

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

59945

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 13.X.1966 (P 116 875)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 24.IV.1970

Kl. 85 c, 1

MKP C 02 c 5/00

UKD

Współtwórcy wynalazku: mgr Witold Dobrowolski, prof. dr inż. Bohdan Jakuszewski, mgr Jan Grabowski, mgr Stanisław Leszczak, inż. Stanisław Sumiński

Właściciel patentu: Biuro Projektowania Urządzeń Technologicznych „Protech”, Łódź (Polska)

Sposób oczyszczania ścieków galwanizerskich i układ technologiczny do stosowania tego sposobu

1 Przedmiotem wynalazku jest sposób oczyszczania ścieków z galwanizerni, polegający na przepływie ich przez złoża jonowymienne, aż do uzyskania wody o stopniu czystości odpowiednim dla ponownego zasilania odbiorników technologicznych, oraz na okresowej regeneracji złożów jonowymiennych przy pomocy desorbentów dla odzysku elektrolitów, jak również na układzie technologicznym do stosowania tego sposobu.

Ścieki z galwanizerni wykazują obecność dużych ilości drogocennych jonów metali w postaci rozтворów soli, oraz kwasów nieorganicznych i zasad. Wypuszczane do kanalizacji lub bezpośrednio do otwartych wód powierzchniowych niszczą tam życie biologiczne.

Znane sposoby oczyszczania ścieków galwanizerskich polegają na okresowych reakcjach chemicznych, w których następuje między innymi utlenianie cyjanów, hydroliza soli cyjanowych, wytrącanie metali w postaci wodorotlenków, redukcje sześciowartościowego chromu i późniejsze jego wytrącanie w postaci wodorotlenku, oraz ogólna neutralizacja kwasów i zasad z jednoczesnym wytrącaniem wodorotlenków pozostałych metali.

Wadą tych sposobów jest to, że metale wytrącane w postaci uwodnionych osadów stwarzają problem składowania i są stracone dla produkcji, a zużywanie znacznych ilości chemikaliów do neutralizacji powoduje dodatkowe zasolenie wypuszcza-

2 nych wód. Znane są także urządzenia do oczyszczania ścieków galwanizerskich zbudowane na zasadzie przepływu cieczy przez złoża wymienniczy jonowych, jednak nie obejmują one regeneracji złożów dla odzysku elektrolitów, którymi następnie uzupełnia się kąpiele galwaniczne.

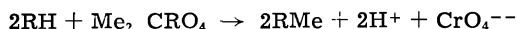
Celem wynalazku jest oczyszczanie ścieków i uzdatnianie wody kierowanej ponownie do produkcji oraz okresowy odzysk elektrolitów. Dla osiągnięcia tego celu wytyczono sobie zadanie opracowania sposobu oczyszczania wymiennicami jonowymi ścieków galwanizerskich i układu technologicznego, w którym zdeminalizowana woda jest kierowana ponownie do produkcji, a odzyskiwane w czasie regeneracji złożów jonowymiennych elektrolity są używane do zasilania wanień galwanizerskich.

Wytyczone zadanie zostało rozwiązane zgodnie z wynalazkiem w ten sposób, że ścieki chromowe, zebrane z wanień galwanizerskich i płuczających w zbiorniku retencyjnym, zobojętnia się do stanu ustalonego dla parametrów zdeminalizowanej wody przy pomocy roztworu alkalicznego ze zbiornika dozującego, przy czym wielkość dozy jest regulowana zaworem elektromagnetycznym, sprzężonym z pehametrem ustalającym kwasowość przepływających ścieków.

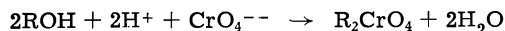
Następnie oczyszcza się ścieki z zanieczyszczeń mechanicznych w areatorze, a związki żelaza usuwa się na filtrze ciśnieniowym kwarcowo-węglowym.

3

wym i odprowadza pod ciśnieniem włączonego równolegle układu hydroforowego przez złoża kationitowe, gdzie następuje reakcja wymiany według równania:

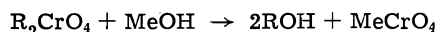


oraz przez złoża anionitowe, gdzie następuje zwężanie anionów według równania

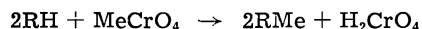


w wyniku której otrzymuje się wodę zdeminiarizowaną, kierowaną przez miernik przewodności do zbiornika, a stamtąd do odbiorników technologicznych.

Wzrost przewodności wody powoduje przez sprzężenie miernika przewodności ze sterującymi zaworami zamknięcie dopływu ścieków i włączenie obiegu roztworu alkalicznego ze zbiornika reagentów przez złoża anionitów, pompę i pehametr, przy czym w złożach anionitowych zachodzi następująca reakcja:



w wyniku której otrzymuje się anionit w formie wodorotlenkowej i chromian, kierowany po ustaleniu pehametrem sprzężonym ze sterującymi zaworami elektromagnetycznymi jego wartości pH, ze zbiornika przez drugie złoża kationitowe do zbiornika, skąd pompa przepompowuje roztwór w obiegu zamkniętym przez układ z pehametrem i złoża kationitowe, aż do uzyskania czystego kwasu chromowego według równania:



który odpływa do zbiornika dla zasilania wanień galwanizerskich oddzielnym rurociągiem, włączanym za pomocą zaworu sterującego, sprzężonego z pehametrem.

