



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **99842** (13) **C2**
(51) МПК (2012.01)
C21B 7/22 (2006.01)
B01D 46/00
F27D 17/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

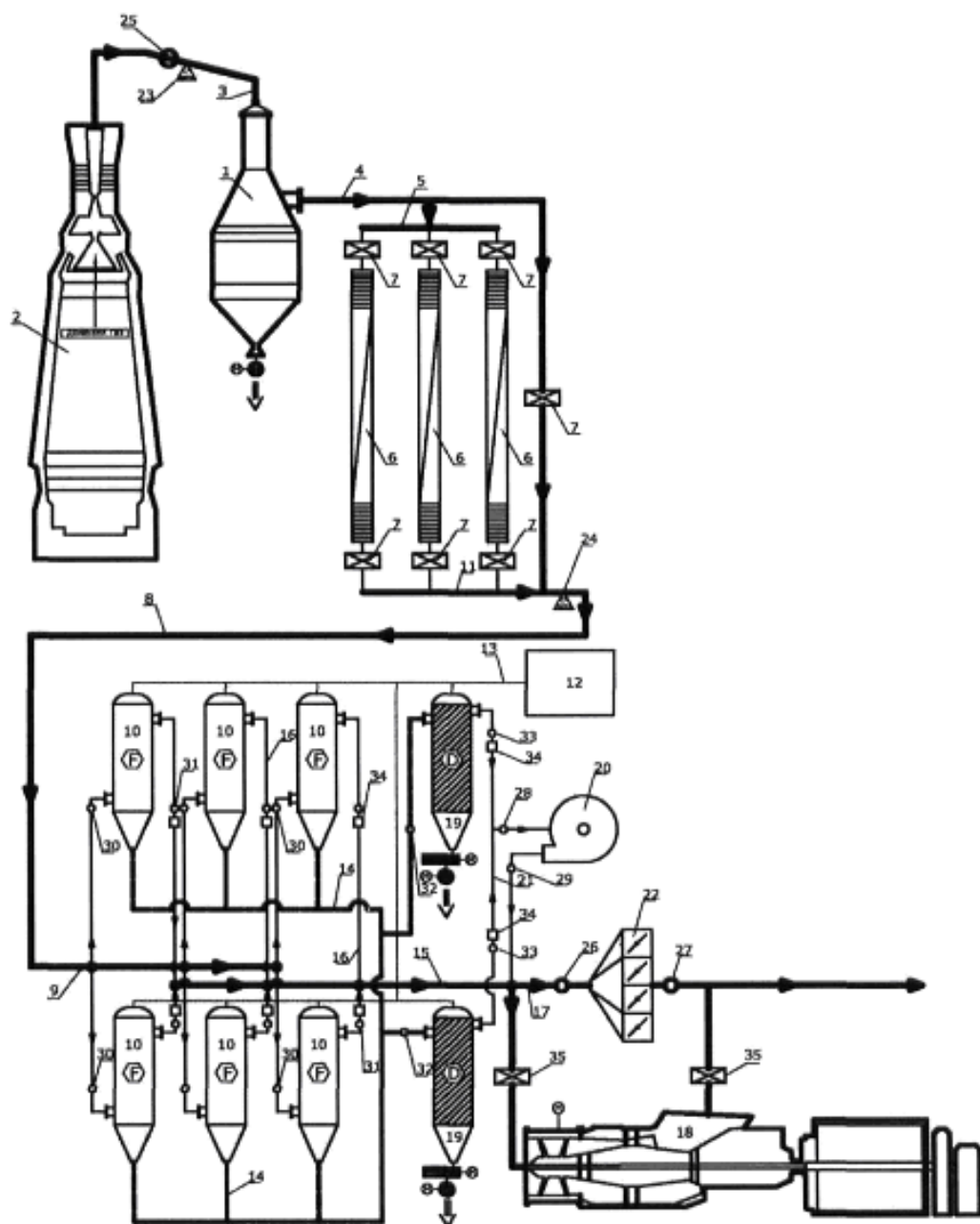
(21) Номер заявки: а 2010 08117	(72) Винахідник(и): Сосонкін Олександр Савелійович (UA), Лідберг Олександр Валерійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 29.06.2010	
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 10.10.2012	(73) Власник(и): Сосонкін Олександр Савелійович, вул. Лебединська, 5, кв. 55, м. Харків (UA), Лідберг Олександр Валерійович, вул. Будівельників, 23, селище Сонячне, Запорізький р-н, Запорізька обл., 70417 (UA)
(41) Публікація відомостей про заявку: 10.01.2012, Бюл.№ 1	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.10.2012, Бюл.№ 19	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: SU, 1361175, A1, 23.12.1987 SU, 1342924, A1, 07.10.1987 SU, 605629, A, 05.05.1978 CN, 1818080, A, 16.08.2006 JP, 61279606, A, 10.12.1986 JP, 60114512, A, 21.06.1985 JP, 06025724, A, 01.02.1994 WO, 2010034791, A1, 01.04.2010

(54) СИСТЕМА СУХОГО ОЧИЩЕННЯ ДОМЕННОГО ГАЗУ

(57) Реферат:

Винахід належить до чорної металургії і може бути використаний при сухому очищенні доменного (колошникового) газу від пилу. Система сухого очищення доменного газу забезпечує зменшення енерговтрат доменного газу і якнайбільше використання енергії доменного газу та збільшення ресурсу роботи рукавних фільтрів, не зменшуючи при цьому рівень очищення доменного газу. Вказана система є також надійною в роботі. В системі сухого очищення доменного газу використані рукавні фільтри, з меншою матеріаломісткістю та собівартістю.

