



Patent dodatkowy  
do patentu nr \_\_\_\_\_

Zgłoszono: 22.06.78 (P. 207824)

Pierwszeństwo \_\_\_\_\_

Zgłoszenie ogłoszono: 28.01.80

Opis patentowy opublikowano: 15.11.1982

Int. Cl.<sup>3</sup>

B01D 21/00

C02F 1/00

Twórcy wynalazku: Roman Rydzkowski, Hieronim Wieczorek, Jan Bo-  
ciaga, Ryszard Mrozek

Uprawniony z patentu: Bydgoskie Zakłady Eksploatacji Kruszywa,  
Bydgoszcz (Polska)

### Urządzenie do oczyszczania wody z zawiesin mineralnych i ich hydroklasyfikacji

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do oczyszczania wody z zawiesin mineralnych i ich hydroklasyfikacji, zwłaszcza w procesach płukania kruszyw naturalnych, przeznaczone przede wszystkim do stosowania w zakładach uszlachetniania kruszyw jako podstawowe urządzenie zamkniętego obiegu wody przemysłowej.

Problem odzysku wód zużytych w różnych procesach technologicznych, zwłaszcza w zakładach uszlachetniania i eksploatacji kruszywa rozwiązany jest na ogół przez zastosowanie znanych osadników promieniowych lub prostokątnych o przepływie wyłącznie poziomym, które charakteryzują się jednak stosunkowo długim czasem osadzenia.

W osadnikach tych wykorzystywany jest znany proces sedymentacji, który polega na oddzieleniu ciał stałych od cieczy przez wykorzystanie zjawiska opadania cząsteczek ciała stałego w cieczy pod działaniem siły ciężkości. Osadniki te na ogół są dużych rozmiarów i wymagają okresowego usuwania zgromadzonego osadu przy pomocy urządzeń mechanicznych.

Znane osadniki posiadają szereg wad. Między innymi wymagają budowy ciężkich konstrukcji żelbetonowych, poprzedzonych znacznymi robotami przygotowawczymi jak, wykopy, szalowanie itp. Osadniki te wymagają również stosowania urządzeń mechanicznych do zgarniania i usuwania osadu wyposażonych w napędy elektryczne, co w przypadku awarii powoduje przerwę procesu techno-

2

logicznego. Poza tym znane osadniki zajmują dużo terenu pod ich budowę, co jest zwyczajną niedogodnością biorąc pod uwagę fakt, że muszą być budowane z reguły poza obszarem złoża w przypadku zakładów wytwórni kruszywa.

Ze względu na deficyt wody w gospodarce wielu krajów wprowadzone są liczne usprawnienia znanych osadników mające na celu intensyfikację procesów sedymentacji. Stosowane w osadnikach zestawy przegród osadowych znane są z szeregu różnych zastosowań, jako element zwiększający efektywność procesu sedymentacji. Są one jednak mało skuteczne jako urządzenia samodzielne przy intensywnej eksploatacji kruszywa, w której wykorzystuje się znaczne ilości wody. Woda poeksploatacyjna w większości przypadków nie jest powtórnie wykorzystywana ze względu na duże trudności jej oczyszczenia z trudnoosadzalnych zawiesin.

Celem wynalazku jest usunięcie wymienionych wad znanych urządzeń, a przede wszystkim budowa urządzenia do przyspieszonego oczyszczenia wody z zawiesin mineralnych pochodzących z procesu płukania kruszyw naturalnych, dla umożliwienia stworzenia warunków zamkniętego obiegu wody przemysłowej. Poza tym urządzenie według wynalazku powinno umożliwić hydroklasyfikację piasku o niewysokim efekcie klasyfikacyjnym przy podziale dwustopniowym lub trzystopniowym.

Przedstawione zadanie zostało spełnione w urządzeniu będącym przedmiotem niniejszego wynalazku w ten sposób, że urządzenie stanowi zblokowane połączenie znanej komory rozdzielczej o przepływie pionowym z szeregiem komór o przepływie poziomym, przy czym w komorze rozdzielczej o przepływie pionowym zainstalowane są w jej części górnej koryta przelewowe mające postać półkolistych rynien, podpartych jednostronnie śrubami regulacyjnymi, umożliwiającymi uzyskanie zmiennych krawędzi przelewowych. Spód koryt stanowią dennice łączące się z szeregiem pionowych rur rozdzielczych, usytuowanych we wlocie pierwszej z szeregu komory rozdzielczej o przepływie poziomym.

