



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA (11) 96160 (13) C2
(51) МПК
B01D 47/10 (2006.01)

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ГАЗІВ

1

2

(21) а200902531

(22) 23.03.2009

(24) 10.10.2011

(46) 10.10.2011, Бюл.№ 19, 2011 р.

(72) СТАЛІНСЬКИЙ ДМИТРО ВІТАЛІЙОВИЧ, КУК-
ЛІЧ ВОЛОДИМИР ІВАНОВИЧ, КАНЕНКО ГАЛИНА
МАТВІЙВНА, МАНТУЛА ВАДИМ ДМИТРОВИЧ, МО-
ІСЕЄНКО ВОЛОДИМИР ПЕТРОВИЧ, ПІРОГОВ
ОЛЕКСАНДР ЮРІЙОВИЧ, РИЖАВСЬКИЙ АР-
НОЛЬД ЗІНОВІЙОВИЧ

(73) УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ НАУКОВО-
ТЕХНІЧНИЙ ЦЕНТР З ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОБЛАД-
НАННЯ, ОБРОБКИ МЕТАЛІВ, ЗАХИСТУ НАВКО-
ЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ТА ВИКОРИСТАННЯ
ВТОРИННИХ РЕСУРСІВ ДЛЯ МЕТАЛУРГІЇ ТА
МАШИНОБУДУВАННЯ "ЕНЕРГОСТАЛЬ"

(56) UA 21387 A; 02.12.1997

SU 1634304 A1; 15.03.1991

SU 897263 A1; 15.01.1982

RU 27796 U1; 20.02.2003

GB 1342639 A; 03.01.1974

DE 2029088 A; 16.12.1971

(57) 1. Пристрій для очищення газів, який містить конфузور і дифузор, що сполучені між собою горловиною, верхній клиновидний обтічник, встановлений в конфузорі вістрям вгору для створення в конфузорі двох каналів для газу, що звужуються, нижній клиновидний обтічник, встановлений в дифузорі вістрям вниз для створення в дифузорі двох каналів для газу, що розширюються, дві напівзаслінки, які встановлені в області горловини з можливістю приводного повороту для регулювання площі горловини, систему форсункового зрошування, форсунки якої розташовані в конфузорі, який **відрізняється** тим, що основа нижнього клиновидного обтічника, встановленого по довжині дифузора, розташована практично на рівні основи дифузора, а верхній клиновидний обтічник встано-

влено по довжині конфузора безпосередньо над нижнім клиновидним обтічником для створення спільно з бічними сторонами конфузора і дифузора двох каналів для газу, кожен з яких в поперечному перерізі практично симетричний відносно своєї вертикальної осі, при цьому кожна бічна сторона верхнього клиновидного обтічника в кожному каналі для газу розташована в поперечному перерізі із зазором в області горловини над основою нижнього клиновидного обтічника і в кожному з указаних зазорів в області горловини встановлена напівзаслінка, яка закріплена на горизонтальному валу.

2. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що з боку порожнини між верхнім клиновидним обтічником і нижнім клиновидним обтічником кожна напівзаслінка з горизонтальним валом поміщена в кожух, прикріплений до вказаних обтічників і встановлений з можливістю контакту з горизонтальним валом напівзаслінки по всій його довжині.

3. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що горловина кожного каналу для газу утворена поверхнею нижньої частини бічної сторони конфузора і поверхнею відповідної напівзаслінки, які закрувлені в найвужчому місці горловини, при цьому кожна напівзаслінка встановлена з можливістю контакту кромки своєї закругленої частини з бічною стороною нижнього клиновидного обтічника в максимально відкритому положенні напівзаслінки.

4. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що форсунки системи форсункового зрошування розташовані в поперечному перерізі по вертикальній осі кожного з указаних каналів для газу, при цьому сторони кута розпилювання кожної форсунки в поперечному перерізі перетинають горловину кожного каналу для газу в області розташування напівзаслінки.

Винахід, що заявляється, належить до мокрого очищення газів і може бути використаний в металургійній, хімічній та інших галузях промисловості.

