



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **118438** (13) **C2**
(51) МПК (2018.01)
C21B 7/22 (2006.01)
F27D 17/00
B01D 46/00

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки: а 2015 02311	(72) Винахідник(и): Сосонкін Олександр Савелійович (UA), Старчіков Роман Вікторович (UA), Сватовський Дмитро Олександрович (UA), Карелін Олександр Сергійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 16.03.2015	(73) Власник(и): Сосонкін Олександр Савелійович, вул. Лебединська, 5, кв. 55, м. Харків, 61001 (UA), Старчіков Роман Вікторович, вул. Лебединська, 5, кв. 2, м. Харків, 61001 (UA), Сватовський Дмитро Олександрович, вул. Чапаєва, 72, корп. 2, кв. 22, м. Дружківка, Донецька обл., 84207 (UA), Карелін Олександр Сергійович, вул. Совхозна, 27, кв. 8, сел. Василівка, Чутівський р-н, Полтавська обл., 38850 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 25.01.2019	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: UA 99842 C2, 10.10.2012 SU 1361175 A1, 23.12.1987 UA 95120 C2, 11.07.2011 UA 91472 C2, 26.07.2010 SU 480429 A, 15.08.1975 RU 2451092 C2, 20.05.2012 WO 2011026940 A1, 10.03.2011 JP S61149410 A, 08.07.1986
(41) Публікація відомостей про заявку: 26.09.2016, Бюл.№ 18	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.01.2019, Бюл.№ 2	

(54) СПОСІБ СУХОГО ОЧИЩЕННЯ ДОМЕННОГО ГАЗУ

(57) Реферат:

Винахід належить до чорної металургії. Спосіб сухого очищення доменного газу включає відведення доменного газу від доменної печі за допомогою трубопроводів у циклон, грубе очищення доменного газу від пилу, подальше подавання його у рукавні фільтри за допомогою системи трубопроводів і тонке очищення від пилу у рукавних фільтрах при здійсненні продування рукавів рукавних фільтрів, а також подальше подавання доменного газу у пристрій для вироблення електричної енергії за допомогою системи трубопроводів і вироблення електричної енергії у пристрої вироблення електричної енергії, використовуючи при цьому тиск очищеного доменного газу. Спалювання горючих речовин, які містить доменний газ, та відбирання теплової енергії, що утворюється при спалюванні горючих речовин, здійснюють до надходження доменного газу у циклон з доменної печі, використовуючи при цьому пристрій спалювання горючих речовин, де у пристрій спалювання горючих речовин вдувають кисень, і використовуючи кисень допалюють горючі речовини. При цьому вимірюють концентрацію

UA 118438 C2

горючих речовин у потоці доменного газу та/або швидкість потоку доменного газу, та/або тиск доменного газу на вході у пристрій спалювання горючих речовин, використовуючи вимірні значення на вході у пристрій спалювання горючих речовин. Регулюють подачу кисню у пристрій спалювання горючих речовин в автоматичному режимі, використовуючи інформаційну систему та електронні вимірювальні прилади, пристосовані для вимірювання концентрації горючих речовин у потоці доменного газу, та/або вимірювання швидкості потоку доменного газу, та/або вимірювання тиску доменного газу, а також пристрій регулювання подачі кисню. Потім отриману теплову енергію при спалюванні горючих речовин передають воді у пристрої спалювання горючих речовин, а при тонкому очищенні доменного газу від пилу у рукавних фільтрах здійснюють продування рукавів рукавного фільтра стиснутим повітрям. Винахід дозволяє зменшити втрати енергії доменного газу та максимально використати його енергію.

