



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **100648** (13) **C2**

(51) МПК (2013.01)

B04C 3/00

B01D 45/12 (2006.01)

B04C 3/06 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(21) Номер заявки: а 2012 01500	(72) Винахідник(и): Литвинський Гаррі Григорович (UA), Ковальов Геннадій Павлович (UA)
(22) Дата подання заявки: 13.02.2012	(73) Власник(и): ДОНБАСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, пр. Леніна, 16, м. Алчевськ, Луганська обл., 94204 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 10.01.2013	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: SU 1798009 A1, 28.02.1993 SU 1599058 A1, 15.10.1990 US 4390426 A, 28.06.1983 US 6921424 B2, 26.07.2005 RU 2361677 C1, 20.07.2009 RU 78090 U1, 20.11.2008 RU 2240868 C2, 27.11.2004 RU 2099149 C1, 20.12.1997 SU 1472136 A1, 15.04.1989
(41) Публікація відомостей про заявку: 10.09.2012, Бюл.№ 17	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.01.2013, Бюл.№ 1	

(54) ЦИКЛОН ПРЯМОТОЧНИЙ З РЕЦИРКУЛЯЦІЄЮ

(57) Реферат:

Запропоновано циклон прямоточний з рециркуляцією (ЦПР), що містить циліндричний корпус між підвідним та відвідним патрубками, вихрову камеру, конфузор та дифузор, обтічники з завихрювачем та спрямовувачем, пилозбірник, з'єднаний з корпусом. При цьому завихрювач встановлено перед конфузorzом, а спрямовувач після дифузора, між якими розташовано звужену вихрову камеру, причому обтічники виконано біконічно-циліндричними і з'єднано між собою центральною трубою, коаксіально встановленою у корпусі циклона.

UA 100648 C2

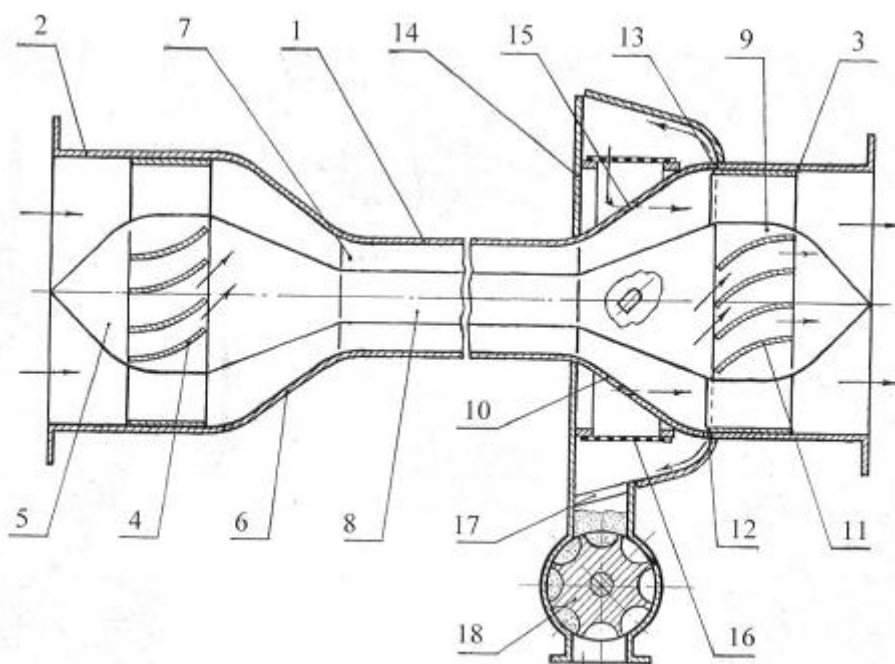


Fig. 1

Винахід належить до пристроїв пиловловлення, призначених для відділення пилових частинок від газів в металургії, хімічній, машинобудівній індустрії, промисловості будівельних матеріалів, деревообробній промисловості та інших областях.

Відомі прямооточні циклони, що містять циліндричний корпус, співвісно встановлений в ньому обтічник з завихрювачем вхідного потоку і пилозбірник із затвором, що примикає до корпусу (авт. св. СССР № 1472136, МПК6 B04C 3/06, патент РФ № 2099149, МПК6 B04C 3/06, B01D 45/12, патент РФ № 2240868, МПК7 B04C 3/06, B01D 45/12)

Недоліками цих циклонів є складна конструкція, громіздкість, високий аеродинамічний опір через втрати енергії закрученого потоку газу при його подальшому русі у вихідному трубопроводі, значні витрати газового потоку, спрямованого в пилозбірник, недостатня тонкість очищення газу, особливо від пилу дрібнодисперсних фракцій.