UA 99842 C2



Винахід належить до чорної металургії і може бути використаний при сухому очищенні доменного (колошникового) газу від пилу.

Відома лінія очищення доменних газів, яка містить послідовно з'єднані газопроводом апарати грубого та тонкого очищення доменного газу, дросельні групи, підключені до колектора чистого доменного газу [1].

Ця лінія не забезпечує достатнього очищення доменного газу через відсутність рукавних фільтрів. Найбільш ефективно очищення брудного газу здійснюють тільки за допомогою тканинних фільтрів, тобто рукавних фільтрів. І навіть при наявності рукавних фільтрів, цій лінії властиві всі недоліки, що і системі очищення газу доменних печей [2], які описані нижче.

Найбільш близькою є система очищення газу доменних печей, яка містить пристрій грубого очищення доменного газу, обладнаний механічним пристроєм для вивантаження пилу, без розгерметизації самого пристрою грубого очищення доменного газу, причому сам пристрій грубого очищення доменного газу з'єднаний щонайменше з однією доменною піччю за допомогою трубопроводу, рукавні фільтри, які з'єднані з пристроєм грубого очищення доменного газу також за допомогою трубопроводів та колектора попередньо очищеного брудного газу, систему регенерації рукавів рукавних фільтрів, трубопроводів та колектора чистого газу [2].

Цій системі властиві такі недоліки.

По-перше, рукавні фільтри мають низький ресурс роботи та велику собівартість, через те, що попередньо очищений брудний доменний газ, що надходить до рукавних фільтрів, ніяк не охолоджують. А температура вказаного газу може лежати в межах від 70 °С до 500 °С. Це обумовить використання дорогих термостійких тканин в рукавах рукавних фільтрів. До того ж ресурс роботи цих тканин при температурах до 500 °С буде нижчим, ніж у звичайних тканин, які використовують при температурах попередньо очищеного брудного газу в 100-180 °С. Ресурс роботи металевих деталей та пристроїв рукавних фільтрів, при високих температурах, також буде нижчим або потребуватиме використання термостійких матеріалів в цих пристроях. (Наприклад, гумових прокладок в клапанах регенерації рукавних фільтрів, електроізоляції електрообладнання рукавних фільтрів, збільшить матеріаломісткість металевих деталей, щоб протистояти їх термічному деформуванню, у всій системі газоочищення, та інше). Такі високі температури забезпечать швидке прогорання металу металевих деталей рукавних фільтрів. Це обумовить збільшення собівартості всієї системи очищення доменного газу.

По-друге, щоб забезпечити надійну роботу вказаної системи, можливе штучне зниження температури доменного газу на самій доменній печі, шляхом використання води і водовипарювального охолодження доменного газу. Але насиченість водяними парами доменного газу зменшує його калорійність горіння, і може спричинити випадіння вологи при випадковому встановленні точки роси доменного газу, що обумовить зволоження пилу і закупорювання тканин рукавних фільтрів та трубопроводів. Крім цього, енергія доменного газу, що витрачена на випарювання води, ніяк не використовується. Це обумовить зайві енерговитрати доменного газу. Тут також ніяк не використовують енергію надлишкового тиску доменного газу.

По-третє, в цій системі відсутнє оперативне видалення пилу з рукавних фільтрів, за допомогою пневмотранспортної системи. Це потребує наявності в рукавних фільтрах бункерів для накопичення пилу, що збільшує їх матеріаломісткість, і як наслідок, собівартість. І ця собівартість не компенсується собівартістю пневмотранспортної системи. Тут також можуть виникати проблеми з вивантаженням пилу, через налипання пилу та цементації пилу в бункерах. Це зменшує надійність роботи системи сухого очищення доменного газу.

В основу винаходу поставлена задача, шляхом вдосконалення системи сухого очищення доменного газу, збільшити ресурс роботи рукавних фільтрів, зменшити енерговтрати доменного газу та як найбільше використати енергію доменного газу, а також зменшити матеріаломісткість і собівартість рукавних фільтрів, та всієї системи в цілому, підвищуючи надійність її роботи, і не зменшуючи при цьому рівень очищення доменного газу.

Поставлена задача вирішується тим, що в системі сухого очищення доменного газу, яка містить пристрій грубого очищення доменного газу, обладнаний механічним пристроєм для вивантаження пилу, без розгерметизації самого пристрою грубого очищення доменного газу, причому пристрій грубого очищення доменного газу з'єднаний щонайменше з однією доменною піччю за допомогою трубопроводу, рукавні фільтри, які з'єднані з пристроєм грубого очищення доменного газу також за допомогою трубопроводів та колектора попередньо очищеного брудного газу, систему регенерації рукавів рукавних фільтрів, трубопроводів та колектор чистого газу, новим є те, що до пристрою грубого очищення доменного газу та колектора попередньо очищеного брудного газу за допомогою трубопроводів паралельно приєднані пристрої

охолодження попередньо очищеного брудного газу, які містять водяну систему охолодження, та заслінки, що встановлені на вході та на виході з пристроїв охолодження попередньо очищеного брудного газу, а також додатково щонайменше одну заслінку, яка підключена паралельно до пристроїв охолодження попередньо очищеного брудного газу, причому заслінки мають

 5 електроприводи, які забезпечують роботу заслінок як в ручному, та і напівавтоматичному або автоматичному режимах, а кожний пристрій охолодження попередньо очищеного брудного газу має таку конструкцію, що здатна забезпечувати вихровий потік попередньо очищеного брудного газу всередині пристрою охолодження попередньо очищеного брудного газу, крім того, як

