



УКРАЇНА

(19) UA (11) 58728 (13) A

(51) 7 C21B7/20

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ПОДАЧІ ШИХТОВИХ МАТЕРІАЛІВ ДО ДОМЕННОЇ ПЕЧІ ТА ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЙОГО ЗДІЙСНЕННЯ

1

2

(21) 2002097169

(22) 03 09 2002

(24) 15 08 2003

(72) Граčov Юрій Михайлович, Спіцин Анатолій Володимирович, Коркодола Ілля Іванович, Бочанов Юрій Владилєнович, Татянин Олександр Миколайович, Соколовський Борис Цудікович

(73) ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ МЕТАЛУРГІЙНИЙ ЗАВОД ІМЕНІ ПЕТРОВСЬКОГО"

(57) 1 Спосіб подачі шихтових матеріалів до доменної печі, що включає набір, виваження, дозування та реєстрацію шихти системою автоматичного управління по визначеній програмі задавальними апаратами, який відрізняється тим, що набір, виваження, дозування та реєстрація набраних шихтових матеріалів здійснюється з пульта управління доменною піччю системою тензометричного виваження, цифровою індикацією маси, дозування компонентів шихти по найменуванням з точністю набору матеріалів та передачею сигналу

протягом часу, не перевищує 0,022с, зі зберіганням інформації про завантаження шихти у електронно-обчислювальному реєстраторі, встановленому безпосередньо на посту управління доменною піччю, а також виконавчими струмопровідними апаратами, встановленими на електровагон-вагах, автопоказника засипної ями та шихтових бункерах

2 Пристрій для здійснення способу подачі шихтових матеріалів до доменної печі, що містить апаратуру автоматичного управління набором шихти по визначеній програмі з ваговим дозатором візуального типу на самохідному візку, який відрізняється тим, що самохідний вантажний візок містить систему цифрової індикації маси та дозування по найменуванням компонентів шихти, електронну приймально-передавальну апаратуру та електронно-обчислювальний реєстратор передачі та зберігання інформації про завантаження шихти у домену піч

Винахід відноситься до металургії, а саме до автоматизації металургійного процесу і може бути використаний при роботі доменних печей, обладнаних скіпвою системою завантаження шихтових матеріалів

Відомо спосіб подачі шихтових матеріалів до доменної печі [1] - аналог, вміщуючий набір матеріалів та їх виваження вагон-вагами (ВВ), у якому значення маси матеріалів відмічається цифрами на диску вагового механізму та на рухомій стрічці реєструючого приладу, вмикаючого машиністом вагон-ваг

Недолік способу - нестабільність виваження та неточність дозування компонентів шихти, які завантажують у доменну піч вагон-вагами при підвищеному не менш 2г/м^3 запыленні та високих температурах у підбункерному приміщенні при гарячому агломераті та у літній період року, коли створюються несприятливі умови для машиніста та механізмів вагон-ваг

При такому способі подачі шихтових матеріа-

лів переміщення вагон-ваг від одного бункера до другого, виваження матеріалів та завантаження із забезпеченням якості та кількості завантажених матеріалів залежить від кваліфікації машиніста вагон-ваг, який повинен за короткий відрізок часу забезпечити послідовність набору потрібної точності маси при завантаженні шихти

Так, наприклад, при потрібній точності виваження та середній продуктивності затворів завантаження 1150кг/с машиністу необхідна реакція, вимірююча проміжком часу у 0,022с, що практично неможливо виконати

При дуже уважній виваженні та швидкому темпі роботи помилка кількісного порядку неминучі

Тому необхідна точність виваження при наборі матеріалів забезпечується машиністом шляхом багаторазового вмикання затворів з великою витратою часу

Недодержання потрібних по масі норм набору матеріалів призводить до поступового охолодження печі або її перегріву, що може привести до роз-

(13) A

(11) 58728

(19) UA

ладнання процесу доменної печі

Найбільш близьким по технічній суті до пропонуваного є спосіб, здійснений системою автоматичного управління вагон-вагами по визначеній програмі [2] – прототип задаючими струмопровідними апаратами розташованими на посту управління піччю, та виконавчими пристроями, розміщеними на вагон-вагах

Недоліки способу - складність виконання у зв'язку з необхідністю значної кількості апаратів та забезпечення їх працездатності в умовах запиленості та високих температур у підбункерному приміщенні, низька надійність при роботі

Відомі пристрої для здійснення способу подачі шихтових матеріалів до доменної печі [3] у вигляді вагон-ваг, набираючих шихтові матеріали, які виважують їх, транспортують до скіпового підйомника та завантажують у скіпи

