

Корисна модель належить до галузі очищення повітря та призначена для підготовки атмосферного повітря, що подається до газотурбінних двигунів газоперекачувальних агрегатів, з метою зменшення вмісту механічних домішок, запобігання абразивному зносу елементів проточної частини двигуна та зниження рівня шуму під час його експлуатації.

Відомий комплексний повітроочисний пристрій для газотурбінного двигуна газоперекачувального агрегату, який являє собою збірну конструкцію модульного типу і складається з повітрозбірної камери, що виконана в блоково-модульному виконанні, розділеної на відсіки чистого і брудного повітря, погодного козирка, рамкових фільтрів, системи обігріву повітря, гофрованих фільтр-патронів з круглим поперечним перерізом, глушника шуму пластинчастого типу (Патент України на корисну модель № 71980, опуб. 10.08.2012, Бюл. № 15).

Зазначений пристрій має низку недоліків, а саме: не забезпечує достатньої ефективності та надійності експлуатації, оскільки швидке накопичення пилу на фільтрувальній поверхні призводить до збільшення аеродинамічного опору та зменшення ресурсу роботи фільтр-патронів та всього пристрою, має обмежений захист від забруднень під час простою, не містить ефективних рішень довготривалого антикорозійного захисту елементів конструкції, а також не забезпечує обігріву повітря без відбору нагрітого повітря з газотурбінного двигуна, що ускладнює конструкцію, знижує коефіцієнт корисної дії двигуна та підвищує рівень шуму під час експлуатації.

Задачею, на вирішення якої спрямована запропонована корисна модель, є підвищення ефективності очищення повітря та експлуатаційної надійності комплексного повітроочисного пристрою для газотурбінного двигуна, ресурсу роботи фільтрувальних елементів, зменшення аеродинамічного опору, забезпечення захисту повітрозбірної камери та внутрішніх елементів конструкції від забруднення і корозії під час експлуатації та тривалих зупинок, а також удосконалення системи обігріву повітря без відбору нагрітого повітря з газотурбінного двигуна при одночасному спрощенні конструкції, зниженні рівня шуму та скороченні строків монтажу обладнання.

Поставлена задача вирішується тим, що комплексний повітроочисний пристрій виконаний модульного типу і містить блоково-модульну повітрозбірну камеру та повітропровід з глушником шуму, рамкові фільтри попереднього очищення, фільтр-патрони очищення повітря, погодні козирки, систему обігріву повітря. Згідно з корисною моделлю фільтр-патрони виконані двоступеневими, кожний вхідний модуль повітрозбірної камери оснащено погодними козирками з системою ролетів, елементи конструкції виконані з системою антикорозійного покриття, а система обігріву повітря пристрою додатково обладнана системою інфрачервоного обігріву.

Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю запропонованих ознак і очікуваним технічним результатом полягає у наступному.

Комплексний повітроочисний пристрій обладнано гофрованими двоступеневими фільтр-патронами, які містять два фільтрувальні елементи: фільтрувальний елемент першого ступеня грубого очищення у вигляді чохла з фільтрувального синтетичного матеріалу, що надягається на металевий каркас з фільтрувальним елементом другого ступеня тонкого очищення із целюлозно-паперового гофрованого фільтрувального матеріалу, який встановлений між фланцем і дном на металевій гільзі. Таке конструктивне виконання забезпечує підвищення ефективності очищення повітря, зменшення аеродинамічного опору при проходженні повітряного потоку через фільтрувальні елементи, а також збільшення ресурсу роботи як фільтр-патронів, так і повітроочисного пристрою в цілому.

Кількість та розміри модулів комплексного повітроочисного пристрою визначаються об'ємом повітря, що підлягає очищенню, у зв'язку з чим кількість вхідних отворів повітрозбірної камери, а відповідно й кількість погодних козирків, може змінюватися. В кожний вхідний модуль повітрозбірної камери повітроочисного пристрою передбачено встановлення погодних козирків, які запобігають прямому потраплянню атмосферних опадів у повітрозбірну камеру. Конструкція погодних козирків додатково включає систему захисних ролетів, що забезпечує герметизацію повітроочисного пристрою від проникнення пилу, пуху, вологи, снігу та інших природних і механічних забруднень під час технічного обслуговування газоперекачувального агрегату або у період тривалої відсутності експлуатації обладнання.

