



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **97943** (13) **U**
(51) МПК
C02F 1/46 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2014 11865	(72) Винахідник(и): Мовчан Сергій Іванович (UA)
(22) Дата подання заявки: 03.11.2014	(73) Власник(и): ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, пр. Б. Хмельницького, 18, м. Мелітополь, Запорізька обл., 72310 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.04.2015	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.04.2015, Бюл.№ 7	

(54) СПОСІБ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД, ЯКІ УТВОРЮЮТЬСЯ У ГАЛЬВАНІЧНИХ ВІДДІЛЕННЯХ

(57) Реферат:

Спосіб очищення стічних вод, які утворюються у гальванічних відділеннях, згідно з яким, стічну воду, яка містить іони важких металів, змішують з розчином електроліту, що входить до реагентів відпрацьованого миючого розчину у певній кількості до шестивалентного хрому на рівні із загальною концентрацією електроліту в межах 50...100 мг/дм³, а електроліз проводять з використанням сталевих електродів та напірною флотацією. Відведення стічних вод відбувається за трьома окремими напрямками: промивні води, концентровані (лужні та кислі) розчини, які потім направляють для наступних технологічних операцій: електролітичного знезараження, анодного травлення, нейтралізації, знезалізнення, активації, цинкування та освітлення з використанням хімічних компонентів, що входять до складу миючого розчину (натрій їдкий, сода кальцинована, тринатрій фосфат, скло натрієве рідке), у певному їх співвідношенні до Cr⁶⁺.

UA 97943 U

Корисна модель належить до галузі оброблення і знешкодження стічних вод, які утворюються у гальванічних відділеннях промислових підприємств при їх електрохімічному знезараженні.

Відомий спосіб очищення стічних вод гальванічного виробництва комплексом хімічних компонентів, які містять іони хрому та інші іони важких металів (Патент № 64255 на корисну модель Україна, МПК⁷ C02F 1/46. Спосіб очищення стічних вод гальванічного виробництва комплексом хімічних компонентів / С.І. Мовчан, М.В. Морозов. - № u2010132249, заявл. 08.11.2010; опубл. 10.11.2011, Бюл. № 21), в якому використовуються хімічні компоненти відпрацьованих миючих розчинів: поверхнево-активні речовини, їдкий натр (NaOH), пірофосфат натрію (Na₄P₂O₇), метасилікат натрію (Na₂SiO₃), сода кальцинована (Na₂CO₃), триполіфосфат натрію (Na₅P₃O₁₀) у певному їх співвідношенні до шестивалентного хрому із загальною концентрацією електричного струму в межах 50...100 мг/дм³ та питомими витратами електрики 100...600 Кл/дм³ - у першому випадку і 600...4000 Кл/дм³ - у другому випадку.

Недоліком зазначеного способу є введення до миючого розчину ПАР, які, створюючи емульсію прямого типу при очищенні масел і нафтопродуктів, крім рідинної фази, утворюють полідисперсні тверді частинки органічного й мінерального характеру, що призводить до утворення стійких емульсій, які обмежують потужність очисних споруд, знижують ефективність оброблення стічних вод із високими початковими концентраціями іонів важких металів та збільшують затрати електричного струму.

Як найближчий аналог вибрано спосіб очищення стічних вод гальванічного виробництва комплексом хімічних компонентів (Патент на корисну модель № 64255 Україна, МПК C02F 1/46. Спосіб очищення стічних вод гальванічного виробництва комплексом хімічних компонентів / С.І. Мовчан, М.В. Морозов. - Патент № u2010132249, заявл. 08. 11. 2010; опубл. 10. 11. 2011, Бюл. № 21), в якому використовуються хімічні компоненти у певному їх співвідношенні до шестивалентного хрому: Cr⁶⁺: ПАР: NaOH: Na₄P₂O₇: Na₂SiO₃: Na₂CO₃: Na₅P₃O₁₀. Відпрацьований миючий розчин поступово перемішують із загальною концентрацією електроліту 50...100 мг/дм³, а електроліз проводять з використанням сталевих електродів та напірною флотацією. Як електроліт використовують відпрацьований миючий розчин процесу нанесення гальванопокриття. На початку процесу додають поверхнево-активні речовини, їдкий натр (NaOH) і пірофосфат натрію (Na₄P₂O₇), потім послідовно вводять метасилікат натрію (Na₂SiO₃) у співвідношенні хімічних компонентів до Cr⁶⁺ (мас. ч.): ПАР - 0,15...0,5, їдкий натр (NaOH) - 0,05...0,5, пірофосфат натрію (Na₄P₂O₇) - 0,15...0,5, метасилікат натрію (Na₂SiO₃) - 0,15...0,5, сода кальцинована (Na₂CO₃) - 0,05...0,5, триполіфосфат натрію (Na₅P₃O₁₀) - 0,05...0,5, причому електроліз відбувається з питомими витратами електричного струму в межах 100...600 Кл/дм³ - у першому випадку, і 600...4000 Кл/дм³ - у другому випадку із загальною концентрацією електроліту в межах 50...100 мг/дм³.

