

умов киснево-конверторної плавки зазвичай окислюється 75–80% від вмісту у шихті, а відповідно переходить у шлак у вигляді MnO.

Перелік використаних джерел

1. Бойченко Б.М., Охотський В.Б., Харлашин П.С. Конвертерне виробництво сталі: теорія, технологія, якість сталі, конструкції агрегатів, рециркуляція матеріалів і екологія Дніпропетровськ: Дніпро-ВАЛ, 2004. 454 с.

2. World Steel in Figures 2023 – Brussels: World Steel Association, 2023. 17 p. URL: (<https://worldsteel.org/steel-topics/statistics/world-steel-in-figures-2023/>) (дата звернення 28.09.2023) – Назва з екрана.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-361-3-24>

INVESTIGATION OF THE INFLUENCE OF CHANGES IN THE TEMPERATURE OF CAST IRON DURING ITS TRANSPORTATION ON THE INDICATORS OF THE OXYGEN CONVERTER PROCESS

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЗМІНИ ТЕМПЕРАТУРИ ЧАВУНУ В ХОДІ ЙОГО ТРАНСПОРТУВАННЯ НА ПОКАЗНИКИ КИСНЕВО-КОНВЕРТЕРНОГО ПРОЦЕСУ

Mameshyn V.S.

*PhD (Engineering), Associate
Professor, LLC “Technical
university “Metinvest polytechnic”,
Zaporizhzhia, Ukraine*

Мамешин В.С.

*к.т.н., доцент,
ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

Nefodov Ye.O.

*student (group 136S-22-1m),
LLC “Technical university
“Metinvest polytechnic”,
Zaporizhzhia, Ukraine*

Нефьодов Є.О.

*студент гр. 136С-22-1м,
ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

Технологія і показники конверторної плавки значною мірою залежать від хімічного складу і температури чавуну, які визначаються ходом доменного процесу і умовами транспортування чавуну. Це

пов'язано з тим, що основною сировиною для кисневого конвертера є рідкий чавун, доля якого у складі шихти зазвичай складає (70...80%), а доля фізичної теплоти чавуну в тепловому балансі киснево-конвертерної плавки складає близько 50% [1].

Для забезпечення достатнього приходу фізичної теплоти з рідким чавуном рекомендована температура рідкого чавуну перед заливкою в конвертер зазвичай складає 1250–1450°C. Застосовувати чавун з нижчою температурою небажано, оскільки це веде до холодного початку продування, уповільнення шлакоутворення та підвищенню витрати чавуну, що значно підвищує собівартість готової сталі.

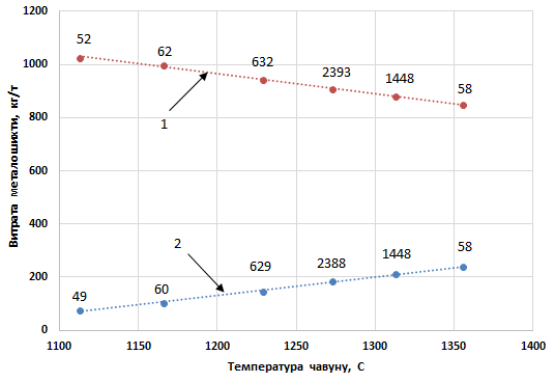
Це пов'язане з тим, що вартість рідкого чавуну є основною статтею у собівартості готової сталі, тому для підвищення конкурентоспроможності готової продукції потрібно зниження витрати чавуну за рахунок підвищення витрати менш коштовного брухту.

Одним з важливіших показників киснево-конверторного процесу на який впливає температура рідкого чавуну є витрати брухту й чавуну, графік залежностей цього впливу наведено на рис. 1.

Рівняння регресії, що описують залежності наведені на рