

**POLSKA  
RZECZPOSPOLITA  
LUDOWA**



**URZĄD  
PATENTOWY  
PRL**

**Egz. SŁUŻBOWY  
OPIS PATENTOWY**

**118 380**

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

Zgłoszono: 22. 09. 78 (P. 209770)

Pierwszeństwo: \_\_\_\_\_

Zgłoszenie ogłoszono: 05. 05. 80

Opis patentowy opublikowano: 20. 01. 1984

Int. Cl.<sup>8</sup>  
**C02F 3/12**

**Twórcy wynalazku: Ryszard Przybyłowicz, Czesław Zabierzewski**

**Uprawniony z patentu: Biuro Studiów, Projektów i Realizacji Inwestycji  
Przemysłu Mleczarskiego, Warszawa (Polska)**

**Sposób biologicznego oczyszczania ścieków**

**1**

Przedmiotem wynalazku jest sposób biologicznego oczyszczania ścieków metodą osadu czynnego.

Znany powszechnie sposób biologicznego oczyszczania ścieków metodą osadu czynnego polega na tym, że przeznaczony do oczyszczania ścieki mieszają się z gazem zawierającym tlen oraz z recyrkulowanym osadem czynnym. Po określonym czasie mieszania i sedimentacji klarowna ciecz spływa do odbiornika, a ewentualny nadmiar osadu usuwany jest na zewnątrz. Osad czynny składa się z organizmów aerobowych, które w obecności tlenu rozpuszczonego absorbują i asymilują organiczny materiał zawarty w ściekach przekształcając ten materiał w procesie syntezy na nowe komórki. W układzie tym w pewnych określonych warunkach — ilości i składu osadu czynnego oraz z określonej zawartości pożywki i tlenu może nastąpić równowaga biologiczna.

W stanie równowagi przyrost ilości osadu czynnego zachodzący na skutek syntezy komórek będzie równy stracie osadu czynnego w wyniku przebiegającego procesu autoksydacji.

Znany jest sposób biologicznego oczyszczania ścieków z polskiego opisu patentowego nr patentu 61219, który polega na tym, że wzdłuż kierunku przepływu oczyszczanych ścieków doprowadza się na określonym odcinku tlen, zaś w zbiorniku napowietrzania w kierunku przepływu mieszaniny osadu czynnego i ścieków doprowadza się ścieki rozłożone na pewnej długości przepływu o male-

**2**

jącym natężeniu przepływu w ten sposób, że natężenia dopływu ścieków są proporcjonalne do substancji stałych obecnych w mieszaninie osadu i ścieków w danym miejscu.

5 Znany jest również sposób biologicznego oczyszczania ścieków z polskiego opisu patentowego nr patentu 80965. Sposób ten polega na tym, że w pierwszym etapie napowietrzania, w którym prowadzi się ciągłą recyrkulację miesza się ścieki z osadem czynnym oraz z gazem zawierającym co najmniej 50% tlenu objętościowo. W ten sposób otrzymuje się pierwszą mieszaninę ścieków, osadu czynnego i tlenu. Nie zużyty gaz napowietrzający z pierwszego etapu napowietrzania o zawartości najmniej 35% tlenu objętościowo miesza się w drugim etapie napowietrzania z osadem czynnym przy 15 jednoczesnej ciągłej recyrkulacji ścieków tworząc drugą mieszaninę cieczy.

Doprowadzenie gazu do poszczególnych etapów 20 reguluje się tak aby nastąpiło zużycie tlenu co najmniej 60% objętościowo zawartego w gazie napowietrzającym, przy czym do pierwszego etapu napowietrzania doprowadza się w ilości 0,04 do 0,24 kilomodli na jeden kilowat energii zużytej we wszystkich etapach, zaś gaz odprowadzany z drugiego etapu napowietrzania zawiera ponad 21% ale poniżej 80% tlenu objętościowo.

