



УКРАЇНА

(19) UA (11) 40794 (13) A

(51) 7 B01D45/14

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) ПРОТИПОТОКОВИЙ РОТАЦІЙНИЙ ПИЛОВІДДІЛЬНИК

(21) 2000031542

(22) 20.03.2000

(24) 15.08.2001

(46) 15.08.2001, Бюл. № 7, 2001 р.

(72) Рогач Юрій Петрович, Мохнатко Ірина Миколаївна

(73) ТАВРІЙСЬКА ДЕРЖАВНА АГРОТЕХНІЧНА АКАДЕМІЯ

(57) Протипотоковий ротаційний пиловіддільник, який містить корпус з торцевим захисним кожухом,

привідний двоконсольний електродвигун, на валу якого з одного боку закріплений ротор, а з іншого - робоче колесо, кільцеву решітку, встановлену навколо ротора й прикріплену до корпусу та захисного кожуха, який відрізняється тим, що кільцева решітка навколо ротора виконана з профільною зовнішньою поверхнею у вигляді конуса, твірна якого складена з нерухомих кілець зовнішнього діаметра, що збільшується від захисного кожуха до робочого колеса.

Винахід належить до галузі сільськогосподарського машинобудівництва, а саме до пристроїв для очищення повітря від пилу, що подається в систему вентиляції кабін сільськогосподарських машин, наприклад, тракторів, комбайнів, автомобілів та інших транспортних засобів.

Відомий протипотоковий ротаційний пиловіддільник, що містить корпус, приводний електродвигун, на валу якого закріплений ротор, що складається з пакету конічних кілець (Авторське свідоцтво СРСР № 808101, МКЦ В01D45/14, 1981).

Недоліками відомого пиловіддільника є складність конічного ротора та утворення областей завихрення біля мінімального діаметра конічних кілець, які призводять до зворотнього руху повітря з ротора, що знижує продуктивність і збільшує витрати енергії.

Як прототип вибраний протипотоковий ротаційний пиловіддільник, який містить корпус з торцевим захисним кожухом, приводний двоконсольний електродвигун, на валу якого з одного боку закріплений ротор, а з другого - робоче колесо та кільцеву решітку навколо ротора, прикріплену до корпусу й захисного кожуха (Авторське свідоцтво СРСР № 1271547, МХІ В01D45/14, 1986).

Недоліком відомого пиловіддільника є нерівномірний спектр швидкостей всмоктування по довжині ротора через однаковий зовнішній діаметр кільцевої решітки по всій довжині ротора, який призводить до утворення вихрів негативних градієнтів тиску у торцевого захисного кожуха. У галузі робочого колеса виникає інтенсивний підсос повітря, а біля захисного кожуха у протилежній частині ротора - викид повітря із ротора тим самим

знижується ефективність пилоочистки та збільшуються витрати енергії на обертання ротора.

В основу винаходу поставлене завдання удосконалення протипотокового ротаційного пиловіддільника, в якому за рахунок виконання кільцевої решітки навколо ротора з профільної зовнішньої поверхні у вигляді конуса, твірна якого складена з нерухомих кілець, діаметр яких збільшується від захисного кожуха до робочого колеса, забезпечується постійність спектра швидкостей всмоктування по довжині ротора, що виключає утворення вихорів та негативних градієнтів тиску біля захисного кожуха, тим самим підвищуючи ефективність пиловідділення.

Поставлене завдання вирішується тим, що у протипотоковому ротаційному пиловіддільнику, який містить корпус з торцевим захисним кожухом, приводний двоконсольний електродвигун, на валу якого з одного боку закріплений ротор, а з іншого - робоче колесо, й кільцеву решітку навколо ротора прикріплену до корпусу й захисного кожуха; згідно з винаходом кільцева решітка навколо ротора виконана з профільною зовнішньою поверхнею у вигляді конуса, твірна якого складена з нерухомих кілець зовнішнього діаметра яких збільшується від захисного кожуха до робочих кілець.

Установка навколо ротора кільцевої решітки з профільною зовнішньою поверхнею у вигляді конуса утворює пристрій, що вирівнює та забезпечує постійний спектр швидкостей всмоктування по всій довжині ротора за рахунок однакового градієнта протитисків ротора та розрядження, створюваного робочим колесом, що підвищує ефективність пиловідділення.

