



УКРАЇНА

(19) UA (11) 82619 (13) C2
(51) МПК (2006)
C21C 5/38 (2006.01)
F27D 17/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ УЛОВЛЮВАННЯ НЕОРГАНІЗОВАНИХ ВИКИДІВ З МЕТАЛУРГІЙНОГО АГРЕГАТУ

1

(21) а200700339

(22) 15.01.2007

(24) 25.04.2008

(46) 25.04.2008, Бюл. № 8, 2008 р.

(72) ПІРОГОВ ОЛЕКСАНДР ЮРІЙОВИЧ, UA,
БРАТОВА ТЕТЯНА ПЕТРІВНА, UA, БЕРЕЖНИЙ
ІВАН СЕРГІЙОВИЧ, UA, ГОНТАРЄВ ОЛЕКСАНДР
СЕРГІЙОВИЧ, UA, СОРОКА ВАЛЕРІЙ
ОЛЕКСАНДРОВИЧ, UA, ШМУЛІЧ ВЛАДИСЛАВ
ІВАНОВИЧ, UA, ДЕРЖАВНИЙ НАУКОВО-
ТЕХНІЧНИЙ ЦЕНТР З ТЕХНОЛОГІЙ ТА
ОБЛАДНАННЯ, ОБРОБКИ МЕТАЛІВ, ЗАХИСТУ
НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ТА
ВИКОРИСТАННЯ ВТОРИННИХ РЕСУРСІВ ДЛЯ
МЕТАЛУРГІЇ ТА МАШИНОБУДУВАННЯ

(56) UA, 38741, 30.08.1999

SU, 401879, A1, 12.10.1973

RU, 2086661, C1, 10.08.1997

GB, 1515097, 21.06.1978

GB, 1403411, 20.08.1975

US, 4395023, 26.07.1983

(57) 1. Пристрій для уловлювання неорганізованих викидів з металургійного агрегату, що включає укріття, виконане з закріплених на балках каркаса щитів, з отвором для завантаження матеріалів, та щонайменше один аспіраційний зонти, який відрізняється тим, що каркас аспіраційного зонти закріплений на балках каркаса укріття, при цьому на балках каркаса аспіраційного зонти і на балках

2

каркаса укріття щити встановлені з можливістю рухливого з'єднання, причому сусідні щити розташовані між собою з технологічними зазорами, розмір яких становить 20-30 мм, крім того, пристрій обладнаний накладками, які з використанням прикріплених до щитів шпильок рухливо закріплені на щитах з можливістю перекриття технологічних зазорів між щитами.

2. Пристрій за п. 1, який відрізняється тим, що балки каркаса укріття з'єднані з додатковими вертикальними стійками, горизонтальними балками та похилими балками каркаса укріття, причому на балках каркаса укріття, які з'єднані з вертикальними стійками каркаса укріття, щити встановлені з використанням закріплених на них скоб з пальцями, що охоплюють балки з зазором, а на балках каркаса укріття, які з'єднані з похилими та горизонтальними балками каркаса укріття, та на балках каркаса аспіраційного зонти, щити встановлені з використанням закріплених на них шпильок і вільно встановлених на балках накладок з отворами під шпильки.

3. Пристрій за п. 1, який відрізняється тим, що в області укріття, яка піддається впливу високої температури, встановлені щити, які виконані щонайменше двошаровими з металевих листів, скріплених між собою з зазором та з використанням рухливого з'єднання.

Винахід відноситься до металургії та може бути використаний для уловлювання неорганізованих викидів з металургійних агрегатів, що утворюються під час виплавки сталі і забруднюють навколишнє середовище, зокрема, для уловлювання неорганізованих викидів, що утворюються під час виплавки сталі у конвертерах.