 10 рукавні фільтри використані рукавні фільтри тонкого очищення доменного газу та щонайменше два рукавних фільтри пневмотранспортної системи для очищення доменного газу, при цьому, пристрої охолодження попередньо очищеного брудного газу з'єднані з рукавними фільтрами тонкого очищення доменного газу за допомогою трубопроводів та передбаченого загального колектора рукавних фільтрів, а кожний рукавний фільтр тонкого очищення доменного газу,

 15 містить систему регенерації рукавів рукавного фільтра, яка з'єднана зі станцією азоту за допомогою трубопроводів, і кожний рукавний фільтр тонкого очищення доменного газу з'єднаний за допомогою системи трубопроводів, які містять пристрій або пристрої регулювання площі перерізу, з пневмотранспортною системою, яка пристосована для постійного видалення пилу з рукавного фільтра тонкого очищення доменного газу та для сприяння осадження пилу в

 20 нижню частину рукавного фільтра після регенерації рукавів рукавного фільтра, а колектор чистого газу з'єднаний з додатковими трубопроводами чистого газу рукавних фільтрів також з'єднаний за допомогою трубопроводу щонайменше з одним пристроєм вироблення електричної енергії, в якому для вироблення електричної енергії використовують енергію надлишкового тиску чистого доменного газу, причому на вході та на виході з пристрою

 25 вироблення електричної енергії встановлені заслінки, до того ж в кожному з щонайменше двох рукавних фільтрах пневмотранспортної системи знаходиться щонайменше один бункер для накопичення пилу та щонайменше один механічний пристрій, який здатний забезпечити вивантаження пилу, не розгерметизовуючи рукавний фільтр, в якому знаходиться доменний газ з надлишковим тиском, а також пневмотранспортна система містить газодувний пристрій, який

 30 з'єднаний з виходом рукавних фільтрів пневмотранспортної системи за допомогою трубопроводів чистого доменного газу, а своїм виходом з'єднаний з входом пристрою вироблення електричної енергії за допомогою трубопроводу, причому газодувний пристрій містить свою систему електроприводу, крім цього кожний рукавний фільтр системи сухого

 очищення доменного газу, на вході в рукавний фільтр та на виході з нього, містить заслінки, кожна з яких обладнана системою електроприводу, а до колектора чистого доменного газу

 35 паралельно пристрою вироблення електричної енергії підключена дросельна група, яка також містить систему електроприводу, для роботи в напівавтоматичному або автоматичному режимах, за допомогою трубопроводів чистого газу, крім цього, система сухого очищення доменного газу містить щонайменше один датчик температури брудного газу в трубопроводі

 40 брудного газу на виході з доменної печі, та щонайменше один датчик температури на виході з колектора попередньо очищеного брудного газу, розташованого на виході з пристроїв охолодження попередньо очищеного брудного газу, та щонайменше один датчик тиску доменного газу на виході з доменної печі, та щонайменше один датчик тиску перед дросельною

 групою і після неї, та щонайменше один датчик тиску перед газодувним пристроєм пневмотранспортної системи і після нього, та щонайменше один датчик тиску на вході

 45 попередньо очищеного доменного газу в рукавний фільтр тонкого очищення доменного газу та на його виході, або щонайменше один датчик швидкості руху доменного газу на вході в рукавний фільтр тонкого очищення доменного газу та на його виході, та щонайменше один датчик тиску на вході в рукавний фільтр пневмотранспортної системи та на його виході, або

 щонайменше один датчик швидкості руху доменного газу, на вході в рукавний фільтр

 50 пневмотранспортної системи та на його виході, або система сухого очищення доменного газу містить щонайменше один датчик тиску, що здатний контролювати різницю тиску на вході та виході доменного газу з рукавного фільтра тонкого очищення доменного газу, або на вході та виході рукавного фільтра пневмотранспортної системи, причому всі датчики температури, тиску та швидкості руху газу, а також всі вказані системи електроприводу заслінок, дросельної групи

 55 та системи електроприводу газодувного пристрою з'єднані з єдиною інформаційною системою, яка здатна керувати всією системою сухого очищення доменного газу в автоматичному або напівавтоматичному режимах, до того ж в трубопроводі чистого доменного газу, на виході з кожного рукавного фільтра, та на виході з кожного рукавного фільтра пневмотранспортної

 системи, встановлений датчик наявності пилу в очищеному газі, який також з'єднаний з єдиною

 60 інформаційною системою, і в кожному рукавному фільтрі системи сухого очищення доменного

газу, встановлений аварійний датчик контролю рівня пилю, що також з'єднаний з єдиною інформаційною системою.

На фіг. 1 схематично зображена система сухого очищення доменного газу. Стрілками вказано напрямок руху доменного газу через систему сухого очищення доменного газу, та напрямок руху газопилової суміші в пневмотранспортній системі. Подвійними стрілками вказано напрямок вивантаження пилю за допомогою механічних пристроїв, пристосованих для механічного вивантаження пилю з бункерів для накопичення пилю, не розгерметизовуючи при цьому саму систему сухого очищення доменного газу.

Система сухого очищення доменного газу складається з пристрою грубого очищення доменного газу 1, обладнаного механічним пристроєм для вивантаження пилю, без розгерметизації самого пристрою грубого очищення доменного газу. Сам пристрій грубого очищення доменного газу 1 з'єднаний щонайменше з однією доменною піччю 2 за допомогою трубопроводу 3 (фіг. 1).

