



УКРАЇНА

(19) UA (11) 82168 (13) C2

(51) МПК (2006)

C21B 7/08 (2007.01)

C21B 7/18

C21B 7/20 (2007.01)

F27D 3/10 (2007.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

## (54) ЗАСИПНИЙ АПАРАТ ДОМЕННОЇ ПЕЧІ

1

2

(21) a200702394

(22) 05.03.2007

(24) 11.03.2008

(72) ПУТНОКІ ОЛЕКСАНДР ЮЛІУСОВИЧ, UA,  
НАБОКА ВОЛОДИМИР ІВАНОВИЧ, UA, ТАРАСОВ  
ВОЛОДИМИР ПЕТРОВИЧ, UA, КЛЄВЦОВ ОЛЕГ  
МИХАЙЛОВИЧ, UA, КРУТАС МИКОЛА  
ВАСИЛЬОВИЧ, UA, ФОМЕНКО ОЛЕКСАНДР  
ПАВЛОВИЧ, UA, ТАРАСОВ ПЕТРО  
ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA, КАЗЬМІН АНДРІЙ  
ВАСИЛЬОВИЧ, UA, ВОЛИК АНАТОЛІЙ  
ПАВЛОВИЧ, UA

(73) ПРИАЗОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ, UA, ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ  
ТОВАРИСТВО ЗАПОРІЗЬКИЙ МЕТАЛУРГІЙНИЙ  
КОМБІНАТ "ЗАПОРІЖСТАЛЬ", UA

(56)	SU,	1	049	548,	A,	23.10.1983
	SU,	1	488	305,	A1,	23.06.1989
	SU,	1	725	562,	A1,	25.08.1994
	UA,	3	996,	U,		27.12.1994
	UA,	16	515,	C1,		29.08.1997
	UA,	33	611,	A,		15.02.2001
	RU,	2	312	152,	C2,	27.05.2005
	FR,	2	606	424,	A1,	13.05.1988
	JP,		02-145712,	A,		05.06.1990

Ефименко Г.Г., Гиммельфарб А.А., Левченко В.Е.  
Металлургия чугуна. Изд. 2.- К.: Вища школа,  
1974.- С. 330-343

(57) 1. Засипний апарат доменної печі, що містить в нижньому зрізаному конусі, який закріплений тягою зі штангою, технологічний отвір з обичайкою, малий конус з порожнистою штангою і лійкою для шихти, який відрізняється тим, що він додатково забезпечений юбкою, укріпленою на нижній основі малого конуса, яка складається з двох, зв'язаних між собою конічною поверхнею, порожнистих циліндричних частин різного діаметра, причому нижня частина юбки, що має великий діаметр, входить в технологічний отвір нижнього зрізаного конуса і виконана з прорізами, через один з яких проходить тяга зрізаного конуса при опусканні юбки, а в конічній її площині виконані вікна для пересипання шихти в осьову зону колошника доменної печі.

2. Засипний апарат доменної печі за п. 1, який відрізняється тим, що діаметр нижньої частини юбки складає 0,9-0,95 діаметра технологічного отвору нижнього зрізаного конуса і в 1,4-1,6 разу більше діаметра верхньої частини юбки.

Винахід відноситься до чорної металургії і використовується при завантаженні доменних печей.

Відомий засипний апарат (ЗА) для завантаження доменної печі з розподілом шихти по радіусу печі і виконуючим нижнє газозамикання, що містить чашу, нижній (великий) конус з штангою, малий конус з порожнистою штангою і воронкою. [Див. Тарасов В.П. Загрузочные устройства шахтных печей / Тарасов В.П. // М.: Metallurgia. 1974. - 312с.]

Відомий засипний апарат доменної печі, що містить чашу з радіальним розподільником у вигляді зрізаного конуса з технологічним отвором

обмеженням обичайкою, малий конус з порожнистою штангою і воронкою. [Див. Сацкий В.А. Результаты эксплуатации загрузочного устройства с подачей части кокса в осевую зону колошника / В.А.Сацкий, В.П.Тарасов, В.И.Набока и др. // Сталь, 2001. - №11. - С.9-12].

