



УКРАЇНА

(19) UA (11) 45345 (13) U
(51) МПК (2009)
B03C 3/02МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЕЛЕКТРОФІЛЬТР ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ (ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНОГО) ДОМЕННОГО ГАЗУ

1

(21) u200904535

(22) 07.05.2009

(24) 10.11.2009

(46) 10.11.2009, Бюл.№ 21, 2009 р.

(72) ОГБАЛОВ ЮРІЙ СЕМЕНОВИЧ

(73) ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДА-
ЛЬНІСТЮ "ЕКОТЕХІНЖІНІРИНГ"

(57) 1. Електрофільтр для очищення (вибухонебезпечного) доменного газу, що містить герметичний корпус, вхідний і вихідний патрубки, з кроком А в корпусі вертикально встановлені трубчасті некоронуючі електроди, які утворюють канали проходу газу від входу до виходу і промиваються водою чи другою рідиною, верхнім її переливом з боку зовнішніх поверхонь, що є при цьому поверхнями осадження частинок, а також встановлені за допомогою рам підвісу в осевій площині каналів коронуючі електроди, які тандемом з некоронуючими утворюють електричний розрядний проміжок з різко неоднорідним полем зарядки і осадження частинок під дією струму коронного розряду, який відрізняється тим, що у верхньому ярусі корпусу з кроком А на жорстко закріплених до корпусу кронштейнах встановлені трубчасті, з можливістю наповнення водою, верхні балки, до яких, за допомогою рівномірно дистанційованих жорстко закріплених трубних пластин, приєднані пластини

2

підвісу і трубні перегородки, які утворюють в трубчастих некоронуючих електродах верхні водонаповнювані, з верхнім переливом, камери, тоді як в нижньому ярусі корпусу встановлені жорстко закріплені до трубчастих некоронуючих електродів і корпусу, відповідно, дистанціюючі елементи і, плоскопаралельні трубчастим верхнім балкам, зв'язки.

2. Електрофільтр для очищення (вибухонебезпечного) доменного газу за п. 1, який відрізняється тим, що трубчасті верхні балки можуть забезпечуватися встановленими в чергу, з кроком А, регулюючими витрату промивної води соплами водонаповнення верхніх камер, трубні перегородки яких зміщені щодо верхнього переливного зрізу трубчастих некоронуючих електродів на відстань h=50-200 мм.

3. Електрофільтр для очищення (вибухонебезпечного) доменного газу за п. 1, який відрізняється тим, що трубчасті верхні балки, трубні пластини, пластини підвісу і дистанціюючі зв'язки лежать поблизу осевих, встановлених з кроком А, плоскопаралельних площин.

4. Електрофільтр для очищення (вибухонебезпечного) доменного газу за п. 1, який відрізняється тим, що рами підвісу оснащені індукторами періодичного, електроімпульсного струшування коронуючих електродів.

Корисна модель - електрофільтр для очищення (вибухонебезпечного) доменного газу, відноситься до області електричного очищення газів від дисперсної фази за допомогою електрофільтрів і може бути використане в різних галузях промисловості: металургії, енергетиці, хімічній і інших.

Відомий пристрій «мокрих» електрофільтрів з трубчастими (круглими, стільниковими або іншої конфігурації труб) осаджувальними електродами для очищення газу від пилу або крапель (туману) рідини [1]. Недоліком такого пристрою електрофільтра є підвищений об'єм промивної рідини для досягнення необхідного ступеня змиву електроосадженого шару пилу і підтримки чистоти некоронуючих електродів.

Відомий електростатичний фільтр для мокрого очищення газу [2]. Фільтр складається з вертикального циліндрового корпусу, виконаного з органі-

чного матеріалу типа ПХВ, по осі якого розташовується електрод, що представляє стрижень і декілька металевих пластин особливого профілю, направлених убік всередину ПХВ корпусу і що забезпечують створення найбільш сприятливих умов для іонізації частинок. Крім того, усередині корпусу фільтра розміщується резервуар з рідиною, яка стікає по внутрішній поверхні корпусу, змиваючи пил, що осів. Для запобігання конденсації пари у верхній частині фільтра передбачені різні пристрої для її обігріву. Конструкція фільтра дозволяє використовувати його в пересувних умовах і при сильній вібрації. Недоліком такого пристрою електрофільтра є підвищений об'єм промивної рідини для досягнення необхідного ступеня змиву електроосадженого шару пилу і підтримки чистоти некоронуючих електродів.

