

**УКРАЇНА****(19) UA (11) 112087 (13) C2****(51) МПК (2016.01)****C21C 5/38 (2006.01)****C21C 5/46 (2006.01)****F27B 3/28 (2006.01)****F27B 19/00****F27B 21/00**

**ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ**

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки: а 2014 03083	(72) Винахідник(и): Хампель Альфред (АТ)
(22) Дата подання заявки: 30.08.2012	(73) Власник(и): ПРАЙМЕТАЛЗ ТЕКНОЛОДЖІЗ ОСТРІЕ ГМБХ, Turmstrasse 44, A-4031 Linz, Austria (АТ)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 25.07.2016	(74) Представник: Пахаренко Олександр Володимирович, реєстр. №136
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: A 1404/2011	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: GB 1568406 A, 29.05.1980 JP 2005232540 A, 02.09.2005 US 4273312 A, 16.01.1981 Tom Plikas et al. Application of CFD Modeling to the Design of Fume Control Systems in the Steel Industry // Iron & Steel Technology. - vol. 4. - No. 11. - 2007. - P. 33 - 43
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: 28.09.2011	
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку: АТ	
(41) Публікація відомостей про заявку: 10.06.2014, Бюл.№ 11	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.07.2016, Бюл.№ 14	
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ: РСТ/EP2012/066840, 30.08.2012	

(54) СПОСІБ І ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВПЛИВУ НА ВИДІЛЕННЯ ГАЗІВ РЕАКЦІЇ В МЕТАЛУРГІЙНІЙ ЄМНОСТІ**(57) Реферат:**

Даний винахід стосується способу впливу на виділення газів (4) реакції у металургійній ємності для створення розплавлених металів із завантажуваних матеріалів, що містять скрап (1) і чавун (3), при цьому газів (4) реакції збирають у завалочному витяжному ковпаку (5) і подають у витяжний трубопровід (6) пиловловлювальної установки. Спосіб відрізняється тим, що вимірюють моментальну температуру газів реакції у завалочному витяжному ковпаку (5), вимірюють моментальну витрату газів реакції у витяжному трубопроводі (6), вимірюють температуру газів реакції в місці вимірювання моментальної витрати газів реакції у момент часу вимірювання моментальної витрати газів реакції, при цьому з цих вимірювальних значень розраховують моментальну теплову потужність газів (4) реакції для регулювання кількості завантажуваних матеріалів при завантаженні сировини у металургійну ємність. Винахід стосується також пристрою для здійснення впливу на виділення газів реакції (4) відповідно до способу, згідно з винаходом.

