



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **103822** (13) **U**
(51) МПК (2015.01)
C21B 7/00
C21B 7/20 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки:	u 2015 07731	(72) Винахідник(и):	Лялюк Віталій Павлович (UA)
(22) Дата подання заявки:	03.08.2015	(73) Власник(и):	Лялюк Віталій Павлович,
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	25.12.2015		бул. Кірова, 1-а, кв. 101, м. Кривий Ріг, 50038 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	25.12.2015, Бюл.№ 24		

(54) ДОМЕННА ПІЧ**(57) Реферат:**

Доменна піч містить сталевий герметичний кожух, що складається з ряду циліндричних і конічних поясів, холодильники, змонтовані на внутрішній поверхні кожуха, вогнетривку футеровку печі, двоконусний засипний апарат з пелюстковим розподільником шихти, встановлений на колошнику печі, захисні сталеві литі плити колошника, що витримують ударні навантаження при падінні шихтових матеріалів з засипного апарата. Литі плити колошника оснащені рухливими відбійними колосниками та приводами їх переміщення у вигляді гідроциліндрів. Відбійні колосники у робочому положенні, при подачі коксу до осі печі, встановлюють під кутом до горизонту, рівним або більшим, ніж кут тертя коксу об матеріал відбійних колосників. Розміри щілин між колосниками виконують з урахуванням реального гранулометричного складу шихтових матеріалів, що виконані з можливістю просипатися крізь них дрібному агломерату, але затримувати і направляти до центра печі крупні куски коксу.

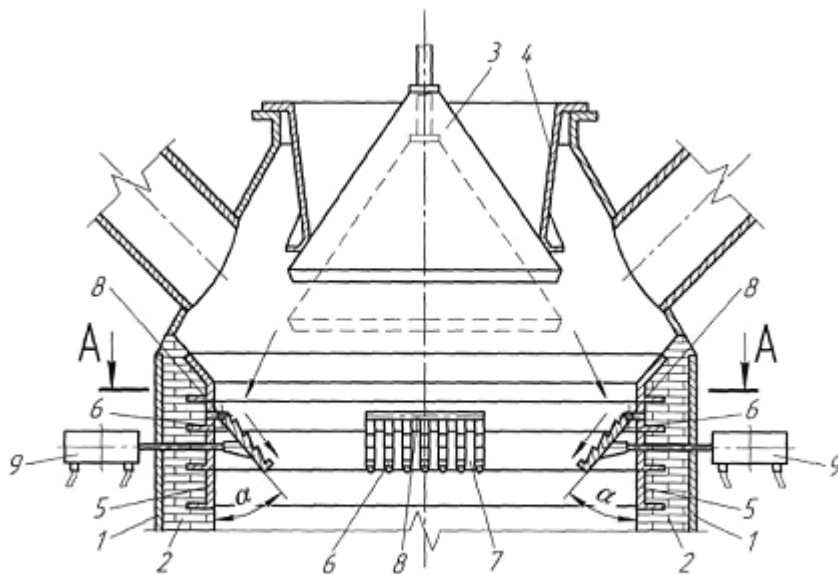


Fig. 1

UA 103822 U

Корисна модель належить до чорної металургії, зокрема доменного виробництва, а саме удосконалює конструкції доменної печі.

Відома доменна піч, що містить сталевий герметичний кожух, який складається з ряду циліндричних і конічних поясів; холодильники, змонтовані на внутрішній поверхні кожуха; вогнетривку футеровку печі; двоконусний засипний апарат з обертовим розподільником шихти; установлені на колошнику печі захисні сталеві литі плити, що витримують ударні навантаження при падінні шихтових матеріалів з засипного апарата [Ефименко Г.Г., Гиммельфарб А.А., Левченко В.Е. Металлургия чугуна. - К.: Вища школа, 1981. - 496 с, - С. 345-375].