Найбільш близьким за сукупністю ознак до об'єкту, що заявляється, є вибраний як прототип пристрій для очищення газів, який містить конфу-

зор і дифузор, сполучені між собою горловиною, верхній клиновидний обтічник, встановлений в конфузорі вістрям вгору для створення в конфузорі двох каналів, що звужуються, для газу і нижній клиновидний обтічник, встановлений в дифузорі вістрям вниз для створення в дифузорі двох кана-

(19) UA (11) 96160 (13) C2

лів, що розширюються, для газу. Відомий пристрій містить дві напівзаслінки, встановлені в області горловини з можливістю приводного повороту від коаксіально розташованих валів для регулювання площі горловини. Крім того, пристрій містить систему форсункового зрошування, форсунки якої розташовані в конфузорі і під верхнім клиновидним обтічником, встановленим над валами. Напівзаслінки виконані з декількох секцій, сполучених циліндровими шарнірами з обмежувачами повороту секцій одна відносно іншої у напрямі до вертикальної осі пристрою. При цьому напівзаслінки з боку газового потоку покриті стрічкою з гнучкого зносостійкого матеріалу, прилеглою своєю середньою частиною до напівзаслінок, кінці стрічки закріплені на вантажі. Цей вантаж розміщений нижче напівзаслінок з можливістю вертикального переміщення уздовж вертикальної осі пристрою і має форму клина, гострий кут якого направлений вниз (SU № 1634304, МПК: B01D47/10, опубл. 15.03.93).

У об'єкта, що заявляється, і прототипу співпадають такі суттєві ознаки. Обидва пристрої містять конфузори і дифузори, які сполучені між собою горловиною, верхній клиновидний обтічник, встановлений в конфузорі вістрям вгору для створення в конфузорі двох каналів для газу, що звужуються, нижній клиновидний обтічник, встановлений в дифузорі вістрям вниз для створення в дифузорі двох каналів для газу, що розширюються, дві напівзаслінки, які встановлені в області горловини з можливістю приводного повороту для регулювання площі горловини, і систему форсункового зрошування, форсунки якої розташовані в конфузорі.

Аналіз технічних властивостей прототипу, обумовлених його ознаками, показує, що отриманню очікуваного технічного результату при використанні прототипу перешкоджають такі причини.

Установлення двох напівзаслінок на коаксіальних валах, що складаються з двох вкладених одна в іншу труб, при цьому до зовнішньої труби прикріплена одна напівзаслінка, а до внутрішньої труби через відповідні прорізи в зовнішній трубі прикріплена друга напівзаслінка, не забезпечує надійний поворот напівзаслінок через засмічення прорізів в зовнішній трубі і зазорів між трубами змоченим пилом і подальшого заклинювання труб. Виконання напівзаслінок з декількох секцій, сполучених між собою циліндровими шарнірами з можливістю повороту секцій відносно один одного, у край ненадійно через низьку працездатність шарнірів при їхньому знаходженні у вологому пилогазовому середовищі. Порушення профілю напівзаслінок призводить до утворення порушеного профілю каналу для газу в області розташування кожної напівзаслінки і до утворення несиметричних відносно вертикальної осі каналів для газу. Захист напівзаслінок з боку газового потоку стрічкою з гнучкого зносостійкого матеріалу є ненадійним через наявність в газовому потоці абразивного пилу, який руйнує стрічку, що призводить до порушення аеродинаміки газового потоку в горловині. Через простір між верхнім клиновидним обтічником і напівзаслінками в конфузорі потік газу, що очищується, має можливість спонтанно перерозподілятися з одного газового каналу в інший,

що призводить до неконтрольованої зміни швидкостей газових потоків в області горловини. Крім того, змішування двох газових потоків в дифузорі безпосередньо після клиновидного вантажу викликає небажані завихрення в об'ємі дифузора. Вищезгадані недоліки в конструкції прототипу знижують надійність роботи пристрою для очищення газів, а також знижують ефективність очищення газів через зниження інтенсивності масообмінних процесів в конфузорі, горловині і дифузорі.

В основу об'єкта, що заявляється, поставлено задачу створити такий пристрій для очищення газів, в якому удосконалення шляхом введення нових елементів і зміни форми виконання елементів дозволяє при використанні об'єкта, що заявляється, забезпечити досягнення технічного результату, який полягає в підвищенні ефективності і надійності роботи пристрою для очищення газів.