UA 112087 C2

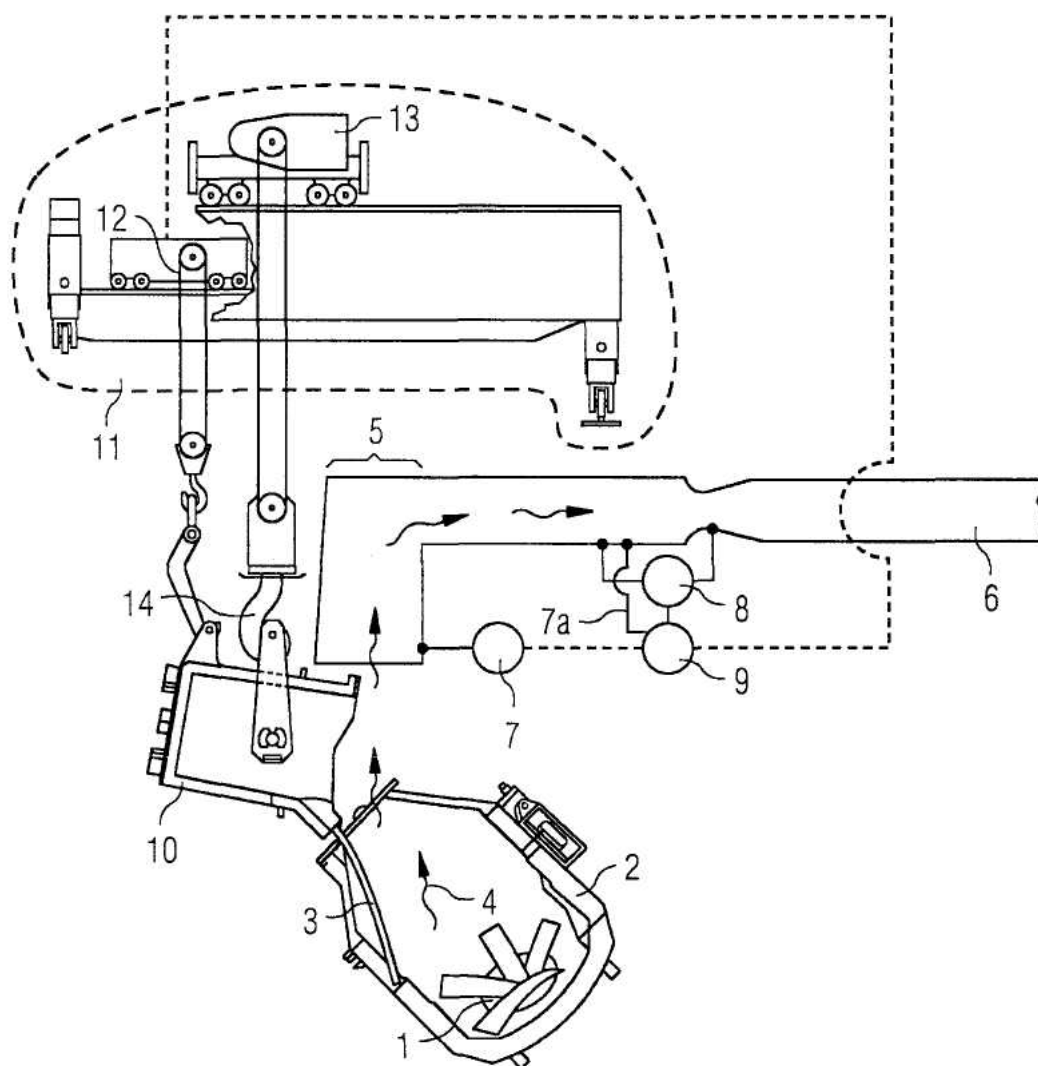


Fig. 1

ГАЛУЗЬ ТЕХНІКИ, ДО ЯКОЇ НАЛЕЖИТЬ ВІНАХІД

Винахід стосується способу впливу на виділення газів реакції в металургійній ємності для створення розплавлених металів під час завалки скрапу, при цьому газів реакції збирають у завалочному витяжному ковпаку і подають у відповідний трубопровід пиловловлювальної установки, а також пристрою для цього.

РІВЕНЬ ТЕХНІКИ

При створенні розплавлених металів і металевих сплавів, зокрема, при виготовленні розплавленої сталі, для повторного використання скрапу і для охолодження металевого розплаву, у конвертер або у піч електродуги завалюють скрап. Використовувані на сталеливарних заводах сорти скрапу містять все більше горючих речовин, таких як пластмаси, жири, масла, фарби, які складаються головним чином з вуглеводнів, а також горючих металевих покриттів, таких як цинк, олово, кадмій (гальванічне покриття), і аналогічних речовин, які називаються в цілому домішками скрапу.

При проходженні у контакт чавуну і скрапу в ході процесу завалки відбувається інтенсивне введення тепла у скрап, і він нагрівається разом із домішками скрапу, при цьому вуглеводні за рахунок хімічного розкладання виділяють газів, і випаровуються гальванічні покриття. Ці газів і пари, звані в рамках даної заявki також газами реакції, викидаються з конвертера і згорають повністю або частково у довколишній атмосфері залежно від наявного кисню.

На сталеливарних заводах без завалочного витяжного ковпака, який є частиною так званого завалочного витягу, відповідно, вторинної витяжної установки, завжди відбувається повне згорання, оскільки за рахунок згорання виникають сильні турбулентності і вони забезпечують постійне підведення кисню до горючих газів і пари, також незалежно від послідовності завалки.

В разі завалки скрапу на чавун відбувається миттєва реакція і подібний до спалаху викид газів і пари з конвертера, так що їх важко уловлювати. Тому на сталеливарних заводах із завалочним витягом зазвичай спочатку завалюють скрап, а потім подають чавун для забезпечення можливості керування за допомогою швидкості подачі чавуну реакціями, що приводять до утворення газів і пари, і тим самим викидом газів реакції з метою максимального уловлювання хмари газів реакції.

Оскільки на початку процесу завантаження доля створюючих газів і пари речовин у скрапі не відомо, і керування швидкістю подачі чавуну здійснюється переважно на основі видимого виникнення газів реакції, то часто відбувається перевантаження витяжної здатності вторинної витяжної установки. Газів і пари, що не відсмоктуються, згорають навколо витяжного ковпака завалки і при цьому знищують частково або повністю кисень повітря. За рахунок цього для всмоктуваних у завалочний витяжний ковпак газів і пари є лише не достатня кількість кисню, і за рахунок неповного згорання збільшується вміст не згорілих газів і пари, який може перевищувати нижню вибухонебезпечну межу. За рахунок цього системи газопроводів і агрегати змішування і фільтрації вторинної витяжної установки можуть заповнюватися цими ж займистими сумішами. Вторинні витяжні У установки зазвичай містять фільтрувальні агрегати для очищення відсмоктуваних газів і пари, яке називається вторинним пиловидаленням. Оскільки у вторинних витяжних установках перед фільтрувальним агрегатом у більшості випадків є ще нагнітач охолоджувального повітря, який за рахунок подачі повітря повинен захищати матеріал рукавного фільтру від перегріву гарячими газами і парами, то кисень може знову досягати займистих сумішей. Іскріння, яке в процесах виготовлення сталі є дуже вірогідним, може приводити до займання цих сумішей і до вибухів у відповідних конструктивних елементах вторинної витяжної установки. На деяких сталеливарних заводах вже відбувалися руйнування агрегатів у витяжних і фільтрувальних системах за рахунок вибухів.

Для усунення цієї проблеми в деяких установках приймаються такі заходи:

- вимірювання вхідної температури фільтрів і керування оптичною установкою сигналізації для оператора крану подачі чавуну (світлофор червоний/зелений),

- використання аналізаторів на витяжній ділянці, які визначають концентрацію незгорілих газів (переважно CO_2 , H_2 і CH_4) або концентрацію залишкового кисню, при цьому повне витрачання кисню є показником наявності незгорілих газів, які при подальшій подачі V кисню можуть приводити до вибухів.

Проте ці способи не є надійною мірою для запобігання вибухам за наступних причин:

Температура у витяжній системі при переобтяжених вторинних витяжних установках не обов'язково знаходиться у безпосередньому взаємозв'язку з вмістом незгорілого газу. В Низькі температури газу можуть обумовлюватися також невеликою емісією газу з конвертера, а також вже незагорілими газами, які не можуть створювати енергію згорання внаслідок нестачі повітря.