Основні механізми вагон-ваг механізм переміщення, ваговий механізм, механізм затворів (створок) карманів бункерів, підйому обертових редукторів

Управління цими механізмами виконує машиніст з пульта, розміщеного у кабіні

Ваговий механізм важільного типу із візуальним дозуванням, маса набираючого матеріалу фіксується на циферблаті та на стрічці реєструючого приладу у кабіні машиніста

Відомі пристрої для здійснення способу подачі шихтових матеріалів до доменної печі у вигляді електровагон-ваги (ЕВВ) виробництва ВАР "АЗОВ" фірми "Маріупольтяжмаш" (м. Маріуполь, Україна) [4] аналог, які вміщують самохідний вагон з двома бункерами, встановленими на виваженому пристрої важільного типу з електрифікованими механізмами

Недолік пристрою - неточність виваження, що досягає 400÷1000кг, залежність роботи пристрою від кваліфікації машиніста, зниження продуктивності від збою у роботі

Найбільш близьким по технічній суті до пропонуваного є пристрій [5] - прототип, вміщуючий станцію набірних дисків та панель набору програм, розташованих на доменній печі та виконуючих обов'язки задаючого механізму для автоматизованого набору шихтових матеріалів

Виконуючий механізм пристрою, розміщений на вагон-вагах, і при цьому частину операцій виконує машиніст по сигналах, та під контролем задаючого механізму

Недолік пристрою - складність конструкції апаратури автоматичного управління так як вагон-ваги - транспорт періодичної дії, і при корегуванні програми набору матеріалів він потребує ручне управління

У зв'язку з наявністю значної кількості механічних передач у системі автоматичного управління пристрій працює ненадійно

Також недолік пристрою у відсутності зв'язку між вагон-вагами та пультом управління піччю

Відомі способи та пристрої для подачі шихтових матеріалів у вигляді системи конвеєрної подачі шихти до скіпового підйомника на доменних печах від 1719м³ до 3200м³ та системи конвеєрного копошникового підйому на доменних печах від 3200м³ і вище [6,7]

Незважаючи на наявність цих способів та пристроїв, як найбільш прогресивних, потрібність у автоматизації скіпової системи завантаження доменних печей малого об'єму (від 700м³ до 1719м³) не втрачена, так як реконструкція цих печей з заміною скіпової системи на конвеєрну, у зв'язку з відсутністю необхідних для цього габаритів, неможлива

Поставлена задача створення сучасної поліпшеної системи подачі шихтових матеріалів до доменної печі, вміщуючий набір, виваження, дозування та реєстрацію набраних матеріалів з високою точністю передачі сигналу та зберігання інформації про завантаження шихти, шляхом створення самохідного вантажного візка, вміщуючого систему цифрової індикації маси та дозування компонентів шихти, електронну приймально-передаючу апаратуру, електронно-обчислювальний реєстратор передачі та зберігання інформації про завантаження шихти

Рішення поставленої задачі по способу досягається тим, що спосіб подачі шихтових матеріалів до доменної печі, вміщуючий набір виваження, дозування та реєстрацію шихти системою автоматичного управління по визначеній програмі задаючими апаратами відрізняється тим, що набір, виваження, дозування та реєстрація набраних шихтових матеріалів здійснюється з пульта управління доменною піччю системою тензометричного виваження, цифровою індикацією маси, дозування компонентів шихти по найменуванням з точністю набору матеріалів та передачею сигналу проміжком часу, не перевищуючого 0,022с, із зберіганням інформації про завантаження шихти у електронно-обчислювальному реєстраторі

Рішення поставленої задачі по пристрою досягається тим, що пристрій для здійснення способу подачі шихтових матеріалів до доменної печі, вміщуючий апаратуру автоматичного управління набором шихти по визначеній програмі з ваговим дозатором візуального типу на самохідному вантажному візку, відрізняється тим, що самохідний вантажний візок вміщує систему цифрової індикації маси та дозування по найменуванням компонентів шихти, електронну приймально-передаючу апаратуру та електронно-обчислювальний реєстратор передачі та зберігання інформації про завантаження шихти у доменну піч

Спосіб та пристрій пояснюється принципово-функціональною схемою, зображеною на фіг. Схема вміщує наступні елементи апаратури та обладнання

