УКРАЇНА

(19) UA **(11) 133224** **(13) U**

(51) МПК
C02F 1/66 (2006.01)
C02F 101/22 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2018 10780**

(22) Дата подання заявки: **31.10.2018**

(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: **25.03.2019**

(46) Публікація відомостей про видачу патенту: **25.03.2019, Бюл.№ 6**

(72) Винахідник(и):
Колодій Олександр Сергійович (UA),
Чернишова Людмила Миколаївна (UA)

(73) Власник(и):
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ,
пр. Б. Хмельницького, 18, м. Мелітополь, Запорізька обл., 72310 (UA)

(54) СПОСІБ ПЕРЕРОБКИ ВІДПРАЦЬОВАНИХ РОЗЧИНІВ, ЯКІ МІСТЯТЬ ХРОМ І АЛЮМІНІЙ

(57) Реферат:

Спосіб переробки відпрацьованих розчинів, які містять хром і алюміній, включає обробку кислотою та сталевою стружкою. При цьому хромовмісний електроліт змішують з відпрацьованим алюмінєвмісним електролітом освітлення алюмінієвих деталей. Потім отриману суміш оброблюють на сталевій стружці протягом 60…300 секунд та нейтралізують відпрацьованим алюмінієвмісним розчином травлення алюмінію в розчині їдкого натру при співвідношеннях (Cr^{6+}):(HNO_3):(Al^{3+}):(сталева стружка) у вагових частинах як 1:(15…150):(10…100):(50…100).

UA 133224 U

Корисна модель належить до області очищення стічних вод гальванічних виробництв і може бути використана в машинобудівній, приладобудівній, хімічній промисловості при знешкодженні відпрацьованих електролітів.

Відомий спосіб знешкодження відпрацьованих електролітів, який містять іони важких металів, методом нейтралізації [Проскуряков В.А., Шмидт А.И. Очистка сточных вод химической промышленности. - Л.: Химия, 1977. - С. 135-138]. Спосіб оснований на реакції взаємодії електроліту з нейтралізуючими речовинами. Як останні найбільше застосування знайшли кальцинована сода Na_2CO_3, каустична сода NaOH, вапно $CaCO_3$, гідроксид кальцію $Ca(OH)_2$. В результаті реакцій утворюється розчинний сульфат натрію, а також нерозчинний сульфат кальцію (гіпс).

Недоліком способу є неефективність видалення іонів алюмінію, хрому, які можуть утворювати розчинні сполуки при спільній нейтралізації NaOH і потрапляти у фільтрат при зневодненні осаду. Крім цього, при нейтралізації і осадженні не видаляються іони шестивалентного хрому. Це також знижує ефективність очищення.

Найбільш близьким аналогом заявленої корисної моделі є спосіб переробки відпрацьованих розчинів, які містять з'єднання шестивалентного хрому [Патент RU № 2110486 опубл. 10.05.1998 г.]. В даному способі залізну стружку і травильні стоки застосовують для відбудови шестивалентного хрому в тривалентний. Для подальшого осадження застосовують з'єднання, які містять гідроксиди фосфату.

Недоліком способу є високі витрати сірчаної кислоти, так як максимальний ефект очищення досягається при співвідношенні H_2SO_4 до Cr^{6+} від 5:1 до 8:1. Крім цього, при високих концентраціях хрому в електроліті - більше 200 мг/л, швидкість реакції сповільнюється, що знижує ефективність очищення або потребується тривалий час обробки. Також при обробці кислих алюмінієвмісних електролітів на сталевій стружці відбувається руйнування нітратів іона з виділенням в атмосферу окису азоту, що знижує ефективність очищення внаслідок появи вторинного забруднення. При нейтралізації розчину відбувається руйнування сталевої стружки і поява великої кількості гідроксидів. У фільтраті з'являються розчинені форми алюмінію і заліза.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення способу переробки відпрацьованих розчинів, в якому шляхом знешкодження електролітів, які містять хром і алюміній, підвищити ефективність процесу очищення і його економічність.

