



УКРАЇНА

(19) UA (11) 50889 (13) U
(51) МПК (2009)
B01D 46/02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) РУКАВНИЙ ФІЛЬТР

1

2

(21) u200913797

(22) 29.12.2009

(24) 25.06.2010

(46) 25.06.2010, Бюл.№ 12, 2010 р.

(72) СТАЛІНСЬКИЙ ДМИТРО ВІТАЛІЙОВИЧ, КУК-
ЛІЧ ВОЛОДИМИР ІВАНОВИЧ, АЛІПОВ АНДРІЙ
ВОЛОДИМИРОВИЧ, НАНІАШВІЛІ ОТАР ОТАРО-
ВИЧ, ПІРОГОВ ОЛЕКСАНДР ЮРІЙОВИЧ, ШВЕЦЬ
МИХАЙЛО НИСОНОВИЧ

(73) УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ НАУКОВО-
ТЕХНІЧНИЙ ЦЕНТР З ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОБЛАД-
НАННЯ, ОБРОБКИ МЕТАЛІВ, ЗАХИСТУ НАВКО-
ЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ТА ВИКОРИСТАННЯ
ВТОРИННИХ РЕСУРСІВ ДЛЯ МЕТАЛУРГІЇ ТА
МАШИНОБУДУВАННЯ "ЕНЕРГОСТАЛЬ"

(57) 1. Рукавний фільтр, що містить корпус з бун-
кером, камери брудного і чистого газу, які розділе-
ні між собою рукавною дошкою з установленими в
ній фільтрувальними рукавами, вбудований по
довжині рукавного фільтра колектор, усередині
якого за напрямком руху газу встановлена діаго-
нальна перегородка, що розділяє колектор на сек-
ції брудного і чистого газу, які з'єднані відповідно з
камерами брудного і чистого газу, вхідний патру-
бок, з'єднаний з секцією брудного газу, вихідний
патрубок, з'єднаний з секцією чистого газу, фор-
камеру брудного газу, що відділена газовідбійною
перегородкою від камери брудного газу, виконана
сполученою з секцією брудного газу і сполученою
з бункером у нижній частині газовідбійної перего-
родки, відсічний клапан, установлений між каме-
рою чистого газу і секцією чистого газу, і пристрій
імпульсної регенерації, який відрізняється тим,
що форкамера брудного газу сполучена з секцією
брудного газу через щонайменше один сполучний
патрубок, на якому встановлений газозапірний
пристрій, газовідбійна перегородка виконана з

отворами, розташованими по висоті камери бруд-
ного газу вище рівня розташування виходу сполу-
чного патрубку у форкамеру брудного газу, а на
виході з камери чистого газу встановлений при-
стрій контролю запиленості очищеного газу.

2. Рукавний фільтр за п. 1, який відрізняється
тим, що отвори в газовідбійній перегородці розта-
шовані в шаховому порядку.

3. Рукавний фільтр за п. 1, який відрізняється
тим, що сумарна площа отворів, розташованих у
газовідбійній перегородці відповідно навпроти
верхньої, середньої і нижньої частин фільтруваль-
них рукавів, вибирається за умов забезпечення
проходження однакової кількості газу по висоті
фільтрувальних рукавів.

4. Рукавний фільтр за п. 1, який відрізняється
тим, що газовідбійна перегородка в нижній частині
виконана з відгином у бік сполучного патрубку, що
сполучає форкамеру брудного газу із секцією бру-
дного газу.

5. Рукавний фільтр за п. 1, який відрізняється
тим, що пристрій контролю запиленості очищеного
газу виконано у вигляді стрижня, який установле-
ний в обоймі, при цьому на поверхні стрижня ви-
конані поздовжні пази, а в обоймі на рівні пазів
виконані наскрізні канали.

6. Рукавний фільтр за п. 1, який відрізняється
тим, що пристрій контролю запиленості очищеного
газу змонтовано безпосередньо у відсічному кла-
пані, установленому на виході з камери чистого
газу.

7. Рукавний фільтр за п. 1, який відрізняється
тим, що сполучний патрубок виконаний з прямоку-
тним поперечним перерізом і зігнутий по дузі опук-
лістю униз, а газозапірний пристрій установлений
на сполучному патрубку безпосередньо перед
секцією брудного газу.

Об'єкт, що заявляється, відноситься до очи-
щення технологічних газів і аспіраційних викидів
від пилу і може бути використаний у конструкціях
рукавних фільтрів з імпульсною регенерацією.

Найбільш близьким за сукупністю ознак до
об'єкту, що заявляється, є обраний як на, рукавний

фільтр, що містить корпус з бункером, камери
брудного і чистого газу, які розділені між собою
рукавною дошкою з установленими в ній фільтру-
вальними рукавами, вбудований по довжині рука-
вного фільтра колектор, усередині якого за напря-
мком руху газу встановлена діагональна

(19) UA (11) 50889 (13) U

перегородка, що розділяє колектор на секції брудного і чистого газу, які з'єднані відповідно з камерами брудного і чистого газу, вхідний патрубок, з'єднаний з секцією брудного газу, вихідний патрубок, з'єднаний з секцією чистого газу, форкамеру брудного газу і пристрій імпульсної регенерації. Форкамера брудного газу відділена газовідбійною перегородкою від камери брудного газу, виконана сполученою з секцією брудного газу і сполученою з бункером у нижній частині газовідбійною перегородки. Газовідбійна перегородка встановлена так, що у верхній своїй частині вона утворює вікно для проходу газу, а в нижній частині утворює щілину розміром 40-60мм. Між камерою чистого газу і секцією чистого газу на виході з камери чистого газу встановлений відсічний клапан прямокутного перерізу, обладнаний поворотною заслінкою і пневмоприводом (патент RU №2210428, МПК B01D46/02, опубліковано 20.08.2003. Бюл. №23).

У об'єкта, що заявляється, і найближчому аналогу збігаються такі суттєві ознаки. Обидва пристрої містять корпус з бункером, камери брудного і чистого газу, які розділені між собою рукавною дошкою з установленими в ній фільтрувальними рукавами, вбудований по довжині рукавного фільтра колектор, усередині якого за напрямком руху газу встановлена діагональна перегородка, що розділяє колектор на секції брудного і чистого газу, які з'єднані відповідно з камерами брудного і чистого газу, вхідний патрубок, з'єднаний з секцією брудного газу, вихідний патрубок, з'єднаний з секцією чистого газу, форкамеру брудного газу, що відділена газовідбійною перегородкою від камери брудного газу, виконана сполученою з секцією брудного газу і сполученою з бункером у нижній частині газовідбійної перегородки, відсічний клапан, установлений між камерою чистого газу і секцією чистого газу, і пристрій імпульсної регенерації.

Аналіз технічних властивостей найближчого аналогу, обумовлених його ознаками, показує, що одержанню очікуваного нового технічного результату при використанні найближчому аналогу перешкоджають такі причини. При реконструкції діючих виробництв найчастіше немає можливості встановлювати декілька газоочисних установок через брак площ. Тому встановлюються газоочисні апарати великої продуктивності (більше 1,0млн.м³/г), на які подаються брудні гази від різних джерел їхнього утворення. Для цього використовують конструкції рукавних фільтрів, що складаються з ряду здвоєних рукавних фільтрів з бічними або центральними входами і виходами газу. У таких конструкціях окремий рукавний фільтр використовується як блок. Рукавний фільтр, що використовується для очищення від пилу технологічних газів і аспіраційних викидів, повинен працювати безперервно і надійно, тому що його повна зупинка, як правило, неможлива через технологічні причини. Тому питання ремонту придатності має першорядне значення. У конструкції фільтра за найближчим аналогом не вирішена проблема поблочного ремонту конструкції рукавного фільтра через неможливість відключення частини рукавного фільтра (наприклад, яка пе-

ребує над одним бункером) з боку брудного газу. Крім того, у фільтрі за найближчим аналогом немає можливості визначити місцезнаходження ушкоджених фільтрувальних рукавів і здійснити своєчасну заміну ушкоджених і зношених фільтрувальних рукавів, що знижує ефективність роботи рукавного фільтра і ускладнює його експлуатацію. Для ефективної роботи рукавного фільтра необхідно забезпечити раціональне газопилове навантаження по висоті фільтрувальних рукавів. У відомому рішенні брудний газ направляється, в основному, у верхню частину фільтра, що призводить до нерівномірного газопилового навантаження на фільтрувальні рукави. Верхня частина фільтрувальних рукавів перевантажена, середня і нижня частини - недовантажені, що погіршує ефективність роботи рукавного фільтра.