На фіг.1 схематично зображений протипотоковий ротаційний пиловідділювач, повздовжній розріз; на фіг.2 - розріз по А-А на фіг. 1; на фіг. 4 - схема балансів витрат через ротор без конусної кільцевої решітки; на фіг. 3 - схема розрахунку конусної кільцевої решітки.

Протипотоковий ротаційний пиловідділювач містить корпус 1 та торцевий захисний кожух 2. Всередині корпусу 1 в основі 3 встановлений приводний двохконсольний електродвигун 4. На валу електродвигуна 4 з одного боку закріплений ротор 5 з лопатками 6, загнутими назад на кут  $30^\circ$ , а з другого - робоче колесо 7 діагонального типу. Навколо ротора 5 встановлена кільцева решітка 8. Прикріплена штифтами 9 до корпусу 1 та захисного кожуха 2. Кільцева решітка 8 навколо ротора 5 виконана з профільною зовнішньою поверхнею у вигляді конуса, твірна 10 якого складена з нерухомих кілець 11, зовнішній діаметр яких збільшується від захисного кожуха 2 до робочого колеса 7. У корпусі 1 між виходом з ротора 5 і входом у робоче колесо 7 виконані отвори 12, які перекриваються рухомих кільцем 13, в якому також є отвори та перемички між ними.

Пиловідділювач працює таким чином.

Запилене повітря під дією розрядження, створюваного робочим колесом 7, входить у канали між нерухомими кільцями 11 кільцевої решітки 8 та рухається у площині нормального перерізу. Під час обертання ротора 5 на його поверхні утворюється вихор, у якому на кожен частку пилу діє поле відцентрових сил, що перешкоджає проникненню пилу в канали ротора 5. Ефективність пиловідділення визначається співвідношенням швидкості повітря, що всмоктується через ротор 5, робочим колесом 7 та швидкості часток пилу, що відкидаються від ротора 5 під дією відцентрових сил, а також співвідношення градієнтів тисків розрядження, створюваного робочим колесом 7 та протитиском ротора 5. Рівень швидкостей всмоктування, які досягаються, буде визначатися взаємодією двох протилежно спрямованих аеродинамічних факторів: розрядження  $P_{рз}$ , створюваного робочим колесом та протитиску ротора  $P_{пр}$ , обумовленого його власною вентиляційною здібністю. Крім того, видно (фіг.3), що сумарний градієнт тиску може стати негативним у нап-

рямку від осі ротора 5, оскільки по мірі відділення від робочого колеса абсолютна величина  $P_{рз}$  швидко зменшується (Талиев В.Н. Аэродинамическая вентиляция, М.: Стройиздат, 1979 - 295 с.), а величина  $P_{пр}$ , яка залежить в основному від частоти обертання та співвідношення між діаметрами зовнішньої та внутрішньої поверхонь ротора залишається практично постійною. З цієї причини будуть відбуватися зворотні викиди вже очищеного повітря назад з ротора 5 в зону сепарації, причому тим більше, чим більше ступінь нерівномірності швидкостей всмоктування існує в нерухомому стані ротора 5. Баланс витрат, складений для ротора без кільцевої решітки 8, що вирівнює, показаний на фіг.4. У цьому випадку для забезпечення номінального розрідку  $Q_n$  на виході з пиловідділювача в ротор 5 повинна бути подана додаткова кількість повітря для компенсації викидів  $Q_{внк}$ , що й призводить до циркуляції деякої частини повітря, тобто до кільцевого вихора, що знижує ефективність пиловідділення та підвищує витрати енергії на обертання ротора. Очевидно, що в роторі 5 з вирівняним спектром швидкостей всмоктування відсутні умови для виникнення подібного вихора й тому витрати енергії на обертання ротора менше, а ефективність пиловідділення вище. Вирівнювання спектра швидкостей всмоктування відбувається за рахунок створення відповідного протитиску по довжині ротора 5, який і служить зовнішній діаметр кілець 11, що збільшується і вирівнює кільцеву решітку 8 навколо ротора 5. Твірна корпусу 10 кільцевої решітки 8 побудована на ґрунті складання тисків  $P_{рз}$  та  $P_{пр}$  (фіг. 3), яка дозволяє повністю стабілізувати рівномірність швидкостей всмоктування повітря по всій довжині ротора 5.

