



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **49326** (13) **U**
(51) **МПК (2009)**
B01D 35/06
B03C 1/30 (2006.01)
H01F 1/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ОТРИМАННЯ ВИСОКОГРАДІЄНТНОЇ ФЕРОМАГНІТНОЇ НАСАДКИ (ВГФН) МАГНІТНОГО ФІЛЬТРА

1

(21) u200911434

(22) 10.11.2009

(24) 26.04.2010

(46) 26.04.2010, Бюл.№ 8, 2010 р.

(72) ГОРОБЕЦЬ СВІТЛАНА ВАСИЛІВНА, ГОРОБЕЦЬ ОКСАНА ЮРІЇВНА, БИЛО ОЛЬГА МИКОЛАЇВНА, МИХАЙЛЕНКО НАТАЛЯ ОЛЕКСАНДРІВНА

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ "КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"

2

(57) Спосіб отримання високоградієнтної феромагнітної насадки магнітного фільтра, що включає формування розгалуженої шорсткої поверхні феромагнітної основи насадки в присутності постійного магнітного поля, який **відрізняється** тим, що зазначену насадку формують шляхом магнітокерозиваної корозії у слабкому розчині азотної кислоти.

Корисна модель застосовується в різних галузях в тому числі для очищення стічних вод, в біології та медицині, при умові, що традиційним сорбентам та біосорбентам, що використовуються для видалення цільових об'єктів з робочих середовищ надаються магнітні властивості, в харчовій промисловості та ін. і відноситься до області магнітного очищення рідких робочих середовищ, зокрема до способів виготовлення фільтруючих елементів. Її застосування можливе в галузях промисловості, де необхідне тонке очищення рідких середовищ, а умови експлуатації фільтра накладають обмеження на частоту регенерації фільтра.

ВГФН - насадка (елемент, що фільтрує) є одним з основних елементів магнітного фільтра. При розташуванні насадки фільтра у магнітному полі, навколо її одиночних елементів формуються області високоградієнтного магнітного поля. Середовище, яке підлягає очищенню, протікає в безпосередній близькості від елементів насадки і домішки затримуються високоградієнтними полями.

Як відомо в основі магнітної сепарації лежить принцип утворення магнітних сил за рахунок створення градієнтів магнітного поля, шляхом введення спеціальних феромагнітних насадок, величина магнітного поля навколо яких в тисячі разів перевищує величину зовнішнього магнітного поля магнітної системи сепаратора. Тому для підвищення чутливості і вибіркової магнітної сепарації важливо створювати ВГФН з мінімальними розмірами

їх окремих елементів, так як чим менші характерні розміри окремих ВГФН, тим більший градієнт магнітного поля навколо цих елементів ВГФН.

В зв'язку з цим основною метою даного винаходу є створення способу отримання високоградієнтної феромагнітної насадки (ВГФН) магнітного фільтра з розгалуженою поверхнею, що забезпечує збільшення ємності насадки.

Відомий спосіб отримання високоградієнтної феромагнітної насадки (ВГФН) магнітного фільтра шляхом вирощування нікелевих дендритів мікронних розмірів на поверхні дроту з нержавіючої сталі методом хімічного парового осадження чи отримання насадки методом продавлювання металу через фільтри різного профілю під високим тиском, приблизно 10 кБар. [Laura A.Worl, Dennis D.Padilla, F.Coyne Prenger, Dallas D. Hill, Thomas L.Tolt High-gradient Magnetic Separation (HGMS) Plays an Important Role in Radioactive Waste Remediation //The Actinide Research Quarterly. Nuclear Materials Technology Division.-1999.-1-3.]. Недоліком зазначеного аналогу є той факт, що даний спосіб отримання насадок є дорогим, енергоємним, та довготривалим.

Найближчим аналогом є спосіб отримання фільтруючого елемента [Горобець СВ. и др. Патент України №32640, опубл. 15.02.2001 р. (Кл. B01D 35/06; B03C 1/30; H01F1/00) Спосіб одержання насадки магнітного фільтра]. За цим способом нанесення суміші феромагнітного порошку з адгезивом на основу виконують у зовнішньому магніт-

(13) **U**
(11) **49326**
(19) **UA**

ному полі визначеної амплітуди в напрямку, перпендикулярному лініям індукції магнітного поля щодо поверхні основи. Застосування цього способу дозволяє формувати масиви окремих елементів насадки шляхом прикладання імпульсного магнітного поля до порошку.

Недоліком такого способу є непередбачені умови для формування насадок з упорядкованим розташуванням окремих елементів, та застосування імпульсного магнітного поля, що зумовлює складність установки та підвищення вартості способу.

В основу корисної моделі поставлена задача вдосконалення способу отримання високоградієнтної феромагнітної насадки (ВГФН) магнітного фільтра шляхом формування розгалуженої шорохуватої поверхні феромагнітної основи насадки в присутності постійного магнітного поля таким чином, що зазначену насадку формують шляхом магнітокерованої корозії у слабкому розчині азотної кислоти. Такий спосіб дозволяє значно збільшити ємність насадки та зменшити енергозатрати на її виготовлення.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі отримання високоградієнтної феромагнітної насадки (ВГФН) магнітного фільтра, що включає формування розгалуженої, шорохуватої поверхні феромагнітної основи насадки в присутності постійного магнітного поля, новим є те, що зазначену насадку формують шляхом магнітокерованої корозії у слабкому розчині азотної кислоти. Таким чином даний спосіб дозволяє значно скоротити тривалість технологічних циклів при отриманні насадки та відмовитися від будівництва високооб'ємних споруджень.

