

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **235141**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **387809**

(22) Data zgłoszenia: **16.04.2009**

(51) Int.Cl.

**E21F 16/00 (2006.01)**

**E21F 15/00 (2006.01)**

**C02F 11/00 (2006.01)**

**B01D 21/02 (2006.01)**

(54)

**Sposób i układ oczyszczania zbiorników wodnych,  
zwłaszcza podziemnych wyrobisk górniczych**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

**25.10.2010 BUP 22/10**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

**01.06.2020 WUP 06/20**

(73) Uprawniony z patentu:

**ELPRO-7 SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ  
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ, Zabrze, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**BRONISŁAW BIEL, Zabrze, PL  
STEFAN SOREK, Gliwice, PL**

(74) Pełnomocnik:

**rzec. pat. Krzysztof Dorębski**

**PL 235141 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób i układ oczyszczania zbiorników wodnych, zwłaszcza podziemnych wyrobisk górniczych, mający zastosowanie w szczególności w podziemiach kopalń.

W kopalniach, w których występuje silne zanieczyszczenie wyrobisk górniczych stosuje się odwadnianie. Do tego celu służy system chodników wodnych oraz pomp i rurociągów, odprowadzających te wody na powierzchnię. Wody dopływające do chodników wodnych zawierają zanieczyszczenia mechaniczne, które stanowią ziarna skały płonnej i węgla, pochodzące z procesów górniczych. Część tych zanieczyszczeń wytrąca się i pozostaje w chodnikach wodnych przystosowanych do funkcji osadników dołowych, eksploatowanych (zalewanych) przemiennie. Wytrącone z wody części stałe gromadzą się na dnie osadników, tworząc zagęszczony osad. Po napełnieniu jednego osadnika następuje jego wyłączenie z eksploatacji i rozpoczęcie zalewania drugiego osadnika. Usunięcie osadu zgromadzonego w wyłączonym z eksploatacji osadniku stanowi poważny problem techniczny, a najczęściej stosowaną do oczyszczenia osadnika metodą jest metoda tradycyjna polegająca na ręcznym – przy pomocy łopat – lub, tam gdzie jest to możliwe, mechanicznym – przy pomocy koparko-ładowarek – wybieraniu osadzonego mułu i kierowaniu go do starych zrobów. Metoda ta jest pracochłonna i trudna, a czasami wręcz niemożliwa do wykonania.

Z polskiego opisu patentowego nr 198 304 wynalazku, znany jest sposób odwadniania wyrobisk górniczych i układ do odwadniania wyrobisk górniczych. Według opisanego sposobu zanieczyszczoną wodę tłoczy się do rurociągu poprzez urządzenie rozdzielające, a oddzielone cząstki stałe usuwa się na zewnątrz, przy czym cząstki stałe oddziela się pod wpływem działania dodatkowej energii lub/i filtruje się, a oczyszczoną wodę zasysa się i włącza do rurociągu.

Układ według przedmiotowego wynalazku obejmuje pierwszą pompę, której wyjście połączone jest z wlotem urządzenia rozdzielającego zaś wylot połączony jest z rurociągiem. Układ charakteryzuje się tym, że urządzenie rozdzielające stanowi co najmniej jedno aktywne urządzenie lub/i filtr, zaś pomiędzy wyjściem urządzenia rozdzielającego a rurociągiem znajduje się kolejna pompa.

Znany jest również, z polskiego opisu patentowego nr 170 093 sposób odprowadzania wody z wyrobisk korytarzowych za pomocą układu rurociągów podwieszonych do stropu wyrobiska, w którym na trasie rurociągu instaluje się w korzystnych odstępach zbiorniki pośrednie przepływowe o kształcie rurociągu i średnicy 2–5 razy większej od średnicy rurociągu. Do zbiorników doprowadza się wodę z wyrobiska za pomocą pomp ze studzienek, które wykonuje się pod nimi lub ze spągu wyrobiska i podaje się do górnego króćca. Rurociągi są podłączone do króćców górnych bocznych, a za pomocą króćców bocznych dolnych usuwa się szlam i zanieczyszczenia transportowane w wodzie. Ich nadmiar usuwa się do studzienek spągowych lub korzystnie bezpośrednio do wozów.

