



Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 27.IX.1968 (P 129 251)

Pierwszeństwo:

Opublikowano: 8.XII.1971

Kl. 85 c, 4

MKP C 02 c, 5/08

UKD

Współtwórcy wynalazku: Jadwiga Pasynkiewicz, Stanisław Krupa, Adam Korczyński

Właściciel patentu: Centralne Laboratorium Gazownictwa, Warszawa (Polska)

Sposób elektrochemicznego oczyszczania ścieków przemysłowych zawierających związki organiczne

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób elektrochemicznego oczyszczania ścieków przemysłowych zawierających związki organiczne podatne reakcji utleniania elektrochemicznego jak np. fenole i ich pochodne, związki siarki, kwasy tłuszczowe i ich pochodne, z udziałem chlorków alkalicznych krążących w obiegu zamkniętym.

Do chwili obecnej do oczyszczania ścieków przemysłowych największą przydatność zdobyła metoda biologiczna, która wymaga dużych nakładów inwestycyjnych powodowanych koniecznością wielokrotnego rozcieńczenia ścieków przemysłowych kierowanych do oczyszczalni (np. ścieki z przeróbki węgla muszą być rozcieńczone przed oczyszczaniem biologicznym 20—50-krotnie, lub wstępnie oczyszczone znanymi metodami). Dalszą wadą znanych metod biologicznych jest niski stopień utleniania zanieczyszczeń.

Sposób elektrochemicznego oczyszczania ścieków przemysłowych z udziałem chlorków jest znany dla ścieków z przemysłu galwanotechnicznego, gdzie chlorki zawarte w ściekach po procesie elektrolizy są odprowadzane do odbiornika wodnego zwiększając jego zasolenie.

Znany sposób elektrochemicznego utleniania fenolu w roztworze solanki o stężeniu 200 g NaCl/l również wykazuje wady związane z odprowadzaniem do odbiorników silnie zasolonych ścieków. Według tego sposobu mechanizm procesu elektrochemicznego i unieszkodliwiania zanieczyszczeń w

2

roztworach zawierających chlorki polega na powstawaniu podchlorynu w wyniku elektrolizy NaCl i utlenianiu zanieczyszczeń podchlorynem.

Zgodnie z zasadami prowadzenia elektrolizy dla uzyskania dobrej wydajności prądowej procesu powstawania NaClO, przy minimalnym nakładzie energii elektrycznej, należy stosować możliwie wysokie stężenie NaCl w roztworze.

Zastosowanie tych ogólnych zasad do procesu elektrochemicznego unieszkodliwiania ścieków przemysłowych zawierających związki organiczne z termicznej przeróbki paliw zawierających fenole i inne pokrewne, napotyka na trudności związane z tym, że ze wzrostem stężenia NaCl rośnie jego zużycie w przeliczeniu na jednostkę utlenionych zanieczyszczeń. Ponadto wzrost stężenia NaCl zwiększa zasolenie wód przyjmujących oczyszczone ścieki.

Przeprowadzone badania wykazały, że ścieki zawierające związki organiczne można oczyszczać w sposób bardzo efektywny elektrochemicznie w granicach dopuszczalnego zasolenia dla urządzeń komunalnych lub odbiorników wodnych, jeżeli zastosuje się zamknięty obieg stężonego chlorku alkalicznego np. chlorku sodowego. Badania wykazały, że unieszkodliwianie ścieków w tak założonych warunkach można osiągnąć przez zastosowanie ciągłego przebiegu elektrolizy z ciągłym odprowadzeniem 70—95% obj. roztworu z elektrolizera do zateżacza oraz przez ciągły powrót zateżonego

roztworu do elektrolizera po uprzednim zmieszaniu z surowymi ściekami i uzupełnieniu stężenia chlorku świeżym NaCl.

Sposobem według wynalazku prowadzi się elektrolizę w temperaturze 40–85°C w następujących warunkach. Chlorek sodowy i roztwór zateżony z wyparki wprowadza się do ścieków tak, aby stężenie NaCl w roztworze kierowanym do elektrolizera wynosiło 40–160 kg/m³ ścieków, przy czym anodową gęstość prądową utrzymuje się na poziomie 2–10 A/dm² elektrody. Strumień roztworu wypływający z elektrolizera podaje się do zateżacza i zagęszcza się do granicy 3–10% poniżej stanu nasycenia NaCl.

