



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **88604** (13) **U**
(51) МПК (2014.01)
B03B 7/00

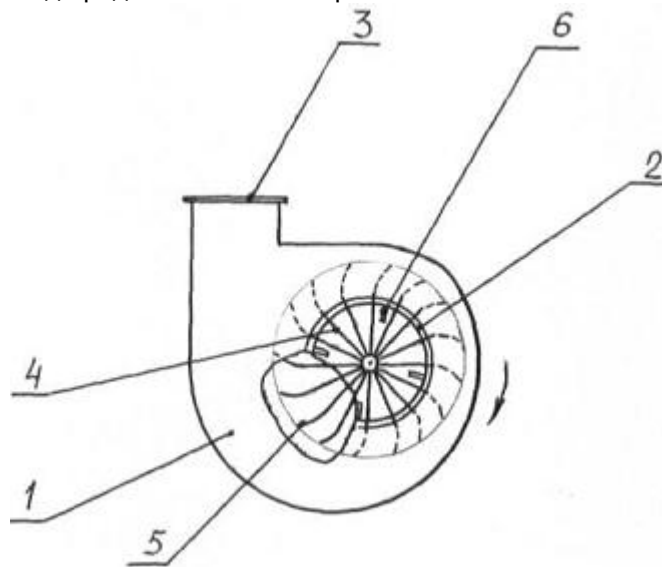
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки:	u 2013 11539	(72) Винахідник(и):	Сухін Володимир Степанович (UA)
(22) Дата подання заявки:	30.09.2013	(73) Власник(и):	ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "НАУКОВО- ВИРОБНИЧА ФІРМА "АЕРОМЕХ", вул. Стефаника, 1, м. Луганськ, 91005 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	25.03.2014	(74) Представник:	Калюжний Валерій Вілінович, реєстр. №156
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	25.03.2014, Бюл.№ 6		

(54) ВІДЦЕНТРОВИЙ ВЕНТИЛЯТОР ДЛЯ СЕПАРАТОРІВ

(57) Реферат:

Відцентровий вентилятор для сепараторів містить спіральний корпус з вхідним і вихідним патрубками, розташоване у корпусі робоче колесо з радіальними лопатками. Крім цього, вхідний патрубок оснащений підкидувачами, виконаними у вигляді консолей та встановлених з зазором по відношенню до радіальних лопаток робочого колеса.



Фиг. 1

UA 88604 U

Корисна модель належить до галузі машинобудування, а саме до відцентрових вентиляторів, та може бути використана для генерації повітряного потоку у системах вентиляції забрудненого механічними домішками середовища, переважно рослинного походження, у пневмосистемах сільськогосподарських зерноочисних і сортувальних машин, зокрема, у повітряних сепараторах, а також у конструкціях будь-яких інших машин харчової, хімічної, переробної та інших галузей промисловості, що працюють у текучому повітряному середовищі.

З рівня техніки відомий відцентровий вентилятор, що містить спіральний корпус з вхідним та вихідним патрубками і робоче колесо, яке розташоване в ніші задньої стінки корпуса і складається із несучого диску з радіально розміщеними на ньому лопатками [див. Калинушкин М.П. Насосы и вентиляторы: Учебное пособие для вузов по специальности "Теплогазоснабжение и вентиляция". - 6-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1987. - С. 12, рис. 1.10].

Недоліком відомого відцентрового вентилятора є те, що він має низький ККД (не більше 60 %) і створює низький тиск, недостатній для генерації потужного повітряного потоку. Даний недолік пов'язаний, насамперед, з тим, що повітряний потік не проходить між лопатками робочого колеса. При обертанні робоче колесо, вмонтоване у спеціальну нішу на задній стінці корпуса, створює перед собою вихрову течію, подібну до атмосферного вихору - смерчу, в центральній і периферійній частинах якого відбувається перепад тисків, внаслідок чого повітря і рухається у напрямку до вихідного патрубка відомого вентилятора, обминаючи при цьому лопатки робочого колеса.

