



УКРАЇНА

(11) UA (11)

6898 (13) C1

(51)5 B 03 C 1/00

ДЕРЖАВНЕ
ПАТЕНТНЕ
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІД(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ДРІБНОДИСПЕРСНОЇ ФЕРОМАГНІТНОЇ ФРАКЦІЇ
ЗАЛІЗОВМІСНИХ ДОМІШОК ПРОМИСЛОВИХ ВИКИДІВ

1

(20) 94301311, 02.04.93

(21) 4953932/03

(22) 17.05.91, SU

(46) 31.03.95, Бюл. № 1

(56) 1. Патент США № 4492921,

кл. В 01 D 35/06, 1985.

2. Авторское свидетельство СССР

№ 1632170, G 01 N 27/72, 1988

непубл. (прототип).

(71) Український Інститут Інженерів водного
господарства(72) Лозін Ігор Борисович, Яцков Микола Ва-
сильович(73) Український Інститут Інженерів водного
господарства (UA)(57) Спосіб визначення мелкодисперсної
феромагнітної фракції залізосодержа-
щих примесей промышленных выбросов,

2

включающий фильтрование потока среды
через намагниченную насадку, отбор проб
примесей до и после насадки, определение
гравиметрическим методом количества при-
месей и относительного снижения содержа-
ния примесей, отличающийся тем, что
дополнительно химическим методом опре-
деляют количество и относительное сниже-
ние содержания примесей, а содержание
феромагнитной фракции железосодержа-
щих примесей, выделенной из газообразно-
го потока, определяют отношением
относительного снижения содержания при-
месей, определяемых гравиметрическим ме-
тодом в пробах до и после насадки к
относительному снижению содержания же-
лезосодержащих примесей, определяемых
химическим методом в этих же пробах.

Изобретение относится к области маг-
нитного разделения материалов, а именно –
методам определения доли ферромагнит-
ной фракции примесей в среде, и может
быть использовано, например, в металлур-
гической, машиностроительной промыш-
ленности для измерения содержания
частиц, обладающих магнитными свойства-
ми, с целью определения целесообразности
применения магнитных фильтр-осадителей
для удаления мелкодисперсных примесей
из газообразных промышленных выбросов.

Известен способ определения количест-
ва твердой фракции ферромагнитного мате-
риала, заключающийся в том, что
осуществляют циркуляцию заданного объе-
ма анализируемой жидкости через намагни-
ченную фильтрующую насадку и между

выходом жидкости из насадки и ее входом в
насадку измеряют содержание в этой жид-
кости твердой фракции материала, а цирку-
ляцию проводят до достижения постоянного
остаточного содержания твердой фракции,
при этом на жидкость периодически воздей-
ствуют затухающим переменным магнит-
ным полем вне насадки для
размагничивания остающихся в жидкости
частиц твердой фракции материала [1].

Недостатком способа является низкая
производительность, связанная с необходи-
мостью нескольких циклов фильтрования
среды через насадку, а также затруднен-
ность применения для газообразных сред,
тем более в условиях действующего произ-
водства.

(11) UA (11) 6898 (13) C1

Наиболее близким по технической сущности и практической реализации к предлагаемому изобретению является способ определения содержания магнитовосприимчивой фракции примеси в среде, включающий разделение анализируемой среды на две-три части, каждую из которых пропускают при заданных параметрах через намагниченную гранулированную насадку, смешивают, определяют содержание примеси для частей и всей среды, после чего вычисляют значение магнитовосприимчивой фракции примеси [2].

К недостаткам данного способа относятся невысокая достоверность и точность измерений. Так как вычисление доли магнитовосприимчивой фракции примеси осуществляется с использованием теории и уравнения магнитофильтрационной очистки, то точность результата зависит не только от точности измерения содержания примеси, но также задания и определения параметров фильтрования среды через насадку.

Задачей изобретения является повышение оперативности анализа, точности и достоверности измерений.

Поставленная задача в заявляемом способе решается тем, что при определении мелкодисперсной фракции железосодержащих примесей промышленных выбросов, включающий фильтрование газообразного потока через намагниченную гранулированную насадку, отбор проб примесей до и после насадки с последующим определением относительного снижения содержания примесей, согласно изобретению, значение ферромагнитной фракции железосодержащих примесей определяют как отношение относительных снижений содержания примесей, которые находят для одних и тех же образцов проб примесей до и после насадки соответственно с использованием гравиметрического и химического методов.

