



УКРАЇНА

(19) UA (11) 50398 (13) U
(51) МПК (2009)
B01D 35/06
B01D 35/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ КОНТРОЛЮ ПРОЦЕСУ МАГНІТНОЇ ОЧИСТКИ ВІД ФЕРОМАГНІТНИХ ДОМІШОК СИПУЧИХ, РІДКИХ І ГАЗОВИХ СЕРЕДОВИЩ

1

(21) u200911980

(22) 23.11.2009

(24) 10.06.2010

(46) 10.06.2010, Бюл.№ 11, 2010 р.

(72) СКРИПНИК ІГОР ГАВРИЛОВИЧ, ГАРАЩЕНКО В'ЯЧЕСЛАВ ІВАНОВИЧ, КЛЮС ІГОР ПЕТРОВИЧ, ОРЕЩУК ЄГОР ЄВГЕНОВИЧ, ГАРАЩЕНКО ОЛЕКСІЙ В'ЯЧЕСЛАВОВИЧ, АНДРЕЄВ ОЛЕКСАНДР АНАТОЛІЙОВИЧ, ЖЕЛЮК ОЛЕГ МИКОЛАЙОВИЧ, ШАРАБУРА АНАТОЛІЙ ОСТАПОВИЧ, АРТЕММ-ЧУК ПЕТРО ЮРІЙОВИЧ

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

2

(57) Спосіб контролю процесу магнітної очистки від феромагнітних домішок сипучих, рідких і газо-подібних середовищ шляхом визначення ступеня очистки за відносною зміною кількості домішок до і після очищення, який **відрізняється** тим, що ступінь очистки визначають за відносною зміною питомого опору датчиків, через простір між пластинами яких проходить середовище, що очищується, з'єднаних між собою по схемі електричного моста Уінстона або Кольрауша, а з приладом вимірювання диференціально.

Корисна модель стосується магнітної очистки середовища за допомогою електромагнітних або на постійних магнітах фільтрів-осаджувачів чи сепараторів від залізовміщуючих домішок з феромагнітними властивостями і може бути використана в різних галузях виробництва, обладнання яких знає корозії або впливу технологічних рідин, водних систем тощо.

Відомий спосіб контролю ефективності магнітного осаджування домішок Ψ на гранулах насадки електромагнітних пристроїв, в якому контроль за процесом осаджування здійснюють шляхом періодичного визначення концентрації домішок оксидів заліза в середовищі, що очищується:

$$\Psi = (C_o - C) / C_o,$$

де: C_o і C - вміст заліза у рідині перед очищенням і відповідно після [Сандуляк А.В. Очистка жидкостей в магнитном поле. - Львов: Вища школа. Изд-во при Львовском ун-те, 1984., с. 9-10].

Недоліками наведеного способу контролю процесу очищення рідин від феромагнітних домішок є довготривалість і трудомісткість та проведення хімічного аналізу.

У другому відомому способі коефіцієнт осаджування визначають за формулою:

$$\Psi = m_o / \rho_p U_k C_o K_m,$$

де: m_o - маса осаду; ρ_p - густина рідини; V_k - об'єм конденсату, який пройшов через насадку; C_o - вміст заліза у рідині перед очищенням; K_m - кое-

фіцієнт перерахунку маси заліза у масі осаду [Сандуляк А.В. Очистка жидкостей в магнитном поле. - Львов: Вища школа. Изд-во при Львовском ун-те, 1984., с. 12-14].

Недоліками другого способу контролю процесу очищення рідин від феромагнітних домішок, наприклад оксидів заліза Fe_3O_4 , $\gamma-Fe_2O_3$ є те, що їх вміст в рідинах C_o перед очищенням може змінюватись, а відповідно і густина рідини ρ_p та значення K_m пропонується брати із певним наближенням $K_m \approx 1,4$. Окрім того, для визначення маси осаду m_o необхідно затратити декілька годин і необхідна наявність спеціального обладнання.

Завданням корисної моделі є зменшення тривалості вимірювання ступеня магнітного очищення середовища від забруднюючих феромагнітних домішок, а крім того трудомісткості.

Поставлене завдання досягається тим, що у способі контролю процесу магнітної очистки від феромагнітних домішок сипучих, рідких і газоподібних середовищ шляхом визначення ступеня очистки за відносною зміною кількості домішок до і після очищення ступінь очистки визначається за відносною зміною питомого опору датчиків, через простір між пластинами яких проходить середовище, що очищується, з'єднаних між собою по схемі електричного моста Уінстона або Кольрауша, а з приладом вимірювання диференціально.

(19) UA (11) 50398 (13) U

На фіг. 1 приведено принципове сполучення двох однакових вимірювальних датчиків питомого опору 1 і 2 (у корпусі фільтра) з приладом контролю забруднення 3 фільтра-осаджувача чи сепаратора 4: 1. $\rho > \rho_0$, $\Psi \leq 100\%$; 2. $\rho = \rho_0$, $\Psi = 0\%$. На фіг. 2 приведено принципове сполучення двох однакових вимірювальних датчиків питомого опору 1 і 2 (зовні корпусу фільтра) з приладом контролю забруднення 3 фільтра-осаджувача чи сепаратора 4: 1. $\rho > \rho_0$, $\Psi \leq 100\%$; 2. $\rho = \rho_0$, $\Psi = 0\%$. На фіг. 3 приведено принципову електричну схему моста Уінстона або Кольрауша для контролю магнітного очищення середовищ: 2 - датчик питомого опору ρ_0 перед фільтруючим матеріалом; 1 - датчик питомого опору ρ після фільтруючого матеріалу; R_1 і R_2 - активні постійний і змінний опори; Г - генератор змінної напруги живлення моста або джерело постійного струму; ВП - вимірювальний прилад визначення ефективності магнітної очистки середовища Ψ .