До пристрою грубого очищення доменного газу 1, за допомогою трубопроводів 4, та загального колектора попередньо очищеного брудного газу 5, паралельно приєднані пристрої охолодження попередньо очищеного брудного газу 6, які містять водяну систему охолодження. На вході та на виході пристроїв 6 встановлені заслінки 7. Також щонайменше одна заслінка 7 підключена за допомогою трубопроводів до пристроїв 6 паралельно. Всі заслінки 7 мають електроприводи, які забезпечують роботу заслінок 7 як в ручному, та і напівавтоматичному чи автоматичному режимах.

Кожний пристрій охолодження попередньо очищеного брудного газу 6 має таку конструкцію, що здатна забезпечувати вихровий потік попередньо очищеного брудного газу всередині пристрою охолодження попередньо очищеного брудного газу 6.

Пристрої охолодження попередньо очищеного брудного газу 6, також за допомогою трубопроводів 8 та загального колектора рукавних фільтрів 9, з'єднані з рукавними фільтрами тонкого очищення доменного газу 10. Пристрої охолодження попередньо очищеного брудного газу 6, також містять на виході загальний колектор 11.

Кожний рукавний фільтр системи сухого очищення доменного газу містить систему регенерації рукавів рукавного фільтра, яка з'єднана з станцією азоту 12 за допомогою трубопроводів 13. Система регенерації є обов'язковою частиною конструкції кожного рукавного фільтра з імпульсною регенерацією, і на фіг. 1 не вказана.

Кожний рукавний фільтр 10 з'єднаний за допомогою системи трубопроводів 14, які містять пристрій чи пристрої регулювання площі перерізу, з системою пневмотранспорту, яка пристосована для постійного видалення пилю з рукавного фільтра, що осідає в нижню частину рукавного фільтра після регенерації рукавів рукавного фільтра, та яка пристосована для сприяння осадженню пилю в нижню частину рукавного фільтра 10. Пристрої регулювання площі перерізу можуть являти собою заслінки будь-яких конструкцій і на фіг. 1 не вказані.

Колектор чистого газу 15, що з'єднаний з трубопроводами чистого газу рукавних фільтрів 16, в свою чергу, з'єднаний за допомогою трубопроводу 17, щонайменше з одним пристроєм вироблення електричної енергії 18, в якому для вироблення електричної енергії використовують енергію надлишкового тиску чистого доменного газу.

Система пневмотранспорту містить щонайменше два (один резервний) рукавних фільтри 19 для очищення доменного газу, що використовують в пневмотранспорті, в кожному з котрих знаходиться щонайменше один бункер для накопичення пилю, та щонайменше один механічний пристрій, що здатний забезпечити вивантаження пилю, не розгерметизовуючи рукавного фільтра 19, в якому знаходиться доменний газ, що використовують в пневмотранспорті, з надлишковим тиском. Механічний пристрій, що здатний забезпечити вивантаження пилю, не розгерметизовуючи рукавного фільтра 19, може також мати будь-яку конструкцію, до складу якого може входити герметичний шиберний затвор, або будь яка герметична заслінка та шнек (на фіг. 1 не вказано).

Також система пневмотранспорту містить газодувний пристрій 20, який з'єднаний в виходом рукавних фільтрів пневмотранспортної системи 19 за допомогою трубопроводів чистого доменного газу 21 та містить свою систему електропроводу. Газодувний пристрій 20 своїм виходом з'єднаний з входом пристрою вироблення електричної енергії 18. Газодувний пристрій 20 складається з не менше ніж двох вентиляторів (один резервний).

Крім цього кожен рукавний фільтр 10 та 19 системи сухого очищення доменного газу, на виході з рукавного фільтра, та на виході з рукавного фільтра містить заслінки, кожна з котрих обладнана системою електроприводу. Ці заслінки є, як правило, невідокремлюваною частиною конструкції рукавного фільтра з імпульсною регенерацією і на фіг. 1 не вказані.

До колектора чистого доменного газу 15, що з'єднаний трубопроводами чистого газу 16 з рукавними фільтрами системи сухого очищення доменного газу 10, паралельно пристрою вироблення електричної енергії 18, в котрому для вироблення електричної енергії використовують надлишковий тиск чистого доменного газу, за допомогою трубопроводів чистого газу 17, підключена дросельна група 22, яка також містить систему електроприводу, для роботи в напіваавтоматичному чи автоматичному режимах.

Крім цього система сухого очищення доменного газу містить щонайменше один датчик температури брудного газу 23 в трубопроводі брудного газу 3 на виході з доменної печі 2, та щонайменше один датчик температури 24 на виході з колектора попередньо очищеного брудного газу 11, розташованого на виході з пристроїв охолодження попередньо очищеного брудного газу 6, та щонайменше один датчик тиску доменного газу 25 на виході з доменної печі 2.

Крім цього, система, що заявляється, містить щонайменше один датчик тиску перед дросельною групою 26, та щонайменше один датчик тиску після дросельної групи 27, та щонайменше один датчик тиску перед газодувним пристроєм 28 пневмотранспортної системи, та щонайменше один датчик тиску після газодувного пристрою пневмотранспортної системи 29.

Також система сухого очищення доменного газу містить щонайменше один датчик тиску 30 на вході попередньо очищеного доменного газу в кожний рукавний фільтр 10, та щонайменше один датчик тиску 31 на виході з кожного рукавного фільтра 10 чистого доменного газу. В тому випадку, якщо рукавні фільтри 10 та вході та на виході з'єднані короткими трубопроводами з загальними колекторами попередньо очищеного брудного газу та чистого газу, досить одного датчика 30 та одного датчика 31.