Złoża kationitowe regeneruje się roztworem kwasu solnego, po czym wszystkie złoża przemycia się wodą uzdatnioną, odprowadzaną do studzienki ścieków kwaśno-alkalicznych i wzrusza oddolnie przy pomocy wody technologicznej z rurociągu i następnie odprowadzanej do kanalizacji sanitarnej.

Procesy oczyszczania ścieków kwaśnych niklowych, miedziowych, jak również cyjankalicznych: miedziowych, cynkowych, kadmowych oraz ścieków potrawiennych zasadowych i kwaśnych przebiegają analogicznie z tą różnicą, że stosuje się jedno złoża kationitów i jedno złoża anionitów. Przy stosowaniu sposobu i układu technologicznego według wynalazku uzyskuje się zmniejszenie zużycia wody technologicznej oraz elektrolitów, dostosowanie stopnia zasolenia wody odzyskiwanej z procesu i uzdatnionej do potrzeb kąpeli galwanicznych i płuczających, zabezpieczenia przed zatrutowaniem ściekami wód otwartych i zmniejszenie powierzchni potrzebnej na składowisko szlamu osadowego.

Zautomatyzowanie procesu zezwala na obniżenie kosztów robocizny. Konstrukcja urządzeń i po-

4

łączeń zainstalowanych przy systemie ciągłym oczyszczania ścieków na złożach jonowymiennych charakteryzuje się małymi gabarytami w porównaniu z wielkościami urządzeń tradycyjnych, oczyszczających ścieki periodycznie.

Przedmiot wynalazku jest pokazany w przykładzie wykonania na rysunku, przedstawiającym układ technologiczny oczyszczalni ścieków chromowych z ciągłym odzyskiem wody zdeminiarizowanej i okresowym odzyskiem kwasu chromowego. Ścieki spływające z wanień galwanizerskich i płuczających do zbiornika retencyjnego 1 są przetłaczane pompą 2 poprzez włączony do instalacji rurowej pehametr 3 sprzężony z zaworem elektromagnetycznym 4, sterującym dozowaniem zobojędniającego (do pH-5) roztworu alkalicznego ze zbiornika 5. Następnie ścieki po napowietrzeniu w areatorze 6 kierowane są na filtr 7 ciśnieniowy kwarcowo-węglowy, w którym oczyszcza się ścieki z ciał stałych oraz do zbiornika hydroforowego 8 wytwarzającego wymagane ciśnienie przy przejściu ścieków przez kolumny jonitów.

Z kolei ścieki przepływają przez zawór 9 do kolumny 10 zawierającej złoża kationitowe, gdzie poddawane są procesowi wymiany jonowej, po czym są kierowane przez zawory 11 i 12 do kolumny 13, zawierającej złoża anionitowe, gdzie powtórnie poddawane są procesowi wymiany jonowej, w wyniku których otrzymuje się wodę zdeminiarizowaną, kierowaną przez zawór 14 i miernik przewodności 15 do zbiornika 16, skąd woda jest kierowana do odbiorników technologicznych i do kolumn jonitowych dla przepłukania złożów po ich regeneracji.

Z chwilą przekroczenia przewodności ustalonej dla wody zdeminiarizowanej miernik przewodności 15, sprzężony z pompą 2 i 20 i zaworami 9, 11, 12, 14, 18 i 19 powoduje zmknięcie dopływu ścieków do kolumn jonitowych 10 i 13 i włączenie pompą 20 obiegu zamkniętego roztworu alkalicznego ze zbiornika czynnika regenerującego 17 przez zawór 18 kolumnę 13 anionitów, gdzie następuje regeneracja złoża i odzysk chromianu. Obieg ten odbywa się dalej przez zawór 19, przy kolumnie 13 do pompy 20 przetłaczającej solinę przez układ z pehametrem 21 z powrotem do zbiornika czynnika regenerującego 17.

Po wykazaniu przez pehametr 21, sprzężony z zaworami 18 i 22 i pompą 26 do czerpania ze zbiornika retencyjnego 25 cieczy doprowadzonej z kolumny kationitów 23 przez zawór 24, wartości pH ustalonej dla chromianów, przełącza się obieg soliny ze zbiornika 17 poprzez zawór 22, na kolumnę 23 kationitów, skąd poprzez zawór 24 i zbiornik 25 kierowana jest na pompę 26, pehametr 27, zawory 28 i 29 i dalej w obiegu zamkniętym z powrotem do kolumny 23, zaworu 24 itd. Z chwilą wykazania przez pehametr 27, sprzężony z zaworami 28, 30, 32, 33, 34 i 3 wartości pH ustalonej dla kwasu chromowego zamyka się zawór 28 obiegu zamkniętego, otwiera się zawór 30 i odzyskany kwas chromowy spływa do nie pokazanego na rysunku zbiornika, skąd jest kierowany dla zasilania kąpeli chromowych.