В основу об'єкта, що заявляється, поставлено задачу створити такий рукавний фільтр, у якому вдосконалення шляхом введення нових елементів дозволяють при використанні об'єкта, що заявляється, забезпечити досягнення технічного результату, який полягає в підвищенні надійності і ефективності роботи рукавного фільтра, а також у поліпшенні ремонтпридатності.

Рукавний фільтр, що заявляється, містить корпус з бункером, камери брудного і чистого газу, які розділені між собою рукавною дошкою з установленими в ній фільтрувальними рукавами. По довжині рукавного фільтра вбудований колектор. Усередині колектора за напрямком руху газу встановлена діагональна перегородка, що розділяє колектор на секції брудного і чистого газу, які з'єднані відповідно з камерами брудного і чистого газу. Вхідний патрубок з'єднаний з секцією брудного газу, вихідний патрубок з'єднаний з секцією чистого газу. Форкамера брудного газу відділена газовідбійною перегородкою від камери брудного газу. Ця форкамера виконана сполученою з секцією брудного газу і сполученою з бункером у нижній частині газовідбійною перегородки. Між камерою чистого газу і секцією чистого газу установлений відсічний клапан. Крім того, рукавний фільтр обладнаний пристроєм імпульсної регенерації. Відмітною рисою рукавного фільтра, що заявляється, є наступне. Форкамера брудного газу сполучена з секцією брудного газу через, щонайменше, один сполучний патрубок, на якому встановлений газозапірний пристрій. Кількість сполучних патрубків залежить від розрахункової продуктивності даного рукавного фільтра. Газовідбійна перегородка виконана з отворами, розташованими по висоті камери брудного газу вище рівня розташування виходу сполучного патрубку у форкамеру брудного газу. На виході з камери чистого газу встановлений пристрій контролю запиленості очищеного газу.

В окремих випадках виконання об'єкт, що заявляється, відрізняється тим, що:

- отвори в газовідбійній перегородці розташовані в шаховому порядку;

- сумарна площа отворів, розташованих у газовідбійній перегородці відповідно навпроти верхньої, середньої і нижньої частин фільтрувальних рукавів, вибирається за умов забезпечення прохо-

дження однакової кількості газу по висоті фільтрувальних рукавів;

- газовідбійна перегородка в нижній частині виконана з відгином у бік сполучного патрубку, що сполучає форкамеру брудного газу з секцією брудного газу;

- пристрій контролю запиленості очищеного газу виконано у вигляді стрижня, що встановлений в обоймі, при цьому на поверхні стрижня виконані поздовжні пази, а в обоймі на рівні пазів виконані наскрізні канали;

- пристрій контролю запиленості очищеного газу змонтовано безпосередньо у відсічному клапані, встановленому на виході з камери чистого газу;

- сполучний патрубок виконаний з прямокутним поперечним перерізом і зігнутий по дузі опуклістю вниз, а газозапірний пристрій установлений на сполучному патрубку безпосередньо перед секцією брудного газу.

При використанні корисної моделі забезпечується досягнення технічного результату, який полягає в підвищенні надійності і ефективності роботи рукавного фільтра, а також у поліпшенні ремонтпридатності.

Між сукупністю суттєвих ознак об'єкта, що заявляється, і технічним результатом, що досягається, є такий причинно-наслідковий зв'язок.

Забезпечення сполучення форкамери брудного газу з секцією брудного газу через, щонайменше, один сполучний патрубок, на якому встановлений газозапірний пристрій, дозволяє відключити частину рукавного фільтра (наприклад, блок, що перебуває над одним бункером) з боку брудного газу і робити обслуговування і ремонт рукавного фільтра без припинення роботи інших блоків рукавного фільтра, що підвищує надійність його роботи і ремонтпридатність.

