



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 19.X.1965 (P 111 269)

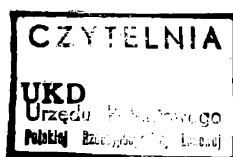
Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 20.XI.1967

Kl. 85 c, 2

MKP C 02 c

1/06



Współtwórcy wynalazku: mgr inż. Jan Sobieski, mgr inż. Edward Czerwiński

Właściciel patentu: Biuro Badawczo-Projektowe Gospodarki Wodnej i Ściekowej Przemysłu Chemicznego „Biprowod”,
Warszawa (Polska)

Sposób oczyszczania wody i ścieków oraz urządzenie do stosowania tego sposobu

1
Przedmiotem niniejszego wynalazku jest sposób oczyszczania wody i ścieków metodą koagulacji, flokulacji, dekarbonizacji, sorpcji lub podobnych procesów, oparty na zasadzie wytwarzania pulsacji prędkości pionowej przepływu wody surowej przez warstwę osadu zawieszonego. Ponadto wynalazek obejmuje urządzenie do stosowania tego sposobu, które stanowi klarownik z pulsującym lewarem hydraulicznym, wyposażonym w perforowany przewód odpowietrzający lub stosownie do potrzeb — z pulsującymi lewarami hydraulicznymi z zastosowanymi perforowanymi przewodami odpowietrzającymi.

Spośród wielu znanych sposobów oraz urządzeń do prowadzenia procesów oczyszczania wody i ścieków najbardziej nowoczesnymi ze względu na swe niewątpliwe walory techniczne i ekonomiczne są klarowniki zaopatrzone w układ do wymuszonego wytwarzania pulsacji prędkości pionowego przepływu wody klarowanej przez warstwę osadu zawieszonego, wydzielanego z tej wody oczyszczanej.

Znane jest urządzenie zawierające komorę przejściową o postaci dzwonu, do którego jest cyklicznie zassana woda surowa z kanału głównego, a następnie kierowana do dolnego układu rur dziurkowanych, znajdujących się pod warstwą zawieszonego osadu. Po przejściu wody surowej przez tę warstwę osadu wraz ze środkami koagulującymi, uzyskuje się wodę klarowną, która jest zbierana

2
w górnym układzie rur dziurkowanych i odprowadzana do kanału zbiorczego wody oczyszczonej.

W urządzeniu tym pulsacja prędkości przepływu wody surowej przez warstwę zawieszonego osadu następuje wskutek wahań ciśnienia panującego pod dzwonem, co jest zrealizowane za pomocą pompy próżniowej oraz powietrznego zaworu wlotowego, sterowanego za pomocą wyłącznika pływakowego. Zależnie od położenia zwierciadła wody surowej w dzwonie, zassanej przez pompę próżniową, pływak steruje w znany sposób wyłącznikiem sprzężonym elektrycznie z automatycznym zaworem powietrznym, który zamyka lub łączy wewnątrz dzwonu z atmosferą.

Obok niewątpliwych korzyści takiego rozwiązania klarownika, urządzenie to wykazuje zasadniczą wadę, gdyż zastosowano w nim pompę próżniową oraz wyłącznik pływakowy. Jak wiadomo pompy próżniowe są bardzo kłopotliwe w eksploatacji, gdyż wymagają częstych zabiegów konserwacyjnych oraz napraw, a przede wszystkim są bardzo wrażliwe na gwałtowne zmiany ciśnienia roboczego, co ma miejsce w opisanym wyżej urządzeniu i to w sposób cykliczny. Również bardzo niepewnym w działaniu elementów jest wyłącznik pływakowy, zwłaszcza w zastosowaniu do cieczy zanieczyszczonej zawiesiną. Zachodzą bowiem liczne przypadki oklejania się zawieszyny na pływaku, w wyniku czego następuje zakleszczenie się pływaka w jego tulei prowadzącej. W rozpatrywanym

przypadku wspomniane zakleszczenie się pływaka może doprowadzić do długotrwałego zakłócenia pracy urządzenia.