Розташовані у витяжному трубопроводі аналізатори мають запізнювання, і тому наявність не/згорілих газів сигналізується надто пізно для ініціації протимір, а саме, зупинки подачі чавуну.

СУТНІСТЬ ВИНАХОДУ ТЕХНІЧНА ЗАДАЧА

Тому задачею даного винаходу є запобігання цим відомим з рівня техніки недолікам і створення способу і пристрою, які забезпечують можливість виконання подачі завантажуваних матеріалів, які викликають інтенсивний процес згорання з виділенням великої кількості газів реакції, так, що в наступних агрегатах, зокрема в агрегатах вторинного витягу, не перевищуються межі для використання цих агрегатів.

Ця задача вирішена згідно з винаходом за допомогою способу впливу на виділення газів реакції в металургійній ємності для створення розплавлених металів із завантажуваних матеріалів, що містять скрап і чавун, при цьому гази реакції збирають у завалочному витяжному ковпаку і подають у витяжний трубопровід пиловловлювальної установки.

Цей спосіб характеризується тим, що

- вимірюють моментальну температуру газів реакції у завалочному витяжному ковпаку,
- вимірюють моментальну витрату газів реакції у витяжному трубопроводі,
- вимірюють температуру газів реакції в місці виміру моментальної витрати газів реакції у момент часу вимірювання моментальної витрати газів реакції,
- з цих вимірювальних значень розраховують моментальну теплову потужність газів реакції,

і значення цієї моментальної теплової потужності газів реакції використовують для регулювання кількості завантажуваних матеріалів при завантаженні у металургійну ємність. Під поняттям моментальна температура газів реакції слід розуміти температуру газів реакції у момент часу вимірювання. Температуру вимірюють, наприклад, в °C або K.

Під поняттям моментальна витрата газів реакції слід розуміти витрату газів реакції у момент часу вимірювання витрати. Витрату вимірюють, наприклад, в м³/с.

Під поняттям моментальна теплова потужність газів реакції слід розуміти теплову потужність у момент часу вимірювання моментальної температури газів реакції. Моментальну температуру газів реакції і моментальну витрату газів реакції вимірюють в один і той же момент часу.

ПЕРЕВАГИ ВИНАХОДУ

Металургійна ємність є, наприклад, конвертером.

Густина, наприклад, у кг/м³ газів реакції залежить від їх температури.

З температури газів реакції в місці вимірювання моментальної витрати газів реакції у момент часу вимірювання витрати газів реакції, наприклад, в °C або K, і з моментальної витрати газів реакції в м³/с отримують через густину при температурі газів реакції в місці вимірювання моментальної витрати газів реакції у момент часу вимірювання моментальної витрати газів реакції моментальну витрату в кг/с газів реакції. Через питому теплоємність з урахуванням моментальної температури газів реакції у завалочному витяжному ковпаку і навколишньої температури можна розраховувати моментальну теплову потужність, яка називається також термічною потужністю, газів реакції за допомогою співвідношення:

Теплова потужність P , у кВт=

моментальній витраті газів реакції MR , у кг/с,

помноженому на

питому теплоємність C_p газів реакції, у кДж/(кг*К),

помножену на

різницю температури між

моментальною температурою у завалочному витяжному ковпаку T_n , у К, і

навколишньою температурою T_u , у К.

Виразений однією формулою вказаний вище взаємозв'язок дає

$$P[\text{кВт}] = MR[\text{кг/с}] \cdot c_p[\text{кДж/К}] \cdot (T_n - T_u)[\text{К}]$$

Де:

P - теплова потужність,

MR - моментальна витрата газів реакції,

c_p - питома теплоємність,

T_n - моментальна температура газів реакції у завалочному витяжному ковпаку,

T_u - навколишня температура.

Питома теплоємність залежить від діапазону температури, в якому рухаються гази згорання, як правило, між температурою газів реакції у завалочному витяжному ковпаку як найвищою

температурою і навколишньою температурою як найменшою температурою. Питома теплоємність зазвичай вводиться у вигляді функції у керування або регулювання.

Навколишня температура є температурою в оточенні пристрою, згідно з винаходом.

При перерахунку моментальної витрати газів реакції ($\text{у м}^3/\text{с}$) у нормовані кубічні метри ($\text{Нм}^3/\text{с}$) можна розраховувати моментальну теплову потужність газів реакції аналогічним вказаному вище способом.

Переважно, необхідні такі фактори для виконання способу.

Фактор 1. Знання гідродинамічних характеристик системи вторинної витяжної установки. Вони істотно визначаються конструктивними даними вторинної витяжної установки.

Відведення теплової потужності, тобто кількість реакції теплової потужності, що поставляється газами, через вторинну витяжну установку у пилловловлювальну установку в одиницю часу, є функцією моментальної температури газів реакції у завалочному витяжному ковпаку і витяжної потужності пилловловлювальної установки. Вона у свою чергу визначається витяжною здатністю вентилятора, тобто від об'єму газу, що відсмоктується в одиницю часу, і охолоджувальною здатністю окремих агрегатів, таких як газові канали, фільтри і охолоджувачі.

З конструктивних даних вторинної витяжної установки можна розраховувати її ємність відносно максимального відведення тепла в одиницю часу, у вигляді обчислювального значення (у МВт). Кожна вторинна витяжна установка має максимальне відведення теплової потужності, яке обмежене конструкцією і максимально допустимою температурою вживаних матеріалів: максимальне відведення теплової потужності у рамках цієї заявки скорочено називається також MWLJ3 (максимальне відведення теплової потужності пило вловлюваної установки) і розраховується у МВт.]

