

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

84 744

Patent dodatkowy
do patentu _____

MKP C02c 5/06

Zgłoszono: 22.03.73 (P. 161 424)

Pierwszeństwo: _____

Int. Cl². C02C 5/06

Zgłoszenie ogłoszono: 01.08.74

Opis patentowy opublikowano: 30.11.1977

Twórca wynalazku: Edmund Krzyżanowski

Uprawniony z patentu: Fabryka Syntetyków Zapachowych „Pollena-Aroma”,
Warszawa (Polska)

Sposób chemiczno-mechanicznego oczyszczania ścieków

Przedmiotem wynalazku jest sposób oczyszczania ścieków powstających w zakładach chemicznych zwłaszcza ścieków zawierających substancje organiczne rozpuszczalne i nierozpuszczalne w wodzie w obecności substancji nieorganicznych na drodze koagulacji periodycznej.

Znane sposoby oczyszczania ścieków przez koagulację pozwalają na redukcję zanieczyszczeń występujących w postaci koloidów i zawiesin ale są nieskuteczne lub mało efektywne w stosunku do substancji organicznych rozpuszczonych w ściekach. Oczyszczanie ścieków zawierających rozpuszczone substancje organiczne przeprowadza się na ogół metodami biologicznymi, jednakże w przypadku, gdy ścieki zawierają duże stężenie rozpuszczonych substancji nieorganicznych i substancje organiczne trudno rozkładalne i toksyczne, oczyszczanie biologiczne jest bardzo skomplikowane i mało skuteczne.

Sposób według wynalazku pozwala na oczyszczanie ścieków poprodukcyjnych zawierających obok rozpuszczonych zanieczyszczeń organicznych również substancje nieorganiczne, trudno rozkładalne biologicznie i toksyczne w prostych urządzeniach metodą koagulacji periodycznej i polega na tym, że surowe stężone ścieki poprodukcyjne zbiera się w zbiorniku magazynowym i okresowo przesyła do zbiornika-reaktora zawierającego już ścieki jedno- lub wielokrotnie koagulowane i napowietrzane, pozostałe z poprzednich cykli oczyszczania. Stosunek ścieków surowych do już uprzednio koagulowanych nie może być ściśle określony i zależy od spływu ścieków z instalacji produkcyjnych i ilości pozostałych ścieków w zbiorniku-reaktorze po poprzednich koagulacjach. Stosunek ten wynosi od 1 : 4 do 2 : 3, korzystnie 1 : 3. Następnie dopływ surowych ścieków poprodukcyjnych wyłącza się na okres potrzebny do korekty stężenia jonów wodorowych, dozowania koagulantu i wytrącenia się osadu wodorotlenku metalu. Korektę pH przeprowadza się alkaliami lub kwasami. Stosowane są znane koagulanty takie jak siarczan żelazawy, chlorek żelazowy, siarczan glinowy itp. Ilość wprowadzonego koagulantu zależy od składu, stężenia i ilości wprowadzanych ścieków surowych, oraz czasu napowietrzania ścieków uprzednio koagulowanych. Optymalną dawkę koagulantu ustala się doświadczalnie. W przypadku powtarzalnych ścieków poprodukcyjnych jest to łatwe, gdyż na ogół korzysta się z uprzednio ustalonych dawek zależnych od składu i stężenia zanieczyszczeń w oczyszczanych ściekach.

W sposobie według wynalazku w odróżnieniu od znanych procesów koagulacji, w których ilość wprowadzonego w nadmiarze koagulantu powoduje dodatkowe zanieczyszczenie ścieków np. siarczanem żelazawym,

ewentualne wprowadzenie koagulantu w nadmiarze nie powoduje zanieczyszczenia ścieków, gdyż na skutek długotrwałego napowietrzania żelazo dwuwartościowe utlenia się i hydrolizuje na nierozpuszczalny w wodzie wodorotlenek żelazowy. Nie pozostaje on zatem jako rozpuszczone zanieczyszczenie w odprowadzanych ściekach.

Napowietrzanie ścieków stosuje się przez prawie cały czas trwania procesu i wyłącza się je jedynie na okres sedimentacji i odprowadzania osadów, przy czym wymagana ilość powietrza wynosi nie mniej niż 700m^3 powietrza na 1m^3 ścieków.

Uwodnione osady odprowadza się na poletka do suszenia osadów, natomiast stężone ścieki poprodukcyjne oczyszczone przez koagulację poddaje się w dalszym ciągu napowietrzaniu i odprowadza się z pozostałymi surowymi ściekami ogólnofabrycznymi mało stężonymi do komory mieszania korzystnie w stosunku od 1 : 60 do 1 : 15 i razem wprowadza do drugiego zbiornika-reaktora, w którym ścieki ponownie napowietrza się i dalej oczyszcza.