Natomiast z polskiego opisu patentowego nr 164 065 znany jest osadnik połowy, który charakteryzuje się tym, że do łuków obudowy ma przymocowaną szynę, na której wspierają się końce pochylni drewnianych wzmocnionych podparciem i pokrytych taśmą. Drugie końce pochylni są umieszczone niżej na drugiej szynie. Pod nimi znajduje się przenośnik zgrzeblowy, a nad nimi znajduje się kłapa metalowa, zabudowana między pionowymi szynami oraz poziomo umieszczone stropnice.

Także z polskiego opisu patentowego nr 166 482 znany jest sposób i urządzenie do oczyszczania wody podsadzkowej z zawiesiny. Według opisanego sposobu woda podsadzkowa wypływająca z wyrobisk kierowana jest bezpośrednio na urządzenie składające się z baterii zmiennych ilości lejów szeregowo połączonych, przez które przepływa góra i w których następuje proces sedymentacji zawiesiny podsadzkowej. Zawiesina, po opadnięciu, gromadzi się w dolnych częściach lejów, skąd jest usuwana okresowo na zewnątrz. Oczyszczona woda z ostatniego leja odprowadzana jest przewodem do systemu głównego odwadniania kopalni na zewnątrz.

Urządzenie według przedmiotowego wynalazku składa się z lejów połączonych rozłącznie w górnej części ściankami pochyłymi i ściankami pionowymi albo nieznacznie pochylonymi. Każdy lej ma otwór wylotowy najkorzystniej zakończony króćcem z zasuwą. Zasuwa ma przesuwne zawieradło do usuwania mułu. Pochylone ścianki lejów umocowane są do zawiesi, a te do obudowy albo innej konstrukcji nośnej. Do ostatniego leju baterii umocowany jest przewód odprowadzający oczyszczoną wodę na zewnątrz.

Celem wynalazku jest opracowanie takiego sposobu i układu oczyszczania zbiorników wodnych, zwłaszcza podziemnych wyrobisk górniczych, takich jak chodniki wodne, osadniki, rząpia itp. z nagromadzonego mułu, które zapewnią skuteczne a jednocześnie mało uciążliwe i bezpieczne usunięcie osadów, jak również odwodnienie ww. zbiorników, a ponadto oczyszczenie wody z zanieczyszczeń mechanicznych.

W sposobie oczyszczania zbiorników wodnych według wynalazku oddziela się od wody cząstki stałe poprzez sedymentację i odwirowanie. Sposób charakteryzuje się tym, że w osadniku wodnego zbiornika tworzy się sztucznie lub naturalnie zawieszinę mułową i podaje się ją do koryta śrubowego przenośnika, gdzie następuje – poprzez sedymentację – oddzielenie cząstek stałych o dużym uziarnieniu. Cząstki stałe o dużym uziarnieniu dostarcza się następnie do odwadniającego przesiewacza, a pozostałą zawieszinę mułową z cząstkami stałymi o małym uziarnieniu poddaje się odwirowaniu. Uzyskany z odwirowania materiał przekazuje się również do odwadniającego przesiewacza, a odwirowaną wodę oraz wodę odsączoną w odwadniającym przesiewaczu kieruje się korzystnie do osadnika. Materiał z odwadniającego przesiewacza podaje się dalej na odstawcze urządzenie.

Pożądane jest, kiedy pozostałą zawieszinę mułową z cząstkami stałymi o małym uziarnieniu pobiera się z przelewowej komory koryta i poddaje odwirowaniu w co najmniej jednym hydrocyklonie.

Szczególnie celowe jest przy tym, kiedy zawieszinę mułową podaje się do koryta śrubowego przenośnika z jednej komory osadnika wodnego zbiornika, a wodę odwirowaną w hydrocyklonie oraz wodę odsączoną w odwadniającym przesiewaczu kieruje się do drugiej komory osadnika.

Według preferowanej realizacji jako odstawcze urządzenie stosuje się przenośnik zgrzeblowy.

Równie wskazane jest, kiedy jako odstawcze urządzenie stosuje się przenośnik taśmowy.

Podobne korzyści uzyskuje się również, kiedy jako odstawcze urządzenie stosuje się ciąg wozów kopalnianych.