Фактор 2. Використання швидко реагуючих вимірювань температури у завалочному витяжному ковпаку і в місці вимірювання витрати. Під швидко реагуючим вимірюванням температури слід розуміти вимірювання температури, при якому вимірювальне значення поступає у розпорядження протягом 5 с, переважно швидше. Термоелемент для такого вимірювання температури переважно має діаметр максимальний 3 мм і виступає переважно без захисної трубки у потік газу. Перевага цього вимірювання полягає у безпосередності результату вимірювання, що виражається в лише невеликій погрішності вимірювання у порівнянні з дійсним значенням температури внаслідок короткого часу реагування термоелемента. Коли результат вимірювання швидко поступає у розпорядження, то можна також швидко отримувати на основі результату вимірювання у наступній стадії результат розрахунку.

Фактор 3. Використання виміру витрати у витяжному трубопроводі після завалочного витяжного ковпака для визначення моментальної витрати газів реакції. Відносно виміру моментальної витрати газів реакції справедливо таке: вимірювання витрати можна здійснювати безпосередньо і опосередковано, тобто за допомогою вимірювання параметра, що характеризує витрату, який потім можна перераховувати у витрату. Наприклад, за допомогою анеометра або вимірювання швидкості іонів у декількох місцях, або за допомогою трубки Піто. Можна здійснювати також нормоване вимірювання витрати за допомогою конструктивного елемента, що створює опір, такого як, наприклад, сопло або дросельна шайба.

Спосіб згідно з винаходом має такі стадії способу:

З вимірювальних значень згідно з фактором 2 і фактором 3 розраховують вказаним вище способом з урахуванням питомого вмісту тепла газів реакції, що відсмоктуються, потужність (у МВт), яка відсмоктується з газами реакції з металургійної ємності, наприклад конвертер і яка дорівнює моментальній тепловій потужності утворюваних газів реакції. У разі максимально повного уловлювання газів реакції за допомогою завалочного витяжного ковпака ця потужність збігається з так званою фактичною потужністю емісії металургійної ємності, наприклад конвертера, виміряною у МВт, скорочено TELK (моментальну теплову потужність конвертера). Значення моментальної теплової потужності утворюваних газів реакції використовується згідно з винаходом для регулювання кількості сировини при заваленні сировини, наприклад чавуну, який подають на скрап у металургійну ємність.

Таким чином, за допомогою способу згідно з винаходом розраховується тепла потужність, яка миттєво виходить з металургійної ємності, наприклад конвертера, при цьому ця тепла потужність є моментальною тепловою потужністю утворюваних газів реакції, відповідно, у разі максимально повного уловлювання газів реакції за допомогою завалочного витяжного ковпака, також фактичною потужністю емісії конвертера TELK (у МВт), за допомогою вимірювання моментальної температури газів реакції у завалочному витяжному ковпаку, за допомогою вимірювання моментальної витрати газів реакції у сполученому із завалочним витяжним ковпаком витяжному трубопроводі, і за допомогою вимірювання температури газів реакції у

місці вимірювання моментальної витрати газів реакції у момент часу вимірювання моментальної витрати газів реакції.

Переважно, це розраховане значення використовується як керувальна дія у регульовальному контурі, переважно регулятору потужності. На моментальну потужність утворюваних газів реакції, що виходить з металургійної ємності, наприклад конвертера, можна здійснювати вплив за допомогою регулювання за допомогою регульовального контура кількості сировини при заваленні сировини у металургійну ємність. Це можна здійснювати, наприклад, за допомогою регулювання дозованої подачі чавуну у конвертер, за допомогою подачі регулятором потужності команд керування у підйомне пристосування.

Переважно, значення розрахованої моментальної теплової потужності (TELK) порівнюється щонайменше з одним заданим пороговим значенням, і залежно від досягнення цього порогового значення і/або перевищення цього порогового значення здійснюється переривання або зменшення подачі сировини у металургійну ємність. При недосягненні порогового значення подача сировини у металургійну ємність знову поновлюється, відповідно, на початку подачі повинне перевищуватися порогове значення. Переривання, відповідно, відновлення подачі впливає на допоміжний підйомний механізм завантажувального крану, який приводить, наприклад, до нахилу і випрямлення завантажувального ковша. За рахунок переривання, відповідно, відновлення подачі, регулюється кількість сировини при завантаженні сировини у металургійну ємність.

Спосіб згідно з винаходом переважно здійснюється автоматично; це означає, що вимірювання вимірювальних значень, а також здійснюваний за допомогою вимірювальних значень розрахунок моментальної теплової потужності утворюваних газів реакції виконується також автоматично, як і регулювання кількості сировини при подачі сировини у металургійну ємність на основі розрахованої моментальної теплової потужності.

Наприклад, спосіб згідно з винаходом здійснюється в цьому випадку наступним чином, при цьому, наприклад, значення, що лежить нижче за значення MWLS (у MBt), використовується як порогове значення:

- як тільки розраховане значення моментальної теплової потужності утворюваних газів реакції, відповідно, в разі максимально повного уловлювання газів реакції за допомогою завалочного витяжного ковпака, значення TELK (у MBt) стає менше порогового значення, то може бути продовжена і/або збільшена подача сировини, наприклад, чавуну;

- як тільки розраховане значення моментальної теплової потужності утворюваних газів реакції, відповідно, у разі максимально повного уловлювання газів реакції за допомогою завалочного витяжного ковпака, значення TELK (у MBt) стає таким, що дорівнює пороговому значенню, то існує небезпека викиду газів з завалочного витяжного ковпака і лише часткового відсмоктування газів реакції, що може приводити також до відсмоктування не згорілих газів реакції.