Найбільш близьким за сукупністю ознак до винаходу, що заявляється, є обраний, як прототип, пристрій для уловлювання неорганізованих викидів з металургійного агрегату [Патент Російської Федерації №2086661, МПК^с C21C5/38, 1997], який містить укріття, виконане з жорстко закріплених на балках каркаса щитів, з прорізом для завантаження матеріалів та, щонайменше,

один аспіраційний зонти. За прототипом укріття металургійного агрегату виконане у вигляді ковпака з фронтальним прорізом для завантаження матеріалів. Аспіраційний зонти встановлений на деякій висоті над фронтальним прорізом укріття та виконаний у вигляді П-подібної арки. Укріття примикає до газоходу системи технологічного газоочищення, який з'єднаний з газовідсмоктувачами неорганізованих викидів у систему аспіраційного газоочищення. До вентилятора високого тиску приєднані засоби для утворення газової зависі над фронтальним прорізом. Пристрій обладнаний засобами регулювання аеродинамічним опором газової зависі. Отвір аспіраційного зонти по ширині і

(19) UA (11) 82619 (13) C2

довжині прорізу відповідає розмірам потоку неорганізованих викидів. В бічних торцях зонта виконані отвори, які з'єднані з газовідсмоктувачами неорганізованих викидів у систему аспіраційного газоочищення. При цьому засоби для утворення газової завіси виконані у вигляді розташованих вздовж країв П-подібної арки верхнього і бічних повітроводів з подовжніми щілинами, спрямованими назустріч одна до одної. Причому торці повітроводів приєднані до колектора нагнітаючого боку вентилятора високого тиску.

У об'єкта, що заявляється, і прототипу збігаються такі суттєві ознаки: обидва пристрої містять укріття, виконане з закріплених на балках каркаса щитів, з прорізом для завантаження матеріалів та, щонайменше, один аспіраційний

Аналіз технічних властивостей прототипу, обумовлених його ознаками, показує, що одержанню очікуваного технічного результату перешкоджають такі причини. Відомий пристрій не дозволяє забезпечити високу ефективність уловлювання неорганізованих викидів з металургійного агрегату, зокрема з конвертера. Під час виплавки сталі відбувається нагрівання щитів, а нагрівання до високої температури щитів, які жорстко закріплені на балках каркаса укріття, обумовлює їхню значну деформацію. При цьому деформація щитів супроводжується жолобленням каркаса укріття, утворенням значних щілин між щитами укріття, крім того, значні перенапруження у металі призводять до відриву щитів від каркаса. Усе це призводить до потрапляння неорганізованих викидів за межі укріття, що знижує ефективність їхнього уловлювання. Розташування аспіраційного зонта на деякій висоті над фронтальним прорізом укріття також призводить до того, що частина неорганізованих викидів проходить поза межами всмоктування аспіраційного зонта, не потрапляючи до нього. Необхідно також зазначити, що для відновлення цілісності укріття необхідні ремонтні роботи

В основу винаходу, що заявляється, поставлено технічну задачу створити такий пристрій для уловлювання неорганізованих викидів з металургійного агрегату, в якому удосконалення шляхом введення нових елементів дозволяють при використанні винаходу забезпечити досягнення технічного результату, який полягає у підвищенні ефективності уловлювання неорганізованих викидів з

Пристрій для уловлювання неорганізованих викидів з металургійного агрегату, що заявляється як винахід, містить укріття, виконане з закріплених на балках каркаса щитів, з прорізом для завантаження матеріалів та, щонайменше, один аспіраційний зонт. Каркас аспіраційного зонта закріплений на балках каркаса укріття. На каркасі аспіраційного зонта і на каркасі укріття щити встановлені з можливістю рухливого з'єднання, причому сусідні щити розташовані між собою з технологічними зазорами, розмір яких становить 20-30мм, а пристрій обладнаний накладками, які з використанням прикріплених, наприклад, приварених, до щитів шпильок рухливо закріплені

на щитах з можливістю перекриття технологічних зазорів між щитами.