Сутність способу полягає в тому, що контроль процесу магнітного очищення середовища здійснюють за методом диференціального сполучення датчиків питомого опору із вимірювальним приладом моста Уінстона або Кольрауша, коли ступінь очистки фільтра-осаджувача чи сепаратора Ψ залежить від питомого опору ρ середовища, що очищується:

$$\rho = R \cdot S / l,$$

де: R - опір середовища, Ом; S - площа однієї зовнішньої поверхні датчика, m^2 ; l - відстань між електродами датчика, м. Тоді:

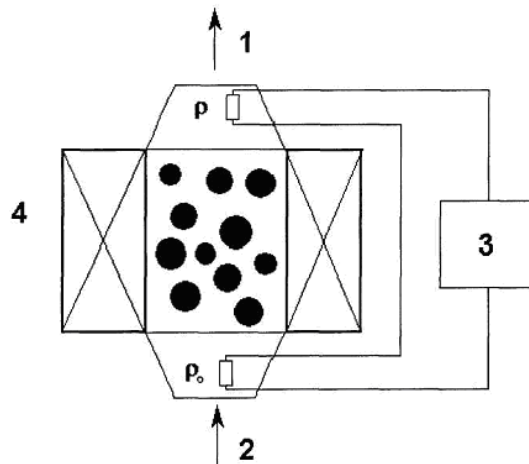
$$\Psi = (\rho - \rho_0 / \rho) \cdot 100\%.$$

Спосіб здійснюється наступним чином. В першому варіанті два однакових датчика питомого опору 1 і 2 вмонтовані безпосередньо в корпус фільтра до і після фільтруючого матеріалу (Фіг. 1), а в другому - знаходяться у виносних касетах 5 ззовні фільтра і речовини, яка піддається очищенню (Фіг. 2), та сполучені із приладом контролю забруднення 3 моста Уінстона або Кольрауша та генератором змінної напруги живлення моста Кольрауша чи джерела постійного струму моста Уінстона 4 (фіг. 3).

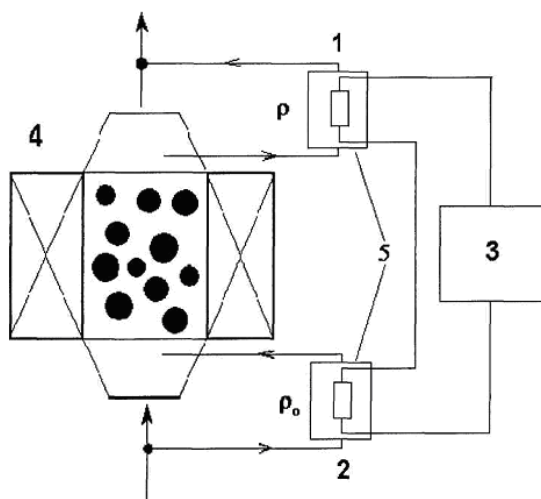
На фіг. 3 приведено схему диференціального з'єднання однакових електровимірювальних датчиків 1 і 2 питомого опору ρ і ρ_0 між собою у мості і вимірювальним приладом 3 ВП. Максимальне розбалансування моста Уінстона або Кольрауша відповідає найбільшому значенню Ψ , а збалансованість моста - нулевому значенню Ψ - тобто ефективність очистки дорівнює нулю.

Використання запропонованого способу дозволяє безпосередньо визначати ступінь магнітного очищення без проведення додаткових досліджень та прискорити час випробовувань.

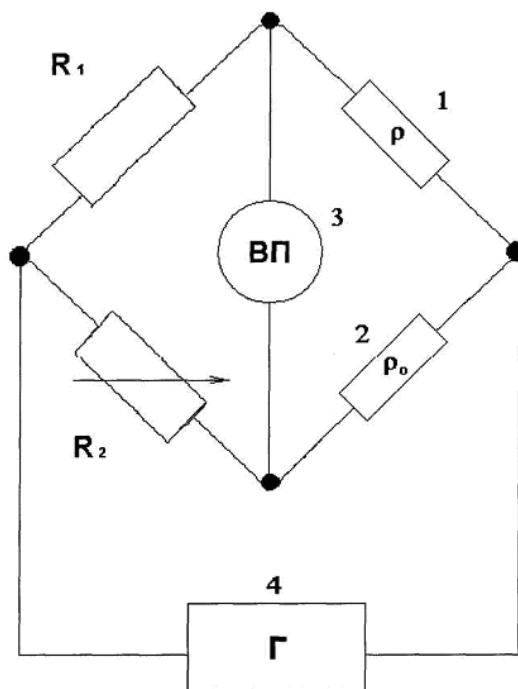
Таким чином, запропонований спосіб контролю очищення середовища дозволяє визначати ефективність роботи фільтрів-осаджувачів чи сепараторів в автоматичному режимі і може бути використаний в хімічній, енергетичній, гірничодобувальній, нафтохімічній, авіаційній, машинобудівній, харчовій промисловості та виробництві скла, при очищенні рідких у тому числі водних та газових у тому числі повітряних систем, а також сипучих матеріалів, що зазнають забруднення феромагнітними домішками.



Фіг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3