Тому, коли розраховане значення моментальної теплової потужності утворюваних газів реакції, відповідно, значення TELK (у MBt) досягає або перевищує порогове значення, допоміжний підйомний механізм завантажувального крану, який нахилиє завантажувальний ківш, відключається, наприклад, за допомогою блокування. Таким чином, відбувається переривання завантаження. За рахунок переривання завантаження уривається, відповідно, зменшується емісія газів реакції.

Як тільки розраховане значення моментальної теплової потужності утворюваних газів реакції, відповідно, значення TELK (у MBt), після блокування допоміжного підйомного механізму знову стає менше порогового значення, блокування знову знімається, і завантаження чавуну можна продовжувати.

Таким чином, при досягненні і/або перевищенні порогового значення завантаження сировини зупиняється, і при подальшому падінні нижче порогового значення завантаження сировини знову починається.

У момент часу переривання завантаження значення TELK (у MBt) може внаслідок виливання чавуну, що продовжується, ще деякий час збільшуватися. Тому, наприклад, для порогового значення, яке обумовлює відключення допоміжного підйомного механізму, може бути переважно передбачений відносно значення MWLS (у MBt) ще інтервал безпеки з метою запобігання перевантаженню вторинної витяжної установки, викидів у завалочного витяжного ковпака і відсмоктування не/згорілих газів реакції.

Таким чином, наприклад, спочатку не ініціюється переривання завантаження, коли TELK дорівнює MWLS, а вже тоді, коли TELK досягає порогового значення і/або перевищує його, яке менше MWLS.

Переважно, порогове значення розраховується з максимального відведення теплової потужності MWLS пилословлювальної установки, з градієнта потужності і з фактичної потужності емісії металургійної ємності TELK.

Згідно з одним варіантом виконання інтервал безпеки порогового значення відносно значення MWLS передбачений так, що за допомогою оцінки збільшення або зменшення в часі значення TELK (у МВт) визначається градієнт потужності (у Δ МВт/с) і тим самим реактивність скрапу, і завантаження своєчасно уривається за рахунок встановлення адекватного порогового значення з інтервалом безпеки, тобто порогового значення, яке з урахуванням моментальної TELK і з урахуванням градієнта потужності забезпечує не перевищення або лише короточасне перевищення значення MWLS.

Це розпізнавання градієнта потужності у поєднанні із значенням TELK (у МВт) забезпечує можливість автоматичного регулювання фактичної потужності емісії TELK конвертера поблизу значення MWLS (у МВт) без необхідності втручання обслуговуючого персоналу.

Така автоматична система регулювання з урахуванням градієнта потужності забезпечує:

- можливо швидке завантаження, поки значення TELK менше порогового значення, наприклад, менше значення MWLS;

- досить повільне завантаження, коли значення TELK наближається до порогового значення, відповідно, значенню MWLS; при цьому за допомогою градієнта потужності вже враховується реактивність скрапу, за рахунок чого можна своєчасно переривати завантаження, з метою запобігання очікуваному перевищенню значення TELK значення MWLS внаслідок надходження чавуну, що продовжується;

- не залучення обслуговуючого персоналу і за рахунок цього виключення помилок обслуговування;

- завжди достатня для повного допалювання кількість навколишнього повітря, за рахунок чого зменшується небезпека вибуху в системі витягу при завантаженні, відповідно, у вторинній витяжній установці.

Переважно, зменшення завантаження сировини в металургійну ємність здійснюється за допомогою двоточкового регулювання. При двоточковому регулюванні в контурі регулювання потужності є два задані порогові значення, які порівнюються з одною вимірною величиною, згідно з винаходом, із значенням TELK. Спеціальний випадок двоточкового регулювання одержується, коли обидва заданих порогових значення однакові. В цьому випадку вимірювальна величина може дорівнювати, бути меншою або більшою порогового значення. Це може приводити, наприклад, до того, що залежно від того, чи є вимірювальна величина більше або менше порогового значення, відбувається зменшення або збереження або при необхідності збільшення кількості сировини, що подається в одиницю часу, при завантаженні сировини у металургійну ємність.

У способі згідно з винаходом завантаження сировини складається з подачі розплавленого металу, такого як чавун, на шар скрапу в металургійній ємності, або подачі скрапу на шар розплавленого металу в металургійній ємності.

Іншим предметом даної заявки є пристрій для виконання способу згідно з винаходом.

При цьому йдеться про пристрій для надання переважно регульованого впливу в часі на виділення газів реакції, який містить металургійну ємність і вторинну витяжну установку щонайменше з одним завалочним витяжним ковпаком і витяжним трубопроводом, який характеризується тим, що

- вимірювальний пристрій температури для виміру моментальної температури газів реакції у завалочному витяжному ковпаку,

- вимірювач кількості витрати для вимірювання моментальної витрати газів реакції у витяжному трубопроводі, і

- вимірювальний пристрій температури для вимірювання температури газів реакції в місці вимірювання моментальної витрати газів реакції у момент часу вимірювання моментальної витрати газів реакції,

сполучені з регульовальним пристроєм, при цьому регульовальний пристрій містить обчислювач для визначення значення моментальної теплової потужності утворюваних у металургійній ємності і відсмоктуваних за допомогою завалочного витяжного ковпака і витяжного трубопроводу газів реакції,

і що регульовальний пристрій сполучений з виконавчим елементом завантажувального пристрою для завантаження сировини у металургійну ємність.

Пристрої вимірювання температури містять переважно термоелементи, оскільки термоелементи мають короткий час спрацювання.