Zawór powietrzny wskutek tego byłby zamknięty po podniesieniu się lustra surowej wody do jego maksymalnej wysokości, aż do momentu zassania przez pompę próżniową wody, w dodatku zanieczyszczonej. Dodatkowa wada tego urządzenia polega na dużym zużyciu energii elektrycznej poświęconej na pracę pompy próżniowej, która działa nawet w przypadku otwarcia zaworu powietrznego, gdyż unieruchomienie na ten okres czasu zespołu pompa próżniowa-silnik, a po tym załączenie — byłoby wręcz szkodliwe ze względów eksploatacyjnych.

Znane są również urządzenia pracujące na tej zasadzie, w których członem sterującym cykliczną zmianę poziomu wody surowej pod dzwonem jest układ elektroniczny. Układ taki jest skomplikowany, a wskutek tego niepewny w działaniu.

Jak to już zostało podane uprzednio, woda znajdującą się pod dzwonem jest zanieczyszczona zawiesiną i dlatego następuje oklejanie się elektrod układu elektronicznego, powodujące wadliwą jego pracę polegającą na przedwczesnym lub spóźnionym otwieraniu zaworu wlotowego. W wyniku tego występuje konieczność częstego czyszczenia elektrod i związanego z tym częstego unieruchomienia pracy klarownika.

Wady powyższe zostały całkowicie wyeliminowane w sposobie prowadzenia procesu oczyszczania wody i ścieków, zgodnie z wynalazkiem, którego jedna z głównych koncepcji sprowadza się do zastosowania jednego lewara hydraulicznego wyposażonego w perforowany przewód odpowietrzający lub kilku lewarów hydraulicznych.

Sposób oczyszczania wody i ścieków według wynalazku oraz urządzenie do stosowania tego sposobu zostanie objaśnione szczegółowo na podstawie schematycznego układu zilustrowanego na rysunku, na którym fig. 1 i fig. 2 przedstawia przekrój pionowy urządzenia w różnych fazach działania, fig. 3 — powiększony przekrój lewara hydraulicznego, a fig. 4 i 5 — odmiany wykonania urządzenia z fig. 1.

Woda surowa jest doprowadzana w sposób ciągły przewodem 1 do komory przejściowej 2, co jest uwidocznione przykładowo na fig. 1. Powoduje to w pierwszej fazie działania urządzenia według wynalazku napełnienie i podniesienie się poziomu zwierciadła wody w komorze 2 — aż do osiągnięcia założonego poziomu maksymalnego *a*, w wyniku czego następuje zalanie i zadziałanie lewara hydraulicznego 4, który jest przedstawiony szczegółowo na fig. 3. Część wewnętrzna 6 lewara 4, osadzona w komorze stożkowej 9, wspartej na obudowie 3, jest zakryta dzwonem 5, który jest zaopatrzony w otwory zapowietrzające 7, 8 lub w odpowiednie zawory. W części wewnętrznej 6 oraz w dzwonie 5 jest osadzony współśrodkowo perforowany przewód odpowietrzający 10, zaopatrzony w osłony otworów perforacji o przekroju, zbliżonym do kształtu litery „V”. W górnej części przewodu 10 znajduje się zawór 11 służący do wypuszczania sprężonego

w lewarze 4 powietrza oraz zawór zwrotny 12.

Po zadziałaniu lewara 4 rozpoczyna się druga faza działania urządzenia, co jest uwidocznione na fig. 2. Woda z komory przejściowej 2 jest odprowadzana częścią wewnętrzną 6 lewara 4, do komory stożkowej 9, a stąd dalej przewodami rozprzewadzającymi 15, 16 pod warstwę zawieszono osadu 17.

