



УКРАЇНА

(19) UA (11) 62055 (13) U
(51) МПК
B01D 35/06 (2006.01)

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

2

(21) u201100706

(22) 21.01.2011

(24) 10.08.2011

(46) 10.08.2011, Бюл. № 15, 2011 р.

(72) ГУРИН ВАСИЛЬ АРСЕНТІЙОВИЧ, СКРИПНИК
ІГОР ГАВРИЛОВИЧ, ГАРАЩЕНКО В'ЯЧЕСЛАВ
ІВАНОВИЧ, АРТЕММЧУК ПЕТРО ЮРІЙОВИЧ

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО
ГОСПОДАРСТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

(57) Спосіб контролю процесу магнітної очистки
від феромагнітних домішок сипучих, рідких і газо-

подібних середовищ шляхом визначення ступеня
очистки за відносною зміною питомого опору дат-
чиків, через простір між пластинами яких прохо-
дить середовище, що очищується, з'єднаних між
собою по схемі електричного моста Уінстона або
Кольрауша, а з приладом вимірювання - диферен-
ціально, який **відрізняється** тим, що корпуси фі-
льтра і виносних касет датчиків визначення пито-
мого опору фільтруючого середовища заземлені
від впливу зовнішніх електростатичних полів.

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

Відомий спосіб контролю процесу магнітної
очистки від феромагнітних домішок сипучих, рідких
та газових середовищ шляхом визначення ступеня
очистки за відносною зміною питомого опору дат-
чиків, через простір між пластинами яких прохо-
дить середовище, що очищується, з'єднаних між
собою по схемі електричного моста Уінстона або
Кольрауша, а з приладом вимірювання диферен-
ціально (Скрипник І.Г., Гаращенко В.І., Ключ І.П. та
ін. Спосіб контролю процесу магнітної очистки від
феромагнітних домішок сипучих рідких і газових
середовищ Патент України на корисну модель
№50398, Бюл. №11, 10.06.2010).

Недоліком відомого способу контролю процесу
очищення сипучих речовин, рідких та газових се-
редовищ від феромагнітних домішок, наприклад,
оксидів заліза Fe_3O_4 , $\gamma-Fe_2O_3$ є те, що устаткуван-
ня може зазнавати впливу зовнішніх електричних
полів, і відповідно на результати вимірювання та
визначення ефективності магнітного осаджування
домішок Ψ .

Відомо, якщо провідник в електричному полі
з'єднати з Землею, електричний потенціал якої

вважається за нуль, то він втратить заряд, що ін-
дукується під впливом зовнішнього електричного
поля, і його потенціал буде дорівнювати потенціалу
Землі, тобто нулю. На цьому ґрунтується елек-
тростатичний захист - екранування тіл від впливу
зовнішніх електростатичних полів (заземлення
приладів, сепараторів, установок (Зачек І.Р., Ль-
чук Г.А. Фізика і будівництво. - Львів: Афіша, 2008,
- 330 с., с. 202-204).

Завданням корисної моделі є підвищення точ-
ності вимірювання ступеня магнітного очищення
середовищ від забруднюючих феромагнітних до-
мішок.

Поставлене завдання досягається тим, що у
способі контролю процесу магнітної очистки від
феромагнітних домішок сипучих, рідких і газоподі-
бних середовищ шляхом визначення ступеня очи-
стки за відносною зміною питомого опору датчиків,
через простір між пластинами яких проходить се-
редовище, що очищується, з'єднаних між собою по
схемі електричного моста Уінстона або Кольрау-
ша, а з приладом вимірювання - диференціально,
корпус фільтра і виносних касет датчиків визна-
чення питомого опору фільтруючого середовища
заземлені від впливу зовнішніх електростатичних
полів.

На Фіг.1 приведено принципове сполучення
двох однакових вимірювальних датчиків питомого
опору 1 і 2 (у корпусі фільтра) з приладом контро-
лю забруднення 3 фільтра-осаджувача чи сепара-
тора 4: 1. $\rho > \rho_0$, $\Psi \leq 100\%$; 2. $\rho = \rho_0$, $\Psi = 0\%$. На Фіг.2

(13) U

(11) 62055

(19) UA

приведено принципове сполучення двох однакових вимірювальних датчиків питомого опору 1 і 2 (зовні корпуса 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: 1 - датчик питомого опору ρ_0 перед фільтруючим матеріалом; 2 - датчик питомого опору ρ після фільтруючого матеріалу; R_1 і R_2 - активні постійний і змінний опори; G - генератор змінної напруги живлення моста або джерело постійного струму - 4; ВП - вимірювальний прилад 3 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:

