



УКРАЇНА

(19) UA (11) 9877 (13) U

(51) 7 C02F1/46

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ОБРОБКИ СТИЧНИХ ВОД ГАЛЬВАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ

1

2

(21) u200503515

(22) 14 04 2005

(24) 17 10 2005

(46) 17 10 2005, Бюл. № 10, 2005 р

(72) Мовчан Сергій Іванович

(73) ТАВРІЙСЬКА ДЕРЖАВНА АГРОТЕХНІЧНА
АКАДЕМІЯ

(57) 1 Спосіб обробки стічних вод гальванічного виробництва промислових підприємств, що включає змішування стічних вод з розчином електроліту, при цьому електроліз проводять з використанням сталевих електродів і флотацією, причому як електроліт використовують відпрацьований мийний розчин процесу гальванопокриттів, який

відрізняється тим, що розчин електроліту містить триполіфосфат натрію ($\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$), пірофосфат натрію ($\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$), метасилікат натрію (Na_2SiO_3) та соду кальциновану (Na_2CO_3) з загальною концентрацією 50-100 мг/дм³, а електроліз проводять з питомими витратами електричного струму у межах 100-600 Кл/м³2 Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що розчин електроліту використовують в кількості, що забезпечує співвідношення компонентів розчину до шестивалентного хрому, які знаходяться у стічних водах, на рівні
 $\text{Cr}^{6+} \text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10} \text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7 \text{Na}_2\text{SiO}_3 \text{Na}_2\text{CO}_3 = 1 (0,15-0,5) (0,15-0,5) (0,05-0,5) (0,05-0,5)$

Корисна модель відноситься до галузі очистки стічних вод промислових підприємств, які містять у собі іони важких металів і може бути використано для обробки аналогічних стічних вод промислових підприємств інших галузей

Уже відомий спосіб очистки стічних вод від хрому [А с № 664934 МКІС02Р5/12, 1976]

Цей спосіб включає електрокоагуляцію і відрізняється тим, що з метою скорочення тривалості обробки і зменшення витрат електричної енергії, електрокоагуляцію проводять у присутності сульфитне - спиртової барди або сульфитне - дріжджової бражки

Недоліком цього способу є низька якість очищення

Як прототип обрано спосіб очищення стічних вод, які містять хром (А с № 1730046 СССР, МКІ С02F1/46, 1992)

В його основу покладена обробка стічних вод гальванічного виробництва за рахунок змішування стічної води з розчином електроліту, електроліз відбувається з використанням сталевих електродів та флотацією, а в стічну воду додають розчин електроліту, що містить у собі ПАР, метасилікат натрію (Na_2SiO_3), кальциновану соду (Na_2CO_3), триполіфосфат натрію ($\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$) з загальною концентрацією 50 - 100 мг / дм³ та питомими витратами електрики 100 - 600 Кл / дм³ При цьому

як розчин електроліту використовують відпрацьований мийний розчин процесу нанесення гальванічного покриття у кількості, що забезпечує певне співвідношення компонентів цього розчину до шестивалентного хрому, що міститься у стічних водах нарівні

$\text{Cr}^{6+} \text{ПАР} \text{Na}_2\text{SiO}_3 \text{Na}_2\text{CO}_3 \text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10} = 1 (0,05-0,5) (0,05-0,5) (0,25-2,5) (0,15-1,5)$

Недоліком зазначеного способу є використання як одного з компонентів відпрацьованого мийного розчину поверхнево - активних речовин (ПАР) Відомо що одні ж і ті ПАР виступають, як емульгатори, так і стабілізатори, тому невелика їх кількість в межах 1 - 2 % у з'єднанні з водним розчином із лужних солей, призводить до перетворення у значну кількість нафтопродуктів

Більша їх частина утворює емульсію прямого типу і по фізичному стану, крім рідкої фази, містить у собі полідисперсні тверді частинки органічного та мінерального походження, які у свою чергу, при їх збільшенні починають суттєво заважати роботі електродної системи

В основу корисної моделі покладена задача удосконалення способу обробки стічних вод гальванічного виробництва за рахунок їх обробки розчином електроліту, в який введено пірофосфат натрію, у визначеному співвідношенні до інших компонентів, що дозволяє зменшити кількість

(13) U

(11) 9877

(19) UA

осадів та час обробки стічних вод, що призводить до підвищення процесу очищення стічних вод гальванічного виробництва.