Недоліком найближчого аналога є накопичення значного об'єму пінного продукту, що суттєво впливає на проведення процесу флотації, призводить до утворення тонкого шару - плівки на електродах і погіршується якість оброблення стічних вод.

В основу корисної моделі поставлена задача шляхом введення хімічних компонентів у певному їх співвідношенні до Cr⁶⁺, проведення електролізу з питомими витратами електричного струму в межах 600...4000 Кл/дм³, забезпечити високу якість оброблення стічних вод, ефективність їх знешкодження й знезараження, зменшення витрат електричного струму.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі очищення стічних вод, які утворюються у гальванічних відділеннях, відведення стічних вод відбувається за трьома напрямками: промивні води, концентровані (кислі) та концентровані (лужні) розчини, які направляються для наступних технологічних операцій: електрохімічного знезараження, анодного травлення, нейтралізації, знезалізнення, активації, цинкування та освітлення з використанням хімічних компонентів, які входять до складу миючого розчину, у певному їх співвідношенні до Cr⁶⁺ (г/л, %):

50

натрій їдкий (Na ₂ SiO ₃)	40	32
сода кальцинована (Na ₂ CO ₃)	40	32
тринатрійфосфат (Na ₃ PO ₄ ×12H ₂ O)	40	32
скло натрієве рідке (Na ₂ O×SiO ₂)	5	4,

причому електроліз відбувається з питомими витратами електричного струму в межах 100...4000 Кл/дм³.

Запропонований спосіб здійснюється наступним чином.

При очищенні стічних вод з підвищеним вмістом іонів важких металів електроліз відбувається з використанням сталевих електродів з напірною флотацією. Як розчин

електроліту використовується розчин, який містить натрій їдкий (NaOH), соду кальциновану (Na₂CO₃), тринатрійфосфат (Na₃PO₄×12H₂O) та скло натрієве рідке (Na₂O×SiO₂) у кількісному їх співвідношенні до Cr⁶⁺ (г/л, %), із загальною концентрацією електроліту в межах 50...100 мг/дм³, електроліз відбувається з питомими витратами електричного струму в межах 100...600 Кл/дм³ - в першому випадку та 600...4000 Кл/дм³ - в другому випадку.

Застосування хімічних компонентів реагенту при очищенні стічних вод дозволяє проводити оброблення стоків при безперервному їх обробленні, за рахунок електрохімічного знезаражування, коли загальна кількість забруднень становить 35-50 г/л.

Електрохімічне знезаражування використовується разом із анодним травленням, нейтралізацією, знезалізненням, активацією, цинкуванням та освітленням.

Утворені гідроксиди хрому, заліза, цинку, а також закріплені на них пухирці газового середовища надходять в камеру реакції, видаляються до її верхньої частини і транспортуються в шлаковідвідний колектор. Решта частина гідроксидів через тонкошаровий фільтрувальний модуль надходить в камеру освітлення, камеру флоатації, і, далі, на водоочисне обладнання, на якому відбувається флоатація - завислих речовин, стоків із підвищеним вмістом масел і нафтопродуктів, механічних домішок тощо. В процесі флоатації відбувається остаточне видалення гідроксидів важких металів до значень запобіжно припустимої концентрації: по Cr⁶⁺ ≤ 0,01, Cr³⁺ ≤ 0,01, Zn²⁺ ≤ 0,01, Ni²⁺ ≤ 0,01, Fe³⁺ ≤ 0,5.

Стічна вода, яка пройшла фільтрування, насосом системи оборотного водопостачання спрямовується на гальванічну ділянку для повторного використання в технологічному процесі.

Особливістю запропонованого способу є відведення стічних вод за трьома окремими напрямками: промивні води, концентровані (кислі та лужні) розчини, які далі спрямовують для наступних технологічних операцій: електрохімічного знезаражування, анодного травлення, нейтралізації, знезалізнення, активації, цинкування та освітлення з використанням хімічних компонентів, які входять до складу миючого розчину.

В таблиці 1 наведено результати досліджень по визначенню ефективності очищення стічних вод від іонів важких металів в залежності від кількості хімічних компонентів миючого розчину.

Таблиця 1

Результати досліджень по визначенню ефективності очищення стічних вод від іонів важких металів

Електричний заряд, Кл/дм ³	Кількість хімічних компонентів, які входять до складу реагенту, г/л				Ефективність очищення, %
	NaOH	Na ₂ CO ₃	Na ₃ PO ₄ ×12H ₂ O	Na ₂ O×SiO ₂	
50	30,0	30,0	30,0	3,0	96,00
	35,0	35,0	35,0	4,0	96,50
	40,0	40,0	40,0	5,0	97,50
100	30,0	30,0	30,0	3,0	97,00
	35,0	35,0	35,0	4,0	98,00
	40,0	40,0	40,0	5,0	99,50
300	30,0	30,0	30,0	3,0	98,00
	35,0	35,0	35,0	4,0	98,50
	40,0	40,0	40,0	5,0	99,00
600	30,0	30,0	30,0	3,0	97,00
	35,0	35,0	35,0	4,0	99,00
	40,0	40,0	40,0	5,0	99,50
700	30,0	30,0	30,0	3,0	96,00
	35,0	35,0	35,0	4,0	98,50
	40,0	40,0	40,0	5,0	99,00

Примітка: 1. Початкова концентрація шестивалентного хрому склала 250 мг/дм³. 2. Вміст компонентів кожної хімічної речовини та їх кількісний склад зростає.