Як вимірювачі кількості витрати використовуються, наприклад, анемометри, трубки Піто, сопла Вентурі, вимірювальні екрани або іонні детектори, здатні вимірювати швидкість іонів у декількох місцях.

Переважно, регулювальний пристрій є двоточковим регулятором. Особливо переважно двоточковим регулятором, який здійснює регулювання лише за допомогою програмного забезпечення. Регулювання за допомогою програмного забезпечення забезпечує перевагу короткого часу спрацювання і тим самим можливість швидкого регулювання.

Додатково до регулювання за допомогою програмного забезпечення існує також можливість здійснення надлишкового регулювання з використанням апаратних засобів безпечного відключення.

Згідно з варіантами виконання пристрою згідно з винаходом завантажувальний пристрій містить ливарний ківш для розплавленого металу або пристрій подачі скрапу.

Згідно з іншим варіантом виконання пристрою згідно з винаходом виконавчий елемент завантажувального пристрою є привідним електродвигуном допоміжного підйомного механізму транспортувального пристосування, що несе завантажувальний пристрій.

КОРОТКИЙ ОПИС КРЕСЛЕНЬ

Нижче приводиться детальніше пояснення даного винаходу на основі варіантів виконання із посиланнями на креслення, що додаються, на яких схематично змальовано:

Фіг. 1 - пристрій згідно з винаходом;

Фіг. 2 - хід виконання способу згідно з винаходом у пристрої згідно з винаходом.

ОПИС ВАРІАНТІВ ВИКОНАННЯ

На Фіг. 1 показана металургійна ємність, що містить скрап 1, в даному випадку конвертер 2. Як сировина у конвертер 2 завантажуються чавун 3. При контакті чавуну 3 із скрапом 1 утворюються гази 4 реакції, представлені хвилястими стрілками, які відсмоктуються за допомогою вторинної витяжної установки, яка містить завалочний витяжний ковпак 5 і витяжний трубопровід 6. У завалочному витяжному ковпаку 5 є вимірювальний пристрій для вимірювання моментальної температури газів реакції у завалочному витяжному ковпаку 5, в даному випадку термоелемент 7. У витяжному трубопроводі 6 є вимірювач 8 об'ємної витрати для визначення моментальної витрати газів реакції у витяжному трубопроводі. Для забезпечення можливості розрахунку теплової потужності газів реакції за допомогою залежної від температури густини газів реакції, вимірювання температури за допомогою термоелемента 7а виконується безпосередньо в місці вимірювання витрати. Термоелементи 7 і 7а і вимірювач 8 об'ємної витрати сполучені з регулювальним пристроєм 9. Регулювальний пристрій 9 розраховує з вимірюваних значень, що поставляються термоелементами 7 і 7а і вимірювачем 8 об'ємної витрати, моментальну теплову потужність газів реакції. Значення моментальної теплової потужності утворюваних газів реакції використовується для регулювання кількості чавуну 3 при завантаженні чавуну 3 у конвертер 2. Для цього регулювальний пристрій 9 сполучений з виконавчим елементом завантажувального пристрою для завантаження чавуну 3. Завантажувальний пристрій для завантаження чавуну 3 містить ливарний ківш 10 для розплавленого металу, в даному випадку чавуну 3. Завантажувальний пристрій спирається на пристрій транспортування, що містить завантажувальний кран 11, оточений тут штриховий лінією, з підйомним механізмом. Підйомний механізм містить допоміжний підйомний механізм 12 для нахилу ливарного ковша 10, і основний підйомний механізм 13 з несучим крюком 14. Регулювальний пристрій 9 є двоточковим регулятором. Регулювальний пристрій 9 сполучений з не-змальованим привідним електродвигуном допоміжного підйомного механізму 12. Регулювальний пристрій 9 є регулятором потужності і автоматично видає команди керування у привідний електродвигун допоміжного підйомного механізму 12.

На Фіг. 2 показаний графік ходу виконання способу згідно з винаходом у пристрої згідно з Фіг. 1 з двома однаковими пороговими значеннями двоточкового регулювання.

Показаний, з одного боку, якісний хід зміни UY на першій ординаті залежно від часу t на абсцисі, t позначає час. UY позначає моментальну теплову потужність утворюваних газів реакції, виміряну в МВт. Оскільки показані лише якісні зміни, то розмірність абсциси і першої ординати не вказані. З іншого боку, за допомогою тієї ж абсциси і іншої ординати показаний хід виконання процесу нахилу завантажувального пристрою за допомогою допоміжного підйомного механізму, наприклад, при нахилі ливарного ковша на Фіг. 1. На цій ординаті показана у вигляді позитивного значення s швидкість, з якою піднімається задній кінець показаного на Фіг. 1 ливарного ковша, звана швидкістю підйому. У вигляді негативного значення s показана швидкість, з якою опускається нижній кінець показаного на Фіг. 1 ливарного ковша, звана швидкістю опускання. Максимум швидкості піднімання, відповідно, швидкості опускання позначений як 100 %. Значення s , що дорівнює нулю, означає, що ливарний ківш залишається

непорушно у своєму положенні, і задній кінець не піднімається і не опускається. При цьому вихідним положенням є положення ливарного ковша на початку процесу нахилу; нахил ливарного ковша показаний за допомогою значення, що збільшується, вирівнювання ливарного ковша - за допомогою значення s , що зменшується.

