



УКРАЇНА

(19) UA (11) 48398 (13) A

(51) 6 C02F1/28

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

(54) СПОСІБ ОЧИСТКИ СТИЧНИХ ВОД ВІД ХРОМУ ІІІ, VІ

1

2

(21) 2001064187

(22) 18 08 2001

(24) 15 08 2002

(46) 15 08 2002, Бюл. № 8, 2002 р.

(72) Крок Ганна Аркадіївна, Білоус Ніна
Вікторівна, Яцечко Наталія Євгенівна(73) ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

(57) Спосіб очистки промислових стічних вод від хрому (ІІІ, VІ) сорбційним методом, який відрізняється тим, що як сорбент використовують алевритову породу з вмістом карбонатів від 10 до 20%

Винахід відноситься до очистки промислових стічних вод від хрому (ІІІ, VІ) та може знайти застосування на підприємствах металургійної, металобробної та хімічної промисловості, що мають травильні та гальванічні цехи.

Відомий спосіб очистки стічних вод від хрому (ІІІ, VІ), а також інших іонів важких металів [1]. По відомому способу розчини обробляють сульфідом натрію у декілька стадій спочатку при рН - 6,4 - 9,0, а потім зниженням після кожної стадії до рН - 2,0 - 4,0. Осадок, який утворюється відділяють за допомогою намівного фільтру.

Оскільки спосіб відноситься до реагентних, то основними недоліками є спліваючи тривалість і багато стадійність процесу, необхідність складування великих обсягів токсичних відходів.

Відомий також спосіб флотаційної очистки стічних вод, що містять хром (ІІІ, VІ), що включає обробку стоків хлоридом барію і додання флотаційного збирача - парафіну [2]. Спосіб дозволяє в результаті ортокінетичної гетерокоагуляції частинок хромата барію і парафіну отримати органомінеральний комплекс з гідрофобними, низькоплоскісними частинками та потребує відділення сполучень хрому від води флотацією.

Недоліком даного способу є

1) необхідність контролю та корегування кислотності середовища, оскільки процес проводиться у вузькому інтервалі значень рН від 8,0 до 7,0.

2) застосування спеціального обладнання для флотації, яке дороге коштує.

Найбільш близьким по технічній суті до способу, що заявляється є спосіб очистки стічних вод від іонів важких металів і хрому (VІ) з використанням як адсорбенту природного цеоліту, обробленого розчином щавлевої кислоти [3] (прототип).

Даний спосіб характеризується високим ступенем очистки (від 75 до 100%), але він є ефективним лише при низьких вихідних концентраціях важких металів, сумарний вміст яких у стічних водах не перевершує 14 мг/л. Таким чином, для очистки стічних вод з високим вмістом хрому (ІІІ, VІ) необхідна попередня реагентна очистка стічних вод на першій стадії. Прототип може бути використано лише у якості доочистки етичних вод, які вміщують велику кількість хрому (ІІІ, VІ).

Другим недоліком способу є необхідність попередньої обробки сорбенту розчином щавлевої кислоти, причому умови підготовки сорбенту визначаються дуже вузьким значенням кислотності середовища (рН - 1,0 - 2,0), що потребує додаткових затрат.

В основу винаходу поставлено задану удосконалення способу очистки стічних вод від хрому (ІІІ, VІ), шляхом використання як сорбенту алевритової породи, що дозволяє підвищити ефективність очистки стічних вод, здешевити та спростити процес очистки.

Ця задана вирішується тим, що в якості сорбенту використовують алевритову породу з вмістом карбонатів від 10 до 20%.

Значний вміст карбонатів кальцію та магнію у алевритовій породі обумовлює велику поглинаючу здатність сорбенту, що заявляється у порівнянні з прототипом.

Залежність ступеню очистки стічних вод від вмісту карбонатів у алевритовій породі, яка використовується як природний сорбент наведена у таблиці 1.