В окремих випадках виконання пристрій для уловлювання неорганізованих викидів з металургійного агрегату, що заявляється як винахід, характеризується тим, що:

- на балках каркаса укріття, які з'єднують вертикальні стійки каркаса укріття, щити встановлені з використанням закріплених на них скоб з пальцями, що охоплюють балки з зазором, а на балках каркаса укріття, що з'єднують похилі балки каркаса укріття і які з'єднують горизонтальні балки каркаса укріття, та на балках каркаса аспіраційного зонта щити встановлені з використанням закріплених на них шпильок і вільно встановлених на балках накладок з отворами під зазначені шпильки;

- в області укріття, яка піддається впливу високої температури, установлені щити, які виконані, щонайменше, двошаровими з листів, скріплених між собою з зазором та з використанням рухливого з'єднання.

При використанні винаходу, що заявляється, забезпечується досягнення технічного результату, який полягає у підвищенні ефективності уловлювання неорганізованих викидів з металургійного агрегату.

Між сукупністю суттєвих ознак винаходу, що заявляється, і технічним результатом, який досягається, існує такий причинно-наслідковий

Закріплення аспіраційного зонта на балках каркаса укріття забезпечує розташування аспіраційного зонта в безпосередній близькості від місця виходу неорганізованих викидів з фронтального прорізу укріття, що, в свою чергу, забезпечує потрапляння до аспіраційного зонта всього об'єму неорганізованих викидів з

Установлення щитів на каркасі аспіраційного зонта і на каркасі укріття з можливістю рухливого з'єднання забезпечує вільне переміщення щитів відносно каркаса укріття при деформації щитів в результаті їхнього нагрівання до високої температури. Переміщення щитів, які вільно, а не жорстко, закріплені на балках укріття, дозволяє запобігти жолобленню каркаса укріття, виникненню щілин між щитами укріття, крім того, запобігає відриву щитів від каркаса. Використання винаходу, що заявляється, дозволяє в процесі роботи металургійного агрегату постійно зберігати цілісність укріття, що, в свою чергу, запобігає потраплянню неорганізованих викидів за межі укріття - все це забезпечує підвищення ефективності уловлювання неорганізованих

Розташування сусідніх щитів між собою з технологічними зазорами, розмір яких становить 20-30мм, та обладнання пристрою накладками, які з використанням прикріплених, наприклад, приварених, до щитів шпильок рухливо закріплені на щитах з можливістю перекриття технологічних зазорів між щитами гарантовано дозволяє запобігти взаємодії сусідніх щитів при їхньому максимальному нерівномірному тепловому розширенні з забезпеченням гарантованого перекриття накладками щілин між щитами в процесі роботи металургійного агрегату. Крім того,

наявність технологічних зазорів між сусідніми щитами полегшує закріплення щитів на каркасі аспіраційного зонта і на каркасі укриття, забезпечуючи можливість рухливого з'єднання з урахуванням нормативних допусків за розмірами щитів при їх виготовленні.

Розташування сусідніх щитів між собою з технологічними зазорами меншими ніж 20мм обумовлює взаємне насування щитів при їхньому нерівномірному нагріванні.

Розташування сусідніх щитів між собою з технологічними зазорами понад 30мм є недоцільним через утворення значних проміжків

Встановлення щитів на балках каркаса укриття, які з'єднують вертикальні стійки каркаса укриття, з використанням закріплених на них скоб з пальцями, що охоплюють балки з зазором, конструктивно просто забезпечує вільне переміщення щитів відносно балок каркаса укриття при нагріванні щитів до високої температури з забезпеченням їхнього надійного кріплення на цих балках.

Встановлення щитів на балках каркаса укриття, що з'єднують похилі балки каркаса укриття і які з'єднують горизонтальні балки каркаса укриття, та на балках каркаса аспіраційного зонта з використанням закріплених на них шпильок і вільно встановлених на балках накладок з отворами під зазначені шпильки конструктивно просто забезпечує вільне переміщення щитів при їхньому нагріванні до високої температури відносно балок каркаса укриття і балок каркаса аспіраційного зонта з забезпеченням надійного кріплення щитів на цих балках.