Пристрій для очищення газів, що заявляється, містить конфузори і дифузори, що сполучені між собою горловиною, верхній клиновидний обтічник, встановлений в конфузорі вістрям вгору для створення в конфузорі двох каналів для газу, що звужуються, нижній клиновидний обтічник, встановлений в дифузорі вістрям вниз для створення в дифузорі двох каналів для газу, що розширюються, дві напівзаслінки, які встановлені в області горловини з можливістю приводного повороту для регулювання площі горловини і систему форсункового зрошування, форсунки якої розташовані в конфузорі. Відмітною особливістю конструкції пристрою для очищення газів, що заявляється, є наступне. Основа нижнього клиновидного обтічника, встановленого по довжині дифузора, розташована практично на рівні основи дифузора і верхній клиновидний обтічник встановлено по довжині конфузора безпосередньо над нижнім клиновидним обтічником для створення спільно з бічними сторонами конфузора і дифузора двох каналів для газу, кожен з яких в поперечному перерізі практично симетричний відносно своєї вертикальної осі. При цьому кожна бічна сторона верхнього клиновидного обтічника в кожному каналі для газу розташована в поперечному перерізі із зазором в області горловини над основою нижнього клиновидного обтічника і в кожному з указаних зазорів в області горловини встановлена напівзаслінка, яка закріплена на горизонтальному валу.

В окремих випадках використання об'єкта, що заявляється, характеризується тим, що:

- з боку порожнини між верхнім клиновидним обтічником і нижнім клиновидним обтічником кожна напівзаслінка з горизонтальним валом поміщена в кожух, прикріплений до вказаних обтічників і встановлений з можливістю контакту з горизонтальним валом напівзаслінки по всій його довжині;

- горловина кожного каналу для газу утворена поверхнею нижньої частини бічної сторони конфузора і поверхнею відповідної напівзаслінки, які закруглені в найвузшому місці горловини, при цьому кожна напівзаслінка встановлена з можливістю контакту кромки своєї закругленої частини з бічною стороною нижнього клиновидного обтічника в максимально відкритому положенні напівзаслінки;

- форсунки системи форсункового зрошування розташовані в поперечному перерізі по вертикальній осі кожного з указаних каналів для газу, причому сторони кута розпилювання кожної форсунки в поперечному перерізі перетинають горловину кожного каналу для газу в області розташування напівзаслінки.

При використанні об'єкта, що заявляється, очікується досягнення технічного результату, який полягає в підвищенні ефективності і надійності роботи пристрою для очищення газів.

Між сукупністю суттєвих ознак об'єкта, що заявляється, і технічним результатом, що досягається, є такий причинно-наслідковий зв'язок. Розташування основи нижнього клиновидного обтічника, встановленого по довжині дифузора практично на рівні основи дифузора і установа верхнього клиновидного обтічника по довжині конфузора безпосередньо над нижнім клиновидним обтічником для створення спільно з бічними сторонами конфузора і дифузора двох каналів для газу, кожен з яких в поперечному перерізі практично симетричний відносно своєї вертикальної осі, перешкоджає перерозподілу газу в конфузори з одного газового каналу в інший, запобігаючи неконтрольованій зміні швидкостей газових потоків в області горловини, перешкоджає змішуванню двох газових потоків в дифузори, запобігаючи небажаним завихренню газу в об'ємі дифузора.

Розташування кожної бічної сторони верхнього клиновидного обтічника в кожному каналі для газу в поперечному перерізі із зазором в області горловини над основою нижнього клиновидного обтічника і установа в кожному з указаних зазорів в області горловини напівзаслінки, закріпленої на окремому горизонтальному валу, забезпечує утворення заданого профілю каналу для газу в області розташування кожної напівзаслінки, сприяючи утворенню двох каналів для газу, які практично симетричні щодо вертикальної осі. Задана аеродинаміка газового потоку у горловині забезпечується при надійному повороті напівзаслінок на заданий кут спільно з окремими, а не коаксіальними горизонтальними валами, які, крім того, можуть бути встановлені в опорах, розміщених зовні пристрою, без використання елементів, для яких можливе заклинювання при їхньому знаходженні у вологому пилогазовому середовищі. Вищенаведені конструктивні удосконалення підвищують надійність роботи пристрою для очищення газів і підвищують ефективність очищення газів шляхом підвищення інтенсивності масообмінних процесів в конфузори, горловині і дифузори.

