



УКРАЇНА

(19) UA (11) 30498 (13) A

(51) 6 B01D45/08

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРЯМОТОЧНИЙ ЦИКЛОН З НЕРУХОМИМ ІМПЕЛЕРОМ

(21) 98052535

(22) 15.05.1998

(24) 15.11.2000

(33) UA

(46) 15.11.2000, Бюл. № 6, 2000 р.

(72) Борисенко Станіслав Васильович, Малий Леонід Прокопович, Биковченко Галина Іванівна, Мінєнков Микола Львович

(73) ДЕРЖАВНЕ КОНСТРУКТОРСЬКЕ БЮРО "ЮЖНОЕ"

(57) 1. Прямоточний циклон з нерухомим імпульсом, складений із змонтованого в кожусі імпульсера

шнекового типу і отвору виходу концентрованих домішок газового потоку, який **відрізняється** тим, що отвір виходу концентрованих домішок виконаний у вигляді повздовжніх осі циклона вікон облонок кожуха, а шнек змонтований в віконних про-світах.

2. Прямоточний циклон з нерухомим імпульсом по п. 1, який **відрізняється** тим, що вікна та кромки шнека, розміщені у вертикальній площині, при цьому вхідні кромки, в поперечному розрізі циклону орієнтовані до центру вказаних вікон.

Винахід відноситься до газоочисного обладнання і може бути використаний для відділення (вилучення) механічних домішок з газового потоку при очищенні димового газу від сажі (дрібнодисперсні домішки) або при організації повторної подачі в топку залишок твердого палива з причини неповного його згорання, наприклад, вугілля в котлі ТЕС, здебільшого, з аерофонтанними топками, в широкому діапазоні температур експлуатації і дисперсії вилучаємих із потоку частин.

Запропонований устрій може бути використаний крім енергетики також в хімічній, деревооброблювальній, металургійній промисловості і в других галузях по своєму прямому призначенню.

У науці і техніці широко відомі пристрої для вилучення домішок з газового потоку, заснованих на центробіжному механізмі принципу дії (труба Вентурі, циклони з тангенціальним входом потоку та інші).

Відомий пристрій для виділення домішок з газового потоку по патенту СРСР № 1271363, який виданий на ім'я чеської фірми "КРНДАІР АГ" (автор Хютлін) МКП В01Д45/08, опубл. 15.11.1986 (Бюл. № 42/86).

Цей пристрій складається з корпусу, вхідного каналу для газу у вигляді труби Вентурі з заспокоювальним виступом на її кінці, вихідного каналу для газу, колекторну камеру, розміщену на вихідного каналу, на відстані від нього, увігнутий відбійник з завузюванням у сторону направляючого органу розподільвача потоку. Його бічна поверхня виконана суцільно з поверхнею відбійника. Для підвищення ефективності роботи відбійника виконаний з периферійним краєм, частково охоплюва-

ним заспокоювальним виступом, а колекторна камера у верхній частині має уловлювач з загнутим кінцем.

Об'єднання у відомому пристрою центробіжного механізму принципа дії, реалізованого одразу у двох площинах - радіальній (труба Вентурі) і вздовж осі (гвинтові ребра вхідного каналу) підвищують ефективність вилучення домішок із потоку. Однак, експлуатація відомого пристрою показала, що він знижує ефективність роботи в деяких діапазонах діаметру фракцій домішок газового потоку.

Крім того, домішки, з адгезивними рисами частин, за короткий час експлуатації значно перегорджують прохідну площу поперечного розрізу труби Вентурі, а інколи приводять до залипання прохідного каналу.

Для очищення газового потоку з такими домішками у промисловості використовують циклони з відносно більшими площами прохідного поперечного розрізу каналу, наприклад, прямоточні циклони з нерухомим імпульсом, які інколи об'єднують в багатокамерні прилади (див. § 9 "Промислові циклони", стор. 281-282 в книзі В. Страуса "Промислове очищення газів", Москва, вид-во "Мир", 1981 р.). На мал. 6-24 і 6-26 зображений загальний вигляд таких циклонів. Як правило, вони діють як концентратори пилу, який відводиться з частиною газу в периферійну зону і спрямовується у черговий колектор. Основна частина очищеного газу проходить в напрямку головної осі пристрою.

Найбільш типова область використання таких циклонів - перший етап очищення димових газів з високим змістом летучої сажі.

(19) UA (11) 30498 (13) A

На мал. 6-2 (стор. 252) зображена конструкція прямооточного циклону з нерухомим імпульсером, який вибраний прототипом пристрою, що пропонується, т.я. він найбільш близький до нього по технічній суті. Цей циклон складається із змонтованого в циліндричному кожусі завіхрювача, в якості якого використаний двозаходний шнек, розташований по ходу газу далі, пилеосаджувальної камери, створеної вільним від шнеку вихідним участком кожуха. Вздовж осі завіхрювача змонтована вставка з сепараційним циліндром по діаметру меншим діаметру кожуха завіхрювача. На сепараційному циліндрі змонтовано відбійне кільце, зовнішнім діаметром рівним діаметру кожуха завіхрювача і створюючим кільцевий канал виходу побічного потоку концентрованих домішок.