Виконання щитів, що встановлюються в області укриття, яка піддається найбільшому впливу високої температури, щонайменше, двошаровими з листів, скріплених між собою з зазором та з використанням рухливого з'єднання, забезпечує мінімальне нагрівання листів, підвішених до каркаса укриття. Таке виконання дозволяє знизити температурні напруження в цих листах, сприяє їх мінімальному тепловому розширенню та підвищенню надійності кріплення щитів. При цьому листи, звернені всередину укриття, мають можливість вільно розширюватись при нагріванні відносно листів, підвішених до каркаса укриття, які, в свою чергу, мають можливість вільно розширюватись при нагріванні відносно каркаса укриття. Крім того, при такому виконанні щитів за рахунок зменшення вторинного теплового випромінювання від мінімально нагрітих листів, закріплених на каркасі укриття, знижуються температурні напруження в каркасі, а саме, в тій області укриття, яка піддається найбільшому

Суть пристрою для уловлювання неорганізованих викидів з металургійного агрегату, що заявляється, пояснюється кресленнями, на яких зображено:

- на Фіг.1 - загальний вид пристрою для уловлювання неорганізованих викидів з такого металургійного агрегату як конвертер;

- на Фіг.2 - вузол А кріплення вертикальних щитів на Фіг.1;

- на Фіг.3 - розріз Б-Б на Фіг.2;

- на Фіг.4 - розріз аспіраційного зонта за Д-Д на Фіг.1;

- на Фіг.5 - розріз двошарового щита з вузлом його кріплення до каркаса за Г-Г на Фіг.1;

- на Фіг.6 - розріз двох сусідніх щитів за В-В на Фіг.1. На кресленнях проставлені такі позначення:

- 1 - вертикальні стійки;
- 2 - похилі балки;
- 3 - горизонтальні балки;
- 4 - балки для кріплення вертикальних щитів;
- 5 - балки для кріплення похилих щитів;
- 6 - балки для кріплення горизонтальних щитів;
- 7 - аспіраційний зонт;
- 8 - вертикальні щити;
- 9 - похилі щити;
- 10 - горизонтальні щити;
- 11 - верхні подовжні балки каркаса аспіраційного зонта;
- 12 - горизонтальні щити аспіраційного зонта;
- 13 - скоба; 14-палець;
- 15 - шпилька; 16-накладка;
- 17 - бічні подовжні балки каркаса аспіраційного зонта;

18 - вертикальні щити аспіраційного зонта; 19- скоба;

- 20 - палець;
- 21 - щити багат шарові;
- 22 - лист;
- 23 - лист;
- 24 - штир;
- 25 - дистанційні втулки;
- 26 - накладка;
- 27 - накладка;
- 28 - шпилька;
- 29 - шайба.

У конкретному прикладі виготовлення пристрій для уловлювання неорганізованих викидів з такого металургійного агрегату як конвертер містить каркас укриття, який складається з вертикальних стійок 1, похилих балок 2 і горизонтальних балок 3. Вертикальні стійки 1 з'єднані між собою балками 4. Похилі балки 2 з'єднані між собою балками 5. Горизонтальні балки 3 з'єднані між собою балками 6. Каркас аспіраційного зонта 7 закріплений на горизонтальних балках 3 каркаса укриття. На балках каркаса укриття з можливістю рухливого з'єднання установлені вертикальні щити 8, похилі щити 9 і горизонтальні щити 10. На верхніх подовжніх балках 11 каркаса аспіраційного зонта 7 з можливістю рухливого з'єднання встановлені горизонтальні щити 12.