Układ do oczyszczania zbiorników wodnych według wynalazku zawiera urządzenia rozdzielające, wymuszające przepływ i odstawcze. Układ charakteryzuje się tym, że ma śrubowy przenośnik do którego wlotu przyłączone jest wyjście nadawczej pompy i w którego korycie umiejscowiona jest recyrkulacyjna pompa połączona z co najmniej jednym hydrocyklonem. Pomiedzy odstawczym urządzeniem a śrubowym przenośnikiem i hydrocyklonem umiejscowiony jest odwadniający przesiewacz, którego wyjście wodne tak jak i wyjście wodne hydrocyklonu umożliwia przepływ wody do osadnika.

W celowym wykonaniu koryto ma przelewową komorę.

Najlepiej jest przy tym, kiedy recyrkulacyjna pompa umiejscowiona jest w przelewowej komorze.

Według preferowanej realizacji odstawcze urządzenie ma postać przenośnika zgrzeblowego.

Równie wskazane jest, kiedy odstawcze urządzenie ma postać przenośnika taśmowego.

Podobne korzyści uzyskuje się również, kiedy odstawcze urządzenie ma postać ciągu wozów kopalnianych.

Sposób i układ oczyszczania zbiorników wodnych, według wynalazku – dzięki wykorzystaniu wody jako nośnika do transportu osadu zgromadzonego na dnie osadników oraz dwustopniowemu odwadnianiu i recyrkulacji wody – zapewnia skuteczne, a jednocześnie mało uciążliwe i bezpieczne, usunięcie osadów, jak również odwodnienie ww. zbiorników, a ponadto oczyszczenie wody z zanieczyszczeń mechanicznych i to niezależnie od wielkości ziarna w osadzie i przy oszczędnym zużyciu wody. Dodatkową zaletą sposobu i układu według wynalazku jest możliwość dołączenia do niego układu sterowania pozwalającego na zautomatyzowanie całego procesu oczyszczania i odwadniania.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku przedstawiającym schemat układu.

W sposobie według wynalazku z osadu zgromadzonego w wyłączonej z eksploatacji komorze osadnika 1 wodnego zbiornika 2 tworzy się poprzez dodanie wody zawieszinę mułową, którą za pomocą nadawczej pompy 3 (np. szlamowej pompy zatapialnej) podaje się do koryta 4 śrubowego przenośnika 5. W korycie 4 na drodze przepływu zawiesziny następuje pierwotny stopień oczyszczania poprzez sedymentację największych ziaren (> 1 mm), które opadając na znajdujący się w korycie ślimak 6 wynoszone są i podawane na sitowy pokład 7 odwadniającego przesiewacza 8 wibracyjnego. Pozostała woda wraz z najdrobniejszymi ziamami przepływa do przelewowej komory 9 koryta 4, z której podaje się ją za pomocą recyrkulacyjnej pompy 10 do zespołu hydrocyklonów 11, gdzie poddaje się ją odwirowaniu stanowiącym wtórny stopień oczyszczania i zagęszczania, umożliwiającą wydzielenie z wody możliwie maksymalnej ilości frakcji stałych. Uzyskany z odwirowania materiał w postaci zagęszczonych frakcji stałych podaje się z wylewów hydrocyklonów 11 na pokład 7 przesiewacza 8, gdzie odwadnia się go razem z materiałem podawanym przez ślimak 6 śrubowego przenośnika 5. Odwodniony na przesiewaczu 8 materiał z przenośnika 5 oraz hydrocyklonów 11 podaje się na odstawcze urządzenie 12 w postaci taśmowego przenośnika, a następnie na niepokazany na rysunku przenośnik odstawy głównej. W przypadku wystąpienia przekroczenia poziomu wody w korycie 4, jej nadmiar poprzez kontrolny przelew 13 kieruje się do komory osadnika 1. Wodę odsączoną na pokładzie 7 przesiewacza 8 oraz oczyszczoną wodę wypływającą z przelewów hydrocyklonów 11 kieruje się do drugiej komory osadnika 1.

W drugiej komorze osadnika 1 część pozostałych jeszcze frakcji stałych osadza się na dnie, a wodę poprzez przelewową zasuwę 14 w tamie 15 kieruje się do dalszej części wodnego zbiornika 2.

