



УКРАЇНА

(19) UA (11) 64435 (13) U  
(51) МПК  
C02F 1/70 (2006.01)ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИОПИС  
ДО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) УСТАТКУВАННЯ ДЛЯ УТИЛІЗАЦІЇ РОЗЧИНІВ ХІМІЧНОГО НІКЕЛЮВАННЯ

1

(21) u201103988

(22) 04.04.2011

(24) 10.11.2011

(46) 10.11.2011, Бюл. № 21, 2011 р.

(72) МЕНЧУК ВАСИЛЬ ВАСИЛЬОВИЧ, БАРАНОВ  
ОЛЕКСАНДР ОПАНАСОВИЧ, КОСТЕНЮК КСЕНІЯ  
ВІКТОРІВНА, ДРАГУНОВСЬКА ОЛЬГА ІЛЛІВНА,  
МАЛЯРЧИК ІГОР ОЛЕГОВИЧ, МЕНЧУК КАТЕРИ-  
НА МАКСИМІВНА, ГАЛКІН МИКОЛА БОРИСОВИЧ,  
РАЙКО ІРИНА ВОЛОДИМИРІВНА(73) ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ І.І. МЕЧНИКОВА(57) Устаткування для утилізації розчинів хімічного  
нікелювання, що komponується з трьох ємностей,

2

розташованих одна над одною і поєднаних патру-  
бками з кранами, при цьому в верхній ємності-  
реакторі розташовані знімні сітчасті корзини з залі-  
зною стружкой для висадження нікелю, в нижній  
ємності знаходиться сорбційний фільтр, яке **відрі-**  
**зняється** тим, що в середній ємності розташовано  
біофільтр зі штамми бактерій *Aeromonas*  
*dechromatica* KC-11a, *Pseudomonas* spp.,  
*Desulfovibrio desulfuricans*, *Micrococcus*,  
*Mycobacterium* spp., що акумулюють метали (ні-  
кель, залізо та ін.) від води, а також утилізують  
широкий спектр органічних забруднень.

Корисна модель належить до очистки проми-  
слових стоків, зокрема до обладнань утилізації  
відпрацьованих розчинів хімічного нікелювання, і  
може використовуватись на невеликих гальваніч-  
них ділянках, котрі не мають очисних споруд.

Відпрацьовані розчини хімічного нікелювання  
містять до 5 г/л нікелю, в той час як гранично до-  
пустима концентрація (ГДК) нікелю для стічних вод  
менша 0,1 мг/л, тобто у 10000 разів менша, ніж у  
відпрацьованих розчинах. Хоча об'єми цих  
розчинів невеликі (кілька десятків літрів), але  
змінюються вони майже кожен день із-за короткого  
терміну праці (декілька годин), а зливання їх у  
каналізацію може нанести значну шкоду навко-  
лишньому середовищу.

Досягнутий рівень техніки в області переробки  
відпрацьованих розчинів хімічного нікелювання  
характеризується наступними прикладами.

Відомий спосіб очистки стічних вод від іонів  
важких металів, зокрема, нікелю, шляхом введен-  
ня лугу до рН більше 7,7, коли гідроксиди нікелю  
випадають в осад [Гальванотехніка, спр. изд.  
Аточин Ф. Ф. и др. М. Металлургия, 1987, с. 695].

Недоліком способу є те, що він практично не  
застосовується для розчинів хімічного  
нікелювання внаслідок наявності у ньому міцних  
комплексуютьовачів, які стають на заваді утво-  
ренню та випадку в осад гідрооксидів нікелю.

Відоме обладнання для деструктивної очистки  
промислових стічних вод по авт. св. СРСР №  
947079 МПК С 02 F 1/70, опубл. 30. 07. 1982 р.,

Бюл. № 28, яке містить корпус, пульсаційну каме-  
ру, поєднану з пневматичною установкою, а сам  
корпус заповнений залізною стружкой.

Недоліком відомого обладнання, у випадках  
його застосування для утилізації розчинів  
хімічного нікелювання, є неможливість зниження  
концентрації нікелю в розчині до значень менших  
ГДК, а також значне енергоспоживання  
необхідного додаткового обладнання.

Відома установка утилізації розчинів хімічного  
нікелювання (прототип) по Патенту України №  
59565, МПК С 02 F 1/70, опубл. 15.09.2003 р., Бюл.  
№ 9, яка містить корпус з трьома ємностями, роз-  
ташованими одна над одною, котрі з'єднані між  
собою патрубками з кранами. Верхня ємність за-  
повнена залізною стружкой і містить електричний  
нагрівач розчину, середня ємність містить елек-  
троди для гальванічного висадження нікелю з роз-  
чину, з'єднані з джерелом постійного струму, ниж-  
ня ємність містить фільтр з піску і сорбційних  
матеріалів.

