

Винахід, що з'являється, відноситься до фільтрувальних пристроїв для очищення газу від пилу та може бути використаний в чорній, кольоровій металургії, промисловості будівельних матеріалів і інших галузях.

Відомий рукавний фільтр типу ФРКІ з імпульсною регенерацією [Мазус М.Г., Мальгин А.Д., Моргулис М.Л. Фильтры для улавливания промышленных пылей. - М.: Машиностроение, 1985. - С. 104.], до складу якого входить корпус з підвідним і відвідним патрубками, розділений на секції, в яких установлені фільтрувальні рукава. Секції з'єднані з відвідним патрубком газоходами, що обладнані відсічними заслінками. На газоходах заслінок розміщений стрижень щупа у вигляді вигнутої пластини. Щуп дозволяє виявляти пошкодження рукавів в секціях за товщиною шару пилу, що відклався на його поверхні. У випадку пошкодження рукавів секцію відключають за допомогою заслінки, а фільтр продовжує працювати зі збільшеним навантаженням.

До недоліків такого фільтра можна віднести недосконалість системи виявлення пошкодження фільтрувальної поверхні рукавів, яка зумовлює необхідність постійного візуального спостереження за станом щупа, розміщеного на газоходах заслінок, що в умовах експлуатації фільтрів не завжди можливо. Як правило, таке спостереження здійснюється періодично. Саме через це можливе виникнення ситуації, коли деякий час фільтр може працювати з пошкодженою фільтрувальною поверхнею рукавів, що залишиться непоміченим, при цьому пил разом з очищеним газом буде викидатись в атмосферу.

Найбільш близьким до винаходу, що заявляється, за технічною суттю та результатом, який може бути отриманий при його використанні, є рукавний фільтр [Патент Російської Федерації № 2011404, МПК⁵ B01D46/02, опубл. 30.04.1994], до складу якого входить корпус з підвідним і відвідним патрубками, поділений на камери грязного і чистого газу, рукава з фільтрувальною поверхнею з тканини, система імпульсної регенерації рукавів та система виявлення пошкодження фільтрувальної поверхні рукавів, що включає ежектор, датчик наявності пилу, виконаний у вигляді камери з прозорими бічними стінками і розташований між джерелом світла та фотоелементом, та патрубки. Система виявлення пошкодження фільтрувальної поверхні рукавів являє собою послідовно з'єднані віддільник пилу, забірник, концентратор, засіб транспортування, датчик наявності пилу та гаситель швидкості. При цьому камера датчика наявності пилу виконана з дифузорним входом, конфузорним виходом та розміщеною всередині металевою сіткою, що заземлена.

Система виявлення пошкодження фільтрувальної поверхні рукавів такого фільтра дозволяє в автоматичному режимі виявляти їх пошкодження та відключенням всмоктувального вентилятора припиняти роботу фільтра, чим запобігається винесення пилу з очищеним газом у випадку пошкодження фільтрувальної поверхні рукавів.

До недоліків такого фільтра можна віднести складність конструкції та ненадійність роботи його системи виявлення пошкодження фільтрувальної поверхні рукавів, що, зокрема, обумовлене необхідністю використання великої кількості конструктивних елементів. А використання інерційного коліна з розміщеним у ньому забірником не завжди доцільно у виробничій практиці та суттєво збільшує вартість системи. Наявність металевої сітки в камері датчика ускладнює її регенерацію перед вторинним використанням.

Також виникає необхідність додаткового подавання стиснутого повітря в ежектор від автономного джерела, при цьому швидкість його подавання повинна забезпечувати величину вакууму більш глибокого, ніж у відвідному патрубку фільтра. А наявність гасителя швидкості, який за конструкцією являє собою фільтр, вимагає періодичного здійснення регенерації його фільтрувальної поверхні. З огляду на відносно невелику кількість пилу, яка необхідна для спрацювання системи на відключення вентилятора, необхідне оснащення її додатковим пристроєм для збирання пилу та забезпечення його наступної утилізації.

Крім того, такий фільтр складний в експлуатації, обслуговуванні та ненадійний в роботі.

