



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **99581** (13) **C2**  
(51) МПК (2012.01)  
**B04C 3/00**  
**B01D 45/12** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

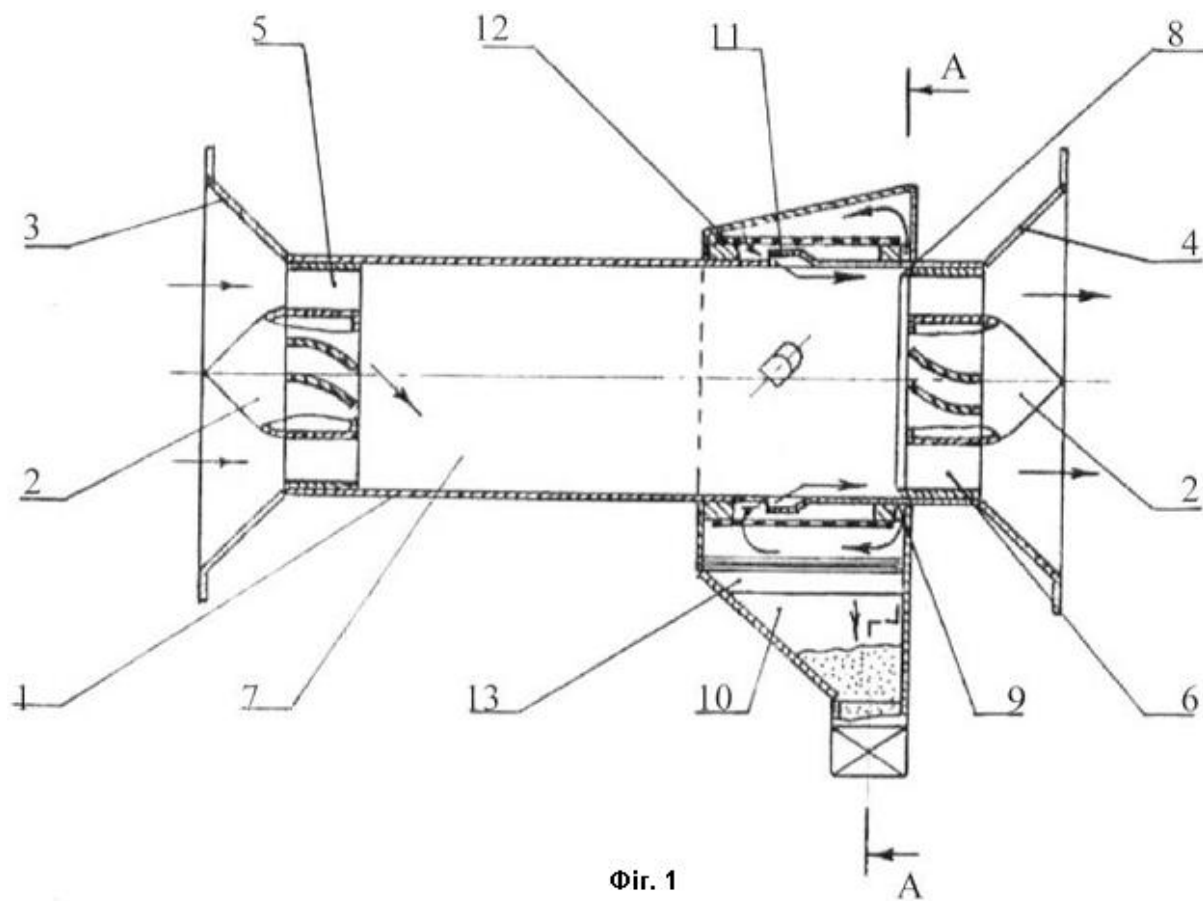
(21) Номер заявки:	<b>а 2012 00423</b>	(72) Винахідник(и): <b>Литвинський Гаррі Григорович (UA), Ковальов Геннадій Павлович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки:	<b>16.01.2012</b>	(73) Власник(и): <b>ДОНБАСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, просп. Леніна, 16, м. Алчевськ, Луганська обл., 94204 (UA)</b>
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	<b>27.08.2012</b>	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: EP 0210910 A2, 04.02.1987 FR 2338086 A1, 12.08.1977 US 2201301 A, 21.05.1940 US 4390426 A, 28.06.1983 RU 2099149 C1, 20.12.1997 RU 2240868 C2, 27.11.2004 RU 2361677 C1, 20.07.2009 SU 1472136 A1, 15.04.1989 GB 711304 A, 30.06.1954 RU 2424038 C2, 20.07.2011
(41) Публікація відомостей про заявку:	<b>25.06.2012, Бюл.№ 12</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	<b>27.08.2012, Бюл.№ 16</b>	

## (54) ЦИКЛОН ПРЯМОТОЧНИЙ З РЕЦИРКУЛЯЦІЄЮ

### (57) Реферат:

Циклон прямоточний з рециркуляцією містить циліндричний корпус з конфузоров, дифузоров і вихровою камерою між ними, обтічники з завихрювачем і випрямлячем потоку, які співвісно встановлено в корпус, сполучений з пилозбірником пилоперепускними отворами. Попереду обичайки випрямляча потоку виконано кільцеву фаску з пилоперепускними отворами в пилозбірник конічної форми, який забезпечено рециркуляційними ежекторами, що з'єднують його з вихровою камерою і орієнтовані у напрямку швидкості потоку.

