

Винахід належить до чорної металургії, а саме, до способів регулювання роботи доменної печі.

Відомий спосіб регулювання роботи доменної печі, до складу якого входять одночасний контроль концентрації кисню у дутті, витрати дуття, природного газу і пари [Авт. Свід. СРСР №1239148 МКП С21В7/24].

Недоліком зазначеного способу є неможливість регулювання параметрів дуття в залежності від змінювання фактичної концентрації кисню у дутті для підтримання постійної теоретичної температури горіння і, тим самим не дозволяє стабілізувати надходження тепла у доменну піч разом із дуттю.

Щонайбільш близьким за технічною сутністю до запропонованого винаходу є спосіб, що включає змінювання витрат природного газу за умовами незмінності параметрів дуття у періоди випусків продуктів плавки і у періоди між випусками [Патент України №45801 А МКП С21В5/00].

Недоліком зазначеного способу регулювання роботи доменної печі є те, що при змінюванні фактичної концентрації кисню у дутті за умови незмінності параметрів дуття змінюється теоретична температура горіння і, внаслідок цього, швидкість сходу шихтових матеріалів, що приводить до нестабільності теплового стану печі, погіршенню ходу печі і коливанням хімічного складу продуктів плавки.

В основу винаходу поставлена задача удосконалення способу регулювання роботи доменної печі шляхом змінювання дій на тепловий стан печі, що забезпечить стабілізацію надходження тепла у доменну піч і, внаслідок цього, досягти найбільш рівного ходу, покращення якості чавуну, зниження витрат природного газу і коксу.

Поставлена задача досягається тим, що у відомому способі, що включає змінювання витрат природного газу за умови незалежності параметрів дуття у періоди випусків продуктів плавки і у періоди між випусками передбачені отакі відмінності:

Витрати природного газу змінюють за фактичною концентрацією кисню у дутті при заданій теоретичній температурі горіння в залежності на 1% кисню у дутті 1,05-1,07% природного газу у дутті.

Поміж суттєвими ознаками винаходу та одержаним технічним результатом існує такий причинно-наслідковий зв'язок.

При постійності параметрів дуття змінювання фактичної концентрації кисню у дутті приводить до змінювання теоретичної температури горіння (1% кисню – 53°C теоретичної температури горіння), об'єму горнових газів і швидкості сходу шихтових матеріалів і, внаслідок цього до погіршення теплового стану, ходу і техніко-економічних показників роботи печі.

Для компенсації зміни теплового стану печі відповідно способу, який запропоновано, змінюють витрати природного газу, нагрів і розложення котрого у горні печі за реакцією [1] потребує теплових витрат, за фактичною концентрацією кисню у дутті у відповідному співвідношенні, що дозволить



стабілізувати теоретичну температуру горіння, об'єм горнових газів і швидкість сходу шихти і приведе до більш рівного ходу печі і покращенню показників її роботи.

Для оптимальних змін витрат природного газу при змінюванні фактичної концентрації кисню у дутті на кожен 1 % прийнято базовий період тривалістю три доби і п'ять експериментальних періодів аналогічної тривалістю.

Аналіз впливу змін витрат природного газу до дуття на 1,04%, 1,05%, 1,06%, 1,07%, 1,08% на кожен 1% змінювання фактичної концентрації кисню у дутті (таблиця 1) виявляє що найбільш оптимальною є зміна витрат природного газу у межах 1,05-1,07% на кожен 1% змінювання фактичної концентрації кисню в дутті.

При цьому досягнуто найбільш рівний хід печі - загальний перепад тиску склав 1,20-1,25 атн; стабілізація хімічного складу чавуну - кількість випусків чавуну, що вкладаються у межі 0,6-0,9% за кремнієм дорівнює 50,9-53,9%; зниження витрат коксу на 2-4 кг/т чавуну і збільшення добового виробництва чавуну на 81-132 кг/т доб.

Спосіб здійснюється таким чином.

Регулюють роботу доменної печі шляхом змінювання витрат природного газу на 1,05-1,07% до дуття на кожен 1% змінювання фактичної концентрації кисню у дутті від заданої для підтримки постійної теоретичної температури горіння.

Для заданого нагріву і хімічного складу чавуну витрати і техніко-хімічний склад шихтових матеріалів, витрати, тиск, температуру і вологість дуття на протязі процесу плавки залишаються незмінними.

Конкретний приклад

Запропонований спосіб регулювання роботи доменної печі випробовувано на БАТ ЗМК "Запоріжсталь".

На доменній печі корисним об'ємом 1513 м³ з постійними витратами дуття - 2800 м³/хв і його параметрами: тиск - 2,55 атн; температура – 1150°C; вологість - 9,3 г/м³; системою завантаження, техніко - економічного складу та витрат шихтових матеріалів, витрат технічного кисню зі заданою концентрацією:

- у базовий період змінювання витрат природного газу у періоди випусків продуктів плавки та у періоди між випусками здійснюють одночасно зі зміною витрат кисню зі заданою його концентрацією у технічному кисні за умови постійних параметрів дуття;

- у період дослідно-промислових випробувань змінювання витрат природного газу здійснюють за фактичною концентрацією кисню у дутті на кожен 1 %, яка визначається газоаналізатором, у кількості 1,06% до дуття.