Рукавні фільтри 10 не обов'язково можуть бути обладнані датчиками тиску. Замість датчиків тиску можливо використовувати датчики швидкості руху доменного газу на виході чи на вході з кожного рукавного фільтра 10.

До того ж система містить щонайменше один датчик тиску 32 на вході в рукавний фільтр 19 пневмотранспортної системи та щонайменше один датчик тиску 33 на виході з рукавного фільтра 19 пневмотранспортної системи.

Рукавні фільтри 19 також не обов'язково можуть бути обладнані датчиками тиску. Замість датчиків тиску тут також можливо використовувати датчики швидкості руху доменного газу на виході чи на вході з кожного рукавного фільтра 19.

Всі датчики температури, тиску та швидкості руху газу, а також всі вказані системи електроприводу заслінок, дросельної групи 22, та системи електроприводу газодувного пристрою 20, з'єднані з єдиною інформаційною системою, яка здатна керувати всією системою сухого очищення доменного газу в автоматичному чи напіваавтоматичному режимах (на фіг. 1 не вказано).

До того ж в трубопроводах чистого доменного газу 16, на виході з кожного рукавного фільтра 10 та на виході з кожного рукавного фільтра пневмотранспортної системи 19, встановлений датчик наявності пилу 34 в очищеному газі, який також з'єднаний з єдиною інформаційною системою.

Пристрій вироблення електричної енергії 18 містить турбіну та систему регулювання кута нахилу лопатей турбіни, що також підключена до єдиної інформаційної системи (на фіг. 1 не вказано). На вході та на виході пристрою вироблення електричної енергії 18, на трубопроводах, встановлені заслінки 35.

І в кожному рукавному фільтрі 10 та 19 системи сухого очищення доменного газу, встановлений аварійний датчик контролю рівня пилу, що також з'єднаний з єдиною інформаційною системою, яка здатна керувати всією системою сухого очищення доменного газу в автоматичному чи напіваавтоматичному режимах (на фіг. 1 не вказано).

Система сухого очищення доменного газу працює наступним чином. Брудний доменний газ з доменної печі 2, який має тиск 2,0-3,0 Атм та температуру від 70 °С до 500 °С, додають до пристрою грубого очищення доменного газу 1, використовуючи трубопровід 3. В пристрої 1 доменний газ попередньо очищають від крупнодисперсного пилу. Попередньо очищений брудний газ потім подають до охолоджувальних пристроїв 6, використовуючи трубопроводи 4 та колектор попередньо очищеного брудного газу 5. При охолодженні попередньо очищеного брудного газу в пристроях 6 створюють вихровий потік газу.

Завдяки цьому, площа контактної поверхні пристрою 6 з водою буде меншою, ніж в звичайних охолоджувальних пристроях. При вихровому потоці газу здійснюють інтенсивне перемішування газу. Тобто, таким чином, покращують контакт доменного газу з охолоджувальною поверхнею. Це зменшує матеріаломісткість пристроїв 6, та як наслідок їх собівартість.

Теплову енергію доменного газу, що відбирають з нього водою в пристроях 6, можливо використовувати в корисних цілях на самому металургійному виробництві, для обігріву будівель, в технологічних процесах, чи де інше. В цьому випадку тепла енергія доменного газу не втрачається.

Температуру доменного газу вимірюють по меншій мірі на виході з доменної печі 2, за допомогою датчика температури 25, та на виході з пристроїв 6, за допомогою датчика температури 24. Це потрібно для того, щоб підтримувати температуру попередньо очищеного брудного газу, який надходить до рукавних фільтрів 10, не вищою від 180 °С. При такій температурі рукавні фільтри мають високий ресурс роботи. Прогорання фільтрувальної тканини та металевих деталей при цьому не відбудеться. Охолоджувати доменний газ до надто низьких температур не доцільно, оскільки при цьому знижується калорійність його згорання.

Температура доменного газу на виході з доменної печі 2 може коливатися в межах від 70 °С до 500 °С, тому використовують декілька охолоджувальних пристроїв 6, з'єднаних з колектором 5, за допомогою трубопроводів 4, паралельно. В залежності від того, яка температура доменного газу на виході з доменної печі 2, використовуючи заслінки 7, відкривають доступ доменного газу в визначену кількість охолоджувальних пристроїв 6. При визначенні кількості охолоджувальних пристроїв 6, які потрібно ввести в роботу, використовуючи заслінки 7, враховують також температуру доменного газу на виході з пристроїв 6. За допомогою заслінки 7 можливо також плавно регулювати потік доменного газу через охолоджувальний пристрій 6. При температурі попередньо очищеного доменного газу, нижчою від 180 °С, газ взагалі не доцільно охолоджувати, і його пускають в обхід пристроїв 6, відкриваючи заслінку 7, паралельно підключену до охолоджувальних пристроїв 6, закриваючи при цьому заслінками 7 всі охолоджувальні пристрої 6.

Підтримання необхідної температури на виході з охолоджувальних пристроїв 6 здійснюють в автоматичному чи напівавтоматичному режимах, використовуючи інформаційну систему, яка отримує відповідні електронні сигнали від датчиків температури 24 та 25, і посилаючи відповідні електронні сигнали на системи електроприводу заслінок 7, здійснює їх закривання чи відкривання. Інформаційна система може працювати повністю без втручання людини, в автоматичному режимі, і з втручанням людини, в напівавтоматичному режимі. Таким чином забезпечують максимально можливу калорійність очищеного доменного газу при його згоранні.