Недоліком доменної печі є низька надійність і стійкість двоконусного засипного апарата з обертовим розподільником шихти (ОРШ). Малий обсяг лійки ОРШ, розрахований на прийом шихти одного скіпа, при наборі на великий конус подачі з чотирьох скіпів призводить до необхідності чотири рази за подачу відкривати малий конус і вирівнювати тиск у просторі між конусами з атмосферним, що значно збільшує час перебування великого конуса під перепадом тиску, а це веде до утворення продувів і зменшення терміну служби засипного апарата, через що доменну піч часто зупиняють на капремонт третього розряду. Крім цього має місце часта відмова елементів приводу обертання лійки ОРШ (особливо редуктора). З технологічної точки зору доменна піч, оснащена двох-конусним засипним апаратом з ОРШ не забезпечує ефективного регулювання газодинамічного режиму печі і рівномірного розподілу шихтових матеріалів на колошнику печі. Так, шихта зі скіпа потрапляє в приймальну лійку двоконусного засипного апарата асиметрично до осі печі, здійснює спіралеподібний рух по її поверхні, що призводить до сегрегації шихти і асиметричного розташування її у лійці ОРШ. Через це виникає об'ємна, гранулометрична і вагова нерівномірності, які потім і намагаються частково усунути за допомогою ОРШ, однак це можливо тільки за повний цикл його роботи, при цьому всі нерівномірності залишаються в стовпі шихти кожного циклу, що негативно позначається на газодинаміці доменної плавки.

Відома доменна піч, що містить сталевий герметичний кожух, який складається з ряду циліндричних і конічних поясів; холодильники, змонтовані на внутрішній поверхні кожуха; вогнетривку футеровку печі; двоконусний засипний апарат з пелюстковим розподільником шихти, установлений на колошнику печі; захисні сталеві литі плити колошника, що витримують ударне навантаження при падінні шихтових матеріалів з засипного апарата [Донсков Е.Г., Лялюк В.П. Управление ходом доменной плавки. - Saarbrücken, Germany: Palmarium Academic Publishing, 2013. - 480 с, - С. 321-357].

Недоліком доменної печі з двоконусним засипним апаратом і пелюстковим розподільником шихти (ПРШ) є те, що засипний апарат, хоча і забезпечує високу рівномірність окружного розподілу шихтових матеріалів, має суттєві обмеження в розподілі шихти по радіусу печі. При цьому найбільш істотним недоліком є те, що він не дозволяє виконувати зосереджене часткове завантаження коксу в осьову зону колошника доменної печі, що необхідно для забезпечення рівного ходу печі, високої її продуктивності та низької питомої витрати коксу.

Задача корисної моделі полягає у збільшенні продуктивності доменної печі і зниженні витрати коксу за рахунок розширення можливостей управління розподілом шихтових матеріалів по радіусу колошника печі двоконусним завантажувальним апаратом з пелюстковим розподільником шихти.

Поставлена задача вирішується тим, що доменна піч, яка містить сталевий герметичний кожух з циліндричних і конічних поясів; холодильники, змонтовані на внутрішній поверхні кожуха; вогнетривку футеровку печі; двоконусний засипний апарат з пелюстковим розподільником шихти, встановлений на колошнику печі; захисні сталеві литі плити колошника, що витримують ударні навантаження при падінні шихтових матеріалів з засипного апарата, має суттєві відмінності, які полягають у тому, що литі плити колошника забезпечені рухливими відбійними колосниками та приводами їх переміщення у вигляді гідроциліндрів, відбійні колосники у робочому положенні, при подачі коксу до осі печі, встановлюють під кутом до горизонту, рівним або більшим ніж кут тертя коксу об матеріал відбійних колосників, причому розміри щілин між колосниками виконуються з урахуванням реального гранулометричного складу шихтових матеріалів які дозволяють завжди просипатися крізь них дрібному агломерату, але затримують і направляють до центру печі крупні куски коксу.

На фіг. 1 зображений загальний вигляд колошника з засипним апаратом доменної печі; на фіг. 2 розріз А-А на фіг. 1.

Доменна піч, яка містить сталевий герметичний кожух 1, що складається з ряду циліндричних і конічних поясів, змонтовані на внутрішній поверхні кожуха холодильники (на фіг. 1 наведена верхня не охолоджувана зона доменної печі); вогнетривку футеровку 2; встановлений на колошнику печі двоконусний засипний апарат з ПРШ (на фіг. 1 і 2 показані

тільки великий конус 3 і його чаша 4). Внутрішня частина колошника печі виконана зі сталевих литих плит 5, які оснащені рухливими відбійними колосниками 6, що самофутеруються, які у робочому положенні, при подачі коксу до осі печі, встановлюють під кутом α до горизонту, рівним або більшим, ніж критичний кут тертя коксу (для кусків коксу $\alpha \geq 38-45$ градусів) об матеріал (жароміцну і зносостійку сталь) відбійних колосників 6, причому щілини 7 відбійних колосників 6 мають розміри, які дозволяють просипатися крізь них завжди дрібному агломерату, але затримують і направляють до центру печі крупні куски коксу. Переведення рухливих колосників 6 у робоче положення, для подачі коксу до осі печі, відбувається за допомогою осі 8 та гідроциліндрів 9.