Витрати природного газу регулюють за допомогою мікропроцесорного регулятора з обліком параметрів дуття виконавчим механізмом (фіг.1 "функціональна схема автоматичного регулювання параметрів комбінованого дуття") за схемою: з пристроїв вводу витрат холодного дуття 1, природного газу 2, заданої концентрації природного газу у дутті 3, концентрації кисню у дутті 4 до мікропроцесорного регулятора 5 надходять відповідні показники, після обробки яких надається для регулювання витрат природного газу на виконаний механізм 6.

Автоматична обробка показників у мікропроцесорному регуляторі (фіг.2 "алгоритм автоматичного регулювання параметрів комбінованого дуття") здійснюється за допомогою алгоритму вводу параметрів дуття 1 (витрат дуття і природного газу, їх співвідношення та концентрації кисню у дутті); алгоритму, що визначає необхідні витрати природного газу 2; алгоритму, що визначає концентрацію кисню у дутті 3; алгоритму розрахункової концентрації кисню у дутті 4; алгоритму корекції витрат природного газу за фактичною концентрацією кисню у дутті 5; алгоритму співвідношення витрат природного газу до дуття 6 та алгоритму виконавчих пристроїв, що регулюють 7.

Основні техніко - економічні показники роботи доменної печі приведені у таблиці 2.

Внаслідок стабілізації теплового режиму доменної плавки шляхом змінювання витрат природного газу за фактичною концентрацією кисню у дутті, відбулось покращення теплового підготування шихтових матеріалів та ступінь їх відновлення:

- хімічний склад чавуну - збільшилась кількість випусків чавуну, що вкладається у межі 0,6-0,9% за кремнієм на 3,4%; досягнуто більш рівний ход печі - кількість підвисань шихти зменшилась з 2 до 0 (на 100%); зменшилися витрати природного газу на 6,7тис.м³/доб і витрати коксу на 5кг/т чавуна.

Реалізація способу, що запропоновано, дозволить добитися стабілізації теплового стану печі і, внаслідок цього, зменшити витрати природного газу і коксу.

Таблица 1

Показники роботи доменної печі в базовий та дослідний періоди

№	Показники	Періоди					
		База	1	2	3	4	5
1.	Зміна витрат ПГ на 1% змінювання фактичної концентрації кисню в дутті, %	-	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08
2.	Загальний перепад тисків, атн	1,28	1,26	1,21	1,20	1,25	1,29
3.	Кількість випусків чавуну, що вкладаються в межі 0,6-0,9% за кремнієм, %	49,9	50,1	50,9	53,8	52,4	52,0
4.	Витрати коксу, кг/т	482	483	480	478	478	481
5.	Виробництво чавуну, т/доб	2769	2812	2850	2901	2895	2806

Витрати дуття - 2800м³/хв
Температура дуття - 1150°C
Вологість дуття - 9,0г/м³
Задана концентрація кисню у дутті 25,6%

Таблица 2

Показники роботи доменної печі у базовий період і період дослідно - промислових випробувань

№	Показники	Базовий період	Період дослідно-промислових випробувань
1.	Змінювання витрат природного на кожен 1% змінювання фактичної концентрації кисню у дутті, %	-	1,06
2.	Кількість випусків чавуну, що вкладаються у межі 0,6-0,9% за кремнієм, %	50,3	53,7
3.	Кількість підвисань шихти, шт.	2	-
4.	Параметри дуття:		
	витрати, м³/хв.	2790	2800
	тиск, атн	2,55	2,55
	температура, °C	1150	1150
	вологість, г/м³	9,6	9,6
5.	Витрати коксу, кг/т чавуну	481	476
6.	Витрати природного газу, тис. М³/доб.	314,4	307,7

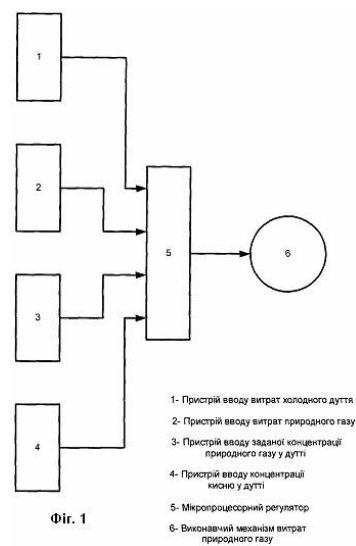
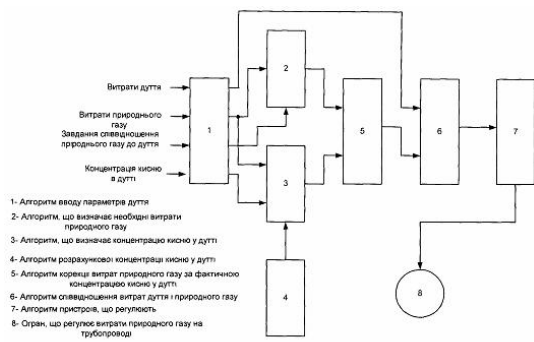


Fig. 1



Фіг. 2