Виконання елементів конструкції комплексного повітроочисного пристрою з системою антикорозійного покриття забезпечує додатковий захист внутрішніх поверхонь повітрозбірної камери та інших конструктивних елементів від впливу вологи, конденсату та агресивних домішок атмосферного повітря. У поєднанні з герметизацією повітроочисного пристрою така система покриття запобігає розвитку корозійних процесів на внутрішніх стінках повітрозбірної камери, а також зменшує ризик передчасного забруднення фільтрів грубого та тонкого очищення під час тривалих, зокрема сезонних, перерв в експлуатації газоперекачувального агрегату.

Застосування системи антикорозійного покриття підвищує довговічність елементів конструкції повітроочисного пристрою та забезпечує стабільність його експлуатаційних характеристик упродовж тривалого часу. При цьому система антикорозійного покриття може бути виконана, зокрема, у вигляді

багатошарової полімерної системи на основі епоксидних та поліуретанових матеріалів, що забезпечує збільшений термін служби антикорозійного захисту.

Додаткове оснащення системи обігріву повітря комплексного повітроочисного пристрою системою інфрачервоного обігріву забезпечує підвищення ефективності теплової підготовки повітря без відбору нагрітого повітря з газотурбінного двигуна. Це дозволяє уникнути зниження коефіцієнта корисної дії двигуна та забезпечити стабільні параметри його роботи.

Застосування інфрачервоної системи обігріву усуває необхідність використання трубопроводів для подачі гарячого повітря, а також пов'язаної з ними тепло- та шумоізоляції, що спрощує конструкцію повітроочисного пристрою та скорочує строки його монтажу. Крім того, відсутність системи подачі гарячого повітря через розподільний колектор сприяє зниженню рівня шуму під час експлуатації пристрою.

У сукупності зазначені ознаки забезпечують підвищення експлуатаційної надійності повітроочисного пристрою, зменшення енергетичних та монтажних витрат, а також зниженню рівня шуму обладнання.

Запропонована корисна модель пояснюється кресленням, на фіг. 1 зображено загальний вигляд комплексного повітроочисного пристрою для газотурбінного двигуна, на фіг. 2 - фронтальний переріз А-А у зоні розташування фільтр-патронів.

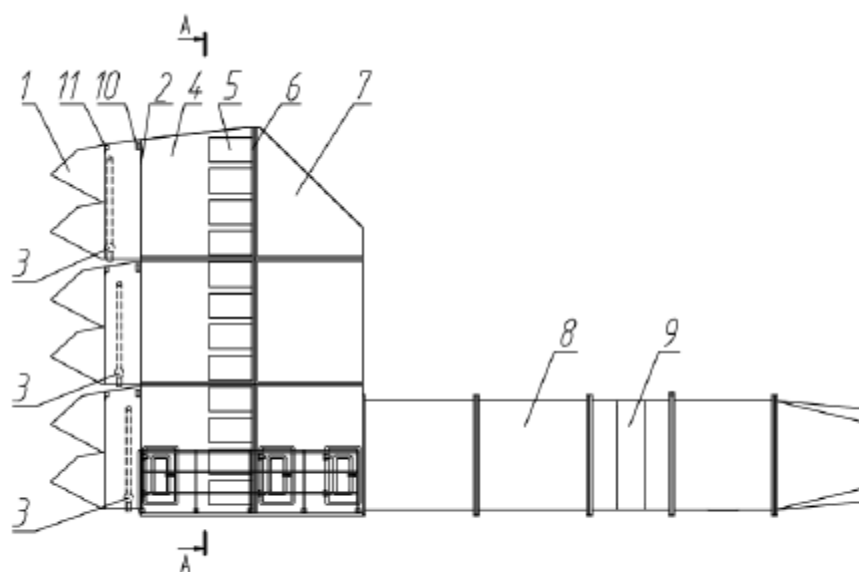
Комплексний повітроочисний пристрій являє собою збірну конструкцію модульного типу (кількість і розмір його модулів залежить від об'єму повітря, що очищається) і складається з: погодних козирків 1 (фіг. 1), рамкових фільтрів (виконаних з неіржавіючої сталі або інших матеріалів) 2, системи обігріву повітря (трубний колектор з соплами для подачі гарячого повітря) 3, камери "брудного" повітря 4, двоступеневих фільтр-патронів 5, стінки (перегородка), до якої кріпляться фільтр-патрони і розділяються камери "брудного" і "чистого" повітря 6, камера "чистого" повітря 7, система ролетів 11, система інфрачервоного обігріву 10, повітропровід 8 з глушником шуму 9.