Робота доменної печі здійснюється наступним чином.

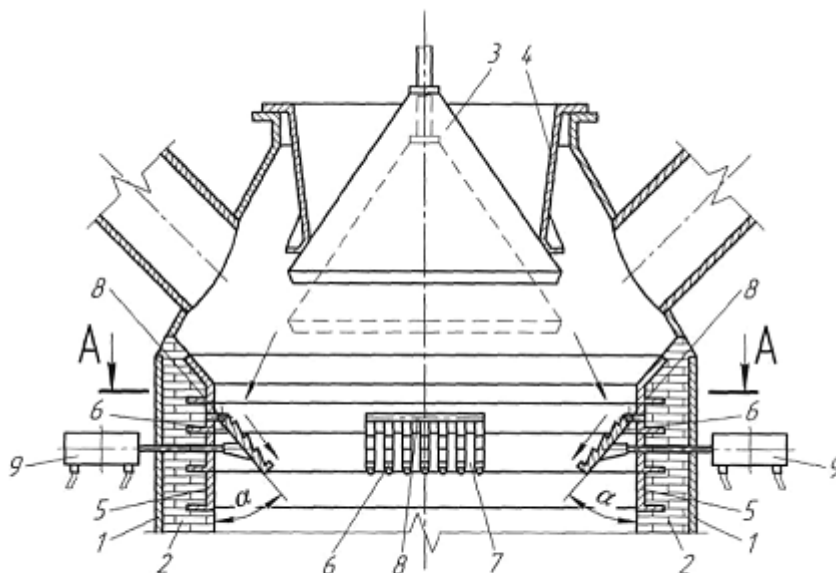
Сталевий кожух 1 печі герметизує її внутрішній простір і складається з ряду циліндричних і конічних поясів. Циліндричними частинами кожуха 1 доменної печі є колошник, розпар і горн, а конічними - шахта і заплечики. В горні, заплечиках, розпарі і, частково, в шахті на внутрішній поверхні кожуха печі встановлені холодильники. У сучасних доменних печей шахта охолоджується на 2/3 її висоти. Верхня частина шахти являється не охолоджуваною зоною. Вогнетривка футеровка 2 печі призначена для зменшення теплових втрат і захисту кожуха 1 печі від теплових та інших шкідливих впливів. На колошнику печі встановлений двоконусний засипний апарат з ПРШ. Шихтові матеріали (агломерат, окатиші, кокс і добавки) подають скіпами в приймальну лійку засипного апарата. Далі матеріали потрапляють на ПРШ. Пелюстки в закритому положенні утворюють конусну поверхню з кільцевим зазором шириною 200-300 мм, коаксіальним штанзі малого конуса. Завантажені матеріали з приймальної лійки просипаються через вказаний кільцевий зазор у проміжний осесиметричний накопичувальний бункер, об'єм якого дозволяє завантажити в нього повну подачу, наприклад, з 4 скіпів за системою АААА↓ КККК↓. Таким чином, малий конус, при шлюзуванні шихтових матеріалів у простір між конусами, відкривається всього один раз за подачу. При завантаженні накопичувального бункера навколо штанги малого конуса утворюється правильний конус з шихтових матеріалів, тобто матеріали розподіляються рівномірно по колу. Об'ємне вирівнювання окружного розподілу шихтових матеріалів, яке відбувається, пов'язане з двома обставинами: звуженням потоку матеріалів при проходженні через ПРШ і його розуцілювання у процесі випуску в накопичувальний бункер [Опыт загрузки доменных печей засыпным аппаратом с лепестковым распределителем шихты / Е.Г. Донсков, В.П. Лялюк, В.И. Ильченко и др. // Сталь. - 2009. - №6. - С. 11-16.] та [Особенности поведения сыпучего тела при загрузке доменной печи с применением лепесткового распределителя шихты / Е.Г. Донсков, В.П. Лялюк, В.И. Ильченко и др. // Сталь. - 2009. - №7. - С. 9-13]. При відкритті малого конуса набрана на ньому подача з 4 скіпів пересипається на великий конус 3 і далі - в піч, рівномірно розподіляючись по колу в міжконусному і колошниковому просторах. Для забезпечення центрального розподілу газового потоку в печі, на відміну від прототипу, де це здійснити неможливо, необхідно забезпечити завантаження в центр колошника печі крупних кусків коксу (+60 мм), для чого у доменній печі, що заявляється, встановлюють на литих плитах 5 колошника як мінімум три групи рухливих відбійних колосників 6 (у центр печі не слід подавати велику кількість кусків коксу, інакше це може призвести до розвитку сильного центрального потоку газу, що може погіршити техніко-економічні показники доменної плавки). Рухливі відбійні колосники 6, що самофутеруються, при завантаженні у піч залізорудних матеріалів (АААА↓) розташовують у вертикальному положенні. При завантаженні у піч коксу (КККК↓) їх встановлюють, за допомогою гідроциліндрів 9 під кутом 38-45 градусів до горизонту, рівним або більшим за критичний кут тертя кусків коксу об матеріал відбійних колосників 6, щоб великі куски коксу зсипалися з великого конуса 3, відбиваючись від поверхні відбійних колосників 6, і спрямовувались до центра печі. Щілини 7 відбійних колосників 6 виконані більшими, ніж найбільший кусок агломерату, але меншими, ніж крупні куски коксу. Це необхідно для того, щоб агломерат завантажувався на периферію печі, не посилюючи периферійний газовий потік.