На балках 4 каркаса укриття, що з'єднують вертикальні стійки 1 каркаса, вертикальні щити 8 встановлені з використанням закріплених на них скоб 13 з пальцями 14, які із зазором охоплюють балки 4.

На балках 5 каркаса, що з'єднують похилі балки 2 каркаса, похилі щити 9 встановлені з використанням закріплених на них шпильок 15 і вільно встановлених на балках 5 накладок 16 з отворами під шпильки 15.

На балках 6 каркаса, що з'єднують горизонтальні балки 3 каркаса, горизонтальні щити 10 з'єднані з використанням закріплених на них

шпильок 15 і вільно встановлених на балках 6 накладок 16 з отворами під шпильки 15.

На бічних подовжніх балках 17 каркаса аспіраційного зонта 7 вертикальні щити 18 встановлені з використанням закріплених на них скоб 19 і пальців 20 з отворами під шплінти.

В області укриття, яка піддається найбільшому впливу високої температури, щити 21 виконані, щонайменше, двошаровими з листів, скріплених між собою з зазором та з використанням рухливого з'єднання. Щити 21 складаються зі звернених всередину укриття листів 22 та з підвішених до каркаса укриття листів 23. Листи 22 і 23 скріпленні між собою з зазором та з використанням рухливого з'єднання, яке утворене з приварених до листів 22 штирів 24, дистанційних втулок 25 та накладок 26.

Сусідні щити укриття (наприклад, вертикальні щити 8 (Фіг.6) розташовані в конкретному прикладі виготовлення пристрою для уловлювання неорганізованих викидів з такого металургійного агрегату як конвертер з технологічним зазором d , розмір якого становить 25мм. Пристрій обладнаний накладками 27, які кріпляться до одного з сусідніх щитів за допомогою шпильок 28 і приварених до цих шпильок шайб 29. При цьому в накладках 27 виконані отвори, через які шпильки 28 проходять вільно, що забезпечує рухливе закріплення накладок 27 при перекритті ними

Пристрій для уловлювання неорганізованих викидів з металургійного агрегату працює так.

Під час роботи такого металургійного агрегату як конвертер, наприклад, під час випуску сталі, зливу шлаку з конвертера або заливання чавуну, вертикальні щити 8, похилі щити 9 і горизонтальні щити 10 укриття, горизонтальні щити 12 і вертикальні щити 18 аспіраційного зонта нагріваються. При термічному розширенні вертикальних щитів 8 у горизонтальному напрямку скоби 13 переміщуються вздовж балок 4 каркаса

Розширення вертикальних щитів 8 у вертикальному напрямку компенсується зазорами між скобами 13 з пальцями 14 і балками 4 та зазорами між сусідніми щитами.

При термічному розширенні похилі щити 9 і горизонтальні щити 10 укриття вільно переміщуються на шпильках 15 з накладками 16, вільно встановлених на балках 5 і 6 каркаса

При термічному розширенні горизонтальні щити 12 аспіраційного зонта 7 вільно переміщуються на шпильках 15 з накладками 16, вільно встановлених на верхніх подовжніх балках 11 каркаса аспіраційного зонта.

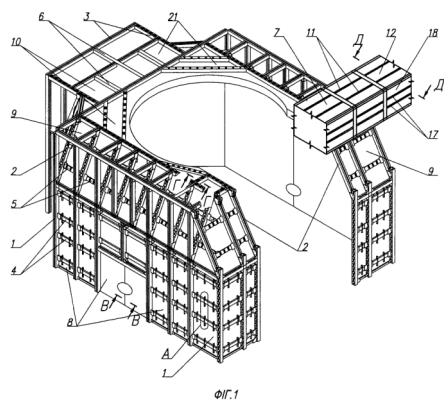
При термічному розширенні вертикальних щитів 18 аспіраційного зонта 7 у горизонтальному напрямку скоби 19 переміщуються вздовж бічних подовжніх балок 17 каркаса аспіраційного зонта 7.