Відомі технічні рішення дозволяють регулювати радіальний розподіл шихти на колошнику доменної печі, після її зсипання з нижнього (великого) конуса. При цьому можливості таких пристроїв обмежені величиною подачі, від якої залежить маса коксу, що пересипається в осьову зону печі.

(13) C2

(11) 82168

(19) UA

Найближчим технічним рішенням - прототипом засипного апарату доменної печі є пристрій, що містить чашу з радіальним розподільником, забезпеченим зрізаним конусом з технологічним отвором з обичайкою, закріпленим тягою з штангою, малий конус з порожнистою штангою і воронкою, рухомі плити з можливістю переміщення, розташовані в міжконусному просторі. [Див. В.П.Тарасов. Загрузочное устройство доменной печи / Тарасов В.П., Царицын Е.А., Айкашев А.Ф. и др. // Бюл. изобр. 1992. - №13 (Авт. св. №1725562, СССР, МКИ С21В7/20)].

У вказаному прототипі засипного апарату що містить нижній зрізаний конус з технологічним отвором і обичайкою, закріпленим тягою з штангою, малий конус з порожнистою штангою і воронкою рухомі плити з можливістю переміщення, розташовані в міжконусному просторі вирішується технологічна задача управління радіальним потоком пічних газів. Однак, недоліком є те, що рухомі плити знаходяться в заповненому просторі над нижнім зрізаним конусом, де знаходяться також шихтові матеріали і це негативно впливає на стійкість шарнірних з'єднань плит з їх приводами.

В прототипі багато отворів в корпусі, обмежуючим міжконусний простір, де можливі продувки заповнених газів. Крім того, будь-які приводи для переміщення рухомих плит ускладнюють їх обслуговування на колошнику доменної печі. Все це призводить до частих виходів плит з ладу, що погіршує якість розподілу матеріалів і газів по радіусу печі з всіма негативними наслідками.

В основу винаходу поставлена задача удосконалити конструкцію засипного апарату, в якому введення нового конструктивного елемента дозволить виключити наявність рухомих елементів в заповненому міжконусному просторі, і, відповідно, неминучість їх продувок, і забезпечити можливість управління радіальним газовим потоком впродовж всієї компанії роботи засипного апарату.

Поставлена задача вирішується тим, що в засипному апараті доменної печі що містить нижній зрізаний конус з технологічним отвором і обичайкою, закріпленим тягою з штангою, малий конус з порожнистою штангою і воронкою, згідно винаходу він забезпечений спідницею, укріпленою на нижній основі малого конуса, що складається з двох зв'язаних між собою конічної поверхнею, циліндрових порожнистих частин різного діаметра, причому нижня частина спідниці, що має більший діаметр, входить в технологічний отвір нижнього зрізаного конуса і виконана з прорізами через які проходять тяга зрізаного конуса при опусканні спідниці, а на конічній її поверхні виконані вікна, для пересипання коксу в осьову зону колошника. Крім того, діаметр нижньої частини спідниці складає 0,9-0,95 діаметрі технологічного отвору нижнього зрізаного конуса і в 1,4-1,6 рази більше діаметра верхньої частини спідниці.

Отже, без рухомих плит засипний апарат доменної печі згідно винаходу забезпечує

раціональний радіальний розподіл шихти і газів з "віддушиною" в осьовій зоні впродовж всієї компанії його роботи. Це дозволить більш повно використовувати теплову і відновну енергію пічних газів, що понизить витрату коксу і збільшить продуктивність доменної печі. Крім того, значно покращають експлуатаційні і ремонтні умови роботи нового засипного апарату, що також важливо.

Винахід пояснюється ілюстраціями. На Фіг.1 зображений загальний вид засипного апарату доменної печі. На Фіг.2 показані його вид зверху (а) і спідниці (б). На Фіг.3 представлено положення малого конуса із спідницею при опусканні його на висоту 0,15 (а), 0,3 (б) і 0,45 (в) від повного ходу.

Засипний апарат доменної печі (Фіг.1) встановлюється на опорне колошникове кільце 1 звичайної конструкції. Чаша 2 опирається на опорне колошникове кільце 1 і в нижній своїй частині контактує з зрізаним великим конусом 3, який у верхній частині має циліндрову обичайку 4. Остання обмежує технологічний отвір 5 нижнього конуса 3 (ТОНК), який за допомогою тяги 6, втулки 7 і клина 8 кріпиться до своєї штанги 9. В середині зрізаного конуса є воронка 10 для зниження швидкості коксу під час його пересипання в осьову зону печі.