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

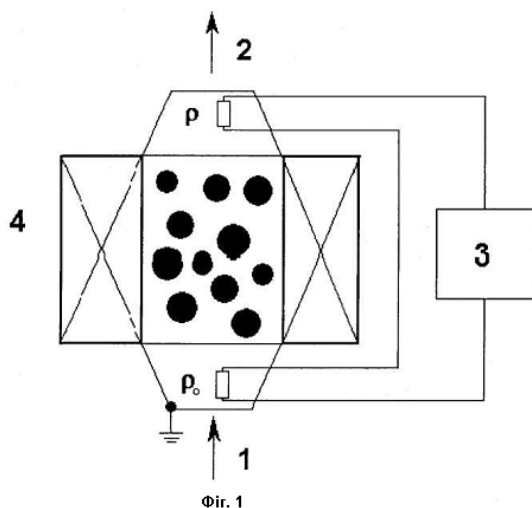
Спосіб здійснюється наступним чином. В першому варіанті два однакових датчика питомого опору 1 і 2 вмонтовані безпосередньо в корпус фільтра, який заземлений, до і після фільтруючого

матеріалу (Фіг.1), а в другому - знаходяться у заземлених виносних касетах 5 ззовні фільтра і речовини, яка піддається очищенню (Фіг.2), які заземлені 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).

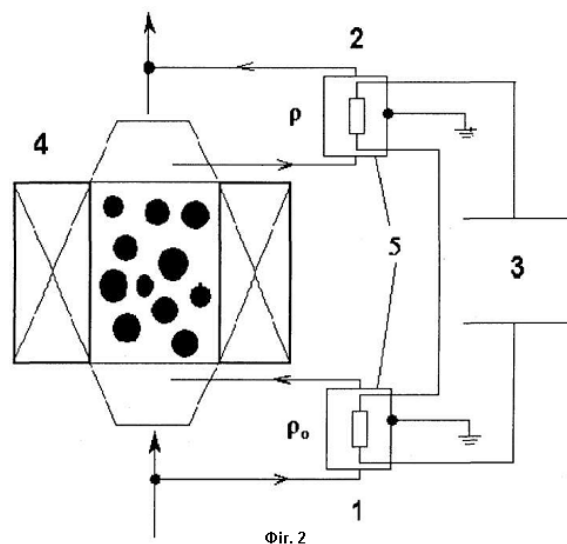
На Фіг.3 приведено схему диференціального з'єднання двох однакових електровимірювальних датчиків 1 і 2 питомого опору ρ_0 і ρ між собою у мості і вимірювальним приладом 3 ВП. Максимальне розбалансування моста Уінстона або Кольрауша відповідає найбільшому значенню Ψ , а збалансованість моста - нульовому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

Використання запропонованого способу дозволяє з високою точністю і безпосередньо визначати ступінь магнітного очищення без проведення додаткових досліджень.

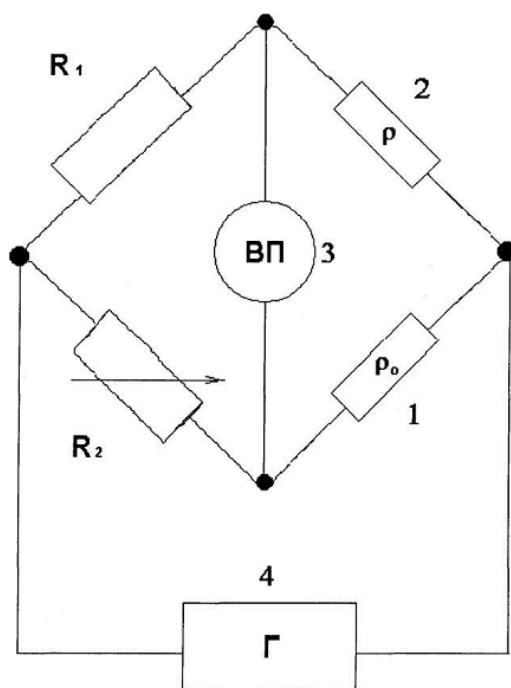
Таким чином, запропонований спосіб контролю очищення середовища дозволяє визначати ефективність роботи фільтрів-осаджувачів чи сепараторів в автоматичному режимі і може бути використаний в хімічній, енергетичній, гірничодобувальній, нафтохімічній, авіаційній, машинобудівній, харчовій промисловості та 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



Фіг. 2



Фиг. 3