Попередньо очищений та охолоджений доменний газ подають в рукавні фільтри 10 тонкого очищення доменного газу, використовуючи трубопроводи 8 та загальний колектор рукавних фільтрів 9. В рукавних фільтрах 10 здійснюють остаточне очищення доменного газу. У зв'язку з тим, що доменний газ є горючим, для регенерації рукавів рукавних фільтрів використовують газ азот, під тиском 6-8 Атм. Враховуючи те, що тиск доменного газу всередині рукавного фільтра становить 2,0-3,0 Атм, такий тиск азоту є необхідним. Азот отримують за допомогою станції азоту 12 і подають його на рукавні фільтри за допомогою трубопроводів 13. Регенерацію рукавів кожного рукавного фільтра 10 здійснюють, або через встановлений проміжок часу, або по різниці показань датчиків тиску 30 та 31 на вході та виході рукавного фільтра 10, або по показаннях датчиків швидкості руху доменного газу в кожний фільтр 10, в автоматичному чи напівавтоматичному режимах, використовуючи інформаційну систему, що здатна керувати всією системою сухого очищення доменного газу.

Остаточне чищення доменний газ подають на пристрій вироблення електричної енергії 18, використовуючи трубопроводи 16, колектор чистого газу 15. Вироблення електричної енергії здійснюють, використовуючи тиск доменного газу. Підтримання потужності електричної енергії та встановленого значення електричної напруги та встановленого значення частоти електричної напруги, здійснюють використовуючи привід регулювання кута нахилу лопатей пристрою 18.

Таким чином максимально використовують енергію доменного газу.

Під час ремонту пристрою 18, або при його вимушеній зупинці, використовують дросельну групу 22, в автоматичному чи напівавтоматичному режимах, використовуючи інформаційну систему, а також датчики тиску 26 та 27 на вході та виході дросельної групи 22. При цьому заслінки 35 повністю закривають. Надлишковий тиск газу скидають через дросельну групу 22. Це додатково забезпечує надійність роботи системи сухого очищення доменного газу.

Для видалення пилу з рукавних фільтрів 10 використовують пневмотранспортну систему. Пил, що осипається в нижню частину рукавних фільтрів 10, після регенерації рукавів, транспортують за допомогою трубопроводів 14 разом з попередньо очищеним брудним газом, що надходить до рукавних фільтрів 10. Регенерацію рукавних фільтрів здійснюють при закритті заслінці на виході з рукавного фільтра, котру закривають в автоматичному чи напівавтоматичному режимі на час регенерації рукавного фільтра 10. При виведенні рукавного

фільтра 10 з роботи, закривають заслінки як на вході в рукавний фільтр 10 так і на виході з рукавного фільтра 10.

Тобто, під час регенерації, рукавний фільтр 10 відсікають від трубопроводів чистого газу. Для транспортування пилу в газовому потоці використовують газодувний пристрій 20. Газодувний пристрій 20 повинен містити не менше двох вентиляторів, які здатні працювати незалежно один від одного. Це забезпечить надійність роботи пневмотранспортної системи і, як наслідок, всієї системи сухого очищення доменного газу.

За допомогою газодувного пристрою 20, пил з рукавних фільтрів 10 відсмоктують. Принцип роботи пневмотранспортної системи схожий з принципом роботи звичайного пилососа. Попередньо очищений брудний газ подають в нижню частину рукавних фільтрів 10 і відсмоктування пилу здійснюють з нижньої частини рукавних фільтрів 10. Під час регенерації рукавних фільтрів 10, це сприяє осадженню пилу вниз. Пил донизу, в цьому випадку, тягне газовий потік. Швидкість цього газового потоку, для кожного з фільтрів 10, регулюють шляхом зміни площі перерізу в трубопроводах 14, зокрема в тій його частині, що примикає до кожного рукавного фільтра 10. Для регулювання площі перерізу можна використовувати будь-яку заслінку.

Таке сприяння регенерації рукавних фільтрів 10 збільшить ресурс роботи фільтрувальних тканин. До того ж тут не потрібно в рукавних фільтрах 10 використовувати бункери для накопичування пилу, що значно зменшить їх матеріаломісткість, і як наслідок, собівартість. Надлишковий тиск доменного газу з виходу газодувного пристрою 20, подають на вхід пристрою вироблення електричної енергії. Енергія доменного газу, який використовують в пневмотранспортній системі, при цьому не втрачається і дуже небагато втрачається електричної енергії на роботу газодувного пристрою 20.

Очищення газу, що використовують в пневмотранспорті, здійснюють за допомогою рукавних фільтрів 19 системи пневмотранспорту. Фільтрів 19 повинно бути не менше двох, оскільки система пневмотранспорту повинна працювати постійно, і це також забезпечить надійність роботи пневмотранспортної системи, і всієї системи сухого очищення доменного газу в цілому. Вихід з ладу або вимушене зупинення одного з фільтрів 19 не призведе до зупинення всієї системи. До того ж можливе відключення одного з фільтрів 19 за допомогою заслінок від газодувного пристрою 20, під час регенерації рукавів фільтра, чи під час механічного вивантаження пилу з фільтра 19. При механічному вивантаженні пилу як з фільтрів 19, так і з фільтра 10 повністю забезпечують герметичність всієї системи сухого очищення доменного газу. Регенерацію рукавів рукавних фільтрів 19 виконують аналогічно регенерації рукавів фільтрів 10, в автоматичному чи напівавтоматичному режимах, також використовуючи газ азот. Регенерацію рукавів фільтрів 19 також здійснюють, використовуючи показники датчиків тиску 32 і 33 або датчик швидкості руху газу через рукавний фільтр. А роботу газодувного пристрою 20 контролюють, використовуючи датчики тиску 28 та 29. Концентрацію пилу в чистому доменному газі контролюють чи вимірюють за допомогою датчиків 34.