В основу винаходу, що заявляється, поставлено задачу створити секційний рукавний фільтр для очищення газу, який дозволить забезпечити спрощення конструкції, експлуатації та обслуговування фільтра, а також підвищення надійності його роботи.

Поставлена задача вирішується тим, що в секційному рукавному фільтрі для очищення газу, до складу якого входить корпус з підвідним і відвідним патрубками, поділений на камери грязного і чистого газу, рукава з фільтрувальною поверхнею з тканини, система імпульсної регенерації рукавів та система виявлення пошкодження фільтрувальної поверхні рукавів, що включає ежектор, датчик наявності пилу, виконаний у вигляді камери з прозорими бічними стінками і розташований між джерелом світла та фотоелементом, та патрубки, згідно з винаходом, камера чистого газу розділена на секції, які з'єднані з відвідним патрубком газоходами, газохід кожної секції обладнаний відсічною заслінкою, система виявлення пошкодження фільтрувальної поверхні рукавів установлена в кожній секції, при цьому ежектор установлений в газохіді, а його підвідний та приймальний патрубки виведені зовні газоходу, приймальний патрубок ежектора з'єднаний з датчиком наявності пилу, причому вихідний патрубок датчика з'єднаний з газоходом, а сам датчик обладнаний патрубком введення регенерувального повітря. Крім того, джерело світла обладнане змінними світлофільтрами.

Розділення камери чистого газу на секції, які з'єднані з відвідним патрубком газоходами у випадку пошкодження рукавів дозволяє забезпечити можливість відключення тільки однієї секції, рукава якої було пошкоджено, з продовженням роботи інших секцій в режимі фільтрування з підвищеним навантаженням, тобто фільтр продовжує працювати.

При цьому відключення секції забезпечується за рахунок обладнання газоходу кожної секції відсічною заслінкою. Все це підвищує надійність роботи фільтра в цілому та спрощує його експлуатацію.

Установлення системи виявлення пошкодження фільтрувальної поверхні рукавів в кожній секції дозволяє безпомилково визначати ту окрему секцію, рукава якої було пошкоджено, відключати цю окрему

секцію відсічною заслінкою, запобігаючи потраплянню запиленого газу в атмосферу, при цьому інші секції залишаються в режимі фільтрування з підвищеним навантаженням. Таке конструктивне рішення дозволяє спростити експлуатацію та обслуговування фільтра.

Установлення ежектора в газоході дозволяє утворити в ньому більш глибокий вакуум, ніж у відповідному патрубку фільтра, що виключає необхідність використання додаткового автономного джерела стиснутого повітря, а це, в свою чергу, спрощує конструкцію та підвищує надійність роботи фільтра в цілому. Додаткове розрідження в ежекторі створюється за рахунок надходження атмосферного повітря.

Виведення підвідного та приймального патрубків ежектора зовні газоходу, з'єднання приймального патрубка ежектора з датчиком наявності пилу, з'єднання вихідного патрубка датчика з газоходом дозволяє направляти газовий потік з датчика наявності пилу не в атмосферу, а знов в газохід, що дозволяє не використовувати додатковий вузол очищення такого потоку. Крім того, розташування всіх елементів системи виявлення пошкодження фільтрувальної поверхні рукавів зовні газоходу спрощує їхнє обслуговування, що, в свою чергу, спрощує експлуатацію та підвищує надійність роботи фільтра в цілому.

Обладнання датчика патрубком введення регенерувального повітря дозволяє забезпечити відновлення робочої поверхні прозорих стінок камери датчика шляхом інтенсивного продування повітрям після кожного потрапляння в неї запиленого газу та видалення з прозорих стінок пилу, що на них налип. Все це забезпечує спрощення експлуатації та обслуговування фільтра в цілому.

Обладнання джерела світла змінними світлофільтрами дозволяє, в залежності від характеристик пилу, що уловлюється фільтром, вибирати оптимальний режим роботи фотоелемента, що сприяє спрощенню експлуатації та обслуговування фільтра в цілому.

З огляду на викладене вище і з урахуванням розкритого причинно-наслідкового зв'язку між сукупністю ознак винаходу, що заявляється, та технічним результатом, що отриманий за їх допомогою, можна стверджувати, що задача поставлена в основу створення секційного рукавного фільтра для очищення газу цілком вирішена, бо використання винаходу дозволяє забезпечити спрощення конструкції, експлуатації та обслуговування фільтра, а також підвищення надійності його роботи.