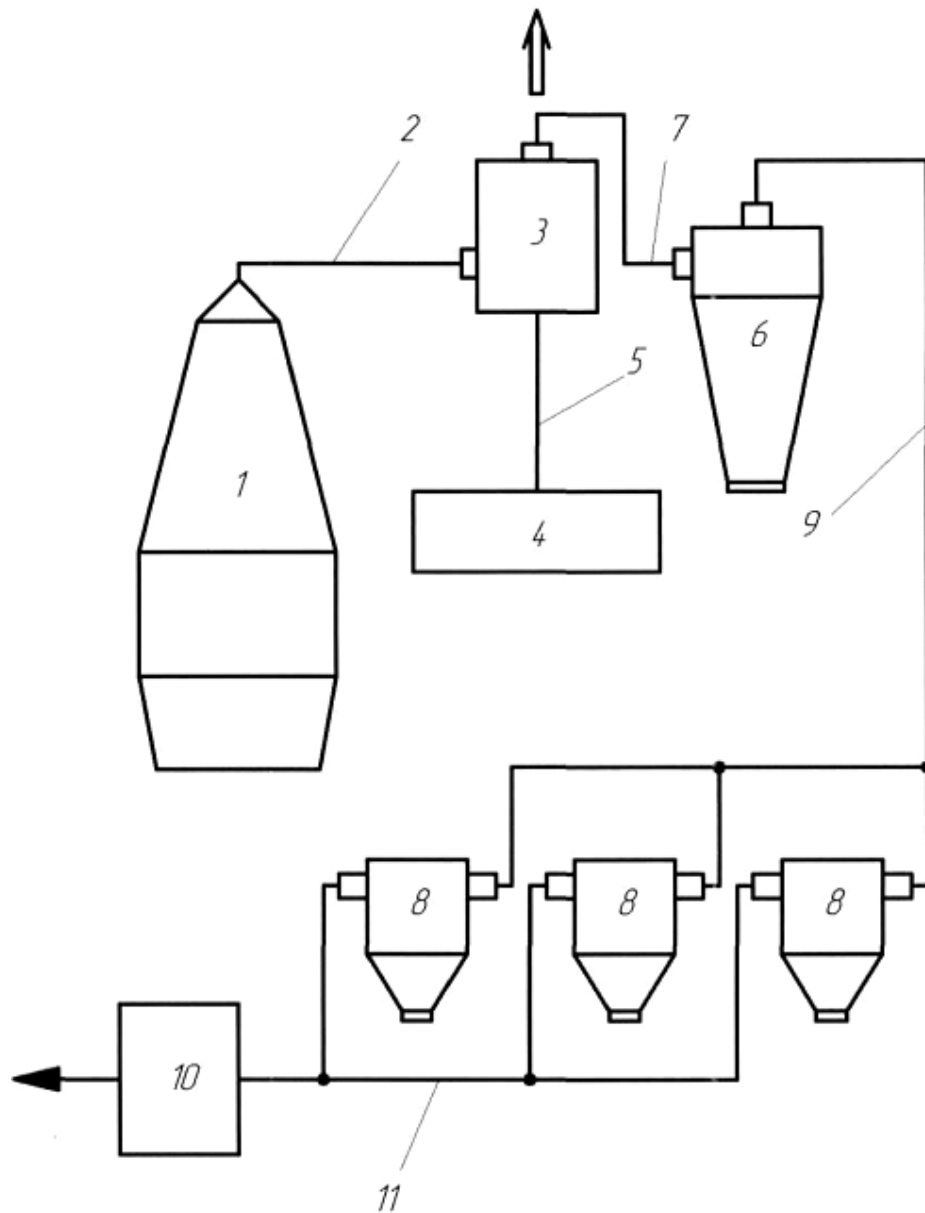


Fig. 1

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

Відомий спосіб сухого очищення доменного газу, який включає відведення доменного газу від доменної печі за допомогою трубопроводу, у циклон, грубе очищення доменного газу від пилу, у циклоні, і подальше подавання доменного газу у рукавні фільтри, за допомогою системи трубопроводів, та тонке очищення доменного газу від пилу у рукавних фільтрах, при здійсненні продування рукавів рукавних фільтрів очищеним доменним газом [1].

Недоліками цього способу є те, що при його виконанні ніяк не використовують теплову енергію доменного газу, ніяк не використовують енергію тиску доменного газу та ніяк не використовують енергію горючих речовин, які містить доменний газ.

Найбільш близьким є спосіб сухого очищення доменного газу, який включає відведення доменного газу, від доменної печі за допомогою трубопроводів у циклон, грубе очищення доменного газу від пилу у циклоні, подальше подавання доменного газу у рукавні фільтри, за допомогою системи трубопроводів, і тонке очищення доменного газу від пилу у рукавних фільтрах, при здійсненні продування рукавів рукавних фільтрів, а також подальше подавання доменного газу у пристрій для вироблення електричної енергії, за допомогою системи трубопроводів, і вироблення електричної енергії у пристрої вироблення електричної енергії, використовуючи при цьому тиск очищеного доменного газу [2].

Недоліком цього способу є те, що при його виконанні також ніяк не використовують енергію горючих речовин, які містить доменний газ.

Також недоліком цього способу є те, що при його виконанні недостатньо відбирають теплову енергію доменного газу, оскільки відбирання теплової енергії доменного газу здійснюють після проходження доменним газом циклона. Це збільшує втрати теплової енергії доменного газу.

Зайві втрати теплової енергії доменного газу відбуваються як у самому циклоні, так і в трубопроводах, що з'єднують циклон з доменною піччю та з'єднують циклон з теплообмінним пристроєм.

В основу винаходу поставлена задача, шляхом вдосконалення способу сухого очищення доменного газу, зменшити втрати енергії доменного газу.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі сухого очищення доменного газу, який включає відведення доменного газу від доменної печі за допомогою трубопроводів у циклон, грубе очищення доменного газу від пилу у циклоні, подальше подавання доменного газу у рукавні фільтри за допомогою системи трубопроводів і тонке очищення доменного газу від пилу у рукавних фільтрах при здійсненні продування рукавів рукавних фільтрів, а також подальше подавання доменного газу у пристрій для вироблення електричної енергії за допомогою системи трубопроводів і вироблення електричної енергії у пристрої вироблення електричної енергії, використовуючи при цьому тиск очищеного доменного газу, новим є те, що спалювання горючих речовин, які містить доменний газ, та відбирання теплової енергії, що утворюється при спалюванні горючих речовин, які містить доменний газ, а також відбирання теплової енергії самого доменного газу здійснюють до надходження доменного газу у циклон з доменної печі, використовуючи при цьому пристрій спалювання горючих речовин, де у пристрій спалювання горючих речовин вдувають кисень і, використовуючи кисень допалюють горючі речовини, які містить доменний газ, при цьому вимірюють концентрацію горючих речовин у потоці доменного газу та/або вимірюють швидкість потоку доменного газу, та/або вимірюють тиск доменного газу на вході у пристрій спалювання горючих речовин і, використовуючи виміряні значення концентрації горючих речовин у потоці доменного газу та/або використовуючи виміряні значення швидкості потоку доменного газу, та/або виміряні значення тиску доменного газу на вході у пристрій спалювання горючих речовин, регулюють подачу кисню у пристрій спалювання горючих речовин в автоматичному режимі, використовуючи інформаційну систему та електронні вимірювальні прилади, пристосовані для вимірювання концентрації горючих речовин у потоці доменного газу, та/або вимірювання швидкості потоку доменного газу, та/або вимірювання тиску доменного газу, а також пристрій регулювання подачі кисню, і потім отриману теплову енергію при спалюванні горючих речовин, які містить доменний газ, а також отриману теплову енергію самого доменного газу передають воді у пристрої спалювання горючих речовин, при цьому при тонкому очищенні доменного газу від пилу у рукавних фільтрах здійснюють продування рукавів рукавного фільтра стиснутим повітрям.

На кресленні схематично зображено виконання способу сухого очищення доменного газу. Подвійною стрілкою вказано напрямок відбирання теплової енергії з пристрою спалювання горючих речовин. Суцільною стрілкою вказано напрямок відбирання електричної енергії з пристрою вироблення електричної енергії.

Спосіб здійснюють наступним чином. Доменний газ відводять з доменної печі 1 за допомогою трубопроводу 2 у пристрій спалювання горючих речовин 3.

У пристрої спалювання горючих речовин 3 здійснюють спалювання горючих речовин, які містить доменний газ, та відбирання теплової енергії, що утворюється при спалюванні горючих речовин, які містить доменний газ, а також здійснюють відбирання теплової енергії самого доменного газу. Відібрану теплову енергію передають воді (фіг. 1). На кресленні напрямок відбирання теплової енергії з пристрою спалювання горючих речовин 3, вказано суцільною стрілкою.

Спалювання горючих речовин доменного газу, у пристрої спалювання горючих речовин 3, здійснюють, використовуючи кисень, який виробляють на станції кисню 4, та подають у пристрій спалювання горючих речовин 3 за допомогою трубопроводу 5.

Потім, охолоджений доменний газ подають у циклон 6, за допомогою трубопроводу 7. У циклоні 5 здійснюють грубе очищення доменного газу від пилу.

Після грубого очищення доменного газу, у циклоні 6, доменний газ подають у рукавні фільтри 8, за допомогою системи трубопроводів 9. У рукавних фільтрах 9 здійснюють тонке очищення доменного газу від пилу. Очищення рукавів рукавних фільтрів 9 від пилу здійснюють шляхом їх продування (регенерації), використовуючи стиснуте повітря.

Очищений доменний газ, у рукавних фільтрах 8, подають у пристрій для вироблення електричної енергії 10, використовуючи систему трубопроводів 11. За допомогою пристрою для вироблення електричної енергії 10 та використовуючи тиск очищеного доменного газу здійснюють вироблення електричної енергії. На кресленні напрямок відбирання електричної енергії, з пристрою для вироблення електричної енергії 10, вказано суцільною стрілкою.