Розширення вертикальних щитів 18 у вертикальному напрямку компенсується зазорами між скобами 19 з пальцями 20 і балками 17 та зазорами між сусідніми щитами.

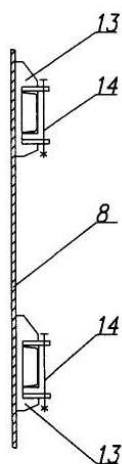
В області укриття, що піддається найбільшому впливу високої температури, де щити 21 виконані, щонайменше, двошаровими, листи 22, звернені всередину укриття, вільно розширюються при нагріванні, переміщуючись спільно зі штирями 24 і накладками 26 відносно листів 23, підвішених до каркаса укриття. В свою чергу листи 23 вільно розширюються при нагріванні відносно каркаса укриття, переміщуючись спільно зі шпильками 15 з накладками 16 відносно балок 6 каркаса укриття. При цьому, шляхом зменшення вторинного теплового випромінювання від мінімально нагрітих листів 23, що захищені листами 22, значно знижуються температурні напруження, що могли б привести до деформування каркаса, саме в тій області укриття, яка піддається найбільшому впливу високої температури.

Наявність технологічних зазорів d ($d=25\text{мм}$) між сусідніми щитами (наприклад, між вертикальними щитами 8 (Фіг.6) забезпечує додаткове вільне переміщення щитів відносно балок, на яких вони закріплені (наприклад, відповідно балок 4 каркаса укриття), і дозволяє запобігти взаємодії сусідніх щитів при їхньому максимальному тепловому розширенні з забезпеченням гарантованого перекриття рухливо закріпленими накладками 27 зазорів d між щитами при їхньому нерівномірному тепловому

Таким чином, під час роботи металургійного агрегату, в пристрої, що заявляється, всі щити укриття та аспіраційного зонта вільно переміщуються відносно балок, на яких вони закріплені, внаслідок чого під впливом високої температури попереджається деформація щитів, що, в свою чергу, дозволяє запобігти жолобленню каркаса укриття, появі значних щілин між щитами укриття та відриву щитів від каркаса укриття. Усе це забезпечує збереження цілісності укриття і перешкоджає виходу неорганізованих викидів за межі укриття, що, в свою чергу, підвищує ефективність їхнього уловлювання під час роботи металургійного агрегату. Крім того, розташування аспіраційного зонта безпосередньо над фронтальним прорізом укриття також призводить до того, що неорганізовані викиди не проходять поза межами аспіраційного зонта. Слід також зазначити, що для такої конструкції пристрою для уловлювання неорганізованих викидів з металургійного агрегату відповідає необхідність у ремонтних роботах високої вартості з відновлення цілісності укриття.

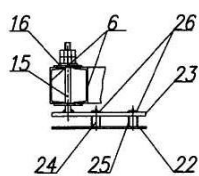


Б-Б



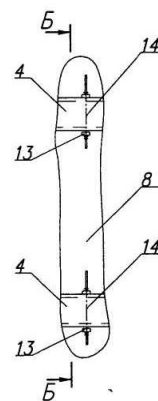
Фиг.3

Г-Г



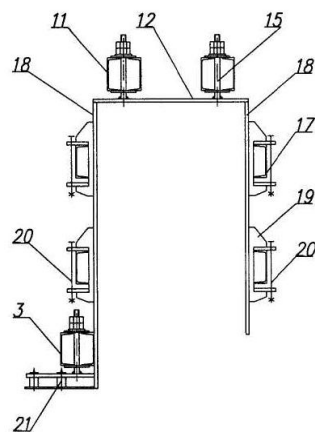
Фиг.5

А



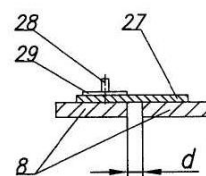
Фиг.2

Д-Д



Фиг.4

В-В



Фиг.6