Показано, що ливарний ківш у момент часу t_1 знаходиться в положенні початку процесу нахилу. Виходячи з цього положення, він з часом нахилиється за рахунок підйому заднього кінця ливарного ковша. У момент часу t_2 досягається максимальна швидкість підйому допоміжного підйомного механізму, і чавун починає виливатися. У момент часу t_3 починає вивільнятися теплова потужність з утворюваних газів реакції. У момент часу t_4 моментальна теплова потужність утворюваних газів реакції досягає заданого порогового значення $UY SH$ (точка включення для забезпечення безпеки). З цього моменту часу моментальна теплова потужність утворюваних газів реакції (= вимірювальна величина двоточкового регулювальника) більше або дорівнює заданому пороговому значенню UY

SH , і швидкість підйому ливарного ковша зменшується до досягнення нуля. Моментальна теплова потужність утворених газів реакції збільшується на основі витікання чавуну, що продовжується, з ливарного ковша у конвертер ще деякий час, хоча швидкість піднімання зменшується. UY_{max} відповідає значенню $MWLS$. Порогове значення $UY SH$ у показаному прикладі вибрано так, що максимальна теплова потужність $MWLS$ дорівнює UY_{max} , так що не перевищується максимальна теплова потужність $MWLS$, що дорівнює UY_{max} . При перевищенні можливо, що у витяжний трубопровід направляється вибухонебезпечний газ. Оскільки між моментом часу t_4 і моментом часу t_5 на основі зменшеної, відповідно, відсутньої швидкості підйому ливарного ковша все менше розплавленого чавуну витікає з ливарного ковша у конвертер, моментальна теплова потужність утворюваних газів реакції знову зменшується після максимуму. У момент часу t_5 теплова потужність утворюваних газів реакції, що зменшується, знову досягає заданого порогового значення $UY SH$. З цього моменту часу моментальна теплова потужність утворюваних газів реакції знову менше або дорівнює заданому пороговому значенню, і задній кінець ливарного ковша знову піднімається. На основі подачі чавуну, що знову збільшується внаслідок цього, у металургійній ємності знову створюється більше газів реакції за рахунок реакції скрапу і чавуну, і моментальна теплова потужність утворюваних газів реакції, відповідно, знову збільшується після проходження мінімуму. Залежно від вмісту енергії в скрапі цей процес може ще повторюватися один або кілька разів, що, проте, не змальовано на Фіг. 2.

У момент часу t_6 швидкість підйому є максимальною, ливарний ківш максимально нахилений, і ливарний ківш стає порожнім. Тому швидкість підйому спочатку зменшується до нуля, а потім до моменту часу t_7 задній кінець ливарного ковша опускається, тобто ливарний ківш вирівнюється, після чого завантажувальний кран залишає положення завантаження. Після цього конвертер випрямляється і переходить у положення продування. Моментальна теплова потужність після проходження локального максимуму між моментами часу t_6 і t_7 знову зменшується, оскільки після повного спустошення з порожнього ливарного ковша більше не поступає чавун.

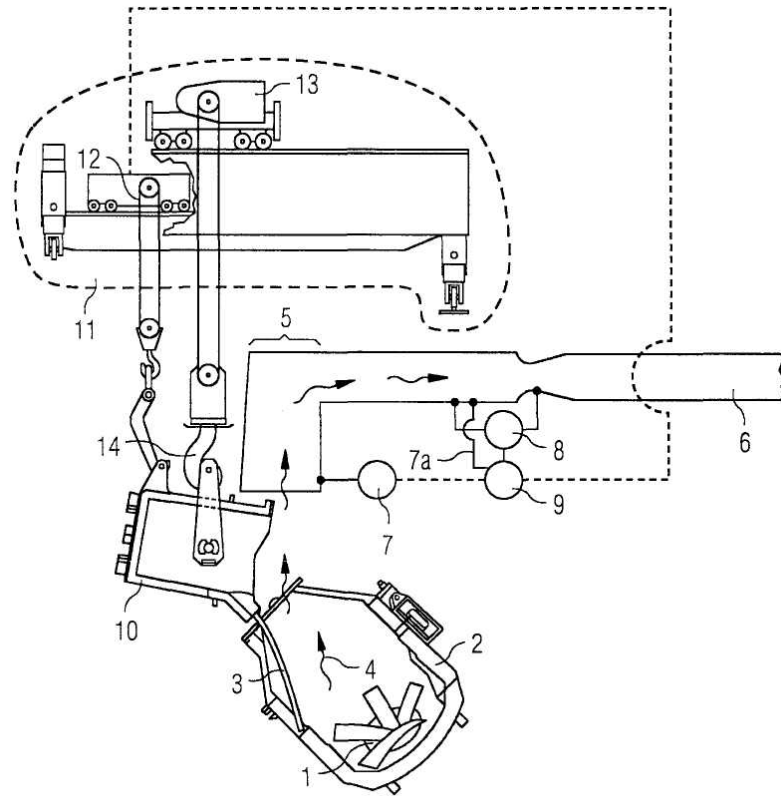
Хоча винахід детально ілюстрований і пояснений за допомогою переважних прикладів виконання, винахід не обмежується розкритими прикладами, і фахівці в даній області техніки можуть виводити інші варіанти без виходу за об'єм захисту винаходу.