Анализ известных способов определения доли ферромагнитной фракции примесей, в которых используется фильтрование среды через намагниченную насадку, позволяет выделить следующие существенные отличительные признаки. Для осуществления способа достаточным является однократное пропускание среды через насадку, в отличие от циклического фильтрования или раздельного фильтрования нескольких частей среды. Параметры фильтрования могут быть произвольными. Относительное снижение содержания примесей определяют с использованием двух методов (применяются известные стандартные методики гравиметрического и химического определения содержания примесей), причем анализу

подвергаются одни и те же пробы примесей до и после насадки. Такое неочевидное техническое решение, как взаимное сочетание двух методов, ранее не известно. Вышеизложенное позволяет сделать вывод о соответствии заявляемого способа критерию "существенные отличия".

При очистке жидкостей и газов от твердых примесей, например железосодержащих частиц, основным показателем эффективности очистки (показателем осаждения частиц) служит относительное снижение содержания примесей: $\psi = (C_0 - C)/C_0$, где C_0 и C – начальное и конечное содержание примесей в среде. При магнитном осаждении частиц примесей активной фракцией является ферромагнитная (ферримангнитная, антиферромагнитная), показатель осаждения которой находится аналогично определению ψ : $\psi^f = (C_0^f - C^f)/C_0^f$, где C_0^f и C^f – начальное и конечное содержание примесей, входящих в активную фракцию частиц (ферромагнитных примесей).

Представив величины C_0 и C как $C_0 = C_0^f + C^f$ и $C = C^f$, где C^f – содержание неферромагнитных примесей, после преобразований найдем связь между ψ и ψ^f .

$$\psi = \frac{C_0^f}{C_0} \psi^f. \quad (1)$$

Отношение C_0^f/C_0 соответствует доле ферромагнитной фракции примесей λ , следовательно

$$\lambda = \psi/\psi^f. \quad (2)$$

Таким образом, после нахождения значений показателя осаждения всех фракций примесей в целом и показателя осаждения ферромагнитной фракции примесей довольно просто определяется значение доли ферромагнитной фракции.

Газообразные промышленные выбросы, а также другие газовые среды, являются как раз теми объектами, к которым применима формула (2) для нахождения λ . Это связано с тем, что отбор проб твердых примесей для анализа осуществляют на фильтры, например, АФА, к которым применим как гравиметрический, так и химический методы определения содержания примесей. Гравиметрический анализ проб твердых примесей, осажденных на фильтры АФА, до и после пропускания газа через насадку позволяет определить показатель осаждения ψ . Химический анализ примесей на фильтрах [3], например сульфосалицилатным или

роданидовым методом позволяет определить относительное снижение содержания железосодержащих частиц ψ , которые в подавляющем своем большинстве обладают магнитными свойствами.

Способ осуществляют следующим образом.

Газообразный поток пропускают через намагниченную гранулированную насадку и отбирают пробы твердых примесей на фильтры АФА до и после насадки. Затем проводят взвешивание фильтров и, сравнивая с результатами предварительного взвешивания чистых фильтров, определяют относительное снижение содержания примесей ψ . После этого, используя стандартные методики определения железа для фильтров с уловленными примесями [3], определяют относительное снижение железосодержащих примесей ψ и по формуле (2) вычисляют значение λ .

Пример. Через намагниченную гранулированную насадку фильтровали отходящий газ электродуговой сталеплавильной печи и одновременно отбирали на фильтры АФА при одинаковом расходе пробы пыли до и после насадки. Масса пыли на фильтре до насадки 9,25 мг, после насадки – 3,95 мг. Показатель осаждения ψ всех твердых примесей равен $\psi = (9,25 - 3,95) / 9,25 = 0,573$. После этого сульфосалицилатным методом

определяли содержание железосодержащих примесей на фильтрах и по оптической плотности оценивали их относительное снижение, которое составило $\psi = 0,618$. Доля ферромагнитной фракции железосодержащих примесей в отходящих газах таким образом составила $\lambda = 0,573 / 0,618 = 0,927$.

Повышение оперативности анализа в заявляемом способе достигается за счет однократного фильтрования среды через насадку и сокращения числа отбираемых проб примесей.

Определение доли ферромагнитной фракции примесей не связано с использованием каких-либо уравнений магнитного осаждения, а достигается вследствие выделения неферромагнитных примесей при использовании гравиметрического и химического методов анализа проб примесей до и после насадки, что позволяет повысить точность и достоверность измерений.

Заявляемый способ определения мелкодисперсной ферромагнитной фракции железосодержащих примесей промышленных выбросов по сравнению с прототипом значительно упрощает проведение анализа в промышленных условиях за счет простого и доступного аппаратного обеспечения и при этом обладает высокой оперативностью и точностью.

Упорядник

Техред М.Моргентал

Коректор В.Петраш

Замовлення 4504

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Виробничо-видавничий комбінат "Патент", м. Ужгород, вул.Гагаріна, 101