Даний недолік усунений у відомому відцентровому вентиляторі, який містить спіральний корпус з вхідним і вихідним патрубками, розташоване у корпусі робоче колесо з несучим диском, оснащеним радіальними лопатками, та подрібнювальний пристрій, встановлений у вхідному патрубку співвісно з робочим колесом та виконаний у вигляді втулки із зубцями [див. патент Німеччини № 3703647 з класів F04D 7/04, F04D 7/00, F04D 29/70, опублікований 18.08.1988 року].

Конструкція вказаного вентилятора передбачає переміщення повітряного потоку безпосередньо за допомогою лопаток робочого колеса, що підвищує ККД пристрою до 80 %, а також дозволяє створювати високий тиск при виході повітря. Однак недоліком відомого відцентрового вентилятора є наявність у його конструкції подрібнювального пристрою, здатного розмолоти переважну більшість сторонніх домішок, які знаходяться у повітрі. Саме ця його властивість і призводить в процесі експлуатації до швидкого засмічення ходової частини пристрою: подрібнені м'які частки (наприклад рослинні волокна, солом'яна потерть тощо) заліплюють міжлопаткові канали та вузол обертання робочого колеса, що призводить до суттєвого зниження продуктивності вентилятора і навіть виводить його з ладу, а подрібнені тверді частки при потрапленні всередину пристрою ще й викликають швидке зношування робочих лопаток і корпусу.

Найбільш близьким за своєю суттю та ефектом, що досягається, і який приймається за прототип, є відцентровий вентилятор, який містить спіральний корпус з вхідним і вихідним патрубками, розташоване у корпусі робоче колесо з радіальними лопатками, та подрібнювальний пристрій, встановлений у вхідному патрубку співвісно з робочим колесом та виконаний у вигляді гайки з діаметрально розташованими стержнями, при цьому на внутрішній поверхні корпуса закріплена пластина з виступами, нахиленими в бік обертання робочого колеса, а у міжлопаткових каналах встановлені стержні квадратного перерізу [див. авторське свідоцтво СРСР № 1694995 з класу F04D 29/70, опублікований 30.11.1991 року у Бюл. № 44].

Основний недолік відомого відцентрового вентилятора полягає у наявності подрібнювального пристрою, який не дозволяє використовувати даний вентилятор для пневмосепарації, зокрема у складі сільськогосподарських повітряних сепараторів. Даний недолік пояснюється наступним чином: при обертанні вказаного подрібнювального пристрою на його діаметральні стержні щільно (у вигляді гнізда) намотуються різноманітні відходи сепарування, у першу чергу солома, що призводить до потреби дуже часто зупиняти роботу вентилятора для очищення. Це негативно позначається на загальній продуктивності сепаратора. Крім того, вказаний подрібнювальний пристрій, зважаючи на потребу його співвісного встановлення відносно робочого колеса, додатково ускладнює динамічне балансування останнього.

Другим недоліком відомого вентилятора є те, що діаметр його вхідного патрубка співпадає з діаметром подрібнювального пристрою. Зважаючи на вищевказані дефекти функціонування останнього, така відповідність геометричних параметрів призводить до зменшення об'ємів надходження повітря всередину вентилятора, оскільки вхідний патрубок повністю забивається намотаною на подрібнювальний пристрій соломою.

Третім недоліком відомого вентилятора є те, що він має не функціональну конструкцію вхідного патрубку. Даний недолік полягає в наступному. Під час обертання робочого колеса у місці з'єднання циліндричного вхідного патрубку з корпусом вентилятора (тобто над краями подрібнювального пристрою) по колу активно накопичується соломка та інші рослинні домішки, що хаотично сплітаються між собою. Це викликає перевантаження вентилятора і додатково утруднює всмоктування повітря всередину пристрою. Відсутність у конструкції вхідного патрубку жодних пристосувань для порушення цілісності таких накопичень значно підвищує частоту операцій очищення вентилятора.