Розміщення з боку порожнини між верхнім клиновидним обтічником і нижнім клиновидним обтічником кожної напівзаслінки з горизонтальним валом в кожух, прикріплений до вказаних обтічників та встановлений з можливістю контакту з горизонтальним валом напівзаслінки по всій його довжині, у ряді випадків, перешкоджає циркуляції газу в області горловини навколо напівзаслінок і горизонтального валу, що сприяє зниженню завихрення газу в області горловини і зменшує знос елементів, що знаходяться на шляху газу.

Виконання горловини кожного каналу для газу поверхню нижньої частини бічної сторони конфузора і поверхню відповідної напівзаслінки, які закруглені в найвузшому місці горловини, і установа кожної напівзаслінки з можливістю контакту кромки своєї закругленої частини з бічною стороною нижнього клиновидного обтічника в максимально відкритому положенні напівзаслінки, у ряді випадків, необхідно для подальшого поліпшення аеродинаміки газового потоку в горловині і в дифузори, а також для зменшення циркуляції газу в області горловини навколо напівзаслінки і горизонтального валу, що сприяє зниженню завихрення газу в області горловини і зменшує знос елементів, які знаходяться на шляху газу.

Розташування форсунок системи зрошування в поперечному перерізі по вертикальній осі кожного з указаних каналів для газу, причому так, щоб сторони кута розпилювання кожної форсунки в поперечному перерізі перетинали горловину кожного каналу для газу в області розташування напівзаслінки сприяє підвищенню ефективності очищення газу за рахунок забезпечення оптимального змочування газового потоку при його оптимальній швидкості в області горловини.

Суть об'єкта, що заявляється, пояснюється кресленням, на якому показаний поперечний переріз пристрою для очищення газів.

На кресленні проставлені такі позначення:

- 1 - конфузор;
- 2 - дифузор;
- 3 - горловина;
- 4 - бічна сторона конфузора;
- 5 - бічна сторона конфузора;
- 6 - бічна сторона дифузора;
- 7 - бічна сторона дифузора;
- 8 - бічна сторона горловини;
- 9 - бічна сторона горловини;
- 10 - верхній клиновидний обтічник;
- 11 - бічна сторона верхнього клиновидного обтічника;
- 12 - бічна сторона верхнього клиновидного обтічника;
- 13 - вертикальна вісь каналу для газу;
- 14 - вертикальна вісь каналу для газу;
- 15 - нижній клиновидний обтічник;
- 16 - бічна сторона нижнього клиновидного обтічника;
- 17 - бічна сторона нижнього клиновидного обтічника;
- 18 - напівзаслінка;
- 19 - напівзаслінка;
- 20 - горизонтальний вал;
- 21 - горизонтальний вал;
- 22 - форсунка;
- 23 - форсунка;
- 24 - кожух;
- 25 - кожух.

У конкретному прикладі пристрій для очищення газів, що заявляється, містить конфузор 1 і дифузор 2, які сполучені між собою горловиною 3. Конфузор 1 виконаний з трапецієподібним перерізом, має бічні сторони 4 і 5 і звужується від верхньої основи до нижньої. Дифузор 2 також виконаний з трапецієподібним перерізом, має бічні

сторони 6 і 7 і розширюється від верхньої основи до нижньої. Горловина 3 має бічні сторони 8 і 9. По довжині конфузора 1 вістря вгору встановлений верхній клиновидний обтічник 10 з бічними сторонами 11 і 12, відповідно утворюючими з бічними сторонами 4 і 5 конфузора 1 два канали для газу, що звужуються, з вертикальними осями 13 і 14. По довжині дифузора 2 вістря униз встановлений нижній клиновидний обтічник 15 з бічними сторонами 16 і 17, відповідно утворюючими з бічними сторонами 6 і 7 дифузора 2 два канали для газу, що розширюються, з вертикальними осями 13 і 14. Основа нижнього клиновидного обтічника 15 розташована практично на рівні верхньої основи дифузора 2 і верхній клиновидний обтічник 10 встановлений безпосередньо над нижнім клиновидним обтічником 15 для створення спільно з бічними сторонами 4 і 5 конфузора 1 і бічними сторонами 6 і 7 дифузора 2 двох каналів для газу, кожен з яких в поперечному перерізі практично симетричний щодо вертикальних осей 13 і 14. При цьому кожна бічна сторона 11 і 12 верхнього клиновидного обтічника 10 в кожному каналі для газу розташована в поперечному перерізі із зазором в області горловини 3 над основою нижнього клиновидного обтічника 15. У кожному з указаних зазорів в області горловини 3 установлені напівзаслінки 18 і 19, закріплені відповідно на горизонтальних валах 20 і 21 з можливістю приводного повороту для регулювання площі горловини. Пристрій містить також систему форсунокового зрошування, форсунки 22 і 23 якої розташовані в конфузурі 1.

В окремих випадках виконання пристрою для очищення газів кожна напівзаслінка 18 і 19 з горизонтальним валом 20 і 21 з боку порожнини між верхнім клиновидним обтічником 10 і нижнім клиновидним обтічником 15 поміщена відповідно у кожух 24 і 25, прикріплений до вказаних обтічників і встановлений з можливістю контакту з горизонтальним валом напівзаслінки по всій його довжині.

В окремих випадках виконання пристрою для очищення газів горловина кожного каналу для газу утворена поверхнею нижньої частини бічних сторін 4 і 5 конфузора 1 і, відповідно, поверхнею відповідних напівзаслінок 18 і 19, при цьому нижні частини бічних сторін конфузора і відповідні поверхні напівзаслінок закруглені у найвужчому місці горловини. При цьому кожна з напівзаслінок 18 і 19 встановлена з можливістю контакту кромки своєї закругленої частини з відповідною бічною сторо-

ною нижнього клиновидного обтічника 16 і 17 в максимально відкритому положенні напівзаслінки.

В окремих випадках виконання пристрою для очищення газів форсунки 22 і 23 системи форсунокового зрошування розташовані в поперечному перерізі відповідно по вертикальних осях 13 і 14 кожного з указаних каналів для газу. При цьому сторони кута розпилювання кожної форсунки в поперечному перерізі перетинають горловину кожного каналу для газу відповідно в області розташування напівзаслінок 18 і 19.

У конкретному прикладі здійснення пристрій для очищення газів, що заявляється, працює так. Потрапляючи в конфузур 1 газ, що очищується, після взаємодії з бічними сторонами 11 і 12 верхнього клиновидного обтічника 10 і бічними сторонами 16 і 17 нижнього клиновидного обтічника 15 розділяється на два газові потоки, кожен з яких в поперечному перерізі практично симетричний щодо вертикальних осей 13 і 14. У конфузурі 1 через зменшення його перерізу швидкість газу, що очищується, зростає в кожному газовому потоці, досягаючи максимального значення в області горловини 3, відповідно між бічною стороною 8 горловини і поверхнею напівзаслінки 18 і бічною стороною 9 горловини і поверхнею напівзаслінки 19. Кожен газовий потік змочується рідиною, яка розпилюється форсунками 22 і 23, відповідно розташованими в конфузурі 1 по вертикальній осі каналу для газу 13 і 14. Далі кожен газорідний потік надходить в дифузур 2, де відбувається зниження його швидкості і часткове відновлення тиску. Об'єднання газорідних потоків відбувається після їхнього виходу з дифузора 2.

Регулювання площі горловини 3 при зміні кількості газу, що очищається, відбувається залежно від заданої швидкості газу в горловині, що забезпечує необхідну ефективність очищення газу. Регулювання швидкості газу в горловині кожного каналу надійно здійснюється шляхом повороту на необхідний кут напівзаслінок 18 і 19, закріплених на окремих горизонтальних валах 20 і 21.

При проходженні газового потоку, що очищається, через два канали для газу в кожному практично симетричному газорідному потоці при однакових швидкостях і за відсутності завихрень інтенсивно відбуваються масообмінні процеси і ефективне очищення газу при надійному регулюванні напівзаслінками швидкості кожного газового потоку.