UA 99581 C2



Винахід належить до пристроїв пиловловлення, призначених для відділення пилових частинок від газів або повітря, і може бути застосовано для очищення газу або повітря в металургії, хімічній, машинобудівній індустрії, промисловості будівельних матеріалів, деревообробній промисловості, для газотурбінних установок та інших областях.

Відомі прямооточні циклони, що містять циліндричний корпус, встановлений в ньому співвісно 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 даних циклонів є складна конструкція, громіздкість, високий аеродинамічний опір через втрати енергії закрученого потоку газу при його подальшому русі у вихідному трубопроводі, висока витрата газового потоку, спрямованого в пилозбірник, недостатня тонкість очищення газів, особливо від пилу дрібнодисперсних фракцій, що обумовлено низькою швидкістю обертання і відсутністю рециркуляції газового потоку з пилозбірника.

Відомі прямооточні циклони, що містять циліндричний корпус з конфузоров, дифузоров і вихровою камерою між ними, обтічники з завихрювачем і випрямлячем потоку, які співвісно встановлено в корпус, сполучений з пилозбірником пилоперепускними отворами [патенти US 4390426 A, 28.06.1983; EP 0210910 A2, 04.02.1987; US 2201301 A, 21.05.40].

Недоліками цих патентів є недостатня ефективність очищення газового потоку від пилу, великі втрати газового потоку, спрямованого в пилозбірник, недостатня тонкість очищення газів, особливо від пилу дрібнодисперсних фракцій, що обумовлено відсутністю рециркуляції газового потоку з пилозбірника.

Найбільш близьким за технічною суттю та ефективністю до заявленого є прямооточний циклон, що містить циліндричний корпус з завихрювачем на вході з жалюзійним уловлювачем у вигляді тіла обертання і вихровою камеру. 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 даного циклона є висока витрата газового потоку, спрямованого в пилозбірник, що погіршує його роботу і вимагає підвищених розмірів, недостатня ефективність очищення газів, особливо від пилу дрібнодисперсних фракцій, що обумовлено відсутністю рециркуляції газового потоку з пилозбірника.

В основу винаходу покладено задачу розробити циклон прямооточний, в якому завдяки новій конструкції пилозбірника, створенню рециркуляції газового потоку з пилозбірника у вихрову камеру, забезпечується підвищення ефективності та тонкості очищення, зниження аеродинамічного опору вихідного потоку.

Ця задача вирішується за рахунок того, що в циклоні прямооточному з рециркуляцією, що містить циліндричний корпус з конфузоров, дифузоров і вихровою камерою між ними, обтічники з завихрювачем і випрямлячем потоку, які співвісно встановлено в корпус, сполучений з пилозбірником пилоперепускними отворами, згідно з винаходом, попереду обичайки випрямляча потоку виконано кільцеву фаску з пилоперепускними отворами в пилозбірник конічної форми, який забезпечено рециркуляційними ежекторами, що з'єднують його з вихровою камерою і орієнтовані у напрямку швидкості потоку.

Доцільно, щоб згідно з винаходом, рециркуляційні ежектори забезпечити фільтроелементами, що перекривають вхід в них і розташовано з зовні вихрової камери, причому загальна площа рециркуляційних ежекторів не менше сумарної площі пилоперепускних отворів

За рахунок того, що в циклоні прямооточному з рециркуляцією попереду обичайки випрямляча потоку виконано кільцеву фаску з пилоперепускними отворами в пилозбірник конічної форми, який забезпечено рециркуляційними ежекторами, що з'єднують його з вихровою камерою і орієнтовані у напрямку швидкості потоку, - досягається підвищення якості та продуктивності очищення, відділення пилових забруднень від основного газового потоку, який з мінімальною витратою надходить в пилозбірник через пилопропускні отвори і після очищення під дією розрідження, яке створюють рециркуляційні ежектори, видаляється через них знову у вихрову камеру перед кільцевою фаскою.

Завдяки тому, що рециркуляційні ежектори забезпечено фільтроелементами, які перекривають вхід в них і розташовано із зовні вихрової камери, а загальна площа рециркуляційних ежекторів не менше сумарної площі пилоперепускних отворів, - за рахунок ежекування газового потоку досягається його рециркуляція з очищенням, що знижує обсяг пилозбірника, підвищує ефективність очищення газового потоку, зменшує опір руху потоку, знижує розміри і масу конструкції.