Четвертим недоліком відомого вентилятора є складність конструкції, що полягає у наявності на внутрішній поверхні корпусу пластини з виступами, а у міжлопаткових каналах - стержнів квадратного перерізу. Дані пристосування призначені виключно для подрібнення дрібних твердих домішок (згідно з описом, коксу, футеровки тощо), які потрапили всередину вентилятора разом із повітрям, а отже, зрозуміло, що у випадку забруднення повітря м'якими домішками рослинного походження, які накопичуються переважно у вхідному патрубку, вони не функціонують, а тільки ускладнюють конструкцію і технологію виготовлення відомого вентилятора.

П'ятим недоліком відомого вентилятора є нераціональна форма лопаток робочого колеса - вони розташовані на периферії робочого колеса. Отже на передній торцеві таких лопаток можуть навішуватися рослинні домішки, закриваючи частково простір між ними, що різко знижує продуктивність вентилятора, вимушує його зупиняти для очищення від забруднень робоче колесо, зокрема, його лопатки. До того ж, лопатки розташовані перпендикулярно відносно задньої стінки корпусу, тобто мінімально захоплюють повітря (лише за рахунок відцентрових сил), що знижує ККД вентилятора в цілому.

В основу корисної моделі поставлено завдання розширити функціональні властивості відцентрового вентилятора для сепараторів, підвищити його продуктивність та одночасно спростити конструкцію за рахунок покращення аеродинамічних параметрів робочого колеса і зниження рівня засмічення вхідного патрубку сторонніми домішками шляхом удосконалення відповідних вузлів і деталей.

Рішення поставленої задачі досягається тим, що у відомому відцентровому вентиляторі, який містить спіральний корпус з вхідним і вихідним патрубками, розташоване у корпусі робоче колесо з радіальними лопатками, згідно пропозиції, вхідний патрубок оснащений підкидувачами, виконаними у вигляді консолей та встановлених з зазором по відношенню до радіальних лопаток робочого колеса. Як варіант виконання, підкидувачі можуть бути виконаними у вигляді трикутників. Як варіант виконання, консольні кінці радіальних лопаток зігнути вперед у напрямі обертання робочого колеса.

При потрапленні соломи та інших рослинних волоконних домішок всередину вентилятора, вони хаотично нагромаджуються на внутрішній поверхні вхідного патрубку, оскільки під дією відцентрової сили, яка виникає при обертанні робочого колеса, вказані домішки сковзають по торцевим ребрам радіальних лопаток і, зустрівши опір внутрішньої стінки вхідного патрубку, сплітаються по колу у своєрідну "косу", цілісність якої постійно порушується підкидувачами запропонованої конструкції, завдяки чому отвір вхідного патрубку ніколи не забивається повністю, і очищення достатньо проводити раз на 10 днів. Водночас відмова від цілого комплексу подрібнювального обладнання (від гайки з діаметральними стержнями, внутрішньої пластини з виступами та стержнів у міжлопаткових каналах) дозволяє суттєво спростити конструкцію запропонованого відцентрового вентилятора без погіршення його споживчих характеристик, а також підвищити технологічність його виготовлення.

Запропонована конструкція радіальних лопаток із зігнутими консольними кінцями забезпечує достатньо високий тиск повітря у вихідному патрубку, необхідний для якісної роботи аеродинамічного сепаратора.

Таким чином, уся сукупність суттєвих ознак запропонованого рішення стосовно відцентрового вентилятора забезпечує досягнення технічного результату.

Сутність корисної моделі пояснюється разом з ілюстративним матеріалом, на якому зображений вигляд спереду на запропонований відцентровий вентилятор (фіг. 1) та переріз (фіг. 2) для кращого показу конструкції підкидувачів.

Запропонований відцентровий вентилятор для сепараторів містить спіральний корпус 1, який має вхідний патрубок 2 і вихідний патрубок 3. Всередині спірального корпусу 1 розташоване робоче колесо з радіальними лопатками 4, пов'язане з електроприводом (не показаний). Радіальні лопатки 4 мають загнуті вихідні кінці 5. Отвір вхідного патрубку 2 розташовується над прямолінійною ділянкою радіальних лопаток 4 (їх діаметри співпадають), а загнуті вихідні кінці 5 вказаних радіальних лопаток 4 закриті спіральним корпусом 1. Внутрішня

поверхня вхідного патрубку оснащена підкидувачами 6 таким чином, що їх вільні виступаючі кінці розташовуються над торцевими ребрами радіальних лопаток 4. Форма підкидувачів 6 може бути будь-якою, наприклад трикутною, прямокутною, у вигляді клина тощо, а кількість їх установлення може змінюватися залежно потужності самого вентилятора та від рівня забрудненості повітря.