Виконання газовідбійної перегородки з отворами, розташованими по висоті камери брудного газу вище рівня розташування виходу сполучного патрубка у форкамеру брудного газу, дозволяє забезпечити раціональне газопилове навантаження по висоті фільтрувальних рукавів у їхній верхній, середній і нижній частинах, що знижує аеродинамічний опір фільтрувальних рукавів, збільшує їхній термін служби, підвищує ефективність і надійність роботи рукавного фільтра.

Вибір сумарної площі отворів, розташованих у газовідбійній перегородці відповідно навпроти верхньої, середньої і нижньої частин фільтрувальних рукавів, за умов забезпечення проходження однакової кількості газу по висоті фільтрувальних рукавів, забезпечує заданий раціональний розподіл газопилового навантаження по висоті фільтрувальних рукавів.

Розташування отворів у газовідбійній перегородці в шаховому порядку сприяє більш рівномірному розподілу газопилового навантаження по висоті фільтрувальних рукавів.

Установка на виході з камери чистого газу пристрою контролю запиленості очищеного газу дозволяє вчасно виявити ушкоджені фільтрувальні рукави і визначити блоки рукавного фільтра, у яких вони розташовані. Це, за умови наявності газоза-

пірних пристроїв на сполучних патрубках, забезпечує можливість своєчасної заміни фільтрувальних рукавів, що підвищує ефективність роботи рукавного фільтра.

Виконання газовідбійної перегородки в нижній частині з відгином у бік сполучного патрубка, що сполучає форкамеру брудного газу з секцією брудного газу, перешкоджає вторинному виносу пилу з бункера і збільшує його корисний об'єм.

Виконання пристрою контролю запиленості очищеного газу у вигляді стрижня, що встановлений в обоймі, при цьому на поверхні стрижня виконані поздовжні пази, а в обоймі на рівні пазів виконані наскрізні канали, дозволяє, порівняно просто, при періодичних оглядах стрижня, виявити пил, що накопився у поздовжніх пазах, і по його кількості визначити ступінь запиленості очищеного газу. Це забезпечує можливість своєчасної заміни зношених фільтрувальних рукавів, що підвищує ефективність роботи рукавного фільтра.

Установка пристрою контролю запиленості очищеного газу безпосередньо у відсічному клапані, встановленому на виході з камери чистого газу, спрощує доступ до цього пристрою і підвищує точність контролю запиленості очищеного газу.

Виконання сполучного патрубка з прямокутним поперечним перерізом і вигнутим по дузі опуклістю вниз, і установка газозапірного пристрою на сполучному патрубку безпосередньо перед секцією брудного газу перешкоджає потраплянню газопилової суміші відразу в бункер, забезпечує практично вертикальне надходження всієї газопилової суміші у форкамеру брудного газу і перешкоджає накопиченню пилу в сполучному патрубку при закритті газозапірного пристрою.

Сутність об'єкта, що заявляється, пояснюється кресленнями, на яких зображено:

- на Фіг.1 - рукавний фільтр з бічним входом і виходом газу;

- на Фіг.2 - здвоєний рукавний фільтр з центральним входом і виходом газу;

- на Фіг.3 - вид А на Фіг.1;

- на Фіг.4 - здвоєний рукавний фільтр з бічними входами і виходами газу;

- на Фіг.5 - загальний вид пристрою контролю запиленості очищеного газу.

На кресленнях проставлені такі позначення:

- 1 - корпус;
- 2 - бункер;
- 3 - вхідний патрубок;
- 4 - вихідний патрубок;
- 5 - рукавна дошка;
- 6 - фільтрувальний рукав;
- 7 - камера брудного газу;
- 8 - камера чистого газу;
- 9 - пристрій імпульсної регенерації;
- 10 - колектор;
- 11 - діагональна перегородка;
- 12 - секція брудного газу;
- 13 - секція чистого газу;
- 14 - газовідбійна перегородка;
- 15 - щілина;
- 16 - форкамера брудного газу;
- 17 - сполучний патрубок;
- 18 - газозапірний пристрій;

19 - відсічний клапан;
20 - пристрій контролю запиленості очищеного газу;

- 21 - стрижень;
- 22 - обойма;
- 23 - поздовжній паз;
- 24 - канал;
- 25 - вікно.