Конструкція секційного рукавного фільтра для очищення газу пояснюється кресленнями, де зображено на:

- фіг.1 - переріз корпусу фільтра за однією з секцій;

- фіг.2 - вузол А на фіг.1 - система виявлення пошкодження фільтрувальної поверхні рукавів у збільшеному масштабі;

- фіг.3 - переріз за Б - Б на фіг.2.

До складу секційного рукавного фільтра для очищення газу входить корпус 1 з підвідним 2 та відвідним 3 патрубками, поділений рукавною дошкою 4 на камери грязного і чистого газу. Камера чистого газу фільтра поділена на секції 5. В рукавній дошці 4 установлені рукава 6, фільтрувальна поверхня яких виконана з тканини. Над рукавами 6 змонтовані сопла системи імпульсної регенерації 7. Секції 5 газоходами 8 з'єднані з відповідним патрубком 3 фільтра. В газоходах 8 змонтовані відсічні заслінки 9 та ежектори системи виявлення пошкодження фільтрувальної поверхні рукавів 6, до складу ежекторів входять підвідний патрубок 10 та приймальний патрубок 11, що виведені зовні газоходу 8. Приймальний патрубок 11 ежектора з'єднаний з камерою 12 датчика наявності пилу. Камера 12 датчика наявності пилу обладнана патрубком 13 введення регенерувального повітря, а її вихідний патрубок 14 з'єднаний з газоходом 8. Камера 12 обладнана прозорими бічними стінками 15, ззовні яких навпроти один одному встановлені фотоелемент 16 та джерело світла 17 зі змінними світлофільтрами 18. На патрубках 10, 11, 13 та 14 встановлена запірно-регульовальна арматура у вигляді вентилів або пробкових кранів 19, 20, 21 та 22.

Секційний рукавний фільтр для очищення газу працює таким чином.

Під час запускання всмоктувального вентилятора (на кресленнях не зображений) в корпусі 1 фільтра утворюється розрідження, і забруднений пилом газ від технологічних агрегатів підвідним патрубком 2 починає надходити в фільтр. Проходячи крізь рукава 6, газ очищується від пилу, що затримується на тканині фільтрувальної поверхні рукавів 6, і очищений через секції 5, газоходи 8 та відвідний патрубок 3 виводиться з фільтра.

За нормальної роботи фільтра відбувається періодичне регенерування фільтрувальної поверхні рукавів 6 стиснутим повітрям, що подається з сопел системи імпульсної регенерації 7.

В разі пошкодження фільтрувальної поверхні будь-якого з рукавів 6 в газохід 8 секції 5 починає надходити забруднений газ.

Одночасно з утворенням вакууму в газоході 8, при закритому вентилі 21 та відкритих вентилях 19, 20 та 22, в камеру 12 через підвідний патрубок 10 та приймальним патрубком 11 надходить атмосферне повітря. В наслідок створення в ежекторі додаткового розрідження (в порівнянні з розрідженням в газоході 8) в камеру 12 через розширник приймального патрубка 11 з газоходу 8 засмоктується газ.

Проходячи камерою 12, суміш повітря і газу вихідним патрубком 14 повертається в газохід 8.

В разі потрапляння забрудненого газу в камеру 12 частина світла від джерела світла 17, проходячи крізь прозорі стінки 15, поглинається частинками пилу, при цьому струм фотоелемента зменшується, що слугує сигналом для подавання команди на закривання відсічної заслінки 9, і одна з секцій 5 з пошкодженою фільтрувальною поверхнею рукавів 6 виводиться з роботи, а фільтр продовжує працювати зі збільшеним навантаженням.

Через те, що поглинання світла частинками пилу визначається їх хімічним складом, кристалографічними характеристиками, товщиною камери 12 та довжиною світлової хвилі, змінюючи колір та щільність змінних світлофільтрів 18, підбирається світлофільтр оптимальної характеристики для роботи фотоелемента 16.

[illegible]

Fig. 3