Подальша сутність запропонованого технічного рішення пояснюється спільно з принципом роботи запропонованого відцентрового вентилятора для сепараторів.

При обертанні робочого колеса з радіальними лопатками 4 повітря всмоктується через вхідний патрубок 2, під дією відцентрової сили відхиляється на 90° в радіальному напрямку, переміщається таким чином по спіральному корпусу 1 і виходить під тиском через вихідний патрубок 3. Одночасно з цим сторонні домішки рослинного походження під дією відцентрової сили ковзають по прямим торцевим ребрам радіальних лопаток 4 і, зустрівши опір внутрішньої стінки вхідного патрубку 2, сплітаються по колу у "косу", цілісність якої постійно порушують підкидувачі 7.

Суттєва відмінність запропонованого відцентрового вентилятора від раніш відомих аналогів полягає у наявності загнутих вихідних кінців радіальних лопаток, що покращують аеродинамічні характеристики пристрою та визначають розміщення і розмір вхідного патрубку з метою регулювання накопичень на його поверхні відходів сепарування, а також у додатковому оснащенні вхідного патрубку підкидувачами для уникнення щільного сплітання вказаних сторонніх домішок між собою і блокування отвору вхідного патрубку. Вказані відмінності у сукупності забезпечують можливість ефективно використовувати запропонований вентилятор у складі будь-яких аеродинамічних сепараційних установок. Жоден відомий відцентровий вентилятор не може володіти вказаними відмінностями, оскільки не має у своєму складі всієї сукупності запропонованих конструктивних ознак, які б забезпечували досягнення аналогічного технічного результату.

Запропоноване технічне рішення перевірене на практиці. Відцентровий вентилятор не містить у своєму складі жодних елементів чи матеріалів, які неможливо було б відтворити на сучасному етапі розвитку науки і техніки, зокрема, при виробництві вентиляторів, а отже дане технічне рішення є придатним для промислового застосування. У відомих джерелах науково-технічної та іншої інформації не виявлено конструкцій відцентрових вентиляторів із вказаною в пропозиції сукупністю суттєвих ознак, тому запропоноване технічне рішення відповідає критерію "новизна".

Порівняльний аналіз запропонованого технічного рішення із відомим, прийнятим за прототип, показав, що виконання радіальних лопаток із загнутими вихідними кінцями, суміщення отвору вихідного патрубку з прямолінійною ділянкою радіальних лопаток, а також оснащення вхідного патрубку підкидувачами запропонованої конструкції, призводить до появи нових технічних якостей, зокрема таких:

- створення високого тиску навіть в умовах забрудненого повітря за рахунок покращеної аеродинаміки лопаток робочого колеса;
- використання дії відцентрової сили для усунення хаотичних нагромаджень різноманітних рослинних волокон на внутрішній поверхні вхідного патрубку за рахунок дотримання відповідності діаметрів вихідного патрубку та прямолінійної ділянки радіальних лопаток;
- суттєве зниження частоти операцій очищення вентилятора за рахунок встановлення на внутрішню поверхню вхідного патрубку простого і функціонального пристосування у вигляді підкидувачів запропонованої конструкції;
- спрощення конструкції без найменшого погіршення споживчих характеристик вентилятора за рахунок відмови від комплексу подрібнювального обладнання.

Після опису запропонованого технічного рішення фахівцям у даній галузі знань повинно бути наочним, що все вищеописане є лише ілюстративним, а не обмежувальним, будучи представленим даним прикладом. Численні можливі варіанти виконання запропонованого відцентрового вентилятора, зокрема напрям загинання вихідних кінців лопаток (вперед-назад), форма і кількість встановлених підкидувачів можуть змінюватися залежно від конкретних умов експлуатації пристрою і конструктивних особливостей сепараційної машини, до складу якої він буде включений, та, зрозуміло, знаходяться в межах об'єму одного із звичайних підходів в даній області знань, і розглядаються такими, що знаходяться в межах об'єму запропонованого технічного рішення.