Dalej urządzenie według wynalazku charakteryzuje się tym, że we wlocie pierwszej z szeregu komór rozdzielczych o przepływie poziomym umieszczona jest pionowa przegroda rozprowadzająca, natomiast w każdej z komór sekcje przegród osadowych połączone są za pomocą cięgieł z dźwignią nastawną, która umożliwiła ich ustawienie pod odpowiednim kątem najkorzystniej od  $40^\circ$  do  $60^\circ$  do poziomu.

Urządzenie według wynalazku charakteryzuje się również tym, że stożki osadowe w komorach o przepływie poziomym, zakończone są stożkami zagęszczania osadów, które wyposażone są w gumowe przysłony wylotowe i rury osadowe połączone z korytem wpustowym.

Dzięki rozwiązaniu urządzenia według istoty wynalazku uzyskuje się znaczne przyspieszenie procesu oczyszczania wody z zawiesin mineralnych i ich hydroklastyfikację oraz znaczne zagęszczenie osadu zmniejsza do minimum straty bezzwrotne wody.

Na intensywność procesu mają istotny wpływ nowe istotne cechy wynalazku, które przyczyniają się do tego, że mieszanina wody z zawiesinami mineralnymi dzielona jest w pierwszej fazie procesu na strumienie, które następnie w dalszych komorach ulegają przyspieszonemu procesowi sedymentacji, przy czym regulowany kąt ustawienia sekcji przegród osadowych ułatwia również ich czyszczenie.

Urządzenie według wynalazku charakteryzuje się poza tym znacznym zwiększeniem niezawodności działania ze względu na zastosowane stosunkowo proste elementy.

Przykład użytecznego wykorzystania wynalazku przedstawiony jest na rysunku, na którym fig. 1 uwidacznia schemat kompletnego urządzenia w rzucie bocznym a fig. 2 uwidacznia schemat połączenia dwóch komór rozdzielczych, jednej w układzie pionowym a drugiej w układzie poziomym przedstawionych w drugim rzucie bocznym z przekrojem poprzecznym przez komory.

Urządzenie według istoty wynalazku przedstawione przykładowo na fig. 1 i fig. 2 składa się z komory rozdzielczej o przepływie pionowym 1 połączonej z szeregiem komór rozdzielczych o przepływie poziomym 2. Komory rozdzielcze 1 i 2 mają postać głębokich zbiorników o budowie prostokątnej otwartych w części górnej, które zakończone są od dołu stożkami osadowymi 3.

Komora rozdzielcza o przepływie pionowym 1 wyposażona jest w dwa kanały dopływowe 4, przesłone uspakajającą 5, kratę rozdzielczą 6, przegrody osadowe 7 i koryta przelewowe 8. Przegrody osadowe 7 o zmiennym rozstawie, ustawione są w części środkowej pod kątem  $60^\circ$  do poziomu. Koryta przelewowe 8 mają postać wąskich rynien o zmiennej długości krawędzi przelewowych 9, które połączone są dalej z rurami rozdzielającymi 10, przy czym dennica 11 posiada 5% spadek. Śruby regulacyjne 12 połączone z korytami przelewowymi umożliwiają ich wyłączanie lub włączanie z pracy. W dolnej części komory 1 znajdują się dwa stożki osadowe 3 zakończone gumowymi przysłonami wylotowymi 13. Dalej zgodnie z istotą wynalazku komora rozdzielcza o przepływie pionowym 1 połączona jest z szeregiem komór o przepływie poziomym 2, przy czym pierwsze z komór 2 wyposażona jest na wlocie 14 w przegrodę rozprowadzającą 15, wykonaną przykładowo z kątowników 16 ułożonych poziomo w dwóch rzędach.

Pole przekroju poprzecznego każdej komory 2 wypełnione jest sekcjami przegród osadowych 17, ułożonych na ruszcie podtrzymującym 18. Sekcje przegród osadowych 17 połączone są z dźwignią nastawną 20 za pomocą cięgieł 21. Mechanizm ten umożliwia nastawianie płyt osadowych 22 sekcji przegród osadowych 17 pod żądanym kątem w zakresie najkorzystniejszej regulacji od  $40^\circ$  do  $60^\circ$ . W ostatniej z szeregu komór 2, w jej części końcowej umieszczone są kierownice przepływu 23 pomiędzy którymi w górnej części wbudowane są koryta odpływowe 24 połączone z rurą odpływową 25. U dołu, komory 2 zakończone są rusztami podtrzymującymi 18 do których przymocowane są przysłony pionowe 26. Komory 2 w dolnej części posiadają stożki osadowe 3, które zakończone są pionowymi rurami 27 wyposażonymi w zawory odcinające 28. Na przedłużeniu rur 27 zbudowane są stożki zagęszczania osadu 29 wyposażone w górnej części w rury osadowe 30 połączone z korytem wpustowym 31. W górnej części rur osadowych 30 umieszczone są zasławy regulacyjne 32. Dolna część stożków zagęszczania osadu 29 zamknięta jest gumowymi przysłonami wylotowymi 13.

