



УКРАЇНА

(19) UA (11) 80846 (13) C2

(51) МПК

C21B 7/20 (2006.01)

F27B 1/20 (2006.01)

F27D 3/10 (2006.01)

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

## (54) ЗАВАНТАЖУВАЛЬНИЙ ПРИСТРІЙ ДОМЕННОЇ ПЕЧІ

1

2

(21) а200506014

(22) 21.06.2005

(24) 12.11.2007

(72) САЦЬКИЙ ВІТАЛІЙ АНТОНОВИЧ, UA,  
ТАРАСОВ ВОЛОДИМИР ПЕТРОВИЧ, UA, НАБОКА  
ВОЛОДИМИР ІВАНОВИЧ, UA, КРУТАС МИКОЛА  
ВАСИЛЬОВИЧ, UA, КЛЄВЦОВ ОЛЕГ  
МИХАЙЛОВИЧ, UA, ФОМЕНКО ОЛЕКСАНДР  
ПАВЛОВИЧ, UA, ТОМАШ ОЛЕКСАНДР  
АНАТОЛІЙОВИЧ, UA, ТАРАСОВ ПЕТРО  
ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA, КАЗЬМІН АНДРІЙ  
ВАСИЛЬОВИЧ, UA, ВОЛИК АНАТОЛІЙ  
ПАВЛОВИЧ, UA

(73) ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО  
ЗАПОРІЗЬКИЙ МЕТАЛУРГІЙНИЙ КОМБІНАТ  
"ЗАПОРІЖСТАЛЬ", UA

(56) SU, 606 881, A, 15.05.1978  
SU, 840 122, A, 23.06.1981  
SU, 1 049 548, A, 23.10.1983  
UA, 53 231, A, 15.01.2003  
UA, 60 832, A, 15.10.2003  
RU, 2 023 012, C1, 15.11.1994  
GB, 1 481 002, A, 27.08.1977  
JP, 54-155104, A, 06.12.1979

Сацький В.А., Тарасов В.П., Набока В.І. и др.  
Результаты эксплуатации конусного загрузочного  
устройства с подачей части кокса в осевую зону  
колошника // Сталь, 2001. - № 11. - С. 9-12

(57) 1. Завантажувальний пристрій доменної печі, що містить двобункерну приймальню лійку з газозапираючими клапанами, стаціонарний розподільник шихти з диференційною і дозуючою лійками та малим конусом, чашу з радіальним розподільником у вигляді зрізаного конуса з технологічним отвором, обмеженим обичайкою, газовий затвор з захисними плитами, який **відрізняється** тим, що диференційна лійка складається з двох бункерів зі скошеними днищами, які обладнані розсікачами і бічними жолобами з перетиском, а газозапираючі клапани розташовані під кутом 40-50° до горизонталі з віссю отворів, що перетинає вершини скосу днищ бункерів.

2. Завантажувальний пристрій доменної печі за п. 1, який **відрізняється** тим, що розсікачі днищ бункерів диференційної лійки встановлені від вершини скосу днищ до жолобів з висотою, що збільшується, у напрямку до жолобів.

3. Завантажувальний пристрій доменної печі за п. 1, який **відрізняється** тим, що захисні плити встановлені в знімних корпусах оглядових люків, що обладнані додатковими кришками, які закривають люки на час заміни або ремонту приводів двигунів захисних плит з можливістю переміщення по дузі, рівній довжині колінчастого важеля вказаного приводу, у напрямку до технологічного отвору великого конуса.

Винахід відноситься до доменного виробництва і може бути ефективно застосований для завантаження доменних печей.

Відомий завантажувальний пристрій доменної печі, що містить обертовий розподільник шихти з малим конусом, чашу з радіальним розподільником у вигляді зрізаючого конуса з технологічним отвором, обмеженим обичайкою, газовий затвор зі стаціонарними захисними плитами [ацький В. А. Результаты эксплуатации загрузочного устройства с подачей части кокса в осевую зону колошника / В.А.Сацький,

В.П.Тарасов, В.І.Набока та ін.. // Сталь, 2001.- № 11.-с.9-12]

Відоме технічне рішення забезпечує раціональний радіальний розподіл матеріалів на колошнику за рахунок подачі частини коксу в осьову зону. При цьому можливості такого пристрою обмежені величиною подачі, від якої залежить кількість коксу, що пересипається в осьову зону. Крім того, обмежені можливості корегування газового потоку по колу доменної печі. Для керування коловим розподілом шихти і газів застосовується обертовий розподільник, що ,

(13) C2

(11) 80846

(19) UA

ускладнює завантажувальний пристрій і знижує його надійність.