(13) U
(11) 45345
(19) UA

Найбільш близьким по своїй технічній суті до корисної моделі, що заявляється, є електрофільтр [3], що містить корпус, вхідний і вихідний патрубки, з кроком A в корпусі вертикально встановлені трубчасті некоронуючі електроди, які утворюють канали проходу газу від входу до виходу і можуть промиватися рідиною з боку зовнішніх поверхонь осадження частинок, а також встановлені в осьовій площині каналів коронуючі електроди, які в тандемі з некоронуючими створюють електричний розрядний проміжок з різко неоднорідним полем зарядки і осадження частинок під дією струму коронного розряду.

Трубчасті некоронуючі електроди виконані у вигляді гіпоциклоїд - астроїд, які можуть наповнюватися рідиною з верхнім її переливом для промивки зовнішніх поверхонь осадження частинок. У системі декартових прямокутних координат (Ox , Oy) трубчасті некоронуючі електроди розташовані так, що зовнішні поверхні труб відносно коронуючих електродів створюють близькі до рівномірних: коаксіальні або овальні, різко неоднорідні електричні поля. При цьому зазори між сусідніми вершинами астроїд рівні h або можуть відрізнятися у бік збільшення h_1 у напрямі однієї з координат (Ox або Oy), змінюючи при цьому крок A між одиницями: коронуючими або некоронуючими електродами, на крок B в тому ж напрямі. Тандем коронуючих і некоронуючих електродів з однаковим зазором h між вершинами астроїд і рівномірним кроком A між одиницями електродів утворює електрофільтр з вертикальним ходом газу, тоді як зміна кроку A на крок B в одному з напрямів декартових координат утворює електрофільтр з горизонтальним ходом газу. З боку верхнього зрізу трубчасті астроїди можуть бути оснащені вставками, що створюють щільні, регульовані діафрагми для створення рівномірної плівки рідини. Недоліком такого пристрою електрофільтра є підвищений об'єм промивної рідини для досягнення необхідного ступеня змиву електроосажденного шару пилу і підтримки чистоти некоронуючих електродів.

Метою корисної моделі є зниження енерго- і матеріаломісткості електрофільтра для очищення (вибухонебезпечного) доменного газу за рахунок зниження об'єму промивної рідини для досягнення необхідного ступеня змиву електроосажденного шару пилу і підтримки чистоти некоронуючих електродів, а також зниження навантажень на постамент за рахунок зменшення загальної ваги апарата частковим наповненням міжтрубного об'єму некоронуючих електродів промивною рідиною.

Поставлена мета досягається тим, що у верхньому ярусі корпусу з кроком A на жорстко закріплених до корпусу кронштейнах встановлені трубчасті, з можливістю наповнення водою, верхні балки, до яких, за допомогою рівномірно дистанційованих жорстко закріплених трубних пластин, приєднані пластини підвісу і трубні перегородки, що утворюють в трубчастих некоронуючих електродах верхні водонаповнювані, з верхнім переливом, камери, тоді як в нижньому ярусі корпусу встановлені жорстко закріплені до трубчастих некоронуючих електродів і корпусу, відповідно, дистанціюючі елементи і, плоскопаралельні трубчас-

тим верхнім балкам, зв'язки. Трубчасті верхні балки можуть забезпечуватися встановленими в чергу, з кроком A , регулюючими витрату промивної води соплами водонаповнення верхніх камер. Трубчасті верхні балки, трубні пластини, пластини підвісу і дистанціюючі зв'язки лежать поблизу осьових, встановлених з кроком A , плоскопаралельних площин. Рами підвісу оснащені індукторами періодичного, електроімпульсного струшування коронуючих електродів.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням - Фіг. 1, де на Фіг. 1-а приведено спрощене графічне зображення подовжнього розрізу електрофільтра, а на Фіг. 1-б - укрупнено, підвіс і пристрій змиву.