Oczyszczana woda przepływając przez warstwę osadu 17 i powodując powiększenie jej wysokości (pęcznienie) oczyszcza się, a następnie po przejściu przez warstwę wody sklarowanej *c* odpływa z urządzenia korytkami przelewowymi lub rurami przelewowymi 23, 25 oraz układem korytek 24, 26 do przewodu odpływowego 27. W tej drugiej fazie działania urządzenia, to jest w chwili jego pęcznienia nadmiar zawieszono osadu 17 z klarownika przelewa się do zagęszczaczy 18. Osad ten jest odprowadzany okresowo z zagęszczaczy 18 na zewnątrz urządzenia za pomocą przewodów 19, 21 zaopatrzonych w zawory 20, 22.

Po obniżeniu się poziomu zwierciadła wody w komorze przejściowej 2 do założonego poziomu minimalnego *b* następuje przerwa w pracy lewara 4 poprzez jego zapowietrzenie, a w wyniku tego przejście z powrotem do pierwszej fazy działania urządzenia.

Dla polepszenia pracy lewara 4 lub lewarów w urządzeniu według wynalazku, poziom maksymalny *a* napełniania komory przejściowej 2 winien być usytuowany powyżej górnej krawędzi części wewnętrznej 6 lewara 4. Aby spełnić ten warunek, a jednocześnie uniemożliwić przedwczesne częściowe zadziałanie lewara 4 przewidziano dodatkowe środki opisane w dalszej części opisu.

Po przerwaniu pracy lewara 4 co odbywa się po jego zapowietrzeniu, na przykład przez odsłonięcie otworów zapowietrzających 7, 8 lub przez przewód zapowietrzający 28 z zamknięciem hydraulicznym (fig. 4), następuje ich ponowne zamknięcie — poprzez podnoszące się zwierciadło wody w komorze 2. Uniemożliwia to ucieczkę powietrza spod dzwonu 5 przy cyklicznie powtarzającym się podnoszeniu poziomu zwierciadła wody w komorze przejściowej 2. Powoduje to następnie sprężenie powietrza w lewarze 4 w poduszkę powietrzną, występującą pomiędzy górną krawędzią części wewnętrznej 6 oraz górną częścią dzwonu 5. Poduszka ta pozwala na ustalenie maksymalnego poziomu *a* zwierciadła wody w komorze przejściowej 2, który znajduje się powyżej krawędzi przelewu lewara 4.

Po osiągnięciu założonego poziomu maksymalnego *a* w komorze 2 następuje otwarcie zaworu 11 lub przedostanie się powietrza do przewodu syfonowego 29, z klapą 30 (fig. 5), wskutek czego następuje szybka ucieczka powietrza z poduszki powietrznej, a w wyniku tego szybkie zalanie i zadziałanie lewara 4. Zawór 11 jest zabezpieczony zaworem zwrotnym 12, który uniemożliwia zassanie się przez ten zawór 11 powietrza do wnętrza lewara 4. Wskutek tego jest możliwe szybkie przejście z nadciśnienia do podciśnienia po zalaniu lewara. Do szybkiego upuszczenia powietrza z poduszki powietrznej służy również w odmianie wykonania urządzenia (przedstawionej na fig. 5),

przewód syfonowy 29 osadzony w górnej części lewara 4, w taki sposób, że jego odgięta część znajduje się ponad maksymalnym poziomem **a** lustra wody surowej, zaś druga odgięta część tego przewodu znajduje się poniżej poziomu maksymalnego **a**. Sprężana poduszka powietrzna wypycha wodę z części przewodu 29, aż do chwili gdy jej zwierciadło w tej części przewodu 29 osiąga najniższy punkt przegięcia tego przewodu.

Następuje wtedy przedostanie się pierwszych pęcherzyków powietrza do części wznoszącej się przewodu 29, a w wyniku tego zachwianie stanu równowagi panującej wewnątrz tego przewodu. W efekcie następuje lawinowe narastanie ilości uchodzącego powietrza z poduszki, aż do całkowitego wypchnięcia przez powietrze wody z przewodu 29. Przewód 29 jest zakończony klapą pływakową 30, stanowiącą zawór zwrotny, który uniemożliwia zassanie powietrza przy poziomach wody w komorze 2 niższych od zakończenia przewodu 29.