Відомий завантажувальний пристрій доменної печі, що містить радіальний розподільник у вигляді зрізаного великого конуса з технологічним отвором, обмеженим обичайкою, і газовий затвор з рухомими плитами [А.с. № 1725562, СРСР, МКВ С21В7/20. Завантажувальний пристрій доменної печі. БВ, 1992.- № 13].

Відомий пристрій не дозволяє цілком вирішити задачу, що стоїть перед винаходом, тому що рухомі плити встановлені в об'єму над великим конусом, де знаходяться також шихтові матеріали. Це негативно впливає на стійкість шарнірних з'єднань важелів з металевими плитами. Практично неможливий ремонт і заміна металевих плит. Конструкція рухомих плит передбачає багато отворів у чаші і газовому затворі, через які можливий продув запиленних газів. Також обмежені можливості корегування газового потоку по колу доменної печі, а для керування коловим розподілом шихти і газів застосовується оборотний розподільник, що ускладнює завантажувальний пристрій і знижує його надійність.

Найбільш близьким технічним рішенням - прототипом завантажувального пристрою доменної печі є завантажувальний пристрій, що містить двобункерну приймальну лійку з газозапилюючими клапанами, стаціонарний розподільник шихти з дозуючою лійкою і малим конусом, радіальний розподільник у вигляді зрізаного великого конуса з технологічним отвором, обмеженим обичайкою, газовий затвор із захисними плитами [А.с. № 1049548, СРСР. МКВ С21В7/20. Завантажувальний пристрій доменної печі. БВ, 1983.- № 39].

Зазначений прототип завантажувального пристрою з технологічним отвором у великому конусі для пересипання частини коксу в осьову зону не дозволяє вирішити задачу, що стоїть перед винаходом, тому що маса коксу, що пересипається, регулюється в невеликих межах, обмежених величиною подачі, що мало змінюється в залежності від якості шихти. Крім того, формується значна нерівномірність окружного розподілу шихтових матеріалів через їхню сегрегацію при витіканні з порівняно вузьких отворів двох газозапилюючих клапанів двобункерної приймальної лійки. Ця нерівномірність не усувається цілком у дозуючій лійці. Це приводить до перевитрати коксу і зниженню продуктивності печей.

В основу винаходу поставлена задача створення нового завантажувального пристрою доменної печі, у якому за рахунок застосування нових доступних для ремонту конструктивних елементів досягаються керовані рівномірний окружний і раціональний радіальний розподіл шихтових матеріалів і газів без використання оборотних вузлів і механізмів, що забезпечує збільшення ступеня використання теплової енергії і відновного потенціалу доменного газу і зниження питомої витрати коксу при одночасному

підвищенні надійності завантажувального пристрою.

Поставлена задача вирішується тим, що в завантажувальному пристрої доменної печі, що містить двобункерну приймальну лійку з газозапилюючими клапанами, стаціонарний розподільник шихти з диференційною і дозуючою лійками та малим конусом, чашу з радіальним розподільником у вигляді зрізаного конуса з технологічним отвором, обмеженим обичайкою, газовий затвор із захисними плитами, відповідно до винаходу, диференційна лійка складається з двох бункерів із скошеними днищами, які обладнані розсікачами і бічними тічками з перетиском, а газозапилюючі клапани, розташовані під кутом 40-50° до горизонталі з віссю отворів, що перетинає вершини скосу днищ. Поставлена задача вирішується також тим, що розсікачі днищ бункерів диференційної лійки встановлені від вершини скосу днищ до тічок з висотою, що збільшується, у напрямку до тічок. Поставлена задача вирішується також тим, що захисні плити встановлені в знімних корпусах оглядових люків, які обладнані додатковими кришками, що закривають люки на час заміни або ремонту приводів, з можливістю переміщення по дузі, рівній довжині колінчастого важеля приводу, у напрямку до технологічного отвору великого конуса.

Таким чином, новий завантажувальний пристрій дозволяє змінювати масу поданого до осової зони коксу і гнучко керувати радіальним потоком газів. Необхідність корегувати масу коксу, що пересипається в осьову зону через технологічний отвір у нижньому (великому) конусі, показала практика експлуатації таких пристроїв на діючих доменних печах.

Наявність розсікачів, подвійного перетиску потоку шихти в тічках диференційної і дозуючої лійок сприяє більш рівномірному коловому розподілу шихти в порівнянні з прототипом.