Електрофільтр для очищення (вибухонебезпечного) доменного газу, містить герметичний корпус 1, вхідний 2 і вихідний 3 патрубки, з кроком A в корпусі 1 вертикально встановлені трубчасті некоронуючі електроди 4. Трубчасті некоронуючі електроди 4 утворюють канали 5 проходу газу від входу 2 до виходу 3 і промиваються водою, чи другою рідиною верхнім її переливом з боку зовнішніх поверхонь 6, що є при цьому поверхнями осадження частинок. За допомогою рам підвісу 7 в осьовій площині каналів 5 встановлені коронуючі електроди 8, які тандемом з некоронуючими 4 створюють електричний розрядний проміжок з різко неоднорідним полем зарядки і осадження частинок під дією струму коронного розряду. У верхньому ярусі 9 корпусу 1 з кроком A на жорстко закріплених до корпусу 1 кронштейнах 10 встановлені трубчасті, з можливістю наповнення водою, верхні балки 11. До балок підвісу 11 за допомогою рівномірно дистанційованих жорстко закріплених трубних пластин 12, приєднані пластини підвісу 13 і трубні перегородки 14, що утворюють в трубчастих некоронуючих електродах 4 верхні водонаповнювані, з верхнім переливом, камери 15. У нижньому ярусі 16 корпусу 1 встановлені жорстко закріплені до трубчастих некоронуючих електродів 4 і корпусу 1, відповідно, дистанціюючі елементи 17 і, плоскопаралельні трубчастим верхнім балкам 11, зв'язки 18. Трубчасті верхні балки 11 можуть забезпечуватися встановленими в чергу, з кроком A , регулюючими витрату промивної води соплами 19 водонаповнення верхніх камер 15, трубні перегородки 14 яких зміщені щодо верхнього переливного зрізу трубчастих некоронуючих електродів на відстань $h=50-200$ мм. Трубчасті верхні балки 11, трубні пластини 11, пластини підвісу 12 і дистанціюючі зв'язки 18 лежать поблизу осьових, встановлених з кроком A , плоскопаралельних площин. Рами підвісу 7 оснащені індукторами 20 періодичного, електроімпульсного струшування коронуючих електродів.

Пристрій працює таким чином.

Електрофільтр для очищення (вибухонебезпечного) доменного газу, містить герметичний корпус 1, вхідний 2 і вихідний 3 патрубки, з кроком A в корпусі 1 вертикально встановлені трубчасті некоронуючі електроди 4. Трубчасті некоронуючі електроди 4 утворюють канали 5 проходу газу від входу 2 до виходу 3 і промиваються водою, чи другою рідиною, верхнім її переливом з боку зовнішніх

поверхонь 6, що є при цьому поверхнями осадження частинок. За допомогою рам підвісу 7 в осьовій площині каналів 5 встановлені коронуючі електроди 8, які тандемом з некоронуючими 4 утворюють електричний розрядний проміжок з різконеоднорідним полем зарядки і осадження частинок під дією струму коронного розряду. У верхньому ярусі 9 корпусу 1 з кроком А на жорстко закріплених до корпусу 1 кронштейнах 10 встановлені трубчасті, з можливістю наповнення водою, верхні балки 11. До балок підвісу 11 за допомогою рівномірно дистанційованих жорстко закріплених трубних пластин 12, приєднані пластини підвісу 13 і трубні перегородки 14, які утворюють в трубчастих некоронуючих електродах 4 верхні водонаповнювані, з верхнім переливом, камери 15. У нижньому ярусі 16 корпусу 1 встановлені жорстко закріплені до трубчастих некоронуючих електродів 4 і корпусу 1, відповідно, дистанціюючі елементи 17 і, плоскопаралельні трубчастим верхнім балкам 11, зв'язки 18.

Трубчасті верхні балки 11 можуть забезпечуватися встановленими в чергу, з кроком А, регулюючими витрату промивної води соплами 19 водонаповнення верхніх камер 15, трубні перегородки 14 яких зміщені щодо верхнього переливного зрізу трубчастих некоронуючих електродів на відстань $h=50-200\text{ мм}$. Трубчасті верхні балки 11, трубні пластини 11, пластини підвісу 12 і дистанціюючі зв'язки 18 лежать поблизу осевих, встановлених з кроком А, плоскопаралельних площин. Рами підвісу 7 оснащені індукторами 20 періодичного, електроімпульсного струшування коронуючих електродів.

При подачі високої напруги постійного струму на коронуючі електроди 8, які встановлені тандемом з некоронуючими 4, створюють електричний розрядний проміжок з різконеоднорідним полем зарядки і осадження частинок під дією струму коронного розряду.