Sposób działania urządzenia według wynalazku, które przyspiesza zgodnie z wytyczonym celem proces sedymentacji i hydroklastyfikacji mieszanin najlepiej można wyjaśnić dzieląc całkowity proces w odniesieniu do urządzenia, co przedstawiono na fig. 1, na następujące strefy: strefę dopływu 33, strefę przepływu pionowego 34, strefę koncentracji i wylewu osadu 35, strefę przelewu i rozprowadzenia 36, strefę przepływu poziomego 37, oraz strefę odpływu 38. W strefie dopływu 33 mieszanina wody z kruszywem doprowadzona jest kanałami dopływowymi 4, wąskimi strumieniami do komory rozdzielczej o przepływie pionowym 1, przemieszczając się ku dołowi a następnie za przegrodą uspakajającą 5 zmienia kierunek przepływu ku górze, przy czym ziarna podlegające wydzielaniu w strefie przepływu pionowego 34 opadają na ustawione skośnie przegrody osadowe 7 zsuwają się po nich do stożków osadowych 3. W komorze rozdzielczej 1 w strefie 34 nastąpi wy-

dzielenie frakcji piaskowych o wielkości ziarna od 0,5 do 1 mm. Pozostała część mieszaniny piasku i wody skierowana jest korytami przelewowymi 8 poprzez dennicę 11 do rur rozdzielających 10 aby następnie przepływać przez przegrodę rozprowadzającą w postaci strug przedostać się do komór rozdzielczych 2.

Regulowane koryta przelewowe 8 umożliwiają nastawianie grubości warstwy przelewu co umożliwia uzyskanie stopnia oczyszczenia wody względnie zakresu klasyfikacyjnego osadzonego ziarna piasku lub innego kruszywa. W strefie przepływu poziomego 37 następuje z reguły wydzielanie frakcji piaskowych poniżej 0,5 do 0,1 mm. W przypadku zawiesiny bardzo trudno osadzalnej (np. ropy) można, w miarę potrzeby dla wtrącenia frakcji poniżej 0,1% zastosować do procesu oczyszczania niewielkie dodatki koagulantów.

Zastosowanie koryt przelewowych 8 o zmiennej długości krawędzi 9 daje możliwość regulacji kierowania wielkości ziaren do strefy koncentracji i wylewu osadu 35 oraz do strefy przelewu i rozprowadzenia 36. Komora rozdzielcza 2 przyjmuje jak uprzednio przelew z komory 1, przy czym przelew ten przepływa systemem korytarzowym. Wprowadzony do komory strumień mieszaniny zostaje rozdzielony na strugi za pomocą urządzeń uspokajających dopływ, to jest rur rozdzielczych 10 i przegród rozprowadzających 15.

Zadaniem tych urządzeń jest zapewnienie równomiernego rozkładu prędkości przepływu w przekroju poprzecznym komory 2 oraz zmniejszenie zaburzeń na wlocie 14 do strefy przepływu poziomego 37, w której rozmieszczone są sekcje przegród osadowych 17.

Zastosowany system przepływu poziomego przez sekcje przegród osadowych 17 ma podstawowy wpływ na stopień oczyszczania wód obiegowych, powstały przez skrócenie drogi osadzania przy jednoczesnym zwiększeniu czynnej powierzchni osadzania.

Dzięki regulacji poprzez dźwignie nastawne 20, umożliwiające ustawienie sekcji przegród osadowych 17 pod odpowiednim kątem, uzyskuje się zwiększenie intensywności procesu sedymentacji oraz zdolności samoczyszczenia się sekcji przegród osadowych 17. Mieszanina wody z piaskiem po przepływie przez sekcję przegród osadowych 17 oczyszcza się, przy czym osad w postaci na przykład ziaren piasku przemieszcza się do stożków osadowych 3. Gromadzące się ziarna w dolnej części stożka osadowego, przepływają grawitacyjnie do stożka zagęszczenia osadu 29. Wylew o wy-

magowanym stopniu koncentracji doprowadzany jest grawitacyjnie na zewnątrz.

Stopień zagęszczenia wylewu osiąga się przez wprowadzenie układu regulacji na zakończeniu stożka zagęszczenia osadu 29. W tym celu stosuje się gumowe przysłony wylotowe 13 i rury osadowe 30 współpracujące z korytem wpustowym 31. Oczyszczona woda o wymaganym stopniu redukcji zawiesiny przedostaje się do strefy odpływu 38 wyposażonej w kierownicę przepływu 23 i koryta odpływowe 24 a następnie kierowana jest powtórnie do obiegu.