Крім того, новий завантажувальний пристрій дозволяє виводити з між конусного простору рухомі плити з приводом для його заміни або ремонту. На цей час устатковуються додаткові кришки люків і робота доменної печі продовжується під час заміни або ремонту плит із приводами.

Винахід пояснюється ілюстраціями. На фіг.1 зображений завантажувальний пристрій доменної печі. На фіг.2 зображений корпус оглядового люка з приводом рухомої плити. На фіг.3 зображений вид зверху прийомної лійки і стаціонарного розподільника шихти.

Завантажувальний пристрій доменної печі (фіг.1) встановлено на куполі печі 1. Чаша 2 з зрізаним великим конусом 3 утворюють радіальний розподільник шихти. На газовому затворі 4 обладнані шість оглядових люків 5, у корпусі 6 яких на важелі 7 через шарнірне з'єднання закріплена рухома плита 8. Інший кінець важеля 7 з'єднаний з вихідним валом редуктора 9 (фіг.2), що у свою чергу з'єднаний із двигуном 10. На фланці 11 корпуса оглядових люків 5 маютьяся круглі пази для ущільнення. Сам корпус 5 кріпиться з газовим затвором (4) через вушка 12

клинами 13. Пересування корпусу 5 у горизонтальній площині здійснюється по монорейці на підвісці 14. \

Чаша 15 (фіг. 1,3) з малим конусом 16 встановлені на газовому затворі 4. Стационарна дозуюча лійка 17 герметично з'єднана з газовим затвором 4 і диференційною лійкою 18. Газозапираючі клапани 19 розташовані під кутом 40-50° до горизонталі і щільно закривають верхню частину дозуючої прийомної лійки 20. Порожня штанга 21 малого конуса 16 захищена в місцях руху шихти захисними кільцями 22. На скошених днищах встановлені розсікачі 26. Скошені днища 23 закінчуються бічними тічками. Сідла 24 газозапираючих клапанів 19 захищені плитами 25 від абразивного впливу шихти.

Робота завантажувального пристрою доменної печі здійснюється за наступною схемою. Перед завантаженням шихти зі скіпа (на фіг. не показаний) відкривається відповідний газозапираючий клапан 19. Шихтові матеріали зі скіпа через двобункерну приймальню лійку зсипаються на скошене днище диференційної лійки 18. Тому що осі отворів клапанів 19 перетинають вершини скосу днищ, потік шихти також попадає у верхню частину скосу. При русі по скосу днищ потік шихти після звуження у випускних отворах клапанів 19 знову розширюється. Розширенню потоку шихти сприяють розсікачі 26. Після розширення на скошених днищах потік шихти долає друге звуження в бічних тічках диференційної лійки 18 і в дозуючій лійці 17, а потім попадає на малий конус 16, що разом зі стационарною чашею 15 є нижнім газовим затвором. Газозапираючий клапан 19 закривається, тиск у просторі між прийомною лійкою 20 і малим конусом вирівнюється з тиском на колошнику доменної печі, і малий конус 16 відкривається. При цьому дотримується герметичність робочого простору доменної печі. При опусканні малого конуса 16 шихтові матеріали зсипаються на великий конус 3. Потім малий конус 16 піднімається у вихідне положення, тиск у просторі між малим конусом і приймальною лійкою 20 зменшується до атмосферного, і відкривається другий газозапираючий клапан 19. Завантаження шихти з другого скіпа робиться аналогічно через другий бункер приймальної і диференційної лійки. Дворазове звуження і розширення потоку шихти сприяє рівномірному її розподілу по колу. Розташування клапанів під кутом 40-50° до обрію сприяє вільному зсипанню потоку шихти. При куті нахилу клапанів менш 40° шихта буде затримуватися в отворах клапанів і завантаження може зупинитися через зависання матеріалів. При куті нахилу клапанів більш 50° швидкість потоку шихти збільшується, що знижує якість вирівнювання колового розподілу за рахунок послідовних звужень і розширень потоку.

Міжконусний простір над великим конусом має об'єм менше об'єму повної подачі на 10%. Останнім матеріалом, що завантажуються на зрізаний великий конус завжди повинний бути кокс: ААКК↓, КААК↓, АКАК↓, де А - залізорудна частина подачі (агломерат), К - кокс.