(13) A

(11) 48398

(19) UA

Таблиця 1

№ п/п	Тип породи	Вміст карбонатів у породі, %	Ступінь очистки, %
1	лесс	20,3	98,7
2	лесс	19,0	98,3
3	лесс	14,6	96,7
4	лесс	14,5	95,6
5	лесс	12,6	90,7
6	суглинок	10,2	57,7
7	глина	2,3	13,3

Застосування як сорбента алевроитової породи з вмістом карбонатів від 10 до 20% дозволяє проводити очистку стічних вод від хрому (III, VI) у широкому діапазоні значень кислотності середовища (рН) від 2,0 до 6,0

У таблиці 2 наведені значення ступеню очистки стічних вод від хрому (III) при різних значеннях кислотності середовища (рН)

Таблиця 2

рН	Ступінь очистки, %
1,0	0,0
1,5	30,0
2,0	96,0
2,5	100,0
3,0	100,0
4,0	100,0
5,0	100,0
6,0	100,0

Досягнення поставленої задачі забезпечується тим, що для очистки від хрому (III) сорбент безпосередньо контактує зі стічними водами. Застосування не модифікованого сорбенту дозволяє здешевити та спростити процес очистки стічних вод

Приклад 1

У 100мл стічної води, яка вміщує хром (III) у концентрації 150мг/л вводять 1г сорбенту. Розчин перемішують на протязі 15 - 20 хвилин при кімнатній температурі і фільтрують. Вміст хрому (III) у

розчині визначають атомно-абсорбційним методом. Ступінь очистки стічної води від хрому (III) складає 100%

Для очистки стічних вод від хрому (VI) потрібно його попереднє відновлення до хрому (III) сіллю Мора ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) з подальшою сорбцією хрому (III)

Приклад 2

У 100мл стічної води, яка вміщує хром (IV) у концентрації 200мг/л вводять 0,05г соли Мора (FeSO_7HO) і перемішують на протязі 15 - 20 хвилин при кімнатній температурі. Потім додають 1г сорбенту. Розчин перемішують на протязі 15 - 20 хвилин за тих же умов та фільтрують. Вміст хрому (III) у розчині визначають атомно-абсорбційним методом. Ступінь очистки стічної води від хрому (IV) складає 100%

Спосіб очистки стічних вод від хрому (III, VI), що заявляється, з використанням природного матеріалу - алевроитової породи, яка вміщує від 10 до 20% карбонатів має у порівнянні з прототипом ще одну перевагу. Як і прототип, спосіб, що заявляється дозволяє проводити очистку стічних вод водночас від кількох важких металів-забруднювачів хрому (III, VI), міді, свинцю і цинку. Але за рахунок більш високої поглинаючої здатності сорбенту спосіб, що заявляється дозволяє виконати очистку стічних вод, які вміщують у 100 разів більше хрому (III, VI), свинцю, міді і цинку, чим за допомогою прототипу. Сумарна концентрація сорбованого металу по способу, що заявляється складає 560мг/л, а у прототипі всього 14мг/л

Приклад 3. В 100мл стічної води після хромовання, яка вміщує метали у концентрації (в мг/л): Cr - 330, Cr - 130, Cu - 102, Zn - 4,82, Pb - 0,43) вводять 0,05г $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ і перемішують на протязі 15 - 20 хвилин при кімнатній температурі. Потім у розчин додають 1г сорбенту та перемішують на протязі 20 хвилин за тих же умов та фільтрують. Вміст металів у розчині визначають атомно-абсорбційним методом. Результати наведено у таблиці 3

Таблиця 3

Іони металу	Концентрація металу, мг/л		Ступінь очищення, %	Концентрація металу, мг/л			Ступінь очищення, %
	вихідна вода	після очистки		вихідна вода	після відновлення	після очистки	
прототип				спосіб, що заявляється			
Cu (II)	1,65	0,3	98,2	102,00	102,00	5,00	95,0
Cr (VI)	4,20	н / о	100,0	330,00	30,00	н / о	100,0
Cr (III)	0,62	н / о	100,0	130,00	430,00	н / о	100,0
Zn (II)	1,07	0,02	98,1	4,82	4,82	1,17	75,0
Pb (II)	-	-	-	0,43	0,43	н / о	100,0

Таким чином, використання як сорбенту алевроитової породи з вмістом карбонатів від 10 до 20% дозволяє за способом, що заявляється значно підвищити ефективність очистки стічних вод від хрому (III, VI), міді, свинцю, цинку, а також здеше-

вити та спростити процес очистки

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

- 1 Авторське свідоцтво №2048452 C02F1/62, 1995
- 2 Авторське свідоцтво №1758007 C02F1/24, 1992
- 3 Авторське свідоцтво №2025112 C02F1/28, 1995 (прототип)

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)
вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна
(044) 456 – 20 – 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»
вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна
(044) 216 – 32 – 71