Після подачі води в трубчасті верхні балки 11, водонаповнювані верхні камери, що чергуються з кроком А, за допомогою водонепроникних, регулюючих витрату промивної води сопел 19, заповнюються і верхнім переливом вода здійснює промивку рівномірною плівкою зовнішніх поверхонь 7 некоронуючих електродів.

Після подачі потоку газу від входу 2 до виходу 3, що містить дисперсну фазу, струм коронного розряду здійснює зарядку, а різконеоднорідне градієнтне силове поле - осадження частинок на плів-

ку води з боку зовнішніх поверхонь 6, що є при цьому поверхнями осадження частинок. Електроосаджена дисперсна фаза з водою у вигляді суміші збігає в зону її накопичування.

Рами підвісу 7, з жорстко закріпленими в осьовій площині каналів 5 коронуючими електродами 8, періодично струшуються оснащеними електроімпульсними індукторами 20.

Ефективна експлуатація електрофільтра і очищення (вибухонебезпечного) доменного газу від дисперсної фази здійснюється при зниженні енерго- і матеріаломісткості електрофільтра за рахунок зниження об'єму промивної води для досягнення необхідного ступеня змиву електроосадженого шару пилу і підтримки чистоти некоронуючих електродів, а також в умовах зниження навантажень на постамент за рахунок зменшення загальної ваги апарата частковим наповненням міжтрубного об'єму некоронуючих електродів промивною водою.

Підвищення ефективності очищення дисперсної фази здійснюється також за рахунок зниження ступеня нерівномірності поля швидкостей на фронті вхідного потоку газу, що очищається, зважаючи на наявність вирівнюючого перетікання газу між сусідніми, відкритими один щодо одного каналами. Вплив відхилення площин верхніх зрізів труб від строго горизонтальної плоскості поверхні на структуру і безперервність формування промивної плівкової води практично виключена.

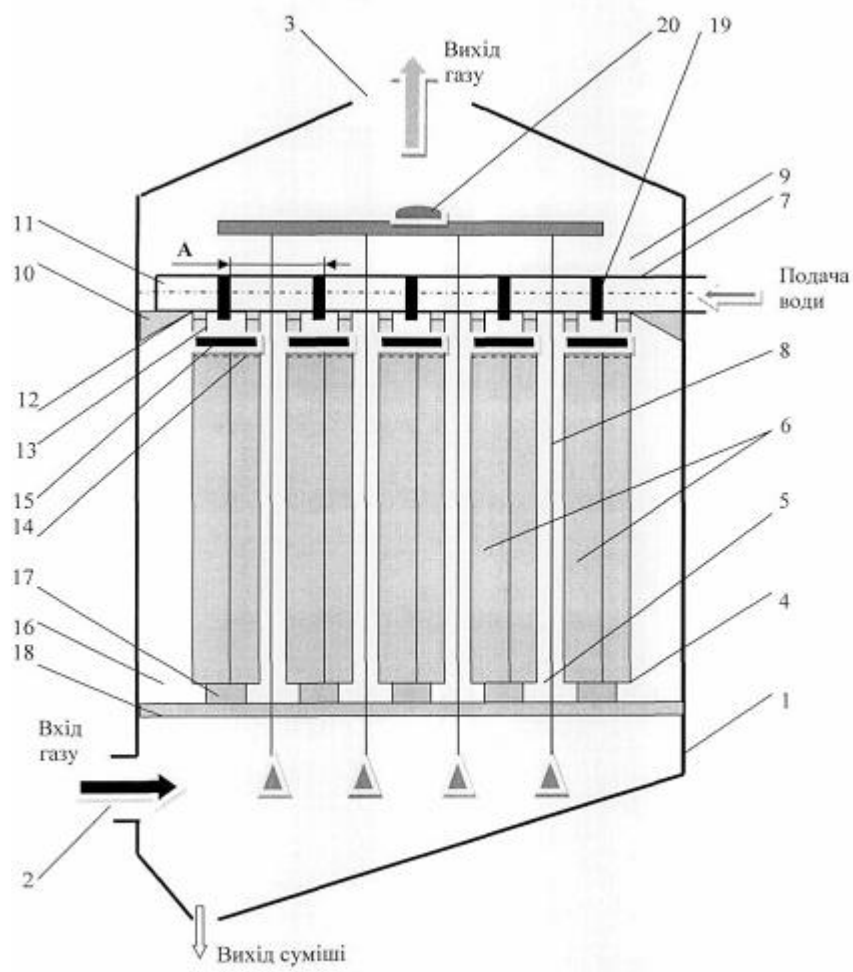
В цілому, при використанні електрофільтра для очищення (вибухонебезпечного) доменного газу, забезпечується підвищення його ефективності, надійності і тривалості роботи без відключення на загальну промивку і чищення.