Для збільшення маси коксу, що пересипається в осьову зону, понад 10% перед опусканням малого конуса одна чи кілька плит 8 висуваються від стінки газового затвору 4 у напрямку до технологічного отвору. При цьому плити можуть займати три положення (I,II,III на фіг.1). У залежності від необхідної кількості додаткового коксу в осьовій частині печі. Висувають ту рухому плиту 8, у районі якої підвищена температура периферії, оскільки під плитою зменшується кількість коксу і зростає рудне навантаження. Таким чином, поряд зі зміною радіального потоку газів (керування по радіусу печі) відбувається і керування газовим потоком по колу печі. Якщо розподіл газового потоку по колу печі рівномірний, а потрібно збільшити масу коксу, що пересипається в осьову зону, то рухомі плити 8 висувають по черзі. У цьому випадку завантажувальний пристрій доменної печі регулює в основному осьовий потік газів (радіальний розподіл) і в меншій мірі впливає на коловий розподіл матеріалів і газів.

Для профілактичного ремонту або заміни двигуна 10 і редуктора 9, що вийшли з ладу, а також шарнірних з'єднань, під час зупинки печі для заміни повітряних фурм вибивають клини 13, і корпус 6 оглядового люка 5 по монорейці за допомогою підвіски 14 викочується в горизонтальній площині на колошникову площадку. Оглядовий люк закривають додатковою кришкою. Експлуатація печі продовжується, а ремонт або заміну окремих вузлів приводу рухомої плити роблять у спокійній обстановці. Після ремонту чи профілактичного огляду під час чергової зупинки печі корпус 6 оглядового люка 5 ставлять на місце.

Пропонована конструкція завантажувального пристрою доменної печі дозволяє відмовитися від складних і дорогих розподільників шихти: типового ОРШ, БЗП лоткового, роторного, типу лійка - сковзало, дискового. Вартість стационарного розподільника шихти в два рази нижче вартості ОРШ і на порядок нижче вартості БЗП будь-якої конструкції. У той же час, винахід забезпечує більш рівномірний розподіл шихтових матеріалів по колу печі при завантаженні кожної подачі і більш предметне і гнучке керування зрізаним газовим потоком. Пересипання регульованої руховими плитами частини коксу в осьову зону печі перед опусканням великого конуса створює в центрі безперервний вузький стовп коксу, що забезпечує стійку центральну "віддушину" і сприяє раціональному радіальному потоку газів. Це поряд з керованим рівномірним розподілом матеріалів і газів по колу печі збільшує використання відновної і теплової енергії пічних газів і значно знижує витрати дорогого і дефіцитного коксу. Крім того, як показує практика доменного виробництва, поряд з економією коксу в зазначеному випадку одночасно підвищується продуктивність доменних печей.

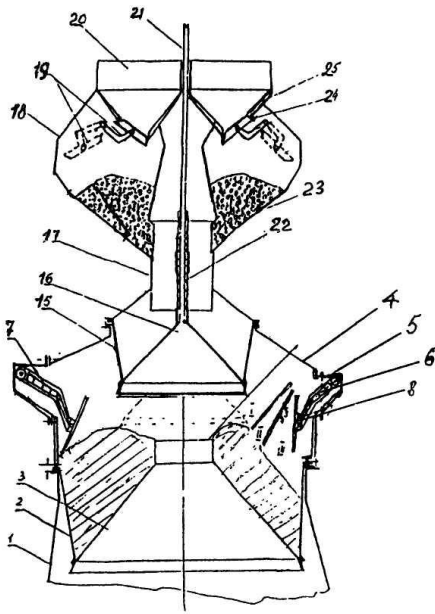


Fig. 1

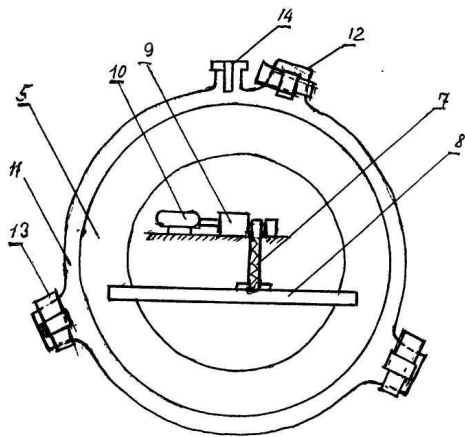


Fig. 2

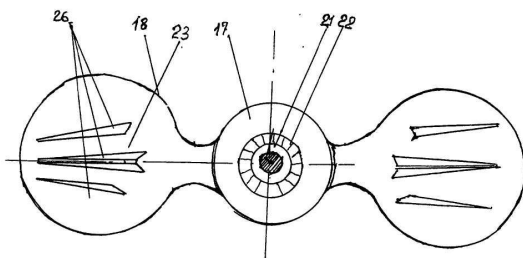


Fig. 3