Найбільш близьким за технічною суттю та ефективністю до заявленого є прямооточний циклон, що містить циліндричний корпус з завихрювачем на вході і жалюзійним розкручувачем на виході і вихрову камеру між ними. Циліндричний корпус забезпечено конусно-циліндричним перехідником, обтічник завихрювача виконано конічним, а на поверхнях завихрювача, що контактують з газовим середовищем, виконано гідрофобне покриття (патент РФ № 2361677, МПК6 B04C 3/00, опубл. 20.07.2009)

Основними недоліками цього циклона є високий аеродинамічний опір, обумовлений відсутністю спрямовувача вихідного потоку, складна конструкція завихрювача, значні витрати газового потоку, спрямованого в пилозбірник, що в цілому погіршує його роботу і вимагає збільшення розмірів, недостатня ефективність очищення газів, особливо від пилу дрібнодисперсних фракцій, що обумовлено низькою швидкістю обертання газового потоку і відсутністю рециркуляції його з пилозбірника, в цілому складність і громіздкість конструкції.

В основу винаходу поставлено задачу розробити циклон прямооточний, в якому, завдяки новій конструкції корпусу, особливому розташуванню завихрювача та спрямовувача потоків відносно конфузора та дифузора, а також особливій конструкції обтічників з центральною трубою, забезпечується підвищення ефективності та тонкості очищення, зниження аеродинамічного опору вихідною потоку, спрощення конструкції, зниження габаритів і маси.

Це задача вирішується за рахунок того, що в циклоні прямооточному з рециркуляцією (ЦПР), який містить циліндричний корпус між підвідним та відвідним патрубками, вихрову камеру, конфузор та дифузор, обтічники з завихрювачем та спрямовувачем, а також пилозбірник, з'єднаний з корпусом, згідно з винаходом, завихрювач встановлено перед конфузоров, а спрямовувач після дифузора, між якими розташовано звужену вихрову камеру, причому обтічники виконано біконічно-циліндричними і з'єднано між собою центральною трубою, коаксіально встановленою у корпусі циклона.

Завдяки тому, що в циклоні прямооточному з рециркуляцією (ЦПР) завихрювач встановлено перед конфузоров, а спрямовувач після дифузора, між якими розташовано звужену вихрову камеру, причому обтічники виконано біконічно-циліндричними і з'єднано між собою центральною трубою, коаксіально встановленою у корпусі циклона, - досягається підвищення ефективності та тонкості очищення, зниження аеродинамічного опору вихідного потоку, спрощення конструкції, зниження в цілому габаритів та маси циклона.

Технічна суть і принцип дії запропонованого циклона прямооточного з рециркуляцією (ЦПР) пояснюється кресленням: - головний вид.

Циклон прямооточний з рециркуляцією (ЦПР) складається з циліндричного корпусу 1, який містить підвідний 2 та відвідний 3 патрубки, між якими послідовно встановлено завихрювач 4 з обтічником 5, конфузор 6, який плавно переходить у звужену вихрову камеру 7, що містить центральну трубу 8. Остання плавно з'єднана з обтічником 9, передня частина якого розташована у дифузорі 10, з'єднаному з вихровою камерою 7. На обтічнику 9 та відвідному патрубку 3 корпусу 1 встановлено спрямовувач 11. Обтічники 5 і 9 виконано біконічно-циліндричними і з'єднано між собою центральною трубою 8.

Перед спрямовувачем 11 на кінці дифузора 10 виконано кільцеву фаску 12. У дифузорі 10 навпроти кільцевої фаски 12 розташовано по дотичній до кільцевої фаски 12 пиловипускні отвори 13, які перепускають пиловий потік у пилозбірник 14. Ширина кільцевої фаски 12 і діаметр пиловипускних отворів 13 виконано не менше очікуваного максимального діаметра частинок пилу в газовому потоці.

Крім того, у дифузорі 10 корпусу 1 перед кільцевою фаскою 12 влаштовано кільцеву низку рециркуляційних ежекторів 15, які орієнтовано вздовж напрямку газового потоку в дифузорі 10. Ззовні дифузора 10 встановлено кільцевий фільтроелемент 16, що перекриває вхід в рециркуляційні ежектори 15 з пилозбірника 14 до середини дифузора 10. На периферії пилозбірника 14 встановлено жалюзі 17 для відділення і пропуску пилу до затвора 18.

Циклон прямооточний з рециркуляцією (ЦПР) працює наступним чином.

Вхідний газовий потік надходить у циклон (ЦПР) через підвідний патрубок 2, охоплює вхідний обтічник 5 і потрапляє через завихрювач 4 у конфузور 6, а далі - у вихрову камеру 7. Після завихрювача 4 газовий потік набуває дотичної компоненти швидкості, яка значно зростає після конфузора 6. Частинки пилу разом з газовим потоком здійснюють поступальний і обертальний рухи. Відцентрова сила, яка виникає від дотичної компоненти швидкості, притискає потік з частинками пилу до стінки вихрової камери 7 корпусу 1.

Після вихрової камери 7 газовий потік з притиснутими до внутрішньої поверхні дифузора 10 частинками спірально рухається до кільцевої фаски 12, яка вловлює забруднену пристінну частину газового потоку і направляє її через пиловипускні отвори 13 в пилозбірник 14. Очищений газовий потік проходить повз кільцеву фаску 12 і потрапляє в спрямовувач 11, де кінетична енергія обертання знову переходить у статичний тиск газового потоку, після чого він має тільки осьову компоненту швидкості і виходить через відвідний патрубок 3.