Технічна суть і принцип дії запропонованого циклону прямооточного з рециркуляцією пояснюється кресленнями: фіг. 1 - головний вид, фіг. 2 - переріз по А-А.

Циклон прямооточний з рециркуляцією складається з циліндричного корпусу 1, в якому співвісно встановлено циліндричні обтічники 2 з конфуззором 3 та дифуззором 4. На обтічнику 2 після конфуззора 3 нерухомо закріплено завихрювач 5, а перед дифуззором 4 нерухомо закріплено випрямляч 6. Між обтічниками 2 і стінкою корпусу 1 розташовано вихрову камеру 7, а перед випрямлячем 6 на корпусі 1 розташовано кільцеву фаску 8 із зовнішньої сторони обичайки випрямляча 6. У корпусі 1 навпроти кільцевої фаски 8 виконано пилоперепускні отвори 9, які з'єднують вихрову камеру 7 з пилозбірником 10 і розташовані по дотичній до кільцевої фаски 8. Ширина кільцевої фаски 8 і діаметр пилоперепускних отворів 9 виконано не менше максимального діаметра частинок пилу.

Крім того, корпус 1 забезпечено рядом рециркуляційних ежекторів 11, які орієнтовані у напрямку газового потоку у вихровій камері 7 і які забезпечено фільтроелементами 12, що перекривають вхід в рециркуляційні ежектори 11 ззовні вихрової камери 7, причому загальна площа рециркуляційних ежекторів 11 дорівнює або більше сумарної площі пилоперепускних отворів 9. Усередині пилозбірника 10 встановлено жалюзійний уловлювач 13.

Циклон прямооточний з рециркуляцією працює наступним чином.

Вхідний газовий потік надходить в корпус 1 і через конфуззор 3 обтічника 2 потрапляє в завихрювач 5. Після завихрювача 5 в вихровій камері 7 газовий потік набуває обертальну компоненту швидкості. Відцентрова сила притискає частинки пилу до стінки корпусу 1, які здійснюють поступальний і обертальний рух разом з газовим потоком. Розташована на стінці корпусу 1 кільцева фаска 8 вловлює забруднену пристінну частину газового потоку і направляє його в пилозбірник 10 через пилоперепускні отвори 9. Очищений газовий потік проходить повз кільцеву фаску 8 і потрапляє в випрямляч 6 потоку, де відбувається перетворення кінетичної енергії обертання в статичний тиск, після чого газовий потік рухається тільки поступово через дифуззор 4 і обтічник 2 на вихід.

Відокремлений кільцевою фаскою 8 газовий потік з пилом проходить через пилоперепускні отвори 9 в пилозбірник 10, де він втрачає свою швидкість через різке збільшення площі перетину, проходить через жалюзійні вловлювач 13 і осідає. Крім того, в пилозбірнику 10 за рахунок рециркуляційних ежекторів 11 шляхом підсмоктування створено рециркуляцію газового потоку і вихід його в вихрову камеру 7 через фільтроелементи 12 перед кільцевою фаскою 8. Фільтроелемент 12 розташовано по дотичній до швидкості газового потоку в пилозбірнику 10 і тому досягається його самоочищення, що виключає його перекриття пилом. Оскільки в пилозбірнику 10 після фільтроелементів 12 немає осьової компоненти швидкості, залишковий газовий потік потрапляє на жалюзійні уловлювач 13, який усуває обертання потоку і сприяє осадженню частинок пилу та їх подальше видалення через затвор.

Циклон прямооточний з рециркуляцією може бути використано при горизонтальному, похилому і вертикальному розташуванні шляхом незначної модифікації конструкції пилозбірника.

Загальна площа рециркуляційних ежекторів 11 повинна бути не менше сумарної площі пилоперепускних отворів 9 кільцевої фаски 8, що забезпечує рециркуляцію всього газового потоку, який надходить в пилозбірник 10. При меншій площі пилозбірник 10 буде без належної рециркуляції, що погіршить ефективність очищення.