Zalety oczyszczania ścieków sposobem według wynalazku przedstawia niżej podane zestawienie efektów koagulacji stężonych poprodukcyjnych ścieków surowych:

— stężenie zanieczyszczeń w ściekach użytych do koagulacji wyrażone wskaźnikiem chemicznego zapotrzebowania tlenu wynosiło

w próbie A — $37.802\text{ mg}/10_2$

w próbie B — $69.300\text{ mg}/10_2$

w próbie C — $49.280\text{ mg}/10_2$

— stężenie zanieczyszczeń organicznych w ściekach po koagulacji znaną metodą wynosiło

w próbie A — $29.211\text{ mg}/10_2$

w próbie B — $50.534\text{ mg}/10_2$

w próbie C — $33.152\text{ mg}/10_2$

— stężenie zanieczyszczeń organicznych w ściekach po koagulacji metodą według wynalazku wynosiło

w próbie A — $23.816\text{ mg}/10_2$

w próbie B — $38.115\text{ mg}/10_2$

w próbie C — $29.560\text{ mg}/10_2$

— stopień redukcji zanieczyszczeń organicznych znaną metodą wynosił

w próbie A — 23%

w próbie B — 27%

w próbie C — 32%

— stopień redukcji zanieczyszczeń metodą według wynalazku wynosił

w próbie A — 37%

w próbie B — 45%

w próbie C — 40%

Na rysunku przedstawiono schemat procesu oczyszczania ścieków według wynalazku, objaśniony na przykładzie wykonania.

P r z y k ł a d. Do stężonych ścieków poprodukcyjnych uprzednio wielokrotnie koagulowanych i napowietrzanych w zbiorniku-reaktorze 3 w ilości 32m^3 dodano ze zbiornika magazynowego 1 surowe stężone ścieki poprodukcyjne powstałe przy produkcji syntetycznych substancji zapachowych w ilości 28m^3 , do którego to zbiornika ścieki doprowadzane są przewodem 12. W uzyskanej mieszaninie tych ścieków stężenie zanieczyszczeń organicznych wyrażone wskaźnikiem chemicznego zapotrzebowania tlenu wynosiło $78.950\text{ mg}/10_2$. Do napowietrzanej mieszaniny ścieków wprowadzono przewodami 13 35 kg węgla sodowego uzyskując pH 9 oraz 70 kg siedmiowodnego siarczana żelazawego.

Chemikalia te wprowadzono ze zbiorników koagulantów 9 i 10 w ciągu 1 godziny dozując je małymi porcjami dla uzyskania całkowitego ich rozpuszczenia w masie oczyszczanych ścieków, po czym ścieki napowietrzano jeszcze w ciągu 1,5 godziny. Wyłączono dopływ powietrza przewodem 14 i pozostawiono zawartość zbiornika-reaktora 3 do sedimentacji osadów na okres 1 godziny. Zgromadzone na dnie zbiornika-reaktora 3 uwodnione osady odprowadzono na poletka do suszenia osadów 7 przy pomocy pompy 11 przeznaczonej do przesyłania osadów. Wznowiono wprowadzanie powietrza do mieszaniny sklarowanych ścieków stężonych i rozpoczęto wprowadzanie ich z surowymi mało stężonymi ściekami ogólnofabrycznymi, ze zbiornika 2 do komory mieszania zbiornika-reaktora 4. Ścieki mało stężone dopływają do zbiornika 2 przewodem 16. Ścieki poprodukcyjne z reaktora 3 wprowadzono do reaktora 4 pompą 15 z szybkością objętościową wynoszącą $0,3\text{m}^3$ na godzinę, a ścieki surowe ogólnofabryczne z szybkością objętościową około 12m^3 na godzinę. Zasilano w ten sposób reaktor 4 w ciągu 36 godzin. Stężenie zanieczyszczeń organicznych w ściekach poprodukcyjnych w reaktorze 3 po 36 godzinowym okresie ich napowietrzania i odprowadzania wynosiło $47.210\text{ mg}/10_2$. Natomiast

stężenie surowych ścieków mało stężonych ogólnofabrycznych średnio wynosiło 720 mg/10_2 . W tym czasie napowietrzano w reaktorze 3 i reaktorze 4 ścieki dwoma dmuchawami o wydajności po 1500 m^3 powietrza na godzinę każda. Powietrze wprowadzano do ścieków przewodami 14 i 17 za pomocą systemu nawierconych rur zanurzonych na głębokości około $0,7 \text{ m}$ od lustra ścieków i pokrywających do 75% powierzchni ich zwierciadła. Do stężonych poprodukcyjnych ścieków w reaktorze 3 wprowadzono około 720 m^3 a do ścieków w reaktorze 4 około 72 m^3 powietrza na 1 m^3 ścieków. Mieszanina ścieków z reaktora 4 spływała do mieszalnika mechanicznego 5, w którym do ścieków wkraplano w sposób ciągły ze zbiorników koagulantów 9 i 10 około 100 mg siarczanu żelazawego i około 80 mg węgla sodowego na 1 litr ścieków, przy czym pH ścieków wynosiło $8,5$ do 9 . Następnie ścieki z wytrąconymi osadami spływały grawitacyjnie do osadników 6, a stąd już jako ciecz klarowna do zbiornika ścieków oczyszczonych 8.