ПЕРЕЛІК ПОЗИЦІЙ

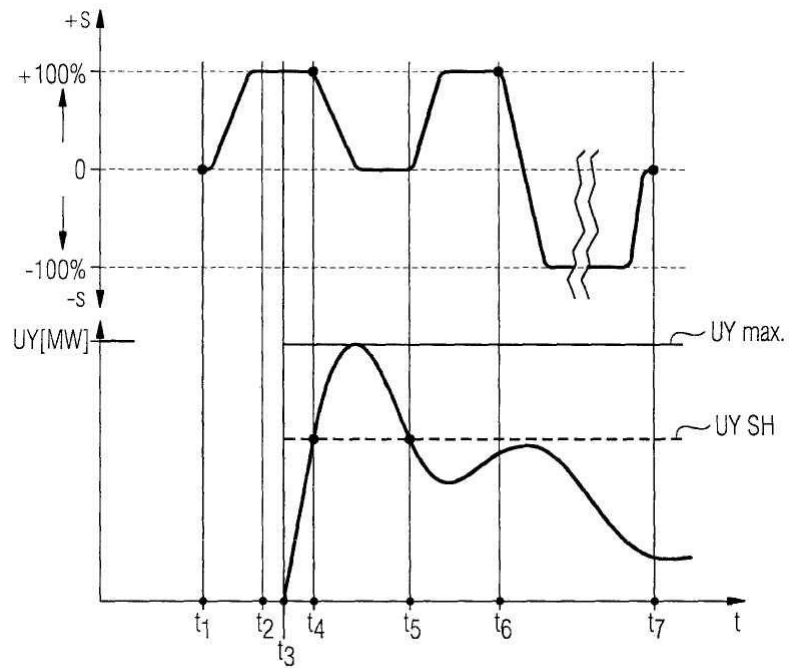
- 1 Скрап
- 2 Конвертер
- 3 Чавун
- 4 Гази реакції
- 5 Завалочний витяжний ковпак
- 6 Витяжний трубопровід 7, 7a Термоелемент
- 8 Вимірювач об'ємної витрати
- 9 Регулювальний пристрій
- 10 Ливарний ківш
- 11 Завантажувальний кран
- 12 Поворотний підйомний механізм
- 13 Несучий підйомний механізм
- 14 Несучий кран

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Спосіб впливу на виділення газів (4) реакції в металургійній ємності для одержання розплавлених металів із завантажуваних матеріалів, що містять скрап (1) і чавун (3), при цьому газів (4) реакції збирають у завалочному витяжному ковпаку (5) і подають у витяжний трубопровід (6) пиловловлювальної установки, який **відрізняється** тим, що
 - вимірюють моментальну температуру газів реакції у завалочному витяжному ковпаку (5),
 - вимірюють моментальну витрату газів реакції у витяжному трубопроводі (6),
 - вимірюють температуру газів реакції в місці вимірювання моментальної витрати газів реакції у момент часу вимірювання моментальної витрати газів реакції,
 - з цих вимірювальних значень розраховують моментальну теплову потужність газів (4) реакції, і
 - значення цієї моментальної теплової потужності газів (4) реакції використовують для регулювання кількості завантажуваних матеріалів при завантаженні сировини у металургійну ємність.
2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що значення розрахованої моментальної теплової потужності (TELK) порівнюють щонайменше з одним заданим пороговим значенням, і залежно від досягнення цього порогового значення і/або перевищення цього порогового значення здійснюють переривання або зменшення завантаження сировини у металургійну ємність.
3. Спосіб за п. 2, який **відрізняється** тим, що при досягненні і/або перевищенні порогового значення завантаження сировини зупиняють, а при подальшому падінні нижче порогового значення знову починають завантаження сировини.
4. Спосіб за будь-яким з пп. 2 або 3, який **відрізняється** тим, що порогове значення розраховують з максимального відведення теплової потужності MWLS пиловловлювальної установки, з градієнта потужності і з моментальної теплової потужності TELK металургійної ємності.
5. Спосіб за будь-яким з пп. 1-4, який **відрізняється** тим, що регулювання завантаження сировини у металургійну ємність виконують за допомогою двоточкового регулювання.
6. Спосіб за будь-яким з пп. 1-5, який **відрізняється** тим, що завантаження сировини складається з подачі розплавленого металу, такого як чавун, на шар скрапу у металургійній ємності або з подачі скрапу на шар розплавленого металу у металургійній ємності.
7. Пристрій для здійснення впливу на виділення газів (4) реакції за будь-яким з пп. 1-6, який містить металургійну ємність і вторинну витяжну установку щонайменше з одним завалочним витяжним ковпаком (5) і витяжним трубопроводом (6), який **відрізняється** тим, що містить:
 - вимірювальний пристрій температури для вимірювання моментальної температури газів реакції у завалочному витяжному ковпаку (5),
 - вимірювач кількості витрати для вимірювання моментальної витрати газів реакції у витяжному трубопроводі (6), і
 - вимірювальний пристрій температури для вимірювання температури газів реакції в місці вимірювання моментальної витрати газів реакції у момент часу вимірювання моментальної витрати газів реакції,
 які сполучені з регулювальним пристроєм (9), при цьому регулювальний пристрій (9) містить обчислювач для визначення значення моментальної теплової потужності утворюваних у металургійній ємності і газів реакції, що відсмоктуються за допомогою завалочного витяжного ковпака (5) і витяжного трубопроводу (6), і що регулювальний пристрій (9) сполучений з виконавчим елементом завантажувального пристрою для завантаження сировини у металургійну ємність.
8. Пристрій за п. 7, який **відрізняється** тим, що регулювальний пристрій є двоточковим регулятором.
9. Пристрій за будь-яким з пп. 7 або 8, який **відрізняється** тим, що завантажувальний пристрій містить ливарний ківш (10) для розплавленого металу або пристосування для подачі скрапу.
10. Пристрій за будь-яким з пп. 7-9, який **відрізняється** тим, що виконавчий елемент завантажувального пристрою є привідним електродвигуном допоміжного підйомного механізму (12), виконаний з можливістю перенесення завантажувального пристрою транспортувального пристрою.



Фіг. 1



Фіг. 2

Комп'ютерна верстка О. Рябко

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

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