1) на шихтових бункерах I датчики 1÷9 бункерів,

2) на самохідному вантажному візку (електровагон-ваги) II датчики 10÷15 положення візка, цифрове табло 16, процесорний блок 17, резервне джерело 18 живлення, блок 19 живлення, кнопка 20 вмикання, блок 21 гальванічної розв'язки, або роздільник напруги, тензометричний датчик 22, або тензодатчик, датчики 23, 24 відкриття створок карманів, датчики 25÷28 підняття обертових редукторів, приймач 29, передавач 30,

3/ на автопоказчику III поста "Б" /скіпова яма/, приймач 31÷34, передавачі 35÷38, модем 39

4/ на пульті IV управління доменною піччю,

модем 40, блок 41 живлення модему 39, електро-но-обчислювальний реєстратор 42, системний блок 43, блок 44 живлення модему 40, та системного блоку 43, резервне джерело 45 живлення, клавіатура 46

Спосіб та пристрій працюють таким чином

При вмиканні електроживлення постійного струму та напруги 220В на самохідний вантажний візок (електрон-ваги) II та на посту керування доменною піччю перемінного струму та напруги 220В система знаходиться у вихідному стані, при якому схема працює у режимі вимірювання маси шихти, розташованій у карманах візка II

При цьому на цифровому табло 16 індукуються значення маси шихти

Для переводу системи у режим роботи по обчисленню маси компонентів шихти, завантажуючих у доменну піч, клавіатурою 46 вводяться значення маси компонентів, завантажуючих у піч за один цикл набору шихти, а також інформація про розподіл компонентів шихти по бункерах 1÷9

При цьому система буде працювати наступним чином

Коли візок (електрон-ваги) II зупиняється у положенні позиції автопоказчика III посту "Б" і спрацює один із датчиків 23, 24 відкриття створок карманів візка II, сигнал від цих датчиків через блок 21 гальванічної розв'язки потрапить у процесорний блок 17, який подасть сигнал на передавач 30, розміщений на візку II. Сигнал від передавача 30 приймається одним із приймачів 31÷34 автопоказчика III пульта "Б"

Через модеми 39 та 40 сигнал потрапляє у системний блок 43 посту IV керування піччю

Після обробки отриманого сигналу системний блок 43 через модеми 40 та 39, передавачі 35÷38 та приймач 29, розміщений на візку II передає у процесорний блок 17 інформацію про розміщення компонентів шихти у бункерах 1÷9 та інформацію про значення мас компонентів шихти, які необхідно завантажити у доменну піч за цикл набору шихти візком II

На індикаторах цифрового табло 16 із назвами компонентів шихти, які необхідно завантажити у піч, буде індукуватись значення маси завантажуючого компоненту, а на індикаторах, які у даному циклі не завантажуються, будуть індукуватись нулі

На візку II створки зачиняються, сигнал від датчиків 23-24 перестає надходити у процесорний блок 17

Візок II переміщується до одного з шихтових бункерів 1÷9 та зупиняється у такому положенні, щоб один або кілька датчиків 10÷15 визначення положення візка II опинились напроти одного або кількох датчиків 1÷9 шихтових бункерів

При піднятті одного з обертових редукторів спрацює один із датчиків 25÷28, і сигнал від одного з них через блок 21 гальванічної розв'язки потрапляє у процесорний блок 17

Процесорний блок 17 по цьому сигналу зчитує інформацію від датчиків 10÷15

По комбінації сигналів від цих датчиків процесорний блок 17 визначає компонент шихти, завантажуваний у бункер /карман/ візка II

По мірі завантаження компонентів шихти у бункер /карман/ візка II, показники з назвами відповідного компоненту шихти на індикаторі цифрового табло 16 будуть зменшуватись

При припиненні набору відповідного компонента шихти сигнал від одного з датчиків 25÷28 підняття обертових редукторів зникає

У зв'язку з цим на індикаторі цифрового табло 16 з назвами відповідного компонента шихти буде індукуватись різниця між значенням маси компонента, шихти, яку необхідно набрати, та значенням фактично набраної маси компоненту

Далі візок II переміщується до наступного шихтового бункера, і відбувається набір компонента шихти

Після закінчення набору усіх необхідних компонентів шихти візок II повертається у положення позиції автопоказчика III скіпової ями /пульт "Б"/

При відкриванні створок візка II спрацює один із датчиків 23÷24, і сигнал від цих датчиків через блок 21 потрапляє у процесорний блок 17, у наслідок чого він видає через передавач 30, розміщений на візку II, інформацію про компоненти шихти, знаходячи у відповідному "кармані" візка II

Ця інформація приймається одним з приймачів 31÷34, розміщених на автопоказчику III

Через модеми 33 та 40 інформація потрапляє у системний блок 43

У системному блоку 43 сигнал обробляється, потім через модеми 40 та 39, передавачі 35÷38, приймач 29 у процесорний блок 17 потрапляє інформація про розміщення компонентів шихти по бункерах та значення мас компонентів, які необхідно завантажити у піч за один цикл набору шихти

При цьому значення мас компонентів шихти, які завантажуються за наступний цикл набору шихти у доменну піч, корегуються за рахунком фактично завантажених мас компонентів шихти у попередньому циклі завантаження

На цифровому табло 16 на індикаторах з назвами компонентів шихти для завантаження у піч, будуть індукуватись значення маси компонента шихти, а на індикаторах з назвами компонентів, які у даному циклі не належить завантаженню, індукуються нулі

Найбільш важливим з точки зору способу, та пристрою є те, що вони створені на основі сучасних цифрових технологій та мікропроцесорної техніки

Згідно проведенням промисловим випробуванням на доменних печах ВАТ "Дніпропетровський металургійний завод ім. Петровського" способу та пристрою знизилась питомий розхід коксу на 1÷3% та колювання кремнію у чавуні до 0,1% за рахунок стабілізації рудного навантаження та підвищення точності контролю вимірювання у сировинному режимі завантаження печей

Крім того, намтисвся деякий зріст об'єму виробництва чавуну за рахунок поліпшення рівності ходу доменних печей

Відхилень у роботі способу та пристрою до теперішнього часу не було

Джерела інформації

1 Леонидов Н.К. Сооружения и оборудование доменных печей — М. Металлургиздат, 1955 -

С 156-161

2 Кружков В А Металлургические подъемно-транспортные машины - М Металлургия, 1966 - С 46

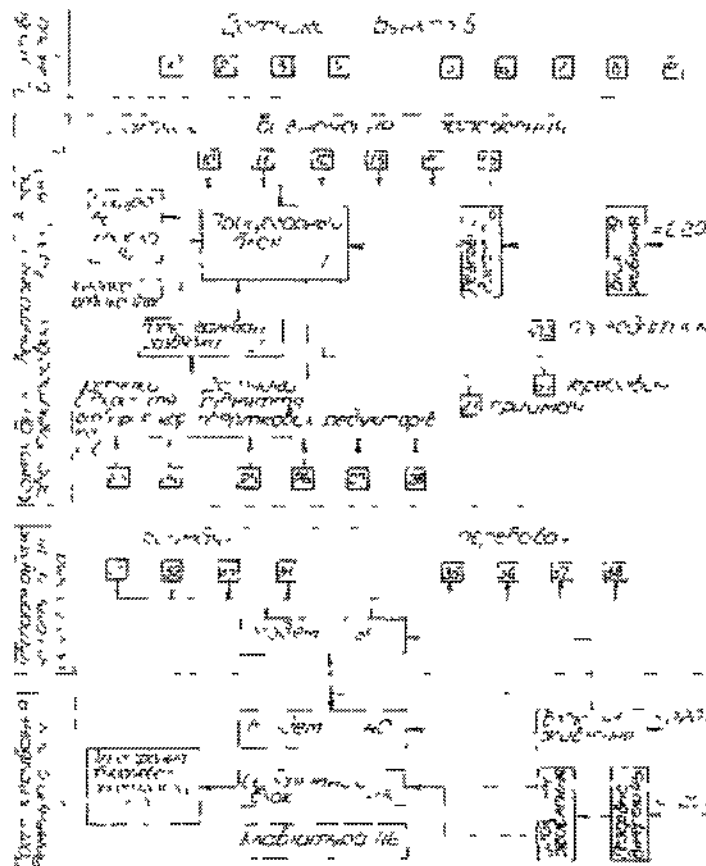
3 Левин М З , Седуш В Я Механическое оборудование доменных цехов - К Вища школа, 1970 - С 64-73

4 Проспект ОАО "АЗОВ" фирмы "Мариуполь-тяжмаш", Мариуполь-Украина Вагон-весы /прилагается/

5 Грузинов В К Механическое оборудование доменных цехов - М - Свердловск ЧП Машгиз, 1959 - С 288-300

6 Целиков А И , Лопухин П И , Гребеник В М и др Машины и агрегаты металлургических заводов - Т 1 - Машины и агрегаты доменных цехов - М Металлургия, 1976 - С 201-203

7 Якушев А М Проектирование сталеплавильных и доменных цехов - М Металлургия, 1984 - С 188-139, С 191-195



Фиг.