

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 витрат і температури дуття, концентрації кисню у дутті, витрат пари і природного газу [Авт. Свід. СРСР №1239149, МПКС21В7/24].

Недоліком зазначеного способу є неможливість регулювання параметрів дуття в залежності від коливань атмосферного вмісту вологості для підтримання постійності теоретичної температури горіння і, тим самим, стабілізації надходження тепла у доменну піч разом із дуттям.

Найбільш близьким за технічною сутністю та одержаним технічним результатом до способу, що заявляється, є спосіб регулювання роботи доменної печі, що включає змінювання витрат природного газу при незмінності параметрів дуття у періоди випусків продуктів плавки і у періоди поміж випусками [Пат. України №45801А, МПКС21В5/00].

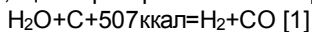
Недоліком зазначеного способу є те, що при коливаннях атмосферного вмісту води за умови незмінності параметрів дуття змінюється теоретична температура горіння і, внаслідок цього, порушується схід шихтових матеріалів, що призводить до нестабільності теплового і газодинамічного стану печі та коливанням хімічного складу продуктів плавки.

В основу винаходу поставлена задача удосконалення способу роботи доменної печі шляхом змінювання дій на тепловий стан печі, що дозволить стабілізувати надходження тепла у доменну піч разом із комбінованим дуттям і, внаслідок цього, досягнути найбільш рівного ходу, покращення якості чавуну і зниження витрат коксу та природного газу.

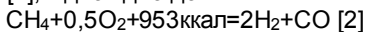
Поставлена задача досягається тим, що у відомому способі, який включає змінювання витрат природного газу при незмінності параметрів дуття у періоди випусків продуктів плавки і у періоди поміж випусками передбачені отакі відміни: витрати природного газу змінюють за атмосферного вмісту води в залежності 1% вологості на $(0,80 \div 0,85)\%$ природного газу у дутті.

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

Збільшення атмосферного вмісту води при постійності параметрів дуття призводить до зменшення теоретичної температури горіння і, тим самим, порушення теплового і газодинамічного стану печі, пов'язане з тим, що нагрів і розкладання пари [1] потребує теплових витрат.



Зменшення витрат природного газу у цей період, нагрів і розкладання котрого також потребує теплових витрат [2], відповідно до



винаходу призведе до стабілізації теплового і газодинамічного стану печі, більш рівного ходу печі, покращення хімічного складу чавуну, зниження витрат природного газу і коксу.

Аналогічний результат досягається збільшенням витрат природного газу при зменшенні атмосферного вмісту води.

Для визначення оптимальних змін витрат природного газу при коливаннях атмосферного вмісту води на кожен 1% прийняти базовий період, тривалістю три доби, і п'ять експериментальних періодів аналогічною тривалістю.

Аналіз впливу змін витрат природного газу до дуття 0,77%, 0,80%, 0,83%, 0,85%, 0,88% на кожен 1% змінювання атмосферного вмісту води (таблиця 1) виявляє, що найбільш оптимальною є зміна витрат природного газу у межах 0,80-0,85% на кожен 1% змінювання атмосферного вмісту води.

При цьому досягнуто найбільш рівний хід печі - загальний перепад тиску дорівнює 1,21-1,23 атн, стабілізація хімічного складу чавуну - кількість випусків чавуну, що вкладаються у межі 0,6-0,9% за кремнієм, дорівнює 52,3-54,1%, зниження витрат коксу на 2-3 кг/т чавуну і збільшення виробництва на 73-97 т/доб.

Спосіб здійснюється таким чином.

Регулюють роботу доменної печі шляхом змінювання витрат природного газу на $(0,80-0,85)\%$ до дуття на кожен 1% коливання атмосферного вмісту води для підтримки теоретичної температури горіння на постійному рівні.

Для заданого нагріву і хімічного складу чавуну витрати і техніко - хімічний склад шихтових матеріалів; витрати, тиск, температуру дуття і вміст у ньому кисню на протязі процесу плавки залишають незмінними.

Конкретний приклад.

Запропонований спосіб регулювання роботи доменної печі випробувано на ВАТ ЗМК "ЗАПОРІЖСТАЛЬ".

На доменній печі корисним об'ємом 1513 м^3 з постійними витратами дуття $2700 \text{ м}^3/\text{хв}$ і його параметрами: тиск - 2,50 атн, температура - 1140°C , концентрація кисню у дутті - 24,5%. Система завантаження, техніко - хімічний склад шихтових матеріалів також залишають незмінними.

У базовий період змінювання витрат природного газу у періоди випусків продуктів плавки та у періоди поміж випусками при незмінності параметрів дуття здійснюють незалежно від атмосферного вмісту води.

У період дослідно-промислових випробувань змінюють витрати природного газу відповідно на кожен 1% вологості - 0,83% до дуття.

Регулювання змін витрат природного газу здійснюють за допомогою мікропроцесорного регулятора з обліком параметрів дуття і виконавчого механізму (фіг.1).

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

Внаслідок стабілізації теплового та газодинамічного режиму доменного процесу шляхом змінювання витрат природного газу за фактичним атмосферним вмістом води покращилось теплове підготування шихтових матеріалів та ступінь їх відновлювання, стабілізувався хімічний склад чавуну - кількість випусків чавуну, що вкладаються у межі 0,6-0,9% за кремнієм, збільшилось на 2,8%; досягнуто більш рівний хід печі - загальний перепад тиску зменшився на 0,05 атн, що призвело до зниження витрат природного газу на $4,4 \text{ тис. м}^3/\text{доб}$ і витрат коксу на $2,0 \text{ кг/т}$ чавуну.

Реалізація способу, який заявляється, дозволить добитися стабілізації теплового і газодинамічного стану доменної печі і, внаслідок цього, зменшити витрати природного газу і коксу.

Таблиця 1

Показники роботи доменної печі у базовий період і у дослідні періоди

№п/п	Показники	Періоди					
		Базовий	1	2	3	4	5
1.	Змінювання витрат природного газу на кожен 1% атмосферного вмісту води, %	-	0,77	0,80	0,83	0,85	0,88
2.	Загальний перепад тиску, атн	1,25	1,24	1,22	1,21	1,23	1,24
3.	Кількість випусків чавуну, що вкладаються у межі 0,6-0,9% за кремнієм, %	51,3	51,9	52,3	54,1	53,0	52,1
4.	Витрати коксу, кг/т	483	482	481	480	481	482
5.	Виробництво, т/доб	2758	2763	2831	2855	2837	2774

Витрати дуття - 2700 м³/хв, температура дуття - 1140°C, концентрація кисню у дутті - 24,9%.

Таблиця 2

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

№п/п	Показники	Базовий період	Період дослідно - промислових випробувань
1.	Змінювання витрат природного газу на кожен 1% атмосферного вмісту води, %	-	0,83
2.	Кількість випусків чавуну, що вкладаються у межі 0,6-0,9% за кремнієм, %	51,3	54,1
3.	Загальний перепад тиску, атн	1,25	1,20
4.	Параметри дуття:		
	Витрати, м ³ /хв	2703	2702
	Тиск, атн	2,5	2,5
	Температура, °C	1140	1140
	Вміст кисню у дутті, %	24,5	24,5
5.	Витрати коксу, кг/т чавуну	482	480
6.	Витрати природного газу, тис. м ³ /доб	308,6	304,2



Фіг.