



УКРАЇНА

(19) UA (11) 64328 (13) U
(51) МПК (2011.01)
B01D 35/06 (2006.01)
B01D 35/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

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) u201102685

(22) 09.03.2011

(24) 10.11.2011

(46) 10.11.2011, Бюл. № 21, 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 ємності конденсато-
рів, через які проходить середовище, що очищу-
ється, з'єднаних між собою за схемою електрично-
го моста Шерінга, а з приладом вимірювання
диференціально, який **відрізняється** тим, що кор-
пус фільтра і виносних касет датчиків визначення
ємності конденсаторів фільтруючого середовища
заземлені від впливу зовнішніх електростатичних
полів.

Корисна модель належить до магнітної очист-
ки середовища за допомогою електромагнітних
або на постійних магнітах фільтрів-осаджувачів чи
сепараторів від залізовміщуючих домішок з феро-
магнітними властивостями і може бути використа-
на в різних галузях виробництва, обладнання яких
зазнає корозії або впливу технологічних рідин,
водних систем тощо.

Відомий спосіб контролю процесу магнітної
очистки від феромагнітних домішок сипучих, рідких
та газових середовищ шляхом визначення ступеня
очистки за відносною зміною ємності конденсато-
рів, через простір між якими проходить середови-
ще, що очищується, з'єднаних між собою по схемі
електричного моста Шерінга, а з приладом вимі-
рювання диференціально [Скрипник І.Г., Гаращен-
ко В.І., Ключ І.П. та ін. Спосіб контролю процесу
магнітної очистки від феромагнітних домішок си-
пучих рідких і газових середовищ / Патент України
на корисну модель № 49775, Бюл. № 9,
11.05.2010].

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 устаткування
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 із Землею, електричний потенціал якої
вважається за нуль, то він втратить заряд, що ін-
дукується під впливом зовнішнього електричного
поля, і його потенціал буде дорівнювати потенціа-
лу Землі, тобто нулю. На цьому ґрунтується елек-
тростатичний захист - екранування тіл від впливу
зовнішніх електростатичних полів (заземлення
приладів, сепараторів, установок [Зачек І.Р., Ільчук
Г.А. Фізика і будівництво. - Львів: Афіша, 2008. -
330 с. - С.202-204].

Задачею корисної моделі є підвищення точно-
сті вимірювання ступеня магнітного очищення се-
редовищ від забруднюючих феромагнітних домі-
шок.

Поставлена задача вирішується тим, що у
спосіб контролю процесу магнітної очистки від
феромагнітних домішок сипучих, рідких і газоподі-
бних середовищ шляхом визначення ступеня очи-
стки за відносною зміною ємності конденсаторів,
через які проходить середовище, що очищується,
з'єднаних між собою по схемі електричного моста
Шерінга, а з приладом вимірювання диференціа-
льно, згідно з корисною моделлю, корпус фільтра і
виносних касет датчиків визначення ємності кон-
денсаторів фільтруючого середовища заземлені
від впливу зовнішніх електростатичних полів.

На фіг.1 приведено принципове сполучення
двох однакових вимірювальних конденсаторів 1 і 2
(у корпусі фільтра) з приладом контролю забруд-

(13) U
(11) 64328
(19) UA

нення 3 фільтра-осаджувача чи сепаратора 4:
 1. $C > C_0, \Psi \leq 100\%$; 2. $C = C_0, \Psi = 0\%$. На фіг.2
 приведено принципове сполучення двох однакових вимірювальних конденсаторів 1 і 2 (зовні корпусу фільтра) з приладом контролю забруднення 3 фільтра-осаджувача чи сепаратора 4:
 1. $C > C_0, \Psi \leq 100\%$; 2. $C = C_0, \Psi = 0\%$. На фіг.3
 приведено принципову електричну схему моста Шерінга для контролю магнітного очищення середовищ: C_0 - конденсатор перед фільтруючим матеріалом - 1; C - конденсатор після фільтруючого матеріалу - 2; R_1 і R_2 - активні постійний і змінний опори; G - генератор змінної напруги живлення моста - 4; ВП - вимірювальний прилад 3 визначення ефективності магнітної очистки середовища Ψ .

Суть способу полягає в тому, що контроль процесу магнітного очищення середовища здійснюють за методом диференціального сполучення плоских або коаксіальних конденсаторів із вимірювальним приладом моста Шерінга, коли ефективність роботи фільтра-осаджувача чи сепаратора Ψ залежить від відносної діелектричної проникності ϵ' середовища, що очищується, а отже електроємності C плоского конденсатора в системі СІ:

$$C = \epsilon' \epsilon_0 S / d,$$

де: ϵ_0 - електрична стала, що дорівнює $8.84 \cdot 10^{-12}$ Ф/м;

S - площа поверхні однієї пластини конденсатора, m^2 ;

d - відстань між пластинами, м.