Квінтесенцією запропонованого технічного рішення є те, що радіальні лопатки мають загнуті вихідні кінці, при цьому діаметр вхідного патрубку відповідає діаметру прямолінійної ділянки радіальних лопаток, а внутрішня поверхня вхідного патрубку оснащена підкидувачами, вільні виступаючі кінці яких розміщені над торцевими ребрами радіальних лопаток, завдяки чому і

- досягається технічний результат. Використання або заміна окремих конструктивних удосконалень із множини заявлених, природно, обмежує спектр переваг, перерахованих вище, і тому не може вважатися новим технічним рішенням в даній області знань, оскільки інші подібні конструкції вже не вимагатимуть будь-якого творчого підходу від інженерів-конструкторів, і не можуть вважатися результатами їх творчої діяльності або новими об'єктами інтелектуальної власності, відповідними до захисту охоронними документами.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 10 1. Відцентровий вентилятор для сепараторів, що містить спіральний корпус з вхідним і вихідним патрубками, розташоване у корпусі робоче колесо з радіальними лопатками, який **відрізняється** тим, що вхідний патрубок оснащений підкидувачами, виконаними у вигляді консолей та встановлених з зазором по відношенню до радіальних лопаток робочого колеса.
- 15 2. Відцентровий вентилятор за п. 1, який **відрізняється** тим, що підкидувачі виконані у вигляді трикутників.
3. Відцентровий вентилятор за п. 1, який **відрізняється** тим, що консольні кінці радіальних лопаток зігнути вперед у напрямі обертання робочого колеса.

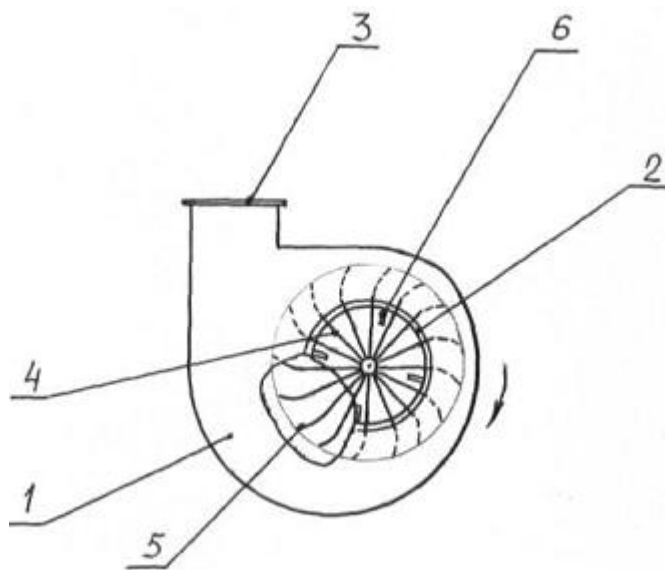


Fig. 1

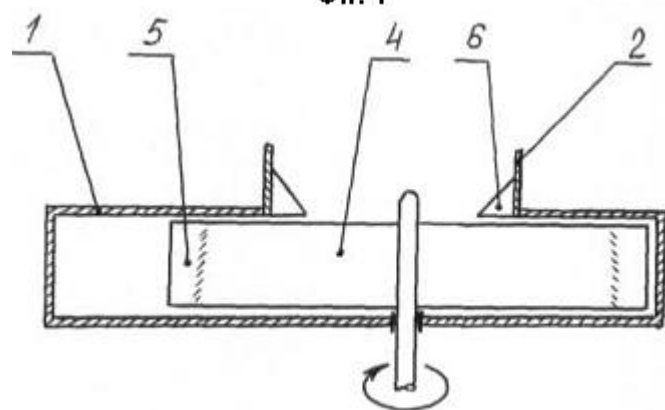


Fig. 2

Комп'ютерна верстка А. Крулевський

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601