

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

148 959

Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 87 05 07 /P. 265545/

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 88 11 10

Opis patentowy opublikowano: 1990 06 30

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
(ul. 4 Stawki 11, 01-644 Warszawa)

Int. Cl.⁴ C02F 1/24
C02F 3/00

Twórcy wynalazku: Zbigniew Jaźwiński, Antoni Oleszczyk,
Stanisław Róg, Andrzej Mączyński

Uprawniony z patentu: Biuro Projektów Gospodarki Wodnej i Ściekowej
"BIPROWOD", Warszawa /Polska/

SPOSÓB CIŚNIENIOWEGO, FLOTACYJNEGO WYDZIELANIA OSADU CZYNNEGO W BIOLOGICZNYCH OCZYSZCZALNIACH ŚCIEKÓW ORAZ FLOTATOR DO REALIZACJI TEGO SPOSOBU

Przedmiotem wynalazku jest sposób ciśnieniowego, flotacyjnego wydzielania osadu czynnego w biologicznych oczyszczalniach ścieków oraz flotator o działaniu ciągłym do realizacji tego sposobu.

Znany przykładowo z opisu patentowego St.Zjedn.Ameryki nr 2 330 589, sposób flotacji polega na wstępnej aeracji osadów pod ciśnieniem, po czym przepompowuje się je do stosunkowo dużego odstojnika przez dyszę, w której ciśnienie obniża się do tego stopnia, że następuje wydzielanie pęcherzyków powietrza. Pęcherzyki te unoszą flotujące ciała stałe na powierzchnię cieczy. Wyflotowany osad zgarnia się w sposób ciągły. Flotownik złożony jest z dwu umieszczonych obok siebie komór o wspólnej ścianie zakończonej u góry przelewem. Do mniejszej komory doprowadzane są poprzez dyszę ciśnieniowo osady w napowietrzonej wodzie. Po rozprężeniu następuje wydzielenie pęcherzyków, które unoszą zawiesinę. Poprzez przelew zawiesina transportowana jest do sąsiedniej komory, z której zgarniakiem zgrzebiowym bez końca ewakuowana jest z flotownika. Także z tej komory króćcem wylotowym odprowadzana jest oczyszczona woda. Wstępna aeracja polega na wtrysku powietrza do strumienia wody z osadami przed wprowadzeniem go do pompy odśrodkowej zasilającej dyszę. Powyższy sposób stosowany jest głównie do wydzielania osadów mineralnych. Flotacja trwa krótko, rzędu kilku minut, a wodę ze stosunkowo dużą ilością niewyflotowanych osadów zawraca się do głównego procesu technologicznego. Powyższy sposób niekiedy stosowany jest do wydzielania osadu czynnego z biologicznych oczyszczalni ścieków. Wymaga jednak on dla dokładnego oczyszczenia wody stosunkowo długiego, rzędu 30 min. czasu flotowania oraz dochodzącego do 0,12 stosunku masy powietrza do ilości flotowanej zawiesiny. Ulepszeniem powyższej metody jest opisany w publikacji W.W. Eckenfeldera i I.McCabe pt. Biological Treatment of Sewage and Industrial Wastes, Reinhold Publ. Co,

Nowy Jork 1958 sposób ciśnieniowej flotacji osadu czynnego, polegający na przesyceniu powietrzem części pozbawionego już zawiesin odpływu z flotatora, gdzie znajduje się ciecz z osadem czynnym. W warunkach ciśnienia hydrostatycznego następuje wydzielanie pęcherzyków powietrza z recyrkulatu i unoszenie zawiesiny. Do przesycenia recyrkulatu powietrzem stosuje się nadciśnienie rzędu 0,6 MPa, a czas przesycania wynosi 1-2 min. Zużycie powietrza we flotatorze wynosi 0,03-0,05 masy flotowanych osadów, a czas flotacji 20-25 min, do osiągnięcia 0,05% zawartości zawiesiny w odprowadzonej wodzie. Zagęszczony flotacyjnie osad czynny w obydwu przedstawionych metodach zawiera 3-5% suchej masy. W celu stabilizacji osadu usuwa się przez przykładowo filtrowanie prasami nadmiar wody do 30-35% suchej masy. Tak przygotowany osad nadaje się do składowania, humifikacji bez wtórnego zanieczyszczania środowiska, a także do spalania z niewielkim wspomaganie energetycznym.

Celem wynalazku jest opracowanie sposobu obniżenia jednostkowego zużycia powietrza do flotacji, przyspieszenie procesu flotacji oraz uzyskanie zagęszczonych osadów o wyższym stopniu odwodnienia, a także instalacja do realizacji tego sposobu.

