



УКРАЇНА

(19) UA (11) 85963 (13) C2
(51) МПК (2009)
C02F 1/00
C02F 1/52
C02F 101/20 (2009.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) СПОСІБ ОЧИЩЕННЯ ПРОМИСЛОВИХ СТИЧНИХ ВОД

1

(21) а200709418
(22) 20.08.2007
(24) 10.03.2009
(46) 10.03.2009, Бюл.№ 5, 2009 р.
(72) СИНЕБОВЕВ ЄВГЕН АНДРІЙОВИЧ, UA
(73) СИНЕБОВЕВ ЄВГЕН АНДРІЙОВИЧ, UA
(56) RU 2013379, 30.05.1994, C1
RU 2285670, 10.10.2005, C2
RU 2108974, 20.04.1998, C1
DE 102004055162, 08.06.2006, A1
EP 0279964, 31.08.1998, A2

2

US 5286389, 15.02.1994, A
(57) Спосіб очищення промислових стічних вод, який включає очищення від механічних домішок і нейтралізацію кислотності, який **відрізняється** тим, що їх додатково насичують сірководнем у кількості з розрахунку на кількість розчиненого у стічних водах кисню та кількість розчинених солей хімічних елементів, які мають прореагувати з сірководнем, після чого оброблені сірководнем стічні води насичують киснем до досягнення концентрації вільного кисню в них 3-4 мг/кг.

Пропоноване технічне рішення відноситься до хімічної промисловості і може бути використане при очищенні промислових стічних вод хімічних, гальванічних, металургійних виробництв і при очищенні рідких радіоактивних відходів підприємств атомної промисловості і атомних електростанцій.

Способи очищення промислових стічних вод хімічних, гальванічних, металургійних і атомних виробництв, як правило, полягають в їх очищенні від механічних домішок і нейтралізації кислотності з подальшим багатократним розбавленням їх чистою водою до вимог санітарних норм до стічних вод [Очищення промислових стічних вод. Москва, Хімія, 1992, з 28 – прототип].

Ефективне очищення промислових стічних вод від розчинених солей важких і радіоактивних елементів в промислових умовах не відпрацьовано і зводиться або до тривалого зберігання їх в спеціальних відстійниках з постійною загрозою виникнення екологічної катастрофи при переповненні відстійників, наприклад, паводковими водами, або до скидання сильно розбавлених стічних вод в поверхневі водоймища з виникненням навкруги таких підприємств обширних зон екологічної біди. Наприклад, тільки за 2001-2004 роки Урядом України оголошені зонами екологічної біди ряд регіонів Чернігівської, Чернівецької, Запорізької, Миколаївської, Дніпропетровської, Херсонської, Донецької, Луганської областей. Під постійною загрозою еко-

логічної катастрофи знаходиться Київ і Київська область через переповнювання рідкими радіоактивними відходами накопичувачів на річці Прип'ять.

Пропонований спосіб очищення стічних вод хімічних, металургійних, гальванічних і атомних виробництв забезпечує їх ефективне очищення від розчинних солей майже всіх хімічних елементів, в тому числі - важких і радіоактивних, за винятком солей лужних металів і алюмінію.

Це досягається тим, що заздалегідь обчищені від механічних домішок і нейтралізовані стічні води хімічних і атомних виробництв додатково обробляють сірководнем до повного виведення в нерозчинний осад солей сірководневої кислоти, після чого, без контакту з навколишнім середовищем їх обробляють киснем або озоном до повного окислення залишкового сірководню, фільтрують що утворилися в стічних водах нерозчинні солі сірководневої кислоти і скидають обчищені стічні води у відкриті водоймища, при необхідності розбавляючи їх чистою водою до санітарних норм до стічних вод, а випавши в осад солі сірководневої кислоти і колоїдну сірку направляють на зберігання або вторинну переробку для повторного використання.

Суть пропонованого технічного рішення пояснюється Фіг., на якій приведена принципова схема одного з можливих варіантів технічної реалізації пропонованого способу очищення стічних вод.

(13) C2

(11) 85963

(19) UA

На Фіг. вихід накопичувача 1 сполучено з входом реактора 2, вихід якого підключений до входу накопичувача 3, сполученого з входом реактора 4, вихід якого сполучений з входом накопичувача 5, вихід якого сполучений з входом змішувача 6, вихід якого сполучений з водоймищем 7.

На Фіг. і в тексті опису реалізації пропонується спосіб для спрощення розуміння істоти запропонованого способу очищення не згадуються апаратура і засоби технічної реалізації і забезпечення безпеки пропонується технологічного процесу, наприклад, вимірювальні засоби, фільтри, замочна апаратура, дозатори і так далі.

Реалізується запропонований спосіб очищення промислових стічних вод виконанням наступних технологічних операцій.

1. Стічні води, розчинні солі важких і-або радіоактивних хімічних елементів, що містять, направляють в накопичувач 1, в якому вони очищаються від механічних домішок і суспензій, наприклад, відстоюванням, фільтрацією, коагуляцією і так далі.

2. Обчищені від механічних домішок і суспензій стічні води з накопичувача 1 подають в реактор 2, де їх кислотність нейтралізують добавками сірчаної кислоти або їдкого натрію.

