



УКРАЇНА

(19) UA (11) 27303 (13) U
(51) МПК
C21C 5/04 (2006.01)МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИПЛАВКИ СТАЛІ В ОСНОВНІЙ МАРТЕНІВСЬКІЙ ПЕЧІ

1

2

(21) u200706636

(22) 13.06.2007

(24) 25.10.2007

(72) БОЙКО ВОЛОДИМИР СЕМЕНОВИЧ, UA

(73) ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО
"МАРІУПОЛЬСЬКИЙ МЕТАЛУРГІЙНИЙ КОМБІНАТ
ІМ. ІЛЛІЧА", UA

(56)

(57) Спосіб виплавки сталі в основній
мартенівській печі ємністю більше 600 т, що
працює скрап-рудним процесом із продувкою
рідкої ванни технічним киснем, що включає в себе
завалку й прогрів шихти, у тому числігарячебрикетованого заліза прямого відновлення,
злив чавуну, плавлення шихти й доведення
плавки, який відрізняється тим, що оптимальну
тривалість періоду прогріву шихти вибирають
залежно від питомої витрати гарячебрикетованого
заліза (ГБЗ) відповідно до співвідношення:

$$T_{\text{пр}} = (5 \div 6) \times M_{\text{ГБЗ}} + (1,2 \div 2,0),$$

де: $T_{\text{пр}}$ - тривалість періоду прогріву шихти в
годинах, а $M_{\text{ГБЗ}}$ - питома витрата
гарячебрикетованого заліза (ГБЗ) у тоннах на 1 т
придатної сталі.

Корисна модель способу виплавки сталі в основній мартенівській печі належить до галузі металургії, зокрема, до виплавки сталі в основній мартенівській печі ємністю більше 600т, що працює скрап-рудним процесом з використанням у якості складової металевої частини шихти гарячебрикетованого заліза прямого відновлення (далі ГБЗ) і продувкою рідкої ванни технічним киснем.

Відомий спосіб виплавки сталі в основній мартенівській печі, що включає в себе завалку металевого лома, окислювачів, вапняку, у якому в завалку завантажуються ГБЖ і металевий лом у співвідношенні 1 : (2,6-6,8). при цьому співвідношення між масами вапняку й окислювачів становить (5,2-8,2) : 1 [патент У країни №52495 А, Кл.С21С5/04, 2002].

Відома технологія не дозволяє використати в завалку більше 10...12% ГБЗ внаслідок значного збільшення тривалості періодів завалки й прогріву лома. що призводить до підвищених витрат рідкого чавуну й палива, а також знижує вихід придатного на 1,5...2%.

Найбільш близьким до пропонованого способу по технічній сутності й ефекту, що досягається, є спосіб завалки мартенівської печі, що працює скрап-рудним процесом із продувкою ванни киснем, у якому завалка металевої частини шихти здійснюється пошарно, при цьому брикети з металізованої залізорудної сировини (ГБЗ) зі

ступенем металізації не менш 85% розташовують між шарами металобрухту, а їхня витрата розраховується по формулі: $M_{\text{бр}} = P_{\text{п}} \cdot (0,695 - P_{\text{чав}})$, де $M_{\text{бр}}$ - витрата брикетів у тоннах, $P_{\text{п}}$ - садка мартенівської печі в тоннах і $P_{\text{чав}}$ - питома витрата чавуну в тоннах на 1т металозавалки [патент України -N"69843 А. Кл.С21С5/04. 2004].

Наведений вище спосіб має певні переваги в порівнянні з відомим раніше способом виплавки мартенівської сталі, що використовує в завалку ГБЗ. зокрема, більш низьку витрату при приблизно тих же витратах палива, але одночасно має й ряд істотних недоліків.

До недоліків цього способу можна віднести підвищену витрату палива в період прогріву шихти, більшу ймовірність викидів металу й шлаків з печі при заливанні чавуну й знижений на 2...3% вихід придатного за рахунок вигару заліза із ГБЗ. неметалічної фази брикетів і втрат металу в скрап.