Поставлена задача вирішується тим, що, у способі обробки стічних вод гальванічного виробництва промислових підприємств, який здійснюють за рахунок змішування стічних вод з розчином електроліту, а електроліз ведуть з використанням сталевих електродів і флотацією, при чому як електроліт використовують відпрацьований миючий розчин процесу гальвано-покривів, згідно корисної моделі розчин електроліту містить триполіфосфат натрію ($\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$), пірофосфат натрію ($\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$), метасилікат натрію (Na_2SiO_3) та соду кальциновану (Na_2CO_3), з загальною концентрацією 50...100 мг/дм³, а електроліз проводять з питомими витратами електричного струму у межах 100...600 Кл/м³.

Поставлена задача вирішується також тим, що розчин електроліту використовують в кількості, що забезпечує співвідношення компонентів розчину до шестивалентного хрому, які знаходяться у стічних водах на рівні:

$\text{Cr}^{6+}:\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}:\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7:\text{Na}_2\text{SiO}_3:\text{Na}_2\text{CO}_3=1:(0,15 \dots 0,5):(0,15 \dots 0,5):(0,05 \dots 0,5):(0,05 \dots 0,5)$.

Використання вище перерахованих компонентів у такій послідовності пов'язано зі збільшенням диспергуючого впливу на забруднення та суттєвим впливом на процес обробки і нейтралізації відпрацьованим миючим розчином виробничих стічних вод, які містять у собі хром.

Спосіб використовується наступним чином, як високоефективний миючий розчин, застосовують з'єднання з неорганічної солі, які набувають поширення для обробки різновидів стічних вод промислових підприємств. Це пов'язано з тим, що при використанні ПАВ, для очищення дуже сильно забруднених поверхонь, неможливо отримати високоякісні синтетичні миючі розчини без введення активних добавок.

Складні форми фосфатів (триполі - та пірофосфатів) зв'язують солі кальцію, магнію та заліза (що визначають жорсткість розчину) у розчинений комплекс, а це у свою чергу, впливає на властивості миючого розчину.

Для підвищення ступеню очистки стічних вод гальванічного виробництва, зменшенню обсягу шламу використовують, як миючий розчин, відпрацьований миючий розчин процесу гальванічного покриття в кількості, яка забезпечує співвідношення компонентів до шестивалентного хрому у межах:

$\text{Cr}^{6+}:\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}:\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7:\text{Na}_2\text{SiO}_3:\text{Na}_2\text{CO}_3=1:(0,15 \dots 0,5):(0,15 \dots 0,5):(0,05 \dots 0,5):(0,05 \dots 0,5)$.

Диспергуюча здібність відпрацьованого миючого розчину пов'язана з його можливістю утримувати забруднення за рахунок використання при їх обробці складних форм фосфатів.

При обробці стічних вод, які містять у собі невеличкі домішки: триполіфосфат натрію ($\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$), пірофосфат натрію ($\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$), метасилікат натрію (Na_2SiO_3) та кальцинованої соди (Na_2CO_3) разом зі збільшенням температури підвищується транспортуюча швидкість скоагульованих забруднень до пінного шару.

Склад відпрацьованого миючого розчину не однаково впливає на диспергуючу дію, в наслідок нерівномірної можливості утримувати забруднення, що пов'язано з підвищенням забруднення самого водного розчину.

Складні форми фосфатів, маючи валентність аніонів, впливають на міцелярну структуру та інші властивості водних розчинів, а це призводить до підвищення очищувальної дії відпрацьованого миючого розчину.