Порожниста спідниця 11 жорстко закріплена на нижній основі малого конуса 12, який із стаціонарною воронкою 13, окрім завантаження шихти на зрізаний конус 3, слугує нижнім газозамикаючим затвором. Циліндрова порожниста спідниця 11 складається з суцільної верхньої частини 14 меншого діаметра і нижньої частини 15, що входить в ТОНК 5 (Фіг.2,а). При цьому на цій частині спідниці є прорізи 16 і елементи жорсткості 17 (Фіг.2,б). На конічній поверхні спідниці 11 є вікна 18 для розсипу коксу в осьову зону печі. Сполучення нижньої 15 і верхньої 14 частин спідниці здійснюється за рахунок конічної поверхні між вікнами 18.

На Фіг.2,а представлений вид зверху на засипний апарат по перерізу А-А (Фіг.1). Видні зрізаний конус 3 з ТОНК і кріплення його тягою 6 з штангою 9, а також прорізи 16 в нижній 15 частині спідниці 11 з вікнами 18 для розсипу коксу в осьову зону колошника.

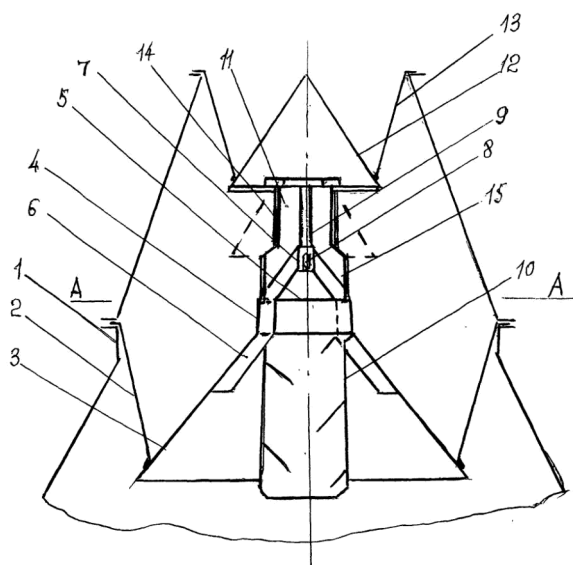
На Фіг.3 показано опускання малого конуса 12 із спідницею 11 на висоту 0,15 (а), 0,3 (б) і 0,45 (в) від повного ходу конуса. В першому випадку (Фіг.3,а) відбувається пересипання в осьову зону печі 10% від маси коксу з останнього скипа подачі (5% від ваги коксу в подачі). В другому режимі (Фіг.3,б) 20% і в третьому 40% (відповідно 10 і 20% від ваги коксу в подачі) від маси коксу з останнього скипа подачі. При повному ході малого конуса можливо максимальне пересипання коксу в осьову зону, рівне 60% від його маси в останньому скипі подачі (30% від загальної ваги в подачі). Даний розподіл кількості коксу, що пересипається, в осьову зону виконаний стосовно якості шихти для умов України і Росії в даний час. Якщо шихтові і дутьові умови зміняться, то і висота ходу малого конуса зміниться стосовно нових умов. Однак три

різні етапи в роботі малого конуса залишаються, але з іншою висотою його опускання.