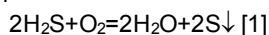
3. Обчищені стічні води з нейтральною кислотністю з виходу реактора 2 подають в накопичувач 3, де повторно очищають від механічних домішок і суспензій, наприклад, відстоюванням, фільтрацією, коагуляцією і так далі.

4. Відфільтровані стічні води з нейтральною кислотністю окремими порціями направляють з накопичувача 3 в реактор циклічної дії 4.

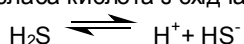
5. В реактор 4 закачується без контакту з навколишнім середовищем, наприклад, методом сатуровання під надмірним тиском, порція сірководня, кількість якого визначається виходячи з кількості вільного кисню, розчиненого в даній порції стічних вод, що знаходиться в реакторі 4, і кількості і хімічного складу розчинених в ній солей хімічних елементів, в тому числі важких і радіоактивних.

В результаті даних технологічної операції в реакторі 4 відбувається наступне.

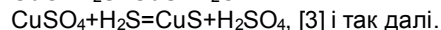
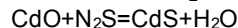
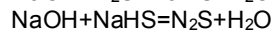
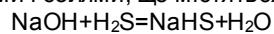
5.1. Закачуваний в реактор 4 сірководень вступає в реакцію з розчинним у воді киснем, що приводить до окислення сірководня до хімічно чистої води з випаданням в осад хімічно чистої сірки -



5.2. Надлишок сірководня утворює розчин сірководня у воді - сірководневу воду, яка поводить як слаба кислота з східчастою дисоціацією -



5.3. Сірководнева кислота, що утворюється, вступає в реакцію з підставами, основними оксидами і солями, що містяться в стічних водах -



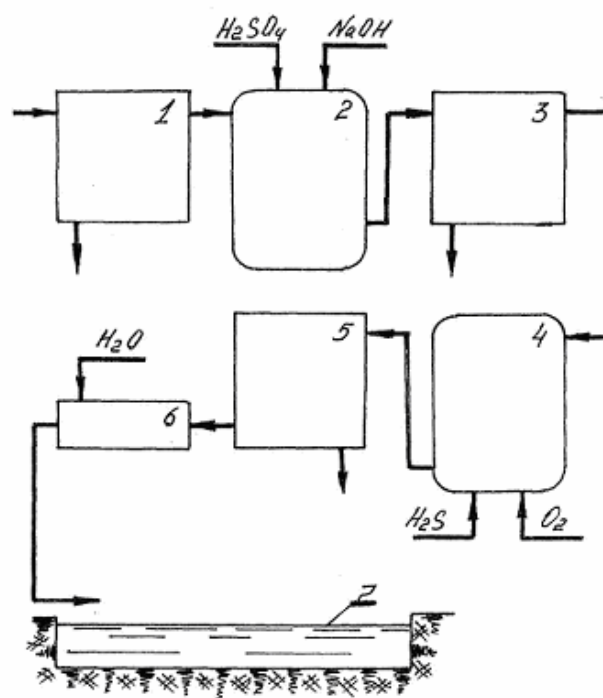
При цьому розчинними солями сірководневої кислоти \ульфидами\ є тільки солі лужних металів, лужно-земельних металів і алюмінію. Солі всієї решти хімічних елементів, включаючи важкі і радіоактивні, не розчинні навіть в сильних кислотах, за винятком азотної, що забезпечує їх ефективне видалення з оброблюваних стічних вод навіть при відхиленні кислотності оброблюваних стічних вод від нейтральної.

5.4. Теоретично при точному розрахунку і дозації кількості сірководня, необхідного для обробки партії стічних вод, закачаних в реактор 4, після проходження в ньому реакцій [3], вільного сірководня в реакторі 4 ні. Практично, з урахуванням погрешностей дозаторів, регулюючої і старанної апаратури, можливих погрешностей розрахунку необхідної кількості сірководня, його закачують на 1,2-1,5% більше розрахункової кількості.

З урахуванням високої токсичності сірководня, для виключення можливого забруднення сірководнем навколишнього середовища, після закінчення в реакторі 4 реакцій [3], в реактор 4 закачують, наприклад, методом сатуровання під надмірним тиском, кисень до повного окислення залишкового сірководня по реакції [1] і досягнення концентрації вільного кисню в оброблюваних стічних водах до 3-4 мг/л, після чого оброблювана порція стічних вод перекачується з реактора 4 в накопичувач 5, де нерозчинні солі сірководневої кислоти [3] виводяться в осад, наприклад, методами відстоювання, коагуляції, фільтрації і так далі.

6. Обчищені від нерозчинних сульфідів важких і радіоактивних елементів стічні води з накопичувача 5 подають в змішувач 6, де, при необхідності, змішують з чистою водою і скидають у водоймище 7, з характеристиками, рівними санітарним нормам на стічні води.

Випробування запропонованого способу на напівпромисловій установці стосовно гальванічного виробництва Севастопольського морського заводу показали, що згідно даному способу з промислових високотоксичних стічних вод в нерозчинний стан переводяться і виводяться в осад практично всі солі важких і радіоактивних елементів. В лабораторних умовах підтверджено виведення в осад надтоксичного і надрадіоактивного елемента Америція, що утворюється у викидах четвертого блоку Чорнобильської АЕС з Плутонію.



Фіг.