Przy poziomach wyższych klapa 30 umożliwia częściowe napełnienie przewodu 29 wodą, po czym przewód ten zamyka odpływ powietrza z poduszki powietrznej spod dzwonu 5 przed osiągnięciem założonego poziomu maksymalnego **a** w komorze przejściowej 2.

Przy zalewaniu lewara 4 lub lewarów, część powietrza z poduszki powietrznej pod dzwonem 5 jest porywana przez wodę do komory stożkowej 9. Aby nie dopuścić do przedostawania się pęcherzyków powietrza do warstwy zawieszonego osadu 17, powietrze z komory stożkowej 9 jest odprowadzane na zewnątrz przewodami odpowietrzającymi 13, 14, których wloty są osadzone w najwyższych punktach komory stożkowej 9, przy czym układ osadzenia odpowietrzającej komory stożkowej 9 w obudowie 3 urządzenia jest dowolny.

Zastosowany w urządzeniu według wynalazku przewód odpowietrzający 10, który jest zaopatrzony w otwory osłonięte osłonkami w kształcie daszków (fig. 3) ogranicza kontakt powietrza z wodą surową w czasie zalewania lewara 4 oraz znacznie ogranicza ilość powietrza porywanego do komory odpowietrzającej przez spływającą do niej wodę.

W miarę potrzeby urządzenie służące do przedmiotowego sposobu oczyszczania wody lub ścieków może być zaopatrzone w kilka sprzężonych z sobą lewarów 4, przy czym liczba zaworów 11, 12 lub przewodów syfonowych 29 z klapą 30 zostaje niezmienna.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób oczyszczania wody i ścieków metodą

koagulacji, flokulacji, dekarbonizacji, sorpcji lub temu podobnych procesów, oparty na zasadzie wytwarzania pulsacji, prędkości pionowej przepływu wody surowej przez warstwę osadu zawieszonego, **znamienny tym**, że surową wodę wprowadzaną do komory przejściowej (2) do ustalonego poziomu maksymalnego (**a**) kieruje się do lewara hydraulicznego (4) umieszczonego poniżej tego poziomu (**a**), a następnie po samoczynnym napełnieniu się i zadziałaniu lewara (4) wodę tę wprowadza się do stożkowej komory odpowietrzającej (9) i dalej do przewodów rozprzeczających (15, 16), które są osadzone w znany sposób pod warstwą osadu zawieszonego (17), przy czym po przejściu tej wody przez warstwę osadu zawieszonego i oczyszczenia się jej, jest ona kierowana poprzez warstwę wody sklarowanej (c) do korytek przelewowych lub do przewodów przelewowych (23, 25) skąd spływa układem korytek (24, 26) do przewodu odpływowego (27).

2. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że znajdujący się wewnątrz komory przejściowej (2) lewar hydrauliczny (4), który jest wsparty na stożkowej komorze odpowietrzającej (9), składa się z części wewnętrznej (6) zakrytej dzwonem (5), zaś współśrodkowo do części wewnętrznej (6) oraz dzwonu (5) jest osadzony przewód odpowietrzający (10), zaopatrzony w otwory osłonięte osłonkami, stanowiącymi w przekroju daszki w kształcie odwróconej litery „V”.
3. Urządzenie według zastrz. 2, **znamiennie tym**, że na wysokości minimalnego poziomu (**b**) zwierciadła wody w komorze przejściowej (2) znajdują się w dzwonie (5) otwory zapowietrzające (7, 8).
4. Urządzenie według zastrz. 2 i 3, **znamiennie tym**, że koniec przewodu odpowietrzającego (10) jest zaopatrzony w zawór wylotowy (11) oraz zawór zwrotny (12).
5. Urządzenie według zastrz. 2 i 4, **znamiennie tym**, że dzwon (5) jest zaopatrzony w przewód zapowietrzający (28) z zamknięciem hydraulicznym, osadzony w jego górnej części.
6. Urządzenie według zastrz. 2, **znamiennie tym**, że lewar hydrauliczny (4) jest zaopatrzony w przewód syfonowy (29) zakończony klapą pływakową (30), a w najwyższym miejscu stożkowej komory odpowietrzającej (9) są umieszczone wloty przewodów odpowietrzających (13, 14).