Jednocześnie włącza się przepływ roztworu kwasu solnego dla regeneracji złóż kationitowych ze zbiornika 31 przez zawór 32, kolumnę 10 i zawór 33 oraz przez zawór 34 do kationitowej kolumny 23, skąd poprzez zawór 35 sływa do studzienki ścieków kwaśnych. Jonity przemywa się następnie w kolumnach 10, 13 i 23 wodą uzdatnioną przepuszczając ją z nie pokazanego na rysunku zbiornika przez zawory 36, 37 i 39 do studzienki ścieków kwaśnych. Następnie przeprowadza się oddolne wzruszenie złóż przy pomocy wody technologicznej, kierowanej przez zawory 40, 41 i 42 i złoża do sieci kanalizacyjnej, sanitarnej.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób oczyszczania ścieków galwanizerskich z ciągłym odzyskiem wody użytej do kąpieli galwanicznych i płuczających, polegający na przepływie przez złoża jonowymienne, **znamienny tym**, że jednorodne ścieki galwanizerskie zwłaszcza chromowe, zebrane w zbiorniku (1) przetłacza się pompą (2) poprzez układ z pehametrem (3), sprzężonym z zaworem (4) sterującym dozowanie roztworu alkalicznego zobojętniającego do pH = 5 ze zbiornika (5) a następnie po ich napowietrzeniu w areatorze (6) i oczyszczeniu z ciał stałych w filtrze (7) kwarcowo-węglowym kieruje się do zbiornika hydroforowego (8), wytwarzającego wymagane ciśnienie, na kolumnę (10) kationitów usuwających ze ścieków metale i następnie na kolumnę (13) anionitów zatrzymujących chromiany, skąd odpływa woda zdemineralizowana do zbiornika (16) poprzez układ z miernikiem (15) przewodności, sprawdzającym stan zasolenia wody i sprzężonym z zaworami sterującymi dopływ ścieków oraz przepływ roztworu alkalicznego ze zbiornika regeneranta (17) przez kolumnę (13) anionitów, gdzie następuje regeneracja złoża i uwodnienie chromianów i skąd pompa (20) przetłacza solinę przez pehametr (21), zbiornik regeneranta (17) i kolumnę (23) kationitów służących do zatrzymania metali, do zbiornika (25), skąd znów pompa (26) przetłacza uzyskany kwas chromowy poprzez układ z pehametrem (27) do odbiorników technologicznych.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że roztwór alkaliczny ze zbiornika regeneranta (17), płynący przez kolumnę (13) anionitów przetłacza się za pomocą pompy (20) w obiegu cyrkulacyjnym zamkniętym, regulowanym pehametrem (21) sprzężonym z zaworami (18) i (22) dla całkowitej regeneracji złoża.

3. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że ciecz ze zbiornika (25) przetłacza się pompą (26) w obiegu wielokrotnym przez układ z pehametrem (27), sprzężonym z zaworami sterującymi (28) i (30) i kolumnę (23) kationitów, aż do ustalenia pomiarem wartości pH wymaganej czystości kwasu chromowego.

4. Układ technologiczny do stosowania sposobu według zastrz. 1, **znamienny tym**, że przy zbiorniku retencyjnym (1) znajduje się pompa (2), na przewodzie tłocznym której znajduje się pehametr (3) i zbiornik (5) z umieszczonym na wypływie zaworem elektromagnetycznym (4), następnie umieszczony jest na tym przewodzie tłocznym areator (6), filtr (7) ciśnieniowy kwarcowo-węglowy i zbiornik hydroforowy (8) do wytwarzania ciśnienia, dalej umieszczona jest na przepływie kolumna (10) kationitów i kolumna (13) do neutralizacji ścieków i otrzymania wody zdemineralizowanej oraz kolumna (23) kationitów dla odzysku elektrolitu.

5. Układ według zastrz. 4, **znamienny tym**, że jest wyposażony w pompę (2) do przetłaczania ścieków ze zbiornika (1) retencyjnego, oraz w pompę (20), włączoną w obieg regeneracyjny złoża anionitów w kolumnie (13) szeregowo z pehametrem (21) i zbiornikiem (17) na roztwór alkaliczny, jak również w pompę (26) do przetłaczania wielokomorowej cieczy ze zbiornika (25) przez pehametr (27) i kolumnę (23) kationitów oraz do przetłaczania kwasu chromowego do odbiorników technologicznych.

6. Układ według zastrz. 4, **znamienny tym**, że jest wyposażony w zbiornik (31) na roztwór kwasu solnego do regeneracji złóż kationitowych w kolumnach (10 i 23) oraz w instalację dla odpływu popłuczyn i wzruszania wodą złóż jonowymiennych.