Рукавний фільтр, що заявляється, містить корпус 1 з бункером 2, вхідний патрубок 3 і вихідний патрубок 4, рукавну дошку 5 з установленими в ній фільтрувальними рукавами 6, яка розділяє рукавний фільтр на камеру брудного газу 7 і камеру чистого газу 8, і пристрій імпульсної регенерації 9. Рукавний фільтр має вбудований колектор 10, установлений по всій довжині рукавного фільтра між вхідним патрубком 3 і вихідним патрубком 4. Колектор 10 розділений діагональною перегородкою 11, установленою за напрямком руху газу, на секцію брудного газу 12 і секцію чистого газу 13, які сполучені, відповідно, з камерою брудного газу 7 і камерою чистого газу 8. Вхідний патрубок 3 з'єднаний з секцією брудного газу 12, вихідний патрубок 4 з'єднаний з секцією чистого газу 13. Діагональна перегородка 11 має ухил убік руху газу в рукавному фільтрі. Перед камерою брудного газу 7 установлена виконана по всій висоті камери газовідбійна перегородка 14. Газовідбійна перегородка 14 утворює з вертикальною стінкою колектора 10 форкамеру брудного газу 16, призначену для зниження швидкості брудного газу і забезпечення рівномірного проходження брудного газу до фільтрувальних рукавів 6, як по довжині рукавного фільтра, так і по висоті фільтрувальних рукавів. Форкамера брудного газу 16 відділена газовідбійною перегородкою 14 від камери брудного газу 7, виконана сполученою з секцією брудного газу 12 і сполученою з бункером 2 у нижній частині газовідбійної перегородки 14. У нижній частині газовідбійної перегородки 14 утворює зі стінкою корпусу 1 щілину 15.

Форкамера брудного газу 16 сполучена з секцією брудного газу 12 через сполучний патрубок 17, на якому встановлений газозапірний пристрій 18.

Газовідбійна перегородка 14 виконана з отворами, розташованими по висоті камери брудного газу вище рівня розташування виходу сполучного патрубка у форкамеру брудного газу. Перед сполучним патрубком 17 газовідбійна перегородка 14 виконана суцільною (без отворів), щоб уникнути прямого впливу газового потоку на фільтрувальні рукави 6. В окремому випадку виконання отвори в газовідбійній перегородці 14 розташовані в шаховому порядку. Сумарна площа отворів, розташованих у газовідбійній перегородці 14 навпроти верхньої, середньої і нижньої частин фільтрувальних рукавів 6, вибирається за умов забезпечення проходження однакової кількості газу по висоті фільтрувальних рукавів 6.

Газовідбійна перегородка 14 у нижній частині виконана з відгином убік сполучного патрубка 17, що сполучає форкамеру брудного газу 16 з секцією брудного газу 12. Цей відгин утворює зі стінкою корпусу 1 щілину 15, розмір якої залежить від вла-

стивостей пилу, що уловлюється, і повинен забезпечити вільне, без зависання, сходження пилу в бункер 2.

Між камерою чистого газу 8 і секцією чистого газу 13 на виході з камери чистого газу встановлений відсічний клапан 19 і пристрій контролю запиленості очищеного газу 20, який може бути змонтований безпосередньо у відсічному клапані 19.

Пристрій контролю запиленості очищеного газу 20 виконаний у вигляді стрижня 21, що встановлений в обоймі 22. При цьому на поверхні стрижня 21 виконані поздовжні пази 23, а в обоймі 22 на рівні пазів виконані наскрізні канали 24.

У випадку монтажу пристрою контролю запиленості очищеного газу 20 безпосередньо у відсічному клапані 19, функцію обойми 22 виконує пустотілий вал відсічного клапана.