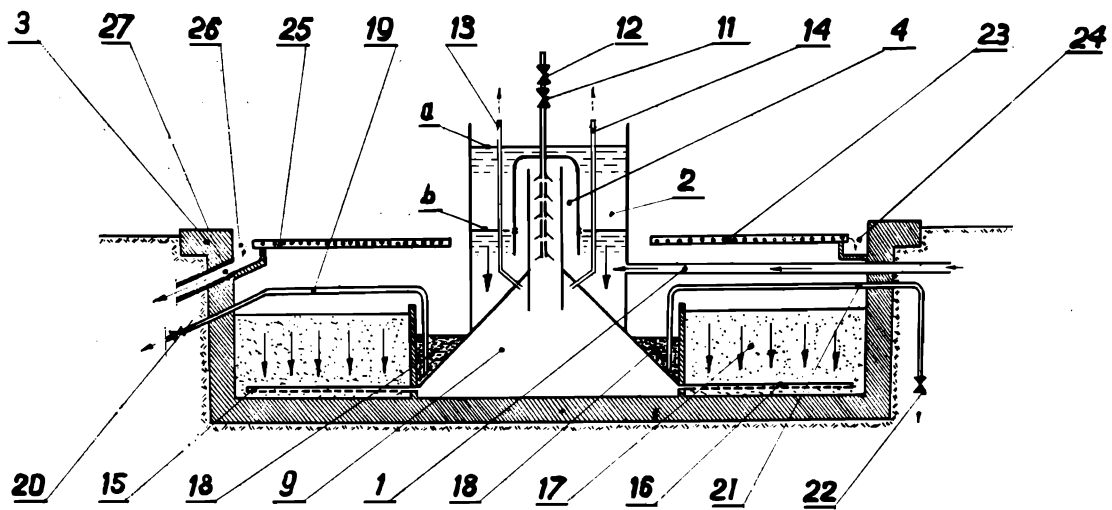


Fig. 1

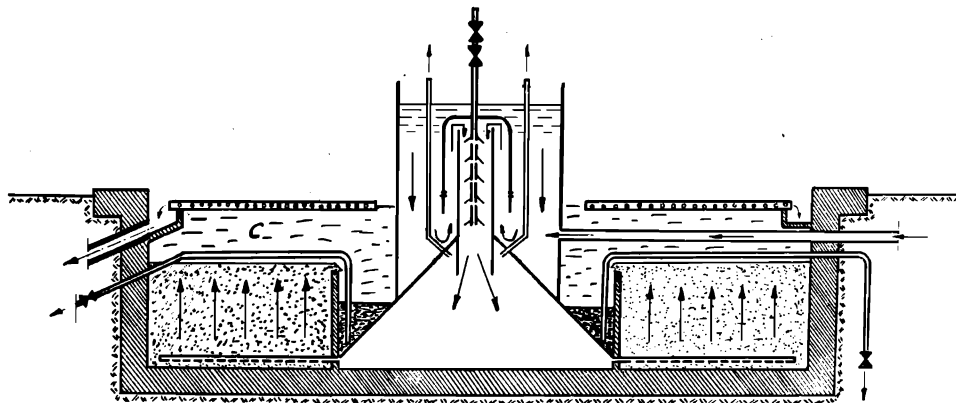


Fig. 2