Невеличкі домішки: триполіфосфат натрію ($\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$), пірофосфат натрію ($\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$), метасилікат натрію (Na_2SiO_3) та соди кальцинованої (Na_2CO_3) зв'язують солі кальцію, магнію та заліза, які взагалі визначають жорсткість розчину, в розчинений комплекс. Піптезуючи та диспергуючи у водних розчинах частинки твердих забруднень, зазначені компоненти призводять, у свою чергу до зменшення пасивації електродної системи твердими частинками гідроксидів хрому та заліза, що підвищує ступень очищення стічних вод та ефективність процесу обробки. Це також призводить до раціонального використання води у зворотних системах промислових підприємств, з використанням електрохімічних способів обробки стічних вод.

Добавки, які використовують як реагент, сорбуються та руйнуються у разі коагуляції тривалентного хрому та заліза.

Підвищенню ступеню очищення стічних вод гальванічного виробництва, які містять іони важких металів, сприяє ефективності процесу флотації, котра досягається зменшенням розмірів пухирців газового середовища, підвищенням швидкості їх транспортування, збільшенням концентрації газової фази, за рахунок розкладання кальцинованої соди, підвищення гідрофобності поверхні гідроксидів та іншими ознаками.

Загальна концентрація компонентів, які вводять в стічну воду, що обробляється і містить у собі триполіфосфат натрію ($\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$), пірофосфат натрію ($\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$), метасилікат натрію (Na_2SiO_3) та сода кальцинована (Na_2CO_3) повинна знаходитись у межах 50...100 мг/дм³.

При обробці стічних вод гальванічного виробництва розчином менш ніж 50 мг / дм³ спосіб не дозволяє отримати високий ступінь очищення від іонів важких металів хрому та заліза. Тому що зменшується ефективність процесу флотації гідроксидів, знижується показник рН утворення гідратів гідроксидів, збільшується кількість великих пухирців газового середовища.

Крім того у стічні води, які містять іони важких металів дозується відпрацьований миючий розчин, котрий використовується вдруге і може технологічно утворюватися на цьому ж підприємстві, для підвищення ступеню очистки, а також для руйнування утворених гідроксидів заліза та хрому.

При обробці стічних вод гальванічного виробництва, які містять у собі іони важких металів з загальною концентрацією більш ніж 100 мг / дм³ відбувається збільшення обсягу пінного продукту при флотаційному освітленні стічних вод, а також неповне руйнування відпрацьованого миючого розчину при електрохімічній обробці стічних вод, що призводить до збільшення часу обробки стічних вод.

У результаті проведених лабораторних досліджень, коли стічні води, що містять іони важких металів: хром три- та шестивалентний, залізо, цинк тощо, змішувалися з відпрацьованим миючим розчином марки "Лабомід - 203", потім їх обробляли в між електродному просторі сталевих пластин з питомими витратами електричного струму 450, 500 та 550 Кл/дм³. Використання значного діапазону електричного струму дозволили більш менш точно встановити раціональні та ефективні режими роботи водоочисного обладнання.

Результати проведених досліджень представлені у таблиці 1.

Ступень очищення стічних вод гальванічного виробництва, які містять іони важких металів, залежить від питомих витрат електричного струму, що визначає переведення шестивалентного хрому до тривалентного, за рахунок флотаційного вилучення утворених гідроксидів до пінного шару, руйнування відпрацьованого миючого розчину.

Стічні води гальванічного виробництва, які містять іони важких металів, змішували з миючим

розчином процесу нанесення гальванічного покриття марки "Лабомід - 203". Доза відпрацьованого миючого розчину складала 60, 80 та 100 мг / дм³.

Результати лабораторних випробувань в граничних та оптимальних режимах наведені у таблиці 2.