Джерела інформації:

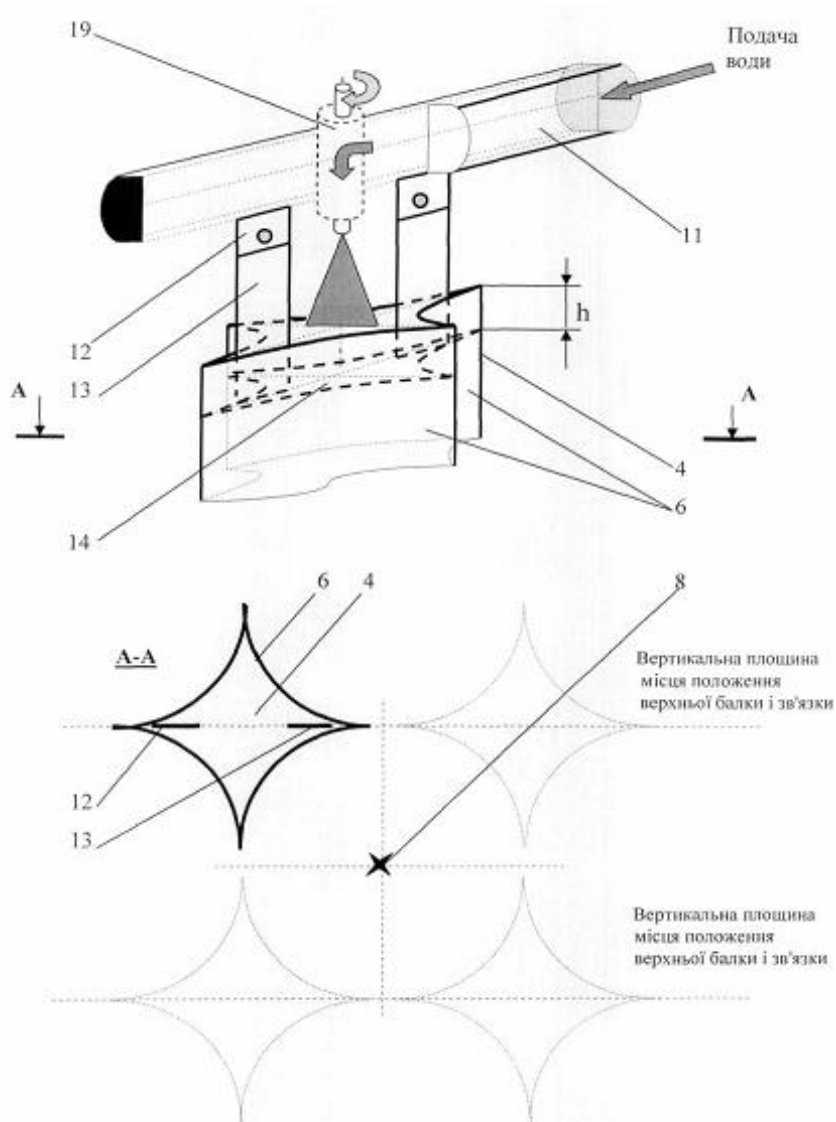
1. Справочник по пыле- и золоулавливанию. Под общ. Ред.. А. А. Русанова. М, «Энергия», 1975. 296 с. с ил. (стр. 188-206).

2. Заявка №2577446, Франция. Электростатический фильтр для мокрой очистки газа/ Vacot Dominique, Detrogat Jean-Michel. Заявлено 15.02.1985 г. №8502189. Оpubл. 22.08.86 г. Оpubл. в РЖ 19И «Общие вопросы хим. технологии». №10, 1987 г.) МКИ В03С 3/16.

3. Патент на винахід №235111, Україна (UA). Електрофільтр /Огібалов Ю. С, Заявлено 20.05.2008 р. №u200807001. Оpubл. 26.08.2008 р. Бюл. №16. МПК (2006) В03 С3/04 (найближчий аналог).



Фиг. 1-а



Фіг. 1-б