Podany przykład wykorzystania istoty wynalazku odnosi się do oczyszczania wody z zawiesin mineralnych, zwłaszcza pochodzącej z procesu płukania kruszyw naturalnych. W innych przypadkach gdy zachodzi na przykład konieczności wydzielania fazy stałej z cieczy urządzenie może mieć postać zmienioną, różniącą się nieco szczegółami.

#### Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do oczyszczania wody z zawiesin mineralnych i ich hydroklasyfikacji, zwłaszcza w procesach płukania kruszyw naturalnych, znamiennie tym, że stanowi zblokowane połączenie znanej komory rozdzielczej o przepływie pionowym (1) z szeregiem znanych komór o przepływie poziomym (2), przy czym w komorze rozdzielczej o przepływie pionowym (1), zainstalowane są w jej części górnej koryta przelewowe (8), mające postać półkolistych rynien, które połączone ze śrubami regulacyjnymi (12) umożliwiają uzyskanie zmiennych krawędzi przelewowych (9), przy czym pochyłe dennice (11) koryt (8) łączą się z szeregiem pionowych rur rozdzielczych (10) usytuowanych we wlocie (14) pierwszej z szeregu komory rozdzielczej o przepływie poziomym (2).

2. Urządzenie według zastrz. 1, znamiennie tym, że we wlocie (14) pierwszej z szeregu komór rozdzielczych o przepływie poziomym (2) umieszczona jest pionowa przegroda rozprowadzająca (15), natomiast w każdej z komór (2), sekcje przegród osadowych (17) połączone są za pomocą ciągłych (21) z dźwignią nastawną (20), która umożliwia ich ustawienie pod kątem najkorzystniej od 40° do 60° do poziomu.

3. Urządzenie według zastrz. 1, znamiennie tym, że stożki osadowe (3) w komorach (2) zakończone są stożkami zagęszczenia osadów (29), które wyposażone są w gumowe przysłony wylotowe (13) i rury osadowe (30) połączone z korytem wpustowym (31).

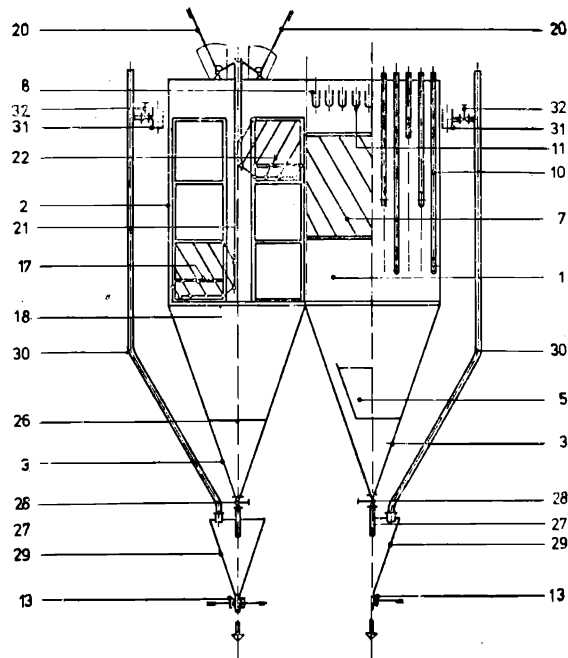
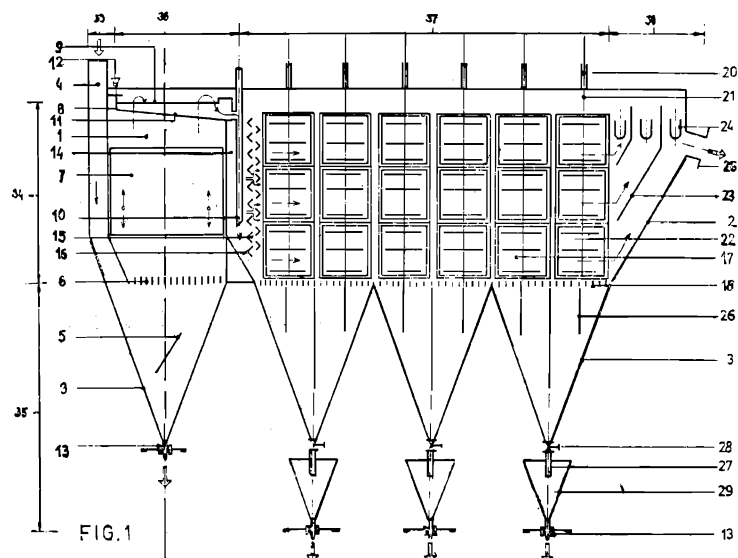


FIG. 2