Доменна піч дозволяє мати більш високу продуктивність і більш низьку витрату коксу, ніж у прототипі, за рахунок розширення можливостей керування розподілом шихтових матеріалів по радіусу колошника печі двоконусним завантажувальним пристроєм з пелюстковим розподільником шихти.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Доменна піч, що містить сталевий герметичний кожух, що складається з ряду циліндричних і конічних поясів, холодильники, змонтовані на внутрішній поверхні кожуха, вогнетривку футерівку печі, двоконусний засипний апарат з пелюстковим розподільником шихти,

- 5 встановлений на колошнику печі, захисні сталеві литі плити колошника, що витримують ударні навантаження при падінні шихтових матеріалів з засипного апарата, яка **відрізняється** тим, що литі плити колошника оснащені рухливими відбійними колосниками та приводами їх переміщення у вигляді гідроциліндрів, відбійні колосники у робочому положенні, при подачі коксу до осі печі, встановлюють під кутом до горизонту, рівним або більшим, ніж кут тертя коксу об матеріал відбійних колосників, причому розміри щілин між колосниками виконують з урахуванням реального гранулометричного складу шихтових матеріалів, що виконані з можливістю просипатися крізь них дрібному агломерату, але затримувати і направляти до центра печі крупні куски коксу.



Фиг. 1

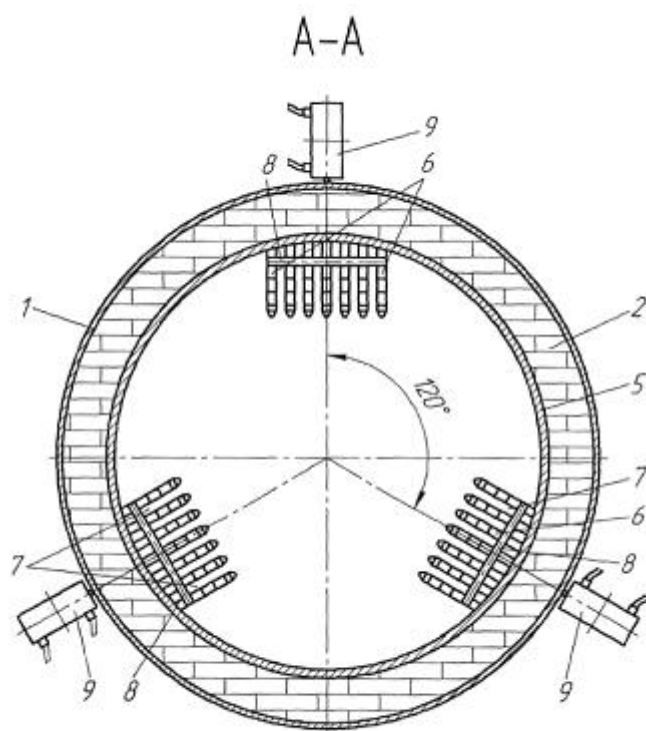


Fig. 2

Комп'ютерна верстка Д. Шеверун

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