За допомогою датчика наявності пилу, що встановлений на кожному рукавному фільтрі 10 та 19, фіксують аварійний рівень пилу, що накопичився. Це додатково збільшує надійність роботи пневмотранспортної системи.

Таким чином, система сухого очищення доменного газу забезпечує зменшення енерговтрат доменного газу і якнайбільше використання енергії доменного газу та збільшення ресурсу роботи рукавних фільтрів, не зменшуючи при цьому рівень очищення доменного газу.

Вказана система є також надійною в роботі. В системі сухого очищення доменного газу використані рукавні фільтри, з меншою матеріаломісткістю та собівартістю.

Джерела інформації:

1. Авторське свідоцтво СРСР № 1342924, 4 С21В 7/12, опубліковано 07.01.86 р., бюл. № 37.

2. Авторське свідоцтво СРСР № 1361175, 4 С21В 7/22, В01Д 46/02, опубліковано 11.05.85 р.,

бюл. № 47.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Система сухого очищення доменного газу, яка містить пристрій грубого очищення доменного газу, обладнаний механічним пристроєм для вивантаження пилу, без розгерметизації самого пристрою грубого очищення доменного газу, причому пристрій грубого очищення доменного газу з'єднаний щонайменше з однією доменною піччю за допомогою трубопроводу, рукавні фільтри, які з'єднані з пристроєм грубого очищення доменного газу також за допомогою трубопроводів та колектора попередньо очищеного брудного газу, систему регенерації рукавів рукавних фільтрів, трубопроводи та колектор чистого газу, яка **відрізняється** тим, що до

пристрою грубого очищення доменного газу та колектора попередньо очищеного брудного газу за допомогою трубопроводів паралельно приєднані пристрої охолодження попередньо очищеного брудного газу, які містять водяну систему охолодження, та заслінки, що встановлені на вході та на виході з пристроїв охолодження попередньо очищеного брудного газу, а також

5 додатково щонайменше одну заслінку, яка підключена паралельно до пристроїв охолодження попередньо очищеного брудного газу, причому заслінки мають електроприводи, які забезпечують роботу заслінок як в ручному, так і напівавтоматичному або автоматичному режимі, а кожний пристрій охолодження попередньо очищеного брудного газу має таку

10 конструкцію, що здатна забезпечувати вихровий потік попередньо очищеного брудного газу всередині пристрою охолодження попередньо очищеного брудного газу, крім того, як рукавні фільтри використані рукавні фільтри тонкого очищення доменного газу та щонайменше два рукавних фільтри пневмотранспортної системи для очищення доменного газу, при цьому, пристрої охолодження попередньо очищеного брудного газу з'єднані з рукавними фільтрами

15 колектора рукавних фільтрів, а кожний рукавний фільтр тонкого очищення доменного газу містить систему регенерації рукавів рукавного фільтра, яка з'єднана зі станцією азоту за допомогою трубопроводів, і кожний рукавний фільтр тонкого очищення доменного газу з'єднаний за допомогою системи трубопроводів, які містять пристрій або пристрої регулювання площі перерізу, з пневмотранспортною системою, яка пристосована для постійного видалення

20 пилу з рукавного фільтра тонкого очищення доменного газу та для сприяння осадження пилу в нижню частину рукавного фільтра після регенерації рукавів рукавного фільтра, а колектор чистого газу, з'єднаний з додатковими трубопроводами чистого газу рукавних фільтрів, також з'єднаний за допомогою трубопроводу щонайменше з одним пристроєм вироблення електричної енергії, виконаним з можливістю вироблення електричної енергії, використовуючи

25 енергію надлишкового тиску чистого доменного газу, причому на вході та на виході з пристрою вироблення електричної енергії встановлені заслінки, до того ж в кожному з щонайменше двох рукавних фільтрів пневмотранспортної системи знаходиться щонайменше один бункер для накопичення пилу та щонайменше один механічний пристрій, який здатний забезпечити вивантаження пилу, не розгерметизовуючи рукавний фільтр, в якому знаходиться доменний газ

30 з надлишковим тиском, а також пневмотранспортна система містить газодувний пристрій, який з'єднаний з виходом рукавних фільтрів пневмотранспортної системи за допомогою трубопроводів чистого доменного газу, а своїм виходом з'єднаний з входом пристрою вироблення електричної енергії за допомогою трубопроводу, причому газодувний пристрій містить свою систему електроприводу, крім цього кожний рукавний фільтр системи сухого

35 очищення доменного газу, на вході в рукавний фільтр та на виході з нього, містить заслінки, кожна з яких обладнана системою електроприводу, а до колектора чистого доменного газу паралельно пристрою вироблення електричної енергії трубопроводами чистого газу підключена дросельна група, яка також містить систему електроприводу, для роботи в напівавтоматичному або автоматичному режимі, крім цього, система сухого очищення доменного газу містить

40 щонайменше один датчик температури брудного газу в трубопроводі брудного газу на виході з доменної печі, та щонайменше один датчик температури на виході з колектора попередньо очищеного брудного газу, розташованого на виході з пристроїв охолодження попередньо очищеного брудного газу, та щонайменше один датчик тиску доменного газу на виході з доменної печі та щонайменше один датчик тиску перед дросельною групою і після неї, та