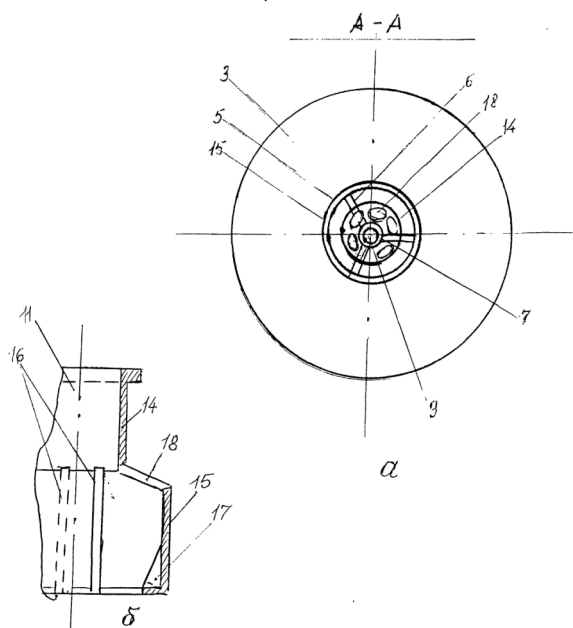
Робота засипного апарату доменної печі здійснюється по наступній схемі. Перші три скипа шихти подачі завантажуються на зрізаний конус 3 з ТОНК звичайним способом. Останній скип з коксом (звичайно подачі 4-скипові, якщо в подачі п'ять скипів, то останнім буде п'ятий скип і теж з коксом), висипається при опусканні малого конуса 12 із спідницею 11 на висоту 0,15 або 0,3; 0,45 від його ходу залежно від доли коксу, необхідної для відповідного радіального розподілу газового потоку з "віддушиною" в осьовій зоні. Залежно від якості проплавляємих шихтових матеріалів, питомої витрати коксу, вдуваного ПУТ (пилевугільне паливо) і інших технологічних параметрів, у тому числі від об'єму печі, і встановлюється маса коксу, що пересипається, в осьову зону через вікна 18 спідниці 11 (тобто режим роботи малого конуса).

Час витримки малого конуса 12 із спідницею 11 на заданій висоті його ходу повинні відповідати повному зсипанню коксу на нижній зрізаний конус, але у разі опускання на висоту 0,15 від повного ходу малого конуса цей час в два рази більше в порівнянні з висотою його опускання на 0,3 і 0,45 повної ходи. При опусканні малого конуса 12 із спідницею 11 нижня її частина 15 одним із своїх прорізів 16 проходить через тягу 6 кріплення зрізаного конуса 3 з його штангою 9. Суворе центрування малого конуса 12 із спідницею 11 під час їх опускання і закриття забезпечується жорстко закріпленою штангою 9 закритого зрізаного конуса 3. Крім того, навіть в самому верхньому положенні спідниці 11 прорізу 16 її нижня частина 15 вже знаходяться в тязі 6, що також гарантує центрування ходу спідниці 11 при опусканні малого конуса 12.

Таким чином, без зайвих механізмів рухомих плит даний винахід гарантує наявність "віддушини" в осьовій зоні доменної печі, а також оптимальне співвідношення газових потоків в периферійній, проміжній і центральній зонах печі. Це дозволить більш повно використовувати теплову і відновну енергію пічних газів і понизити витрату коксу при одночасному збільшенні продуктивності доменної печі в продовженні всієї компанії роботи засипного апарату нової конструкції.



Фиг. 1



Фиг. 2

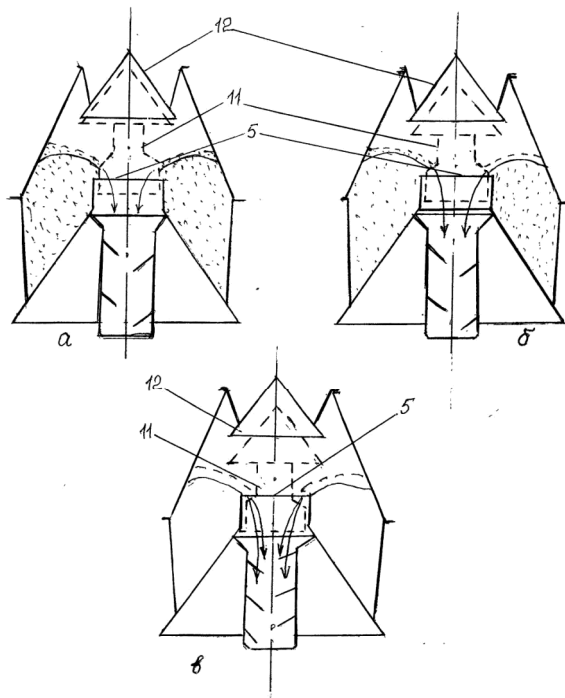


Fig. 2.3