Przed wprowadzeniem do zateżacza część roztworu wypływającego z elektrolizera a zawierającą związki utleniające lub dezynfekujące odprowadza się do kanału w ilościach dopuszczalnych z normą zasolenia (lub niższych), dla odbiornika ścieków, gdzie może być ona wykorzystana do dalszego oczyszczania innych ścieków, a drugą część miesza się ze ściekami świeżymi wprowadzonymi do elektrolizera po uprzednim skorygowaniu stężenia NaCl w roztworze do ustalonej uprzednio wartości i inhibitorów redukcji katodowej produktów procesu anodowego w postaci związków chromu (np. w przypadku chromianów do wartości 3–5 g/dm³) lub wapnia, magnezu, strontu, baru, glinu, żelaza itp., lub mieszaniny tych związków.

Przykładowy układ elementów służących do przeprowadzenia sposobu według wynalazku jest przedstawiony schematycznie na rysunku.

Składa się z bezprzeponowego elektrolizera 1 wykonanego z polichlorku winylu lub z innych materiałów z wykładziną z polichlorku winylu. W elektrolizerze umieszczone są na przemian węglowe grafityzowane anody 3 w postaci płaskich płyt umieszczonych prostopadle do głównego kierunku przepływu roztworu przez elektrolizer.

Poszczególne płyty mogą być szczelnie zamocowane w specjalnych uchwytach w bocznych ściankach elektrolizera, co daje zmiany o 180° kierunku przepływu roztworu w poszczególnych celach. Powoduje to zwiększenie szybkości liniowej przepływu cieczy i sprzyja depolaryzacji anod.

Stalowe katody 2 umieszczone pomiędzy anodami w odległości 5–15 mm wykonane są w postaci podwójnych perforowanych blach (rodzaj grubej siatki). Zastosowanie tego rodzaju katody posiadającej przestrzeń międzykatodową o grubości 5–30 mm zapewnia swobodne wydzielanie

się gazów, zmniejsza pienienie się roztworu, jak również zmniejsza możliwości redukcji produktów utleniania anodowego.

Dalsze elementy urządzenia są usytuowane według rysunku i są to: zateżacz roztworu 4, dozownik NaCl 5, zbiornik przejściowy ścieków 6 oraz przewody obiegowe 7 i 8 z pompą 9.

Sposób oczyszczania ścieków w opisanym układzie przebiega według poniższego opisu.

Ścieki przemysłowe po dodaniu zateżonego roztworu z zateżacza 4 i uzupełnieniu dodatkiem świeżego NaCl do stężenia 40–160 kg NaCl/m³ ścieków oraz dodatkiem inhibitora wprowadza się ze zbiornika 6 do elektrolizera 1, gdzie zachodzi proces elektrochemicznego utleniania zawartych w ściekach związków organicznych. Roztwór po utlenieniu spływa z elektrolizera przewodem 7 do zateżacza 4. Przed zateżaczem część roztworu w ilości 5–30% obj. jest odprowadzana przewodem 10 do odbiornika ścieków 14. Gazy z elektrolizera są usuwane za pomocą wentylatora 13, który jednocześnie może odbierać pary z zateżacza. Źródłem ciepła dla zateżacza może być para, spaliny itp.

Z zateżacza 4 zagęszczony roztwór spływa do zbiornika przejściowego 6, a następnie do zbiornika 5, gdzie dopływają równocześnie świeże ścieki przemysłowe przewodem 11. Urządzenie pracuje w sposób ciągły i jest wyposażone w układ samoczynnej kontroli i rejestracji stężenia chloru w obiegu i inhibitora redukcji katodowej.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób elektrochemicznego oczyszczania ścieków przemysłowych zawierających związki organiczne, **znamienny tym**, że ścieki przed wprowadzeniem ich do elektrolizera (1) miesza się z roztworem z zateżacza (4) uzupełniając stężenie chlorku sodu świeżym NaCl do stężenia 40–160 g/l oraz dodaje się inhibitor redukcji katodowej w postaci związków chromu lub wapnia, magnezu, strontu, baru, glinu, żelaza itp., lub mieszaniny tych związków, a następnie utlenia się związki organiczne w temperaturze 40–85°C w elektrolizerze, w którym prostopadle do kierunku przepływu roztworu umieszcza się na przemian płaskie płyty węglowe grafityzowane (3) i stalowe perforowane katody (2) o podwójnych ściankach, utleniony zaś roztwór kieruje się do zateżacza (4) z tym, że część jego w ilości 5–30% objętościowo jest odprowadzana do odbieralnika ścieków (14), o 95–70% po zateżeniu zawraca się do obiegu.

