



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **61953** (13) **U**  
(51) МПК  
**B01D 35/06 (2006.01)**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ 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) u201014711

(22) 08.12.2010

(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 індуктивності електричних котушок, через які проходить середовище, що очищується, з'єднаних між собою за схемою електричного моста Максвелла, а з приладом вимірювання диференціально, який **відрізняється** тим, що корпус фільтра і виносних датчиків визначення індуктивності фільтруючого середовища заземлюють від впливу зовнішніх електростатичних полів.

Корисна модель належить до магнітної очистки середовища за допомогою електромагнітних або на постійних магнітах фільтрів-осаджувачів чи сепараторів від залізовмісних домішок з феромагнітними властивостями і може бути використана 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 використання визначення ступеня очистки за відносною зміною індуктивності електричних котушок, через які проходить середовище, що очищується, з'єднаних між собою по схемі електричного моста Максвелла, а з приладом вимірювання диференціально (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 № 45365, Бюл. № 11, 10.11.2009).

Недоліком відомого способу контролю процесу очищення сипучих речовин, рідких та газових середовищ 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  $\Psi$ .

Відомо, якщо провідник в електричному полі з'єднати з Землею, електричний потенціал якої вважається за нуль, то вони втрачають заряд, що індукується під впливом зовнішнього електричного

поля, і їх потенціал буде дорівнювати потенціалу Землі, тобто нулю. На цьому ґрунтується електростатичний 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 точності вимірювання ступеня магнітного очищення середовищ від забруднюючих феромагнітних домішок.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі контролю процесу магнітної очистки від феромагнітних домішок сипучих, рідких і газоподібних середовищ шляхом визначення ступеня очистки за відносною зміною індуктивності електричних котушок, через які проходить середовище, що очищується, з'єднаних між собою по схемі електричного моста Максвелла, а з приладом вимірювання диференціально, корпус фільтра і виносних датчиків визначення індуктивності фільтруючого середовища заземлюють від впливу зовнішніх електростатичних полів.

На фіг. 1 приведено принципове сполучення двох однакових вимірювальних котушок 1 і 2 (у корпусі фільтра) з приладом контролю забруднення 3 фільтра-осаджувача чи сепаратора 4: 1.  $L < L_0$ ,  $\Psi \leq 100\%$ ; 2.  $L = L_0$ ,  $\Psi = 0\%$ . На фіг. 2 приведено принципове сполучення двох однакових вимірювальних котушок 1 і 2 (зовні корпуса фільтра) з приладом контролю забруднення 3 фільтра-осаджувача чи сепаратора 4: 1.  $L < L_0$ ,  $\Psi \leq 100\%$ ; 2.  $L = L_0$ ,  $\Psi = 0\%$ . На фіг. 3 приведено принципову еле-

(13) **U**(11) **61953**(19) **UA**

тричну схему моста Максвелла для контролю магнітного очищення середовищ:  $L_0$  - електрична вимірювальна котушка перед фільтруючим матеріалом;  $L$  - електрична вимірювальна котушка після фільтруючого матеріалу;  $R_1$  і  $R_2$  - активні постійний і змінний опори;  $\Gamma$  - генератор змінної напруги живлення моста; ВП - вимірювальний прилад визначення ефективності магнітної очистки середовища  $\Psi$ .

Суть способу полягає в тому, що контроль процесу магнітного очищення середовища здійснюють за методом диференціального сполучення електричних котушок із вимірювальним приладом моста Максвелла, коли ефективність роботи фільтра-осаджувача чи сепаратора  $\Psi$  залежить від відносної магнітної проникності  $\mu$  середовища, що очищується, а отже індуктивності  $L$ :

$$L = \mu_0 \mu (N^2/d^2) V,$$

де:  $\mu_0$  - магнітна постійна  $= 4\pi \cdot 10^{-7}$  Гн/м;  $N$  - кількість витків котушки,  $d$  - довжина котушки, м;  $V$  - об'єм котушки, м<sup>3</sup>. Тоді:  
 $\Psi = (L_0 - L/L_0) \cdot 100 \%$ .

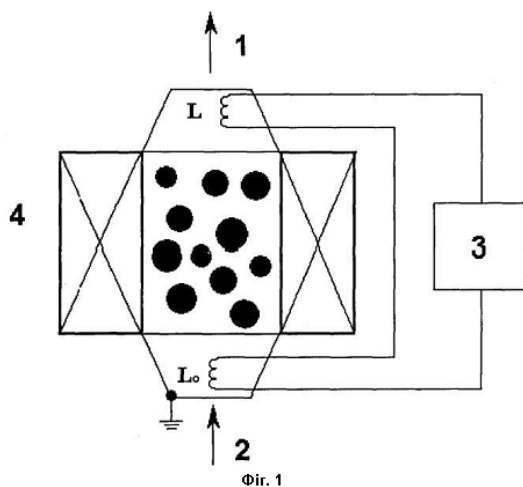
Спосіб здійснюється наступним чином. В першому варіанті дві однакові котушки індуктивності 1 і 2 вмонтовані безпосередньо в корпус фільтра, який заземлений, до і після фільтруючого матеріалу (фіг. 1), а в другому - знаходяться у виносних

касетах 5 ззовні фільтра і речовини, яка піддається очищенню (фіг. 2), які заземлені та сполучені із приладом контролю забруднення 3 моста Максвелла та генератором змінної напруги живлення моста (фіг. 3).

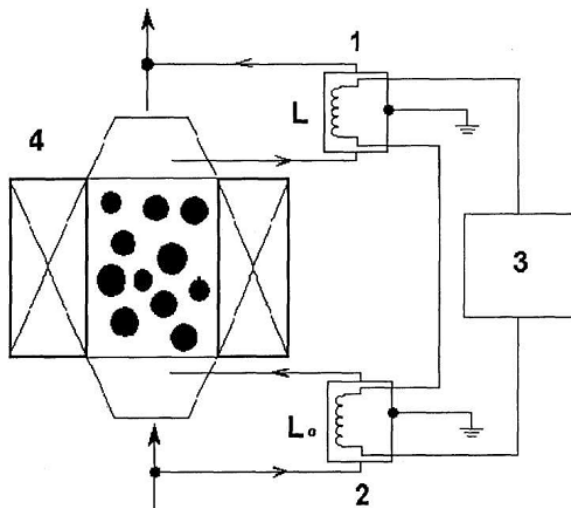
На фіг. 3 приведено схему диференціального з'єднання однакових електровимірювальних котушок  $L_0$  і  $L$  між собою у мості і вимірювальним приладом ВП. Максимальне розбалансування моста Максвелла відповідає найбільшому значенню  $\Psi$ , а збалансованість моста - нульовому значенню  $\Psi$  - тобто 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 силових матеріалів, що зазнають забруднення феромагнітними домішками.



Фіг. 1



Фіг. 2