25 Znany jest też sposób biologicznego oczyszczania ścieków z polskiego opisu patentowego nr patentu 90064. Sposób ten polega na tym, że ścieki napo-

wietrzane są powietrzem wzbogaconym w tlen przynajmniej do 50%, który doprowadzany jest do ścieków poddawanych recyrkulacji przy równoczesnym ich mieszaniu w pierwszej łukowej strefie napowietrzania. W strefie tej gazowy tlen zostaje częściowo wyczerpany.

W drugiej strefie napowietrzania dokonywane jest dalsze utlenianie ścieków wokół łukowej strefy utworzonej w postaci kanału i łuku, który pozwala na utrzymanie określonej szybkości i ilości ścieków w taki sposób, że promieniowy stosunek szybkości ścieków wzdłuż ściany zewnętrznej do szybkości ścieków wzdłuż ściany wewnętrznej mają się do siebie jak 0,1 do 0,5. Oddzielanie ścieków od osadu oczyszczonego następuje początkowo w pierwszej strefie i w drugiej strefie, zaś w trzeciej strefie następuje całkowite oddzielenie oczyszczonych ścieków od osadu czynnego.

Znany jest także sposób biologicznego oczyszczania ścieków z polskiego opisu patentowego nr patentu 91381, który polega na tym, że proces oczyszczania przeprowadza się w co najmniej dwóch połączonych ze sobą zbiornikach. Do pierwszego zbiornika doprowadza się oczyszczane ścieki dostarczając do nich czysty tlen lub mieszaninę gazową z tlenem. Wzbogacona w tlen mieszanina po określonym czasie przebywania w tym zbiorniku doprowadzana jest proporcjonalnie do ilości surowych ścieków wraz z osadem czynnym do drugiego zbiornika pracującego jako osadnik. Przepływ trwa aż do chwili, gdy stężenie osadu czynnego w pierwszym zbiorniku obniży się do określonej wielkości, po czym zmienia się kierunek ruchu cieczy i zamieniają się funkcje zbiorników, pierwszy pracuje jako osadnik, drugi jako zbiornik napowietrzania.

Celem wynalazku jest opracowanie sposobu biologicznego oczyszczania ścieków, który pozwoliłby na maksymalne wykorzystanie tlenu dostarczonego w procesie oczyszczania do ścieków oraz budowa oszczędnościowych oczyszczalni ścieków.

Istotą wynalazku jest sposób biologicznego oczyszczania ścieków polegający na tym, że surowe ścieki zmieszane z recyrkulowanym osadem czynnym przepływają w sposób ciągły przez kilka zbiorników całkowitego wymieszania. W każdym z tych zbiorników prowadzone są inne parametry procesu oczyszczania i wytworzone są inne warunki biologiczne rozwoju mikroorganizmów. W wyniku nasycania mieszaniny ścieków i osadu różną ilością tlenu i substratów wytwarza się selektywny rozwój wybranych rodzajów mikroorganizmów innych w każdym zbiorniku.

W zbiorniku pierwszym rozwój mikroorganizmów stymulowany jest ilością doprowadzanego tlenu. Ilość doprowadzanego do tego zbiornika tlenu określona

jest nierównością  $\frac{o}{s} \leq 1$  gdzie  $o$  oznacza ilość tlenu w g na 1 cm<sup>3</sup> ścieków,  $s$  oznacza ilość substratu w g na 1 cm<sup>3</sup> ścieków. Obciążenie mieszaniny ścieków w tym zbiorniku substratem wyrażone jest nierównością  $\frac{s}{m} \geq 0,3$  gdzie  $m$  oznacza ilość mikroorganizmów w g na 1 cm<sup>3</sup> ścieków.

W zbiorniku następnym następuje rozwój innych rodzajów mikroorganizmów, który stymulowany

jest ilością doprowadzanych do niego substratów. Substancje organiczne i mikroorganizmy wytworzone w zbiorniku I poddaje się procesowi auto-oksylacji w zbiornikach następnych. Ilość substratów określona jest nierównością  $\frac{s}{m} \leq 0,1$  przy zachowaniu parametrów tlenowych w tym zbiorniku wyrażonych również nierównością  $\frac{s}{m} > 2$ .