Горючими речовинами, які містить доменний газ, є перш за все окис вуглецю (CO), а також не повністю окислені окисли сірки, фосфору, азоту, вугільний пил та ін. Вступаючи в хімічну реакцію з киснем, вони виділяють теплову енергію. Теплову енергію, котру отримують від допалювання вказаних хімічних речовин, а також теплову енергію самого доменного газу використовують для нагрівання води чи отримання водяної пари у пристрої спалювання горючих речовин 3. Пристроєм для спалювання горючих речовин 3 може бути звичайний твердопаливний котел, в який надходить доменний газ. Газовий котел тут використовувати неможливо, оскільки доменний газ містить крупнофракційний пил, що може призвести до закупорювання газових форсунок. Нагріту воду, у пристрої 3, можливо використовувати для опалювання приміщень. Отриману водяну пару, у пристрої 3, можливо використовувати для вироблення електричної енергії, подаючи водяну пару, під тиском, у пристрій для вироблення електричної енергії.

При спалюванні горючих речовин, які містить доменний газ, вимірюють концентрацію горючих речовин у потоці доменного газу та/чи вимірюють швидкість потоку доменного газу, та/чи вимірюють тиск доменного газу, на вході у пристрій спалювання горючих речовин, в автоматичному режимі.

Виміряні значення вказаних фізичних величин використовують для регулювання подачі кисню у пристрій спалювання горючих речовин 3. Вимірювання значень вказаних фізичних величин та регулювання подачі кисню у пристрій спалювання горючих речовин 3, здійснюють в автоматичному режимі.

Для виконання автоматичного режиму використовують інформаційну систему, котрою може бути звичайний комп'ютер, та електронні вимірювальні прилади, пристосовані для вимірювання концентрації горючих речовин, у потоці доменного газу, та/чи вимірювання швидкості потоку доменного газу, та/чи вимірювання тиску доменного газу, а також пристрій регулювання подачі кисню (на кресленні не вказано). Це необхідно для того, щоб при спалюванні горючих речовин не допустити зайвих витрат кисню та максимально забезпечити окислення горючих речовин доменного газу.

Використання пристрою спалювання горючих речовин 3 дозволить зменшити втрати теплової енергії доменного газу, оскільки за допомогою пристрою 3 відбирають теплову енергію доменного газу, до входження його в очисні пристрої системи сухого очищення доменного газу. Значних втрат теплової енергії доменного газу в циклоні 6, та в трубопроводах 2 та 7, у способі, що заявляється, не буде, оскільки температура доменного газу, на виході з пристрою 3, не повинна перевищувати 200-220 °C.

Таким чином, спосіб сухого очищення доменного газу, дозволяє зменшити втрати енергії доменного газу та максимально використати його енергію.

Приклад конкретного виконання

Спосіб випробуваний на виробництві ТОВ "Велекс", м. Харків. Очищений доменний газ, закачаний у балони, спалювали у топці твердопаливного котла. Кисень також подавали у топку

твердопаливного котла, з кисневих балонів. Енергія, котра утворювалась від спалювання доменного газу, в потоці кисню, складала близько 4500 КДж/м³. Інші пристрої системи сухого очищення доменного газу, успішно працюють на різних виробництвах, в системах очищення газу чи повітря від пилу.

5 Джерела інформації:

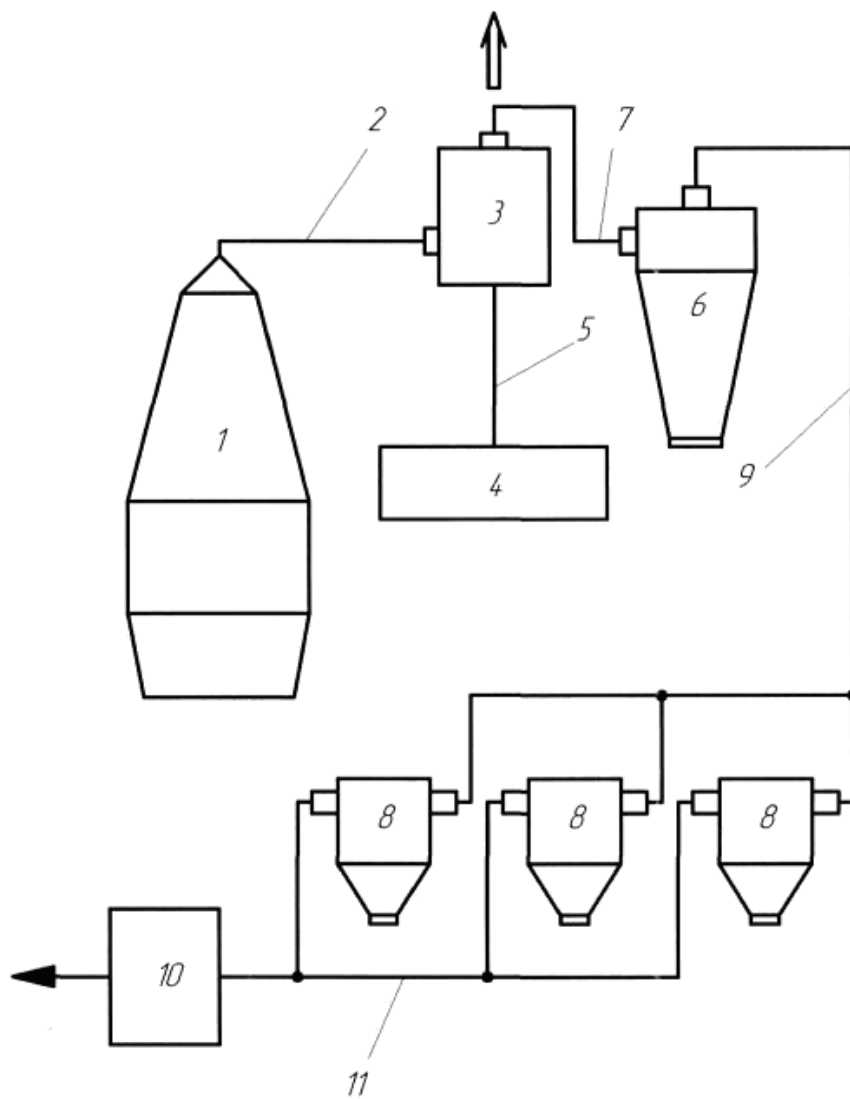
1. Авторське свідоцтво СРСР № 1361175, 4 С21В 7/22, В01Д 46/02, опубліковано 11.05.85 р., бюл. № 47.

2. Патент України на винахід № 99842, 06 С21В 7/22, В01Д 46/00, F27D 17/00, опублікований 10.10.2012, бюл. № 19.

10

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Спосіб сухого очищення доменного газу, який включає відведення доменного газу від доменної печі за допомогою трубопроводів у циклон, грубе очищення доменного газу від пилу у циклоні, подальше подавання доменного газу у рукавні фільтри за допомогою системи трубопроводів і тонке очищення доменного газу від пилу у рукавних фільтрах при здійсненні продування рукавів рукавних фільтрів, а також подальше подавання доменного газу у пристрій для вироблення електричної енергії за допомогою системи трубопроводів і вироблення електричної енергії у пристрої вироблення електричної енергії, використовуючи при цьому тиск очищеного доменного газу, який **відрізняється** тим, що спалювання горючих речовин, які містить доменний газ, та відбирання теплової енергії, що утворюється при спалюванні горючих речовин, які містить доменний газ, а також відбирання теплової енергії самого доменного газу здійснюють до надходження доменного газу у циклон з доменної печі, використовуючи при цьому пристрій спалювання горючих речовин, де у пристрій спалювання горючих речовин вдувають кисень, і використовуючи кисень, допалюють горючі речовини, які містить доменний газ, при цьому вимірюють концентрацію горючих речовин у потоці доменного газу та/або вимірюють швидкість потоку доменного газу, та/або вимірюють тиск доменного газу на вході у пристрій спалювання горючих речовин і, використовуючи виміряні значення концентрації горючих речовин у потоці доменного газу та/або використовуючи виміряні значення швидкості потоку доменного газу, та/або виміряні значення тиску доменного газу на вході у пристрій спалювання горючих речовин, регулюють подачу кисню у пристрій спалювання горючих речовин в автоматичному режимі, використовуючи інформаційну систему та електронні вимірювальні прилади, пристосовані для вимірювання концентрації горючих речовин у потоці доменного газу та/або вимірювання швидкості потоку доменного газу, та/або вимірювання тиску доменного газу, а також пристрій регулювання подачі кисню, потім отриману теплову енергію при спалюванні горючих речовин, які містить доменний газ, а також отриману теплову енергію самого доменного газу передають воді у пристрої спалювання горючих речовин, при цьому при тонкому очищенні доменного газу від пилу у рукавних фільтрах здійснюють продування рукавів рукавного фільтра стиснутим повітрям.



Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601