Пиловий потік, відокремлений кільцевою фаскою 12 від основного потоку газу, проходить через пиловипускні отвори 13 по дотичному напрямку в пилозбірник 14, де він поступово втрачає свою швидкість і за рахунок дотичної її компоненти одержує кільцевий рух у пилозбірнику 14. Далі притиснутий до жалюзі 17 пил потрапляє через них і накопичується в затворі 18, звідки поступово видаляється.

Для випуску надлишків газу з пилозбірника 14 за рахунок рециркуляційних ежекторів 15 перед кільцевою фаскою 12 створено рециркуляцію газового потоку і вихід його всередину дифузора 10 через кільцевий фільтроелемент 16. Останній розташований в пилозбірнику 14 по дотичній до швидкості газового потоку, що забезпечує самоочищення потоку від пилу. Оскільки в пилозбірнику 14 після фільтроелементів 16 відсутня осьова компонента швидкості, залишковий газовий потік потрапляє на жалюзі 17, які відділяють пил від газового потоку та направляють його до затвора 18.

Завдяки тому, що завихрювач встановлено перед конфузором, а спрямовувач після дифузора, між якими розташовано звужену вихрову камеру, досягається значне зростання дотичної компоненти швидкості газового потоку шляхом перетворення статичного тиску в кінетичну енергію обертання, що дозволяє одержати значну відцентрову силу, яка притискає частинки пилу до поверхні вихрової камери. Це забезпечує високу якість відділення пилу від газового потоку, яка була недосяжна на циклонах відомих конструкцій.

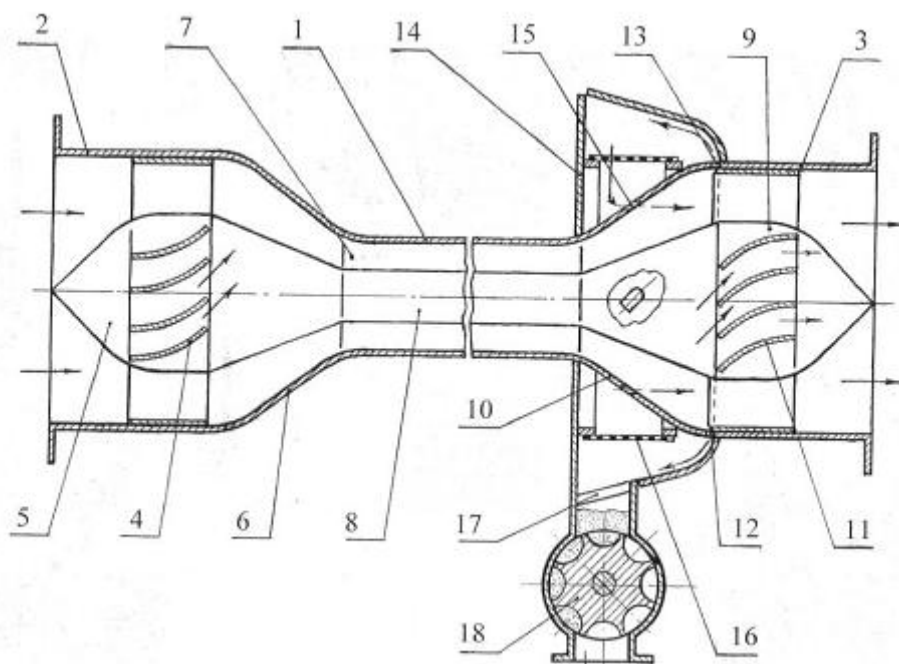
Крім того, завдяки тому, що обтічники виконано біконічно-циліндричними і з'єднано між собою центральною трубою, коаксіально встановленою у корпусі циклона, досягається значне зниження внутрішнього опору руху газового потоку, що суттєво зменшує витрати його енергії на створення вакууму у вихровій камері.

Циклон прямооточний з рециркуляцією (ЦПР) дозволяє будь-яке просторове розташування (горизонтальне, похиле або вертикальне) за рахунок незначної модифікації конструкції пилозбірника.

Таким чином, поставлена задача розробки циклона прямооточного з рециркуляцією (ЦПР) вирішена завдяки новій конструкції корпусу, особливому розташуванню завихрювача та спрямовувача потоків відносно конфузора та дифузора, а також конструкції біконічно-циліндричних обтічників з центральною трубою, що забезпечує підвищення ефективності та тонкості очищення, зниження аеродинамічного опору вихідного потоку, спрощення конструкції, зниження її габаритів та маси.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Циклон прямооточний з рециркуляцією (ЦПР), що містить циліндричний корпус між підвідним та відвідним патрубками, вихрову камеру, конфузор та дифузор, обтічники з завихрювачем та спрямовувачем, пилозбірник, з'єднаний з корпусом, який **відрізняється** тим, що завихрювач встановлено перед конфузором, а спрямовувач після дифузора, між якими розташовано звужену вихрову камеру, причому обтічники виконано біконічно-циліндричними і з'єднано між собою центральною трубою, коаксіально встановленою у корпусі циклона.



Комп'ютерна верстка Д. Шеверун

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