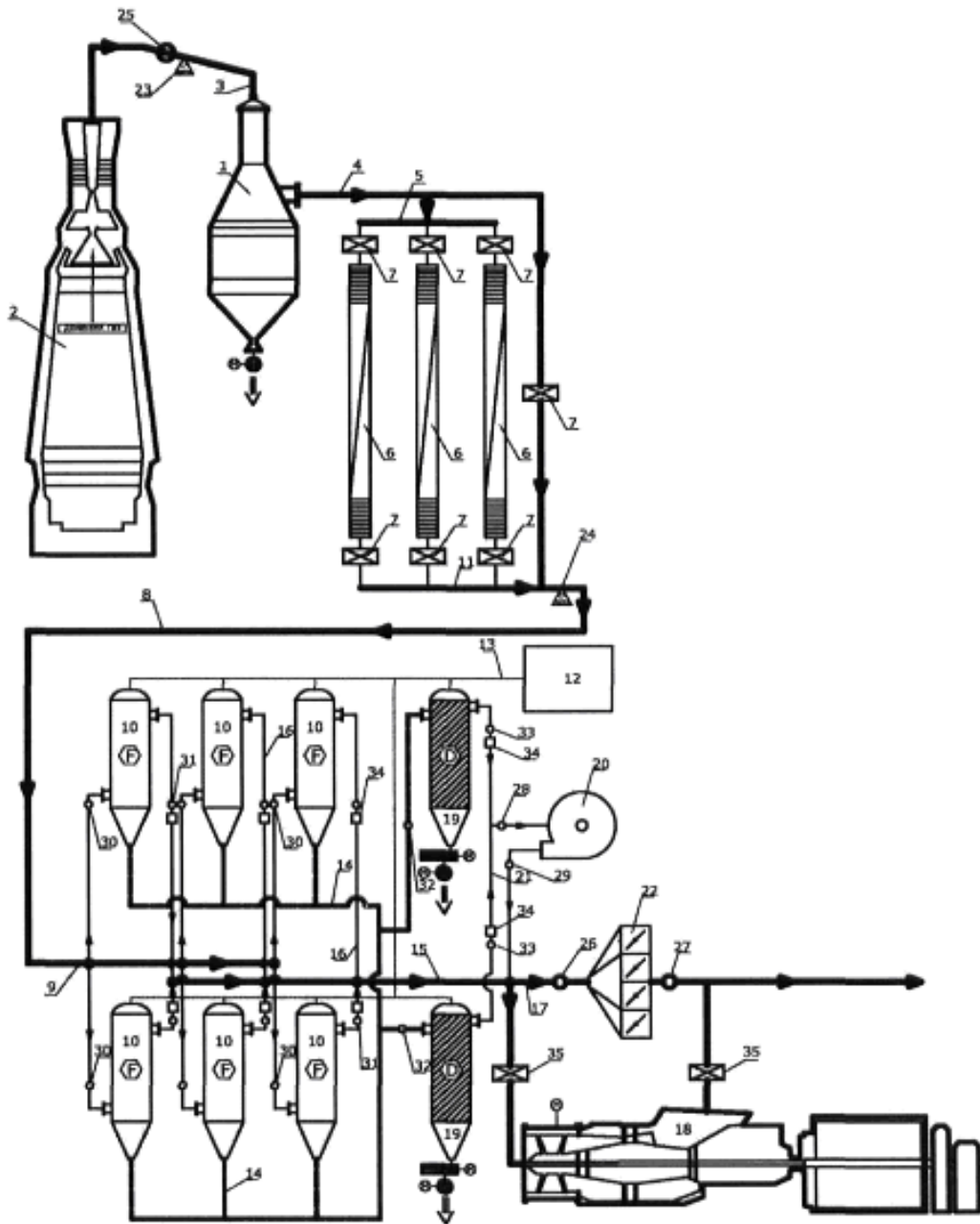
45 щонайменше один датчик тиску перед газодувним пристроєм пневмотранспортної системи і після нього, та щонайменше один датчик тиску на вході попередньо очищеного доменного газу в рукавний фільтр тонкого очищення доменного газу та на його виході, або щонайменше один датчик швидкості руху доменного газу на вході в рукавний фільтр тонкого очищення доменного газу та на його виході, та щонайменше один датчик тиску на вході в рукавний фільтр

50 пневмотранспортної системи та на його виході, або щонайменше один датчик швидкості руху доменного газу, на вході в рукавний фільтр пневмотранспортної системи та на його виході, або система сухого очищення доменного газу містить щонайменше один датчик тиску, що здатний контролювати різницю тиску на вході та виході доменного газу з рукавного фільтра тонкого очищення доменного газу або на вході та виході рукавного фільтра пневмотранспортної

55 системи, причому всі датчики температури, тиску та швидкості руху газу, а також всі вказані системи електроприводу заслінок, дросельної групи та системи електроприводу газодувного пристрою з'єднані з єдиною інформаційною системою, яка здатна керувати всією системою сухого очищення доменного газу в автоматичному або напівавтоматичному режимі, до того ж в трубопроводі чистого доменного газу, на виході з кожного рукавного фільтра та на виході з

60 кожного рукавного фільтра пневмотранспортної системи встановлений датчик наявності пилу в

очищеному газі, який також з'єднаний з єдиною інформаційною системою, і в кожному рукавному фільтрі системи сухого очищення доменного газу встановлений аварійний датчик контролю рівня пилу, що також з'єднаний з єдиною інформаційною системою.



Комп'ютерна верстка М. Ломалова

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