Недоліком відомої установки є велике спожи-  
вання електроенергії, що веде до значного подо-  
рожчання процесу утилізації.

В основу корисної моделі поставлено задачу  
утилізації розчинів хімічного нікелювання без  
значних енерговитрат і до значень, значно менших  
ГДК, що дасть можливість скидати відпрацьовані  
розчини в каналізацію без нанесення шкоди нав-  
колишньому середовищу.

(13) U  
(11) 64435  
(19) UA

Ця задача вирішується тим, що для утилізації розчинів хімічного нікелювання, що компонується з трьох ємностей, розташованих одна над одною і поєднаних патрубками з кранами, при цьому в верхній ємності-реакторі розташовані знімні сітчасті корзини з залізною стружкою для висадження нікелю, в нижній ємності знаходиться сорбційний фільтр, яке відрізняється тим, що в середній ємності розташовано біофільтр зі штамми бактерій *Aeromonas dechromatica* KC-11a, *Pseudomonas* spp., *Desulfovibrio desulfuricans*, *Micrococcus*, *Mycobacterium* spp., що акумулюють метали (нікель, залізо та ін.) від води, а також утилізують широкий спектр органічних забруднень.

На кресленні схематично відображено устаткування для утилізації відпрацьованих розчинів хімічного нікелювання в розрізі.

В корпусі 1 одна над одною розташовані три ємності: верхня 2, середня 3 і нижня 4, поєднані патрубками з кранами 5, 6. У верхній ємності, котра містить теплоізоляцію, розташовані корзини з металевої сітки 7, які заповнені залізною стружкою 8. Верхня ємність також споряджена патрубком для заливу відпрацьованих розчинів 9 і вентиляційним відсмоктувачем 10, що пов'язаний з витяжною вентиляцією. Температура розчину в верхній ємності контролюється по термометру 11. У середній ємності розташовано біофільтр 12. Як біологічний фільтр використовують насипний двохшаровий фільтр з завантаженням із кварцевого піску зернистістю 1,5 мм (нижній шар) і подрібненого кам'яного вугілля (верхній шар), у який внесено перемішуванням суспензовані клітини штамів бактерій.

Приклад.

Устаткування продуктивністю 20 л на добу виготовлено з нержавіючої сталі 12 × 18Н9Т містить 3 ємності по 25 л, з внутрішньою футерівкою з пластиною, термообробленою при 120 °С, протягом 1,5 години. У верхню ємність-реактор, що має сорочку з теплоізоляційного матеріалу,

встановлені корзини зі стружкою сталі Ст 3 товщиною 0,05 мм, площею 1,5 м<sup>2</sup>. Корзини виготовлені з металевої сітки з вічком 10 × 10 мм.

Відпрацьований розчин  
хімічного нікелювання складу, г/л:

нікель сірчаноокислий	4
гіпофосфіт натру	7
натр оцтовокислий	10
тіосечовина	0,002
фосфіти натру	30,

при рН 4,5, температурі 92 °С, заливали насосом у верхню ємність-реактор. У розчин через отвір в кришці додавали каустик до рН 6,5 і залишали остигати до ранку, тобто протягом 14-15 годин. У результаті висадження нікелю на залізній стружці концентрація його у розчині склала 0,1 г/л. Остиглий розчин зливали у середню ємність з біофільтром, де витримували при кімнатній температурі протягом 3 годин, після чого кількість нікелю зменшувалась до 2 мг/л. Потім розчин зливали у нижню ємність де він проходив через шар сорбційного матеріалу з активованого вугілля, іонообмінної смоли (катионіт марки КУ-2, товщина катионітної засипки - 30 см, площа поперечного перетину - 100 см<sup>2</sup>). Швидкість протікання розчину через сорбційні матеріали регулювалась зливним вентилем. 20 л розчину проходили через фільтр протягом 2 годин. Концентрація нікелю на виході понижувалась до 0,07 мг/л. Тобто устаткування дозволяє без застосування електричної і інших видів енергії довести концентрацію металів в відпрацьованих розчинах хімічного нікелювання до значень, менших ГДК для стічних вод, що дає змогу зливати їх у каналізацію.

Устаткування може бути необхідним для виробничих і експериментальних дільниць хімічного нікелювання на підприємствах, учбових та інших організаціях, де немає очисних споруд.