Очищене таким чином повітря потрапляє в ротор 5, проходить через канали між лопатками 6 і робочим колесом 7 та нагнітається в систему вентиляції кабіни транспортного засобу.

Для видалення пилу, що осів на лопатках 6 ротора 5, кільце 13 повертають так, щоб відкрити отвір 12 в корпусі 1, а вихід з робочого колеса 7 закрити. При обертанні ротора 5 повітря буде надходити через отвір 12 і видалятися через канали ротора 5 назовні. При цьому буде видалятися й пил, що осів на лопатках 6 ротора 5.

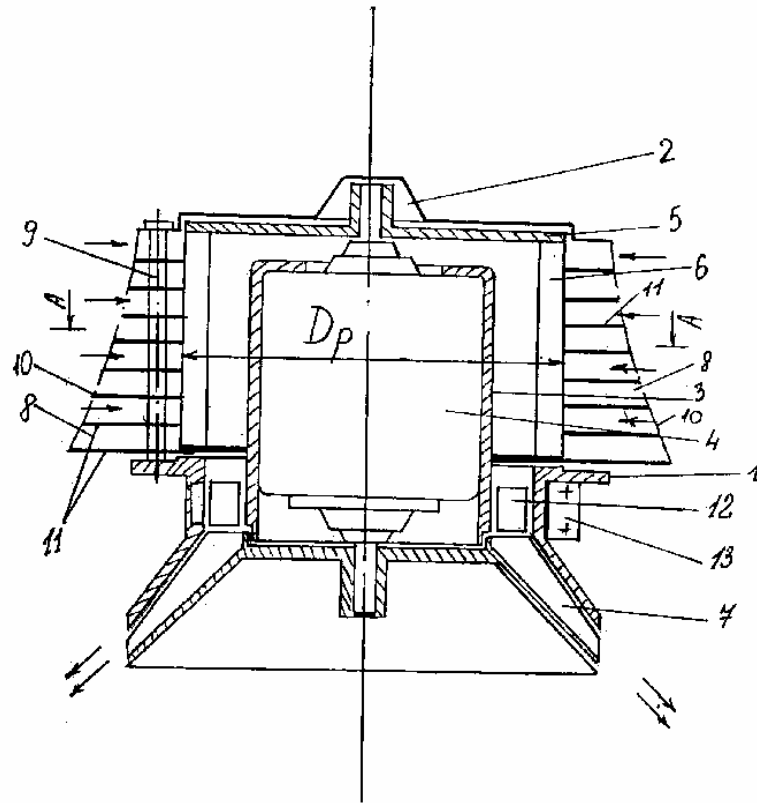


Fig. 1

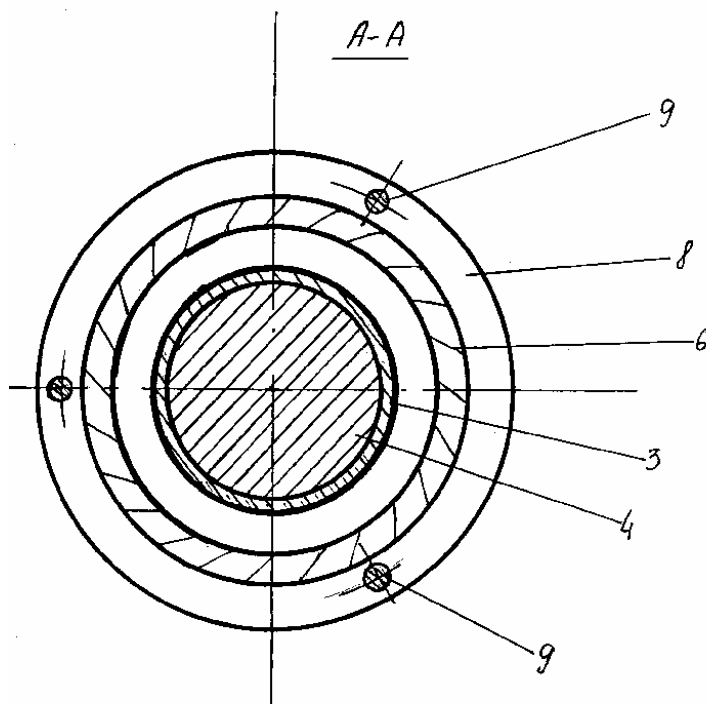


Fig. 2