Бічні стінки колектора 10 по всій його довжині мають вікна 25 для проходження чистого газу з камери чистого газу 8 у секцію чистого газу 13.

Сполучний патрубок 17 виконаний з прямокутним поперечним перерізом і зігнутий по дузі опуклістю униз, а газозапірний пристрій 18 встановлений на сполучному патрубку 17 безпосередньо перед секцією брудного газу 12.

Вище розглянуто варіант конструкції рукавного фільтра з бічним входом і виходом газу (Фіг.1). Використовуючи цю конструкцію як блок можна одержати рукавний фільтр великої продуктивності (більше 1,0млн.м³/г). Наприклад, з низки рукавних фільтрів, здвоєних з боку розташування секції брудного газу 12 і секції чистого газу 13, можна одержати здвоєний рукавний фільтр з центральним входом і виходом газу (Фіг.2), а з низки рукавних фільтрів, здвоєних корпусами з боку розташування фільтрувальних рукавів, можна одержати здвоєний рукавний фільтр з бічними входами і виходами газу (Фіг.4).

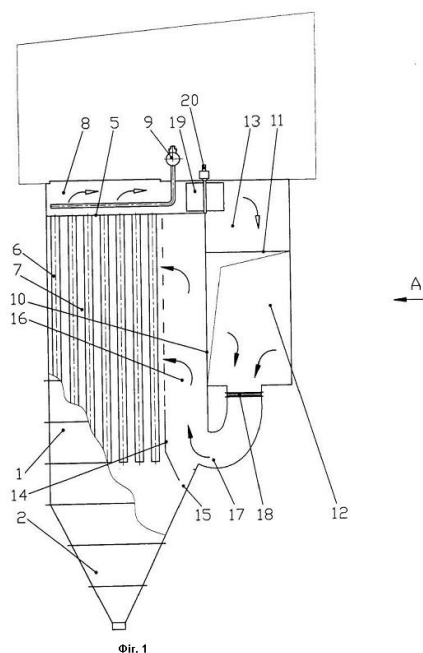
Рукавні фільтри, зображені на Фіг.1, Фіг.2 і Фіг.4 працюють аналогічно в такий спосіб. На Фіг.2 ліва частина рукавного фільтра показана в режимі фільтрації, а права частина - у режимі обслуговування і ремонту частини рукавного фільтра (відсічні клапани 19 і газозапірні пристрої 18 закриті).

При роботі рукавного фільтра брудний газ по вхідному патрубку 3 надходить у секцію брудного газу 12 колектора 10. Струм газу виходить, ударяючись об діагональну перегородку 11 в убудованому колекторі 10, змінює напрям руху, опускаючись униз по секції брудного газу 12 і через сполучні патрубки 17 надходить у форкамеру брудного газу 16. При цьому швидкість газового потоку знижується, великі частинки пилу випадають із нього і через щілину 15 скидаються в бункер 2. Далі газовий потік через отвори в газовідбійній перегородці 14 надходить у камеру брудного газу 7 і розподіляється між фільтрувальними рукавами 6. Брудний газ підводиться до зовнішньої поверхні фільтрувальних рукавів 6 і під дією різниці тиску між камерою чистого газу 8 і камерою брудного газу 7 відбувається процес фільтрації ззовні усередину. Для запобігання складання фільтрувальних рукавів 6 у них встановлені дотові каркаси (на кресленнях не показані). Чистий газ відводиться у камери чистого газу 8, а частинки пилу, затримані