Отримані результати наочно показують, що стабілізація процесу оброблення стічних вод відбувається при високих показниках електрики, при значеннях питомих витрат електричного струму із 100 Кл/дм³.

Результати досліджень по визначенню ефективності очищення стічних вод від іонів важких металів наведено в таблиці 2.

Результати досліджень по визначенню
ефективності очищення стічних вод від іонів важких металів

Електричний заряд, Кл/дм ³	Ефективність очищення стічних вод від іонів важких металів, %						
	Хром (VI)	Хром (III)	Залізо (III)	Мідь (II)	Нікель (II)	Алюміній (III)	Цинк (II)
50	18,00	12,00	30,00	28,00	45,00	34,00	56,5
	48,00	62,00	60,00	45,00	48,00	65,00	58,0
	60,50	65,00	63,00	48,00	78,00	66,00	
100	98,50	96,00	94,00	78,00	96,00	78,00	60,0
	99,50	98,00	96,00	87,00	98,00	80,00	59,0
	99,00	99,00	98,00	90,00	99,00	82,00	
300	96,00	97,00	96,00	90,00	97,00	92,00	64,0
	99,50	99,20	98,00	95,00	99,20	89,00	67,0
	99,00	92,00	98,00	96,00	92,00	92,00	
600	96,50	97,00	96,50	97,00	92,50	95,00	69,0
	99,50	99,50	98,50	96,00	96,50	93,00	69,0
	99,00	99,00	97,00	96,50	97,00	95,50	
700	96,50	92,50	90,00	97,00	96,00	95,00	70,0
	99,50	96,50	91,50	97,00	99,50	97,00	70,0
	99,00	97,00	92,00	(8,00)	99,00	89,00	

На графіку представлені показники ефективності оброблення стічних з використанням хімічних компонентів, які входять до складу відпрацьованих миючих розчинів.

- З наведених графічних залежностей наочно видно, що високі початкові концентрації забруднень знижуються до запобіжно припустимих значень після більш ніж 16 годин оброблення, а використання хімічних компонентів, які містять натрій їдкий (NaOH), соду кальциновану (Na₂CO₃), тринатрій фосфат (Na₃PO₄×12H₂O) та скло натрієве рідке (Na₂O×SiO₂) підвищує ступень очищення стічних вод, що утворюються у гальванічних відділеннях.

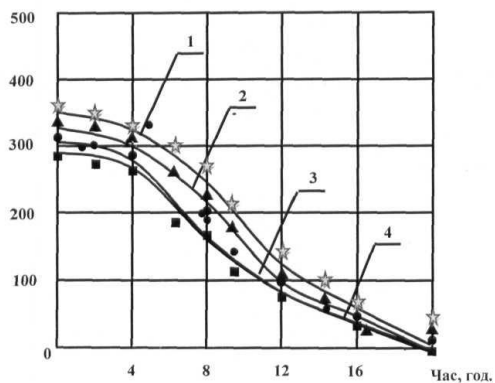
10

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- Спосіб очищення стічних вод, які утворюються у гальванічних відділеннях, згідно з яким, стічну воду, яка містить іони важких металів, змішують з розчином електроліту, що входить до реагентів відпрацьованого миючого розчину у певній кількості до шестивалентного хрому на рівні із загальною концентрацією електроліту в межах 50...100 мг/дм³, а електроліз проводять з використанням сталевих електродів та напірною флотацією, який **відрізняється** тим, що відведення стічних вод відбувається за трьома окремими напрямками: промивні води, концентровані (лужні та кислі) розчини, які потім направляють для наступних технологічних операцій: електролітичного знезаражування, анодного травлення, нейтралізації, знезалізнення, активації, цинкування та освітлення з використанням хімічних компонентів, що входять до складу миючого розчину, у певному їх співвідношенні до Cr⁶⁺ (г/л, %):

натрій їдкий (Na ₂ SiO ₃)	40	32
сода кальцинована (Na ₂ CO ₃)	40	32
тринатрій фосфат (Na ₃ PO ₄ ×12H ₂ O)	40	32
скло натрієве рідке (Na ₂ O×SiO ₂)	5	4.

Ефективність оброблення стічних вод, %



- ☆ хром (VI) в кількості 325 - 350 г/дм³
- хром (VI) в кількості 275 - 300 г/дм³
- ▲ хром (VI) в кількості 300 - 325 г/дм³
- хром (VI) в кількості 250 - 275 г/дм³

Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

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