На Фіг.1 зображено часову залежність маси стравленої сталі при напруженості магнітного поля 1500 Е, на Фіг.2 - ВГФН, отримана методом магнітокерованої корозії (1500 Е, 35 хв.) при збільшенні електронного мікроскопа в 20 разів, на Фіг.3 - ВГФН, отримана методом магнітокерованої корозії (1500 Е, 35 хв.) при збільшенні збільшенні електронного мікроскопа в 500 разів.

Приклад здійснення способу полягає в наступному: для формування області травлення (кородування) металеві зразки покривали нітролаком з маскою у формі круга, розміром 10 мм з обох бо-

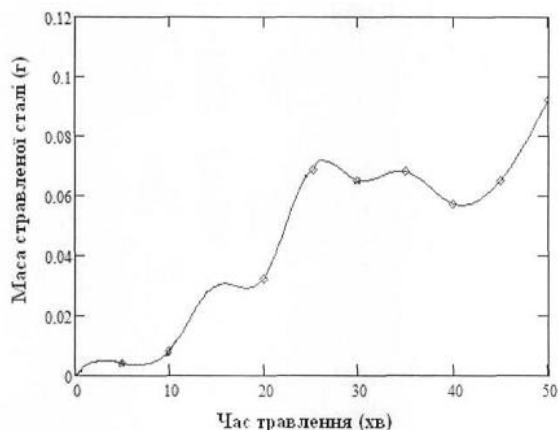
ків, вага кожного зразка фіксувалась до та після процесу травлення. Процес отримання поверхні із заданими характеристиками проходив в слабкому розчині азотної кислоти HNO_3 з концентрацією 3,5 %, в об'ємі 15 мл під дією постійного магнітного поля. Товщина шару електроліту над поверхнею зразків складала приблизно 1,5 см, а це більше, ніж товщина дифузійного шару, що становить 100 мкм. Постійне однорідне магнітне поле прикладалось перпендикулярно до поверхні зразків і паралельно силі тяжіння з кроком 250 Е в діапазоні від 500Е до 3000 Е при постійному часі, та при різному часовому проміжку: від 5 до 50 хвилин з кроком 5 хв. при постійному магнітному полі 1500Е (Фіг. 1).

Таким чином, прикладання зовнішнього магнітного поля дає можливість отримати структуровану корозійну поверхню при відповідному магнітному полі, що дає змогу отримати ВГФН з заданими характеристиками (Фіг.2, Фіг. 3).

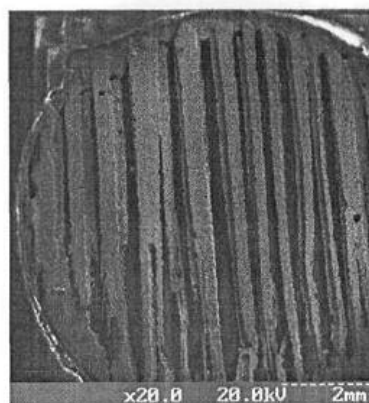
Технічний результат даного способу буде полягати в наступному. Дана ВГФН характеризується високим ступенем очистки, тобто є високоефективною. В промислових сепараторах використовують десятки іноді й сотні шарів ВГФН, що дозволяє очищати таким чином великі об'єми рідини. Описаний вище спосіб отримання ВГФН є економічно вигідним, так як процес травлення проводять при кімнатних температурах в магнітних полях до 3000Е. Такі МП можна отримати використовуючи постійні магніти, термін дії яких до 20 років. Тому ціллію запропонованого способу є вибір такого режиму формування насадки сепаратора, щоб він забезпечив отримання розгалуженої структури з максимальними характерними розмірами її елементів.

Дослідження показують що магнітокерована корозія призводить до утворення розгалуженої шорохуватої структур в місцях з максимальною напруженістю, це дає можливість досягти оптимальних розмірів окремих елементів насадки для кращого уловлювання домішок.

З отриманих результатів видно, що для отримання розгалуженої поверхні із заданими розмірами відповідають параметри де напруженість магнітного поля становить 1500 Е, а час травлення 30 хв.



Фіг. 1



Фіг. 2

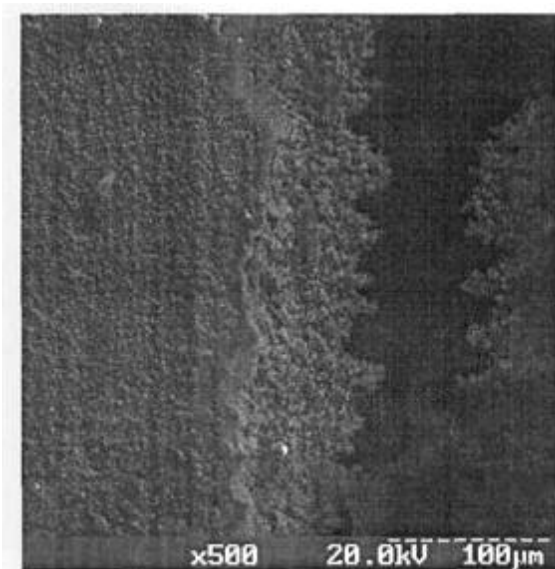


Fig. 3