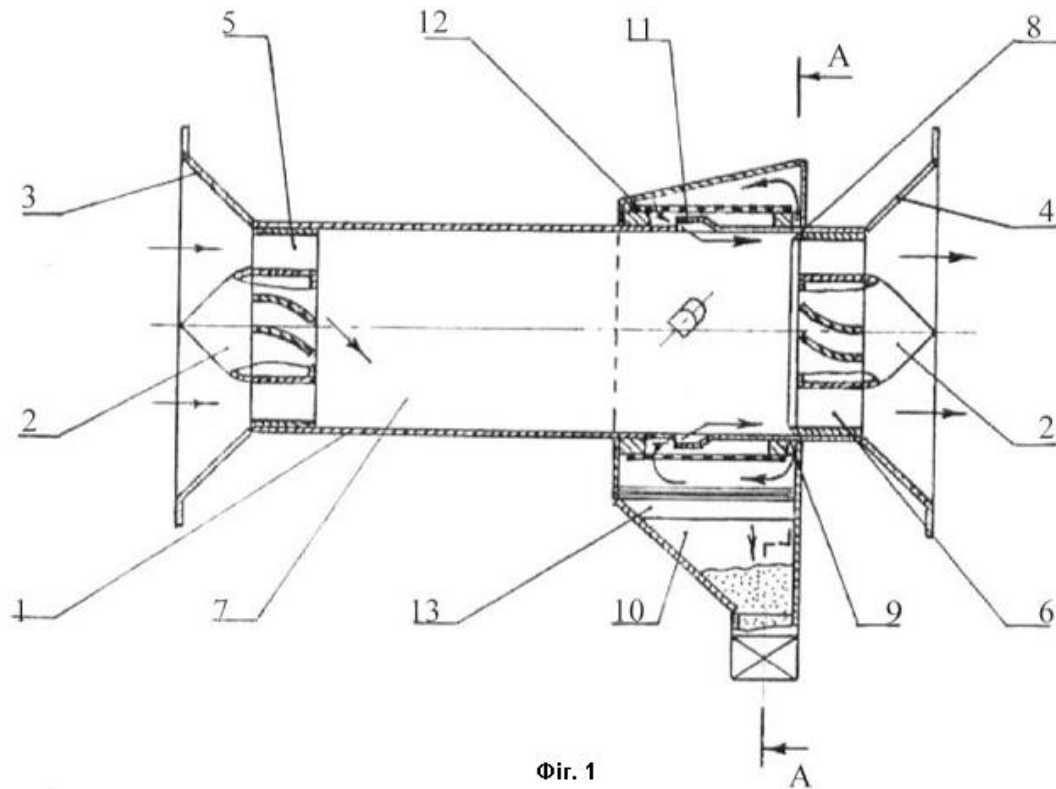
Таким чином, поставлена задача розробки циклона прямооточного з рециркуляцією вирішена за рахунок нової конструкції пилозбірника, а також створення рециркуляції газового потоку між пилозбірником і вихровою камерою завдяки рециркуляційним ежекторам, що в кінцевому підсумку забезпечує підвищення ефективності та тонкості очищення, зниження аеродинамічного опору вихідного потоку.

## ФОРМУЛА ВІНАХОДУ

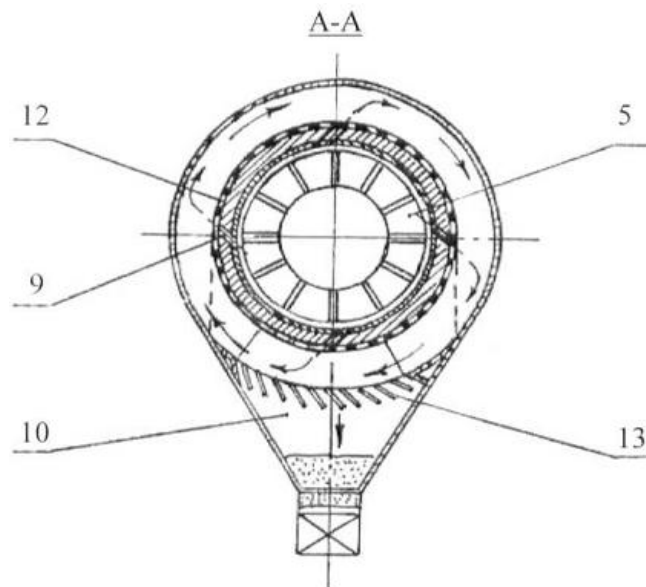
1. Циклон прямооточний з рециркуляцією, що містить циліндричний корпус з конфуззором, дифуззором і вихровою камерою між ними, обтічники з завихрювачем і випрямлячем потоку, які співвісно встановлено в корпус, сполучений з пилозбірником пилоперепускними отворами, який **відрізняється** тим, що попереду обичайки випрямляча потоку виконано кільцеву фаску з пилоперепускними отворами в пилозбірник кінчної форми, який забезпечено рециркуляційними ежекторами, що з'єднують його з вихровою камерою і орієнтовані у напрямку швидкості потоку.

2. Циклон прямооточний з рециркуляцією, який **відрізняється** тим, що рециркуляційні ежектори забезпечено фільтроелементами, що перекривають вхід в них і розташовано з зовні вихрової

камери, причому загальна площа рециркуляційних ежекторів не менше сумарної площі пилоперепускних отворів.



Фиг. 1



Фиг. 2

Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

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