Поставлена задача вирішувалась тим, що у способі переробки відпрацьованих розчинів, які містять хром і алюміній, що включає обробку кислотою та сталевою стружкою, відповідно до пропонованої корисної моделі, хромовмісний електроліт змішують з відпрацьованим алюмінієвмісним електролітом освітлення алюмінієвих деталей, а потім отриману суміш обробляють на сталевій стружці протягом 60…300 секунд та нейтралізують відпрацьованим алюмінієвмісним розчином травлення алюмінію в розчині їдкого натру при співвідношеннях $(Cr^{6+}):(HNO_3):(Al^{3+})$:(сталева стружка) у вагових частинах, як 1:(15…150):(10…100):(50…100).

Спосіб здійснюється наступним чином. Відпрацьований електроліт з вмістом хрому, наприклад пасивування оцинкованих деталей, змішується з відпрацьованим розчином освітлення алюмінієвих деталей з вмістом алюмінію та азотної кислоти, а потім отриману суміш обробляють на сталевій стружці і нейтралізують відпрацьованим розчином травлення алюмінію в лузі. Так як азотна і хромова кислота є сильними окислювачами, шестивалентний хром не може відновлюватися в тривалентний при їх змішуванні, тобто процес очищення здійснюється не ефективно. В іншому випадку при введенні в азотну кислоту алюмінію і змішування з відпрацьованим розчином, який містить хром, також не відбувається окисно-відновної реакції. Крім цього, у випадку обробки розчину азотної кислоти з вмістом алюмінію на сталевій стружці відбувається інтенсивне виділення оксиду азоту, що є вторинним забрудненням навколишнього середовища. Це знижує ефективність очищення стічних вод, які містять азотну кислоту і алюміній. При цьому при подальшому змішуванні отриманого розчину з відпрацьованим розчином, який містить хром, реакція відбувається дуже повільно - більше двох годин, і збільшується із зростанням концентрації шестивалентного хрому. Найбільш висока швидкість реакції досягається при змішуванні розчину, який містить хром, і розчину, який містить алюміній і азотну кислоту, з подальшою обробкою суміші на сталевій стружці. При цьому на сталевій стружці утворюється нітрат-іон, який має відновні властивості. При цьому іон алюмінію каталізує цей процес і реакція відбувається з високою швидкістю - протягом 60…300 секунд. Крім цього, відбувається утворення іона двовалентного заліза в кислому середовищі, який реагує з шестивалентним хромом і переводить його в тривалентний.

Істотною відмінністю запропонованої корисної моделі є те, що реакція переводу шестивалентного хрому в тривалентний значно прискорюється у результаті реакції азотної кислоти зі сталевою стружкою з утворенням нітрит-іонів, які мають відновні властивості.

Каталізатором цього процесу виступає іон Al^{3+}. Крім цього, при спільному очищенні розчинів хромовмісних і алюмінієвмісних розчинів припиняється виділення оксиду азоту, що підвищує ефективність очищення. У разі відсутності іона алюмінію час реакції збільшується у два-п'ять разів. Існує оптимальний час реакції суміші розчинів хрому (VI) і алюмінію, який містить азотну кислоту, на сталевій стружці. При часі менше 60 секунд окислювально-відновлювана реакція відбувається не повністю, в розчині залишається значна кількість іонів шестивалентного хрому. При часі понад 300 секунд відбувається насичення розчину надлишком двовалентного заліза, втрачається значна кількість сталевої стружки, знижується економічність процесу очищення.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб переробки відпрацьованих розчинів, які містять хром і алюміній, що включає обробку кислотою та сталевою стружкою, який **відрізняється** тим, що хромовмісний електроліт змішують з відпрацьованим алюмінєвмісним електролітом освітлення алюмінієвих деталей, а потім отриману суміш оброблюють на сталевій стружці протягом 60…300 секунд та нейтралізують відпрацьованим алюмінієвмісним розчином травлення алюмінію в розчині їдкого натру при співвідношеннях $(Cr^{6+}):(HNO_3):(Al^{3+})$:(сталева стружка) у вагових частинах як 1:(15…150):(10…100):(50…100).

Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601