W każdym następnym zbiorniku stosunek substratu do biomasy oraz tlenu do substratu będzie się zawierał w granicach ujętych w ostatnich dwóch nierównościach. Stosunek czasu przebywania ścieków w zbiorniku pierwszym do czasu przebywania ścieków w zbiorniku następnym kształtuje się od 1:2 do 1:10.

Przedstawiony według wynalazku sposób prowadzenia procesu oczyszczania pozwala na ekonomiczne gospodarowanie tlenem dostarczonym do ścieków w poszczególnych zbiornikach całkowitego mieszania oraz umożliwia budowę oszczędnych oczyszczalni ścieków.

Przedmiot wynalazku jest wyjaśniony w następującym przykładzie wykonania. Oczyszczalnia ścieków o przepustowości dostosowanej do wyeliminowania 1000 kg/dn substratów w pierwszym zbiorniku całkowitego mieszania przy założonej redukcji 70% substratów dla stosunku tlenu do substratu

równym  $\frac{o}{s} = 0,9$  należy doprowadzić ilość tlenu  $1000 \times 0,7 \times 0,9 = 630$  kg O<sub>2</sub>/dn.

Natomiast w następnym zbiorniku dla redukcji pozostałych 30% substratów ze zbiornika pierwszego należy doprowadzić tlen przy stosunku tlenu do substratu równym  $\frac{s}{o} = 2,5$  w ilości  $1000 \times 0,3 \times 2,5 = 750$  kg O<sub>2</sub>/dn.

Wymiarowanie zbiornika pierwszego winno być dostosowane do stosunku substratu do ilości mikroorganizmów równym  $\frac{m}{s} = 0,4$ . Przy założonej ilości mikroorganizmów w 1 m<sup>3</sup> ścieków wynoszącym 3 kg daje niezbędną objętość komory wynoszącą  $\frac{1000 \cdot 0,7}{0,4 \cdot 3} = 583,3$  m<sup>3</sup>.

Wymiarowanie zbiornika następnego przy analogicznym stężeniu mikroorganizmów w 1 m<sup>3</sup> wynoszącym 3 kg winno być dostosowane do stosunku  $\frac{s}{m} = 0,05$  co daje niezbędną objętość zbiornika  $\frac{1000 \cdot 0,3}{0,05 \cdot 3} = 2000$  m<sup>3</sup>.

#### Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób biologicznego oczyszczania ścieków zawierających zanieczyszczenia dające się utlenić biologicznie polegający na tym, że ścieki łącznie ze zmieszanym w nim recyrkulowanym osadem czynnym przepływają w sposób ciągły przez zbiornik całkowitego wymieszania znamienny tym, że w każdym z tych zbiorników wprowadza się inne parametry oczyszczania, wytwarzając selektywny rozwój wybranych rodzajów mikroorganizmów, przy czym w zbiorniku pierwszym rozwój mikroorga-

nizmów stymuluje się ilością doprowadzanego do zbiornika tlenu, którego ilość określona jest nierównością  $\frac{o}{s} \leq 1$  gdzie  $o$  oznacza ilość tlenu w g na 1 cm<sup>3</sup> ścieków, natomiast  $s$  oznacza ilość substratu w g na 1 cm<sup>3</sup> ścieków, zaś obciążenie mieszaniny ścieków w tym zbiorniku substratem wyrażone jest nierównością  $\frac{s}{m} \geq 0,3$  gdzie  $m$  oznacza ilość mikroorganizmów w g na 1 cm<sup>3</sup> ścieków, natomiast w zbiorniku następnym rozwój innych rodzajów mikroorganizmów stymuluje się ilością doprowadzanych do zbiornika substratów, których

ilość określona jest nierównością  $\frac{s}{m} \leq 0,1$ , przy zachowaniu parametrów tlenowych w tym zbiorniku wyrażonych nierównością  $\frac{o}{s} \geq 2$ .

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że stosunek czasu przebywania ścieków w zbiorniku pierwszym do czasu przebywania ścieków w zbiorniku następnym kształtuje się od 1:2 do 1:10.

3. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że substancje organiczne i mikroorganizmy wytworzone w wyniku syntezy w zbiorniku pierwszym poddaje się procesowi autooksydacji w zbiornikach następnych.