Układ według wynalazku ma śrubowy przenośnik 5, do którego wlotu przyłączone jest wyjście nadawczej pompy 3. W przelewowej komorze 9 koryta 4 śrubowego przenośnika 5 umiejscowiona jest recyrkulacyjna pompa 10 połączona z zespołem hydrocyklonów 11. Pomiedzy odstawczym urządzeniem 12 w postaci taśmowego przenośnika, a śrubowym przenośnikiem 5 i zespołem hydrocyklonów 11, umiejscowiony jest odwadniający przesiewacz 8, którego wyjście wodne, tak jak i wyjście wodne zespołu hydrocyklonów 11, umożliwia przepływ wody do osadnika 1.

### Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób oczyszczania zbiorników wodnych, zwłaszcza podziemnych wyrobisk górniczych, w którym oddziela się od wody cząstki stałe poprzez sedymentację i odwirowanie, **znamienny tym**, że w osadniku (1) wodnego zbiornika (2) tworzy się sztucznie lub naturalnie zawieszinę mułową i podaje się ją do koryta (4) śrubowego przenośnika (5), gdzie następuje – poprzez sedymentację – oddzielenie cząstek stałych o dużym uziarnieniu, które następnie dostarcza się do odwadniającego przesiewacza (8), a pozostałą zawieszinę mułową z cząstkami stałymi o małym uziarnieniu poddaje się odwirowaniu, po czym uzyskany z odwirowania materiał przekazuje się również do odwadniającego przesiewacza (8), a odwirowaną wodę oraz wodę odsączoną w odwadniającym przesiewaczu (8) kieruje się korzystnie do osadnika 1, przy czym materiał z odwadniającego przesiewacza (8) podaje się dalej na odstawcze urządzenie (12).
2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że pozostałą zawieszinę mułową z cząstkami stałymi o małym uziarnieniu pobiera się z przelewowej komory (9) koryta (4) i poddaje odwirowaniu w co najmniej jednym hydrocyklonie (11).
3. Sposób według zastrz. 1 albo 2, **znamienny tym**, że zawieszinę mułową podaje się do koryta (4) śrubowego przenośnika (5) z jednej komory osadnika (1) wodnego zbiornika (2), a wodę odwirowaną w hydrocyklonie (11) oraz wodę odsączoną w odwadniającym przesiewaczu (8) kieruje się do drugiej komory osadnika (1).
4. Sposób według zastrz. 1 albo 2, **znamienny tym**, że jako odstawcze urządzenie (12) stosuje się przenośnik zgrzebłowy.
5. Sposób według zastrz. 1 albo 2, **znamienny tym**, że jako odstawcze urządzenie (12) stosuje się przenośnik taśmowy.
6. Sposób według zastrz. 1 albo 2, **znamienny tym**, że jako odstawcze urządzenie (12) stosuje się ciąg wozów kopalnianych.
7. Układ do oczyszczania zbiorników wodnych, zwłaszcza podziemnych wyrobisk górniczych, zawierający urządzenia rozdzielające, wymuszające przepływ i odstawcze, **znamienny tym**, że ma śrubowy przenośnik (5), do którego wlotu przyłączone jest wyjście nadawczej pompy (3) i w którego korycie (4) umiejscowiona jest recyrkulacyjna pompa (10) połączona z co najmniej jednym hydrocyklonem (11), przy czym pomiędzy odstawczym urządzeniem (12) a śrubowym przenośnikiem (5) i hydrocyklonem (11) umiejscowiony jest odwadniający przesiewacz (8), którego wyjście wodne, tak jak i wyjście wodne hydrocyklonu (11) umożliwia przepływ wody do osadnika (1).
8. Układ według zastrz. 7, **znamienny tym**, że koryto (4) ma przelewową komorę (9).
9. Układ według zastrz. 8, **znamienny tym**, że recyrkulacyjna pompa (10) umiejscowiona jest w przelewowej komorze (9).
10. Układ według zastrz. 7, **znamienny tym**, że odstawcze urządzenie (12) ma postać przenośnika zgrzebłowego.
11. Układ według zastrz. 7, **znamienny tym**, że odstawcze urządzenie (12) ma postać przenośnika taśmowego.
12. Układ według zastrz. 7, **znamienny tym**, że odstawcze urządzenie (12) ma postać ciągu wozów kopalnianych.

Rysunek