Istota sposobu ciśnieniowej flotacyjnej wydzielania osadu czynnego w biologicznych oczyszczalniach ścieków według wynalazku, w którym do strumienia zawierającego osad czynny doprowadza się recyrkulat napowietrzony pod ciśnieniem 0,6 MPa - 0,8 MPa 3-4 atm polega na tym, że strumieniowi zawierającemu osad czynny nadaje się ruch wirowy ze średnią prędkością obwodową wynoszącą od 1,2 do 0,1 m/s, a strumień recyrkulatu wprowadza się do strumienia zawierającego osad czynny w kierunku w przybliżeniu przeciwnym do kierunku ruchu strumienia zawierającego osad czynny z prędkością od 1,5 do 3,0 m/s, a następnie z połączonego strumienia, po jego rozprężeniu do ciśnienia hydrostatycznego, rozdziela się flotowaną zawiesinę i czystą ciecz w znany sposób.

W trakcie dynamicznego oddziaływania wzajemnego strumieni, następuje bardzo szybko i trwała adhezja pęcherzyków powietrza i aglomeratów osadów. Koalescencja pęcherzyków powietrza jest w tych warunkach ograniczona, przez co uzyskano zmniejszenie zużycia powietrza. Nieoczekiwanie okazało się, że wytworzona piana flotacyjna, zgarniana z powierzchni cieczy typowymi urządzeniami ma wyższy udział masowy frakcji stałej.

Istota flotatora według wynalazku polega na tym, że flotator wyposażony w cylindryczny zbiornik z urządzeniem zgarniakowym i instalacją zasilania napowietrzonym recyrkulatem oraz instalację zasilania zawiesiną osadu czynnego posiada współosiowo umieszczoną w zbiorniku otwartą u góry stożkową komorę rozprężania z dyszą recyrkulatu oraz poniżej dyszy umieszczony króciec wlotowy zawiesiny osadu czynnego. Oś króćca jest pozioma, styczna do stożka komory rozprężania. Dysza recyrkulatu posiada kanały, których osie wylotu tworzą z kierunkiem ruchu zawiesiny osadów kąt rozwarty. Do komory rozprężania zamocowana sztywno jest stożkowa kierownica. Cylindryczny zbiornik ma dno uformowane w kształcie stożka ściętego, między którym a zakończeniem kierownicy znajduje się szczelina. W górnej części ograniczonej stożkami kierownicy i komory rozprężania znajdują się wloty przewodu odprowadzającego czystą wodę i przewodu recyrkulatu.

We flotatorze według wynalazku wydzielony jest w sposób ciągły osad czynny ze ścieków odprowadzanych z biologicznych oczyszczalni. Mieszanina osadów i ścieków znajduje się we flotatorze w ciągłym ruchu, przez co unika się zagniwania osadu. Oczyszczone ścieki mają minimalną ilość zanieczyszczeń i mogą być kierowane do kanalizacji, a wydzielony osad ma dużą zawartość suchej masy. Flotator jest prosty w budowie i nieskomplikowany w obsłudze.

Przedmiot wynalazku przedstawiony jest na rysunku, na którym fig.1 jest przekrojem pionowym flotatora, a fig.2 jest widokiem z góry na komorę rozprężania. Flotator złożony jest z cylindrycznego zbiornika 1 zakończonego u dołu dnem stożkowym 2 z denkiem płaskim 3. Współosiowo ze zbiornikiem 1 umieszczona jest wewnątrz niego komora rozprężania 4, mająca postać otwartego u góry stożka ściętego. Komora rozprężania 4 jest zawieszona na belkach 5, opartych o ścianę zbiornika 1. Sztywno z komorą rozprężania 4 zawieszona jest stożkowa kierownica 6,

rozwartym w stosunku do wirowego kierunku ruchu zawiesziny osadu czynnego wypływającego z króćca wylotowego 8. Dysza recyrkulatu 9 stanowi zakończenie instalacji recyrkulatu, złożonej z przewodu recyrkulatu 11, mającego swój początek w górnej części stożka ograniczonego kierownicą 6 i połączonego z przewodem napowietrzonego recyrkulatu 12. Mieszanina powietrzno-wodna doprowadzona jest do dyszy 9 przewodem 13, a regulację szczeliny dyszy 9 realizuje się mechanizmem śrubowym 14. Oddzielona zawieszina odprowadzana jest poza flotator urządzeniem zgarniakowym 15, a czysta woda odprowadzana jest przewodem 16 do kanalizacji, poprzez przelew 17, przy czym odprowadzający przewód 16 odprowadza wodę z górnej części przestrzeni ograniczonej kierownicą 6.