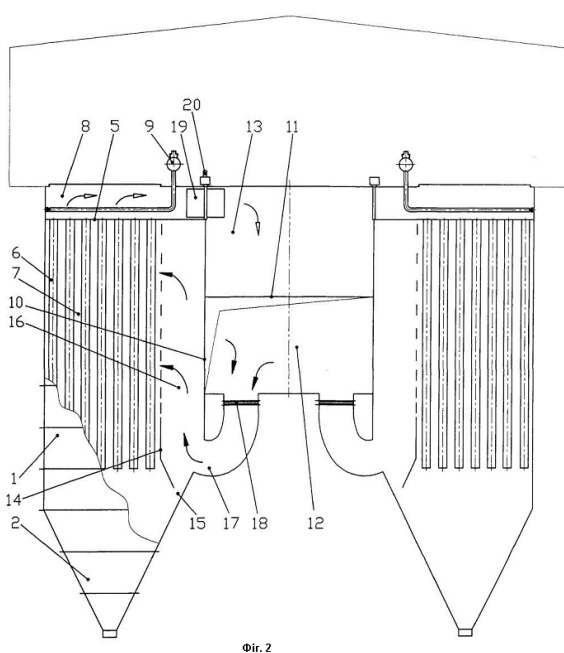
на поверхні фільтрувальних рукавів 6, скидаються у бункер 2 під час роботи пристрою імпульсної регенерації 9. Далі чистий газ через відсічний клапан 19 надходить через вікна 25 у бічних стінках колектора 10 у секцію 13 чистого газу, а звідти - до вихідного патрубку 4. Чистий газ на виході з камер чистого газу 8 контактує з пристроями контролю запиленості очищеного газу 20. Проходячи крізь канали 24, виконані в обоймі 22, частинки пилу осідають у поздовжніх пазах 23 стрижня 21. У випадку ушкодження фільтрувальних рукавів 6, осадження пилу в поздовжніх пазах 23 стрижня 21 буде більш інтенсивним, що буде виявлено обслуговуючим персоналом при періодичному візуальному контролі стрижнів 21. Так буде визначено

місцезнаходження ушкоджених рукавів, і після закриття відповідного відсічного клапана 19 і газозапірного пристрою 18 зроблена їхня своєчасна заміна.

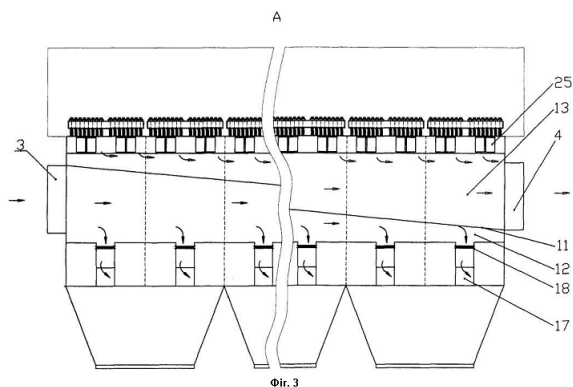
Рукавний фільтр працює в безперервному режимі, а його регенерація в основному режимі "з відсіченням" здійснюється таким чином. Відсічний клапан 19 (один або кілька штук) до початку регенерації закривається, тиск газу ззовні і усередині фільтрувальних рукавів 6 секції, що регенерується, встановлюється однаковим. Видалення пилу, затриманого на поверхні фільтрувальних рукавів 6, здійснюється подачею імпульсів стисненого повітря усередину фільтрувальних рукавів 6 пристроєм імпульсної регенерації 9.



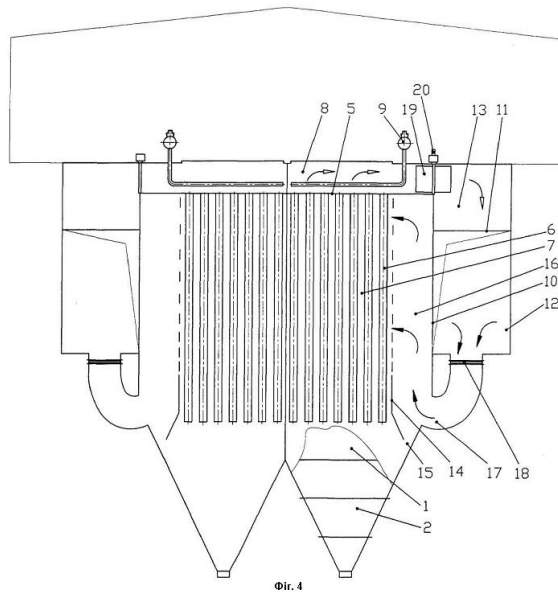
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4