Робочу суміш стічних вод, які містять у собі хром і миючий розчин у складі триполіфосфат натрію ($\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$), пірофосфат натрію ($\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$), метасилікат натрію (Na_2SiO_3) соди кальцинованої (Na_2CO_3) обробляли електролізом зі сталевими електродами протягом 2 хвилин, а потім флотували протягом 30 хвилин. В освітленій воді визначали кількість іонів важких металів.

При інших значеннях компонентів реагенту має місце зниження ступеню очищення, тому що зменшується ефективність процесу флотації або має місце пасивація електродної системи, за рахунок утворення великого обсягу шламу та осадів.

Таблиця 1

Результати експериментальних досліджень при обробці відпрацьованим миючим розчином на основі "Лабомід - 203"

Питомі витрати електричного струму Кл/дм ³	Доза відпрацьованого миючого розчину, мг/дм ³	Ефективність очистки від іонів важких металів, %				Ефективність очистки відпрацьованого миючого %			
		Cr ⁶⁺	Cr ³⁺	Fe ³⁺	Cu ²⁺	Нафтопродукти	Завислі речовини	ПАР	Фосфати
450	0	99,5	50,0	85,0	87,0	-	-	-	-
	50	100	99,0	99,0	98,5	98,5	96,5	99,5	97,0
	100	100	99,0	98,5	99,0	99,5	98,5	99,0	96,0
	150	90,0	85,0	89,0	80,0	90,0	85,0	80,0	80,0
500	0	98,0	95,0	85,0	90,0	-	-	-	-
	50	100	100	100	99,0	98,5	95,5	98,0	98,0
	100	100	99,0	98,0	99,0	98,0	98,0	99,0	98,0
	150	95,0	90,0	90,0	85,0	90,0	90,0	85,0	85,0
550	0	95,5	65,0	90,0	85,0	-	-	-	-
	50	100	99,5	99,0	99,5	95,5	95,5	90,5	93,0
	100	100	99,0	98,5	99,0	99,5	98,5	99,0	96,0
	150	96,0	88,0	93,0	85,0	94,0	83,0	85,0	84,0
ПРОТОТИП									
450	0	98,0	44,0	76,0	-	-	-	-	-
	50	100	99,0	99,0	-	98,0	96,0	93,0	95,0
	100	100	98,0	98,0	-	98,0	90,0	81,0	86,0
	150	89,0	71,0	66,0	-	81,0	84,0	75,0	78,0

Таблиця 2

Результати випробувань у граничних та оптимальних режимах очистки стічних вод

Питомі витрати електричного струму Кл/м ³	Співвідношення компонентів миючого розчину до шестивалентного хрому 1 в одиницях до 4 на 1 в одиницях до 4				Ефективність очистки від іонів важких металів, %			
	Na ₅ P ₃ O ₁₀	Na ₄ P ₂ O ₇	Na ₂ SiO ₃	Na ₂ CO ₃	Cr ⁶⁺	Cr ³⁺	Fe ³⁺	Cu ²⁺
50	0,15	0,15	0,05	0,25	48,0	62,0	60,0	68,0
100	0,15	0,15	0,05	0,25	100	98,1	96,0	79,0
300	0,25	0,25	0,25	1,25	100	99,2	98,0	85,0
500	0,50	0,50	0,50	2,50	100	99,3	98,5	88,0
700	1,50	1,50	0,75	5,00	99,8	96,2	91,3	85,0
ПРОТОТИП								
50	ПАР	Na ₂ SiO ₃	Na ₂ CO ₃	Na ₅ P ₃ O ₁₀	Cr ⁶⁺	Cr ³⁺	Fe ³⁺	Cu ²⁺
	0,00	0,00	0,00	0,00	18,0	12,0	30,0	-
	0,05	0,05	0,25	0,15	48,0	62,0	60,0	-
100	0,05	0,05	0,25	0,15	100	98,1	96,0	-
300	0,25	0,25	1,20	0,25	100	99,2	98,0	-
500	0,50	0,50	2,50	0,50	100	99,3	98,5	-
700	0,60	0,80	3,20	1,80	99,8	96,2	91,3	-