Osady uwodnione zgromadzone w osadniku 6 odprowadzono jednorazowo na poletka do suszenia osadów 7 pompą 18. Średnia wartość chemicznego zapotrzebowania tlenu w ściekach odpływających z oczyszczalni wynosiła 1420 mg/10_2 .

Po 36 godzinach od momentu wprowadzenia ostatniej partii ścieków poprodukcyjnych wprowadzono do reaktora 3 ze zbiornika 1 10 m^3 surowych ścieków poprodukcyjnych o innym składzie i stężeniu zanieczyszczeń od ścieków uprzednio oczyszczanych, wyłączając uprzednio dopływ ścieków poprodukcyjnych do komory mieszania reaktora 4. Chemiczne zapotrzebowanie tlenu ścieków poprodukcyjnych w reaktorze 3 wzrosło z wartości 47.210 do 52.630 mg/10_2 . Do ścieków w reaktorze 3 dodano następnie 10 kg siedmiowodnego siarczanu żelazawego przy pH równym $8,5$. Łączny czas wprowadzania nowej porcji ścieków poprodukcyjnych, dozowania koagulantu i napowietrzania ścieków wynosił $1,5$ godziny. Następnie wyłączono dopływ powietrza i po 1 godzinnej sedymentacji odprowadzono uwodnione osady na poletka 7. Wartość chemicznego zapotrzebowania tlenu obniżyła się do 47.675 mg/10_2 . Wznowiono napowietrzanie i odprowadzanie ścieków poprodukcyjnych do reaktora 4 z szybkością objętościową około $0,4 \text{ m}^3$ w mieszaniu z surowymi ściekami ogólnofabrycznymi mało stężonymi doprowadzanymi z szybkością objętościową 10 m^3 na godzinę ze studni ścieków 2. W reaktorach 3 i 4 i dalej w pozostałych urządzeniach oczyszczalni oczyszczano ścieki podobnie jak w poprzednim cyklu, opisanym wyżej szczegółowo. Chemiczne zapotrzebowanie tlenu ścieków odpływających z oczyszczalni wynosiło średnio 1280 mg/10_2 .

Każdy następny cykl oczyszczania ścieków rozpoczynał się od momentu doprowadzenia nowej porcji surowych ścieków poprodukcyjnych ze zbiornika 1 do reaktora 3.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób chemiczno-mechanicznego oczyszczania ścieków, zawierających rozpuszczone substancje organiczne i nieorganiczne oraz inne substancje organiczne, zwłaszcza ścieków po syntezach substancji zapachowych, na drodze koagulacji periodycznej i napowietrzania, z n a m i e n n y t y m, że surowe stężone ścieki poprodukcyjne zgromadzone w zbiorniku magazynowym (1) wprowadza się okresowo do uprzednio jedno-lub wielokrotnie oczyszczonych stężonych ścieków poprodukcyjnych znajdujących się w pierwszym reaktorze (3), w ilości takiej, aby stosunek ścieków surowych do oczyszczonych wynosił od $1 : 4$ do $2 : 3$, korzystnie $1 : 3$, koaguluje otrzymaną mieszaninę ścieków i napowietrza, po czym pozostawia do odstania, osad usuwa się na poletka osadowe (7) a część oczyszczonej mieszaniny ścieków poprodukcyjnych łączy się z pozostałymi mało stężonymi ściekami ogólnofabrycznymi w następnym reaktorze (4) i ponownie napowietrza i koaguluje, po czym odprowadza do studni ścieków oczyszczonych (8), natomiast do części ścieków pozostałych w pierwszym reaktorze doprowadza surowe stężone ścieki poprodukcyjne i powtarza koagulację i napowietrzanie.

2. Sposób według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że do mieszaniny stężonych ścieków poprodukcyjnych doprowadza się nie mniej niż 700 m^3 powietrza na 1 m^3 ścieków.

3. Sposób według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że oczyszczone w pierwszym reaktorze stężone ścieki poprodukcyjne łączy się z pozostałymi surowymi mało stężonymi ściekami ogólnofabrycznymi w stosunku objętościowym od $1 : 60$ do $1 : 15$.