Комплексний очисний пристрій працює таким чином: атмосферне забруднене повітря потрапляє у вхідні модулі повітрозабірної камери через погодні козирки 1 (фіг. 1), що оснащені системою захисних ролетів 11, які у відкритому положенні забезпечують надходження повітряного потоку до пристрою, а у закритому - перекривають вхідні отвори повітрозабірної камери, що доцільно у період відсутності або перерви в експлуатації повітроочисного пристрою. Далі повітряний потік проходить через систему обігріву повітря комплексного повітроочисного пристрою, яка включає трубний колектор повітронагрівача 3 та додатково систему інфрачервоного обігріву 10, розташовану у зоні проходження повітряного потоку на рамкові фільтри 2, де відбувається первинне очищення від грубодисперсних домішок (пил, краплинний аерозоль, пух, комахи тощо). Трубний колектор забезпечує підігрів повітря, а інфрачервона система обігріву здійснює додаткову теплову дію, запобігаючи утворенню конденсату та обмерзанню фільтрів та елементів конструкції повітроочисного пристрою. Інфрачервона система обігріву може працювати в автоматичному режимі та включатися за заданих погодних умов у складі системи антиобледіння комплексного повітроочисного пристрою. Далі потік повітря надходить у камеру "брудного" повітря 4, у якій він розподіляється по вертикально розташованих відсіках, кількість яких визначається продуктивністю комплексного повітроочисного пристрою (на фіг. 1 показано три відсіки). Із зазначених відсіків повітряний потік спрямовується до фільтр-патронів 5, у яких здійснюється двоступеневе очищення повітря від механічних домішок перед його подачею на газотурбінний двигун.

Після двоступеневого очищення повітря через вертикальну стінку-перегородку 6 надходить у камеру "чистого" повітря 7, у якій відбувається об'єднання потоків з різних рівнів пристрою та їх подача повітропроводом 8 до глушника шуму 9. Повітропровід 8 з глушником шуму 9 може бути виконаний як в горизонтальному, так і в вертикальному положеннях, залежно від компоновки обладнання на конкретному об'єкті.

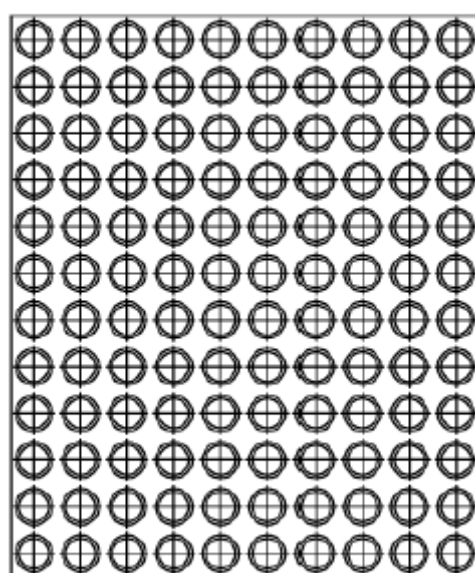
Під час тривалої роботи комплексного повітроочисного пристрою на циліндричних фільтр-патронах двоступеневого очищення накопичується шар пилу, що призводить до збільшення аеродинамічного опору пристрою. Камера "чистого" повітря 7 містить датчик перепаду тиску, який при досягненні заданого значення перепаду тиску між камерами "чистого" 7 та "брудного" 4 повітря сигналізує забруднення та залежно від комплектації може ініціювати спрацювання магнітно-імпульсного елемента системи регенерації фільтр-патронів стиснутим повітрям. Під дією імпульсів стиснутого повітря пил, що налипає на фільтр-патрони 5, струшується та осідає на підлозі нижнього блок-модуля, оскільки блок-модулі, що розташовані вище, виконані з перфорованим днищем.

Технічний результат корисної моделі полягає у створенні енерго- та матеріалоощадного комплексного повітроочисного пристрою блоково-модульного типу з підвищеною експлуатаційною надійністю, збільшеним ресурсом роботи, підвищеною ефективністю очищення повітря, зниженим аеродинамічним опором повітряного потоку та зменшеним рівнем шуму під час експлуатації.



Фиг. 1

A-A



Фиг. 2