Тоді:

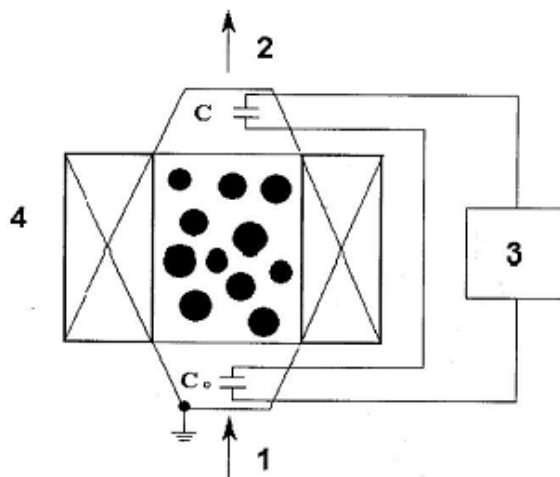
$$\Psi = (C - C_0 / C) \cdot 100 \%$$

Спосіб здійснюється наступним чином. В першому варіанті два однакових конденсатора 1 і 2 вмонтовані безпосередньо в корпус заземленого фільтра 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), та сполучені із приладом контролю забруднення 3 моста Шерінга і генератором змінної напруги живлення моста (фіг.3).

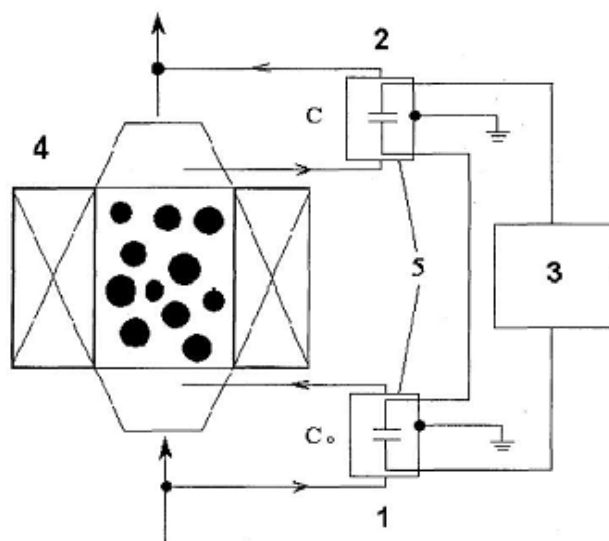
На фіг.3 приведено схему диференціального з'єднання двох однакових електровимірювальних конденсаторів C і C_0 між собою у мості і вимірювальним приладом ВП. Максимальне розбалансування моста Шерінга відповідає найбільшому значенню Ψ , а збалансованість моста - нульовому значенню Ψ - тобто ефективність очистки дорівнює нулю.

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

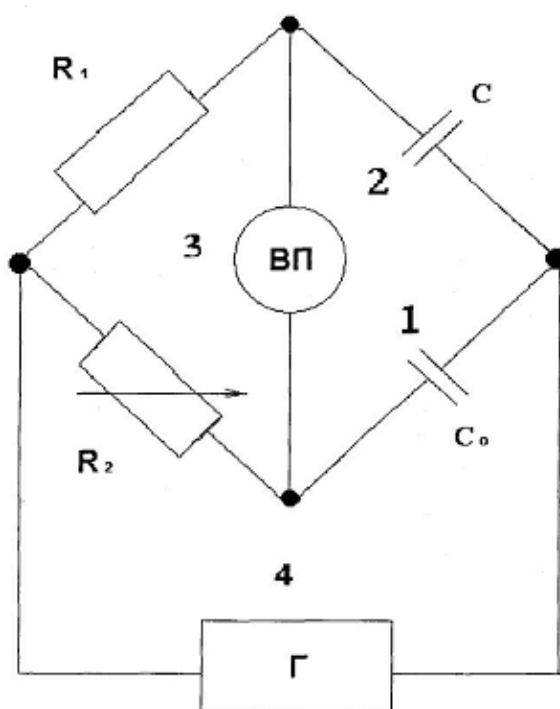
Таким чином, запропонований спосіб контролю очищення середовища дозволяє визначати ефективність роботи фільтрів-осаджувачів чи сепараторів в автоматичному режимі і може бути використаний в хімічній, енергетичній, гірничодобувній, нафтохімічній, авіаційній, машинобудівній, харчовій промисловості та виробництві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



Фіг. 3