W komorze rozprężania 4 dochodzi do mieszania podawanych pod ciśnieniem napowietrzanego recyrkulatu wypływającego z dyszy 9 kanałami 10 i mieszaniny oczyszczonych ścieków i zawiesziny podawanej króćcem wlotowym 8. Kierunki wlotu tych mediów są tak dobrane, by strumienie były na siebie kierowane pod kątem rozwartym. Względne oddziaływanie na siebie cząstek zawartych w obydwu strumieniach powoduje szybką adhezję ciał stałych oraz pęcherzyków powietrza. Duże stosowane prędkości wlotowe tych mediów uniemożliwiają koalescencję pęcherzyków powietrza, przez co możliwe jest ograniczenie jego zużycia we flotatorze według wynalazku w porównaniu ze znanymi instalacjami. Wymieszane w komorze rozprężania 4 media grawitacyjnie, po wyjściu z komory, rozdzielają się. Aglomeratory cząstek stałych i pęcherzyków powietrza unoszą się ku powierzchni cieczy, skąd zbierane są w sposób ciągły urządzeniem zgarniakowym 15. Oczyszczone ścieki opadają ku dołowi flotatora, przy czym hydraulika tego ruchu regulowana jest wielkością szczeliny 7. Cięższe cząstki stałe, pozbawione pęcherzyków powietrza opadają na denko 3 zbiornika 1, skąd okresowo usuwane są króćcem 18. Oczyszczona woda z przestrzeni zawartej między stożkowymi komorą rozprężania 4 i kierownicą 6 odprowadzana jest do kanalizacji oraz częściowo służy jako recyrkulat do procesu napowietrzania zawiesziny.

Sprawność flotacyjnego, ciśnieniowego wydzielania osadu czynnego według wynalazku jest wysoka, dochodząc do wydzielania 98% wprowadzonego osadu przy zużyciu powietrza rzędu 0,01 kg/kg osadu i krótkim czasie przesycania, rzędu 1 min. Oddzielony osad zawiera nieoczekiwanie znacznie więcej suchej masy niż w dotychczasowych sposobach, bo od 6 do 9%, co pozwala na zmniejszenie sumarycznej energii potrzebnej do oddzielenia osadów i odwodnienia do stopnia umożliwiającego ich humifikację, a także znacznego zmniejszenia ilości urządzeń odwadniających i nakładów inwestycyjnych oczyszczalni.

Z a s t r z e ż e n i a p a t e n t o w e

1. Sposób ciśnieniowego, flotacyjnego wydzielania osadu czynnego w biologicznych oczyszczalniach ścieków, w którym do strumienia zawierającego osad czynny doprowadza się pod ciśnieniem 0,6 MPa – 0,8 MPa napowietrzony recyrkulat, z n a m i e n n y t y m, że strumieniowi zawierającemu osad czynny nadaje się ruch wirowy ze średnią prędkością obwodową od 1,2 do 0,1 m/s a strumień recyrkulatu wprowadza się do strumienia zawierającego osad czynny w kierunku w przybliżeniu przeciwnym do kierunku ruchu strumienia zawierającego osad czynny z prędkością od 1,5 do 3,0 m/s, a następnie z połączonego strumienia po jego rozprężeniu do ciśnienia hydrostatycznego rozdziela się w znany sposób flotowaną zawieszinę i czystą ciecz.

2. Flotator do ciśnieniowego wydzielania osadu czynnego w biologicznych oczyszczalniach ścieków, zawierający cylindryczny zbiornik z urządzeniem zgarniakowym osadu, instalację zasilania napowietrzonym recyrkulatem oraz instalację zasilania zawiesziną osadu czynnego, z n a m i e n n y t y m, że posiada umieszczoną współosiowo w zbiorniku /1/, otwartą u góry, stożkową komorę rozprężania /4/, z dyszą recyrkulatu /9/ oraz umieszczony poniżej tej dyszy króciec wlotowy /8/ zawiesziny osadu czynnego a oś króćca /8/ jest pozioma, styczna do stożka komory rozprężania 4, zaś dysza recyrkulatu /9/ posiada kanały /10/, których osie wylotu tworzą z kierunkiem ruchu zawiesziny osadów kąt rozwarty, przy czym do komory rozprężania /4/ sztywno zamocowana jest stożkowa kierownica /6/ oddalona od stożkowego dna /2/ o szczelinę /7/, a w górnej części przestrzeni ograniczonej stożkami kierownicy /6/ i komory rozprężania /4/ znajdują się wloty przewodu /16/ odprowadzającego czystą wodę i przewodu recyrkulatu /11/.

między której dolną krawędzią a stożkiem ściętym 2 zbiornika 1 tworzona jest szczelina 7. Do dolnej części komory rozprężania 4 doprowadzony jest poziomo króciec wlotowy 8 zawiesziny osadu czynnego. Króciec wlotowy 8 wprowadza zawieszinę stycznie do stożka komory rozprężania 4. Nad tym króćcem umieszczona jest dysza recyrkulatu 9, której kanały 10 skierowane są pod kątem