Пропонований спосіб виплавки сталі в основній мартенівській печі ємністю більше 600т, що працює скрап-рудним процесом з використанням у якості складової металевої частини шихти гарячебрикетованого заліза прямого відновлення (ГБЗ) і продувкою рідкої ванни технічним киснем, дозволяє виключити наведені вище недоліки.

Поставлене завдання вирішується тим, що в пропонованому способі, що включає в себе завалку й прогрів шихти, злив чавуну, плавлення

(13) U

(11) 27303

(19) UA

лома й доведення плавки, оптимальну тривалість прогріву шихти, вибирають залежно від питомої витрати гарячебрикетованного заліза (ГБЗ) відповідно до емпіричної формули:

$$T_{\text{пр}} = (5 \div 6) \times M_{\text{ГБЗ}} + (1,2 \div 2,0),$$

де $T_{\text{пр}}$ - тривалість періоду прогріву шихти в годинниках, а $M_{\text{ГБЗ}}$ - питома витрата ГБЗ у тоннах на 1т придатної сталі.

Загальною з найбільш близьким аналогом істотною ознакою пропонованого способу є використання в завалку в якості часткового заміниці металевому лому гарячебрикетованного заліза прямого відновлення (брикетів з металізованої залізорудної сировини або ГБЗ).

Відмінною від найбільш близького аналога істотною ознакою є те, що тривалість періоду прогріву шихти не є довільною величиною, а регламентується кількістю ГБЗ, досадженого в завалку.

Між істотною ознакою пропонованого способу й технічним результатом, що досягається, є причинно-наслідковий зв'язок.

Брикет (ГБЗ) у порівнянні з металевим ломом є більше щільним, менш теплопровідним і легко окисляємим матеріалом, що істотно ускладнює прогрів загальної маси металошихти за рахунок щільного, мало теплопровідного шару ГБЗ.

При цьому недогрів шихти, обумовлений наявністю шару ГБЗ, подовжує період її плавлення, що вимагає підвищеної витрати чавуну й палива й підвищує небезпеку викидів.

Перегрів шихти, що виникає у випадку тривалого й інтенсивного її нагрівання, призводить до значного вигару заліза з найбільш гарячих верхніх шарів лома, при цьому зазначені вище негативні наслідки також мають місце.

При оптимальній тривалості періоду прогріву шихти, обумовленої запропонованим способом, тривалість періоду плавлення, вигар заліза, витрати чавуну й палива будуть мінімальними, а вихід придатної сталі - максимальним.

Для відпрацювання нової технології в основних мартенівських печах ємністю 650 і 900т, що працюють скрап-рудним процесом з використанням у якості складової металошихти ГБЗ у кількості до 325кг/т і продувкою рідкої ванни технічним киснем було проведено 300 плавок з масою придатного 540...990т, у тому числі 182 плавки відповідно до пропонованого способу.

Результати досвідченої - промислової серії плавок наведені в таблиці.

Як видно з отриманих результатів, оптимальний технологічний ефект, що виражається в мінімальній тривалості періоду плавлення, мінімальних питомих витратах чавуну й палива на плавку й максимальний вихід придатної сталі стосовно аналогічних характеристик прототипу, досягаються повною мірою тільки при збігу фактичних параметрів плавки з ознакою пропонованого способу, а саме при дотриманні тривалості періоду прогріву шихти в межах, передбачених формулою (рядки 2-4 таблиці).

№ груп плавки	Кількість плавки у групі, шт	Середні показники плавки по групам				
		Питома витрати ГБЗ т	Тривалість періодів, год		Питома витрати,	
			прогріву шихти	плавлення лому	чавуна	умов. топл.
1	62	0,087	1,08	1,18	0,608	110
2	60	0,072	1,61	1,12	0,562	107
3	64	0,063	1,88	1,06	0,556	106
4	58	0,061	2,32	1,14	0,571	109
5	56	0,058	3,45	1,26	0,579	112

Разом: 300 плавки

Очікуваний економічний ефект від впровадження пропонованого способу становить близько 2,0...2,5млн.грн у рік.