Широке використання в техніці такого циклону визначається простотою його конструкції та експлуатації. Однак і цей циклон має певні недоліки.

Один з цих недоліків - можливість зворотного підсосу в очищуваний потік вилучаємих з нього домішок. Справа у тому, що в пилеосаджувальній камері, розташованій за нерухомими лопатами, де в основному і відмічають перепад тиску створюється зона низького тиску порівняно з тиском газу, що підходить до імпульсера.

Таким чином, необхідно передбачати додатковий відсос в лінії концентрованих домішок. Це стабілізує показники очищування, однак ускладнює конструкцію і підвищує кошторис експлуатації прототипу. Крім цього, виявлені і другі недоліки.

При експлуатації в умовах значних об'ємів очищуваного газу коефіцієнт очищування зменшується. Це спричиняється у зв'язку з підвищенням швидкості газового потоку в осаджувальній камері відносно швидкості потоку на вході пристрою. Так як осаджувальна камера конструктивно розташована в кожусі завіхрювача, від стінок цього кожуха спричиняється "відскок" частин в потік очищеного газу.

На практиці цей ефект зменшують шляхом розбризкування води на вході запиленого газу в пристрій. Однак, ліквідація за рахунок цього "відскока" - позитивний ефект - значною мірою зменшується негативним ефектом, зростаючим впродовж процесу функціонування установки. Справа в тому, що підвищена адгезія лиш частками домішок призводить до їх осадження на поверхні газозвідного кінця і сепараційного циліндра. Це зменшує прохідну площу поперечного розрізу кінцевого каналу для спрямування побічного потоку концентрованих домішок. Знижуються ступінь очищування газів, збільшується ерозія газоходів, лопатей вентилятора, розташованого за циклоном.

Таким чином, основним недоліком прототипу є знижена продуктивність по очищуваному газу. Дійсно, знижена стабільність коефіцієнту очистки газів спричинена залипанням прохідної площі каналу відводу концентрованих домішок, а також зворотним потоком домішок в осаджувальній камері із-за "відскоку" частинок від її стінок.

Інакше кажучи, основним недоліком прототипу є знижена стабільність експлуатаційних показників установки очищування газів та її продуктивності. Дійсно, зменшення ступеню очищення є наслідком "відскоку" частинок забруднених домішок в потік очищеного газу. Продуктивність установки

зменшується внаслідок залипання прохідної площі каналу установки при водяному зрошенні оброблюваного газу на вході установки.

В основу винаходу поставлена задача удосконалення прямооточного циклону в якому стабільність експлуатаційних показників забезпечується за рахунок ліквідації механізмів "відскоку" забруднених частинок в потік очищеного газу і подавлення явищ залипання прохідної площі каналу установки.

За рахунок цього збільшується період роботи установки між зупинками для промивання каналів, зростає продуктивність установки по газу, зменшується кошторис на експлуатацію.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомому прямооточному циклоні з нерухомим імпульсером складеним із змонтованого в кожусі імпульсера шнекового типу і отвору виходу концентрованих домішок газового потоку, згідно даного винаходу отвори виходу концентрованих домішок виконані у вигляді повздовжних осі циклона вікон оболонки кожуха, а шнек змонтованими в віконних просвітах. Вікна та кромки шнека розміщені в вертикальній площині при цьому вхідні кромки в поперечному розрізі циклону орієнтовані до центру вікон.

Між сукупністю суттєвих ознак пропонованого винаходу і досягаємих технічних результатах існує слідуючий причинно-наслідковий зв'язок.

Обмежувальні ознаки і відрізняюча ознака - "отвір виходу концентрованих домішок виконаний у вигляді повздовжних осі циклона вікон оболонки кожуха, а шнек змонтований у віконних просвітах" - забезпечує ліквідацію "шкідливого" механізму "відскоку" брудних частинок від стінок кожуха в очищений потік, так як вказані брудні частинки через вікна залишають робочий об'єм циклону.

Обмежувальні ознаки і відрізняючі ознаки "вікна та кромки шнеку розміщені у вертикальній площині, при цьому вхідні кромки, в поперечному розрізі циклону орієнтовані до центру вказаних вікон" забезпечують подавлення явища залипання площі поперечного розрізу прохідного каналу циклону, так як поверхня кожуха, де в прототипі локалізувалось налипання концентрованих домішок замінена вікнами.

Для доведення можливості промислового використання запропонованого циклону наводиться креслення, яке зображує слідуюче:

на фігурі - загальний вигляд прямооточного циклону з нерухомим імпульсером.

Запропонований циклон складається із змонтованого в циліндричному кожусі 1 імпульсера 2, закріпленого нерухомо. Імпульсер 2 виконаний у вигляді циліндричної вісі 3 і шнеку 4, що спіралью обгортає вісь 3. Циклон має отвір 5 для входу очищуваних газів (заштриховані стрілки на фігурі) і отвори 6 виходу концентрованих домішок (затушовані стрілки на фігурі). Отвори 6 виходу концентрованих домішок виконані у вигляді повздовжних осі циклона вікон 7 безпосередньо в оболонці кожуха 1. Шнек 4 змонтований в віконних просвітах, згаданих вікон 7. Це забезпечується тим, що довжина шнеку 4 коротше довжини вікон 7, а монтаж шнеку 4 забезпечує вільний виліт по спіральній траєкторії за межі кожуху 1 через отвори 6 частинок домішок очищуваного газу. Кромки вхідні 9 і

вихідні 10 шнеку 4, а також вікна 7 розташовані у вертикальній площині, при цьому вхідні 9 кромки шнеку 4 орієнтовані до центру вікон 7. При функціонуванні, для підвищення загального споживання газу при очищенні, кожухи 1 циклонів закріплюють між задньою 11 і передньою 12 панелями приладу газоочистки за допомогою фланців 13 і 14. Конструкційні матеріали вузлів підібрані залежно від хімічного складу газу.

Робота циклону полягає у наступному.

Циклон за допомогою панелей передньої 12 і задньої 11 розміщують в каналі відсосу забрудненого газу (заштриховані стрілки) перед витяжним вентилятором (не зображений на фігурі).

Проходячи через циклон забруднений газ (заштриховані стрілки) отримують спіральну траєкторію, згідно геометричній формі шнеку 4. Захоплені центробіжною силою важкі частини домішок газу залишають порожнину кожуху 1 через вікна 7. Цьому сприяє те, що монтаж шнеку 4 виконаний в проміжках вікон 7. Очищений газ (світлі стрілки на фі-

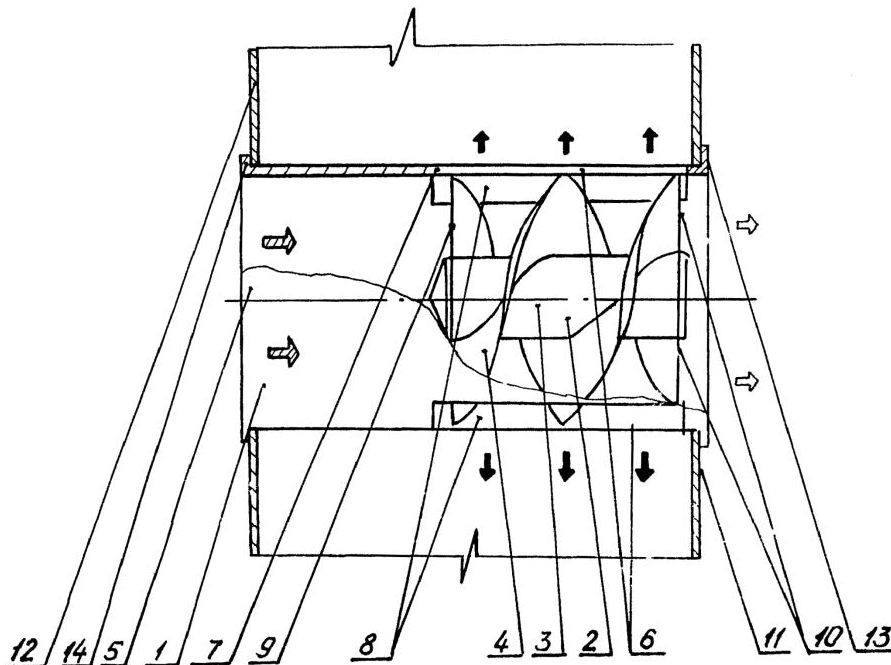
гурі) залишає порожнину шнеку 4 по спіральній траєкторії через задній торець.

Запропонований винахід випробуваний для першого етапу очистки димових газів при спалюванні високозолевого західно-донбаського вугілля на Придніпровській ДРЕС в 1996÷1997 рр.

Результати досліджень підтвердили розрахункові характеристики циклону, що дозволяє рекомендувати його для широкого використання в мережі Міненерго України, що зараз переорієнтується на доступне високозолеве вугілля.

Перша ступінь очищення з використанням опрацьованого циклону дозволяє досягнути:

- коефіцієнт очистки по масі до 94,69%;
- збільшити період часу між остановами пристрою очищення для промивки циклонів;
- стабілізувати коефіцієнт очищення за рахунок ліквідації механізму "відскоку" і подавлення явища залипання площі прохідного перерізу каналу циклону;
- розширити функціональні можливості за рахунок збільшення номенклатури очищуваних газів.



Фіг.

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
(044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2002 р. Формат 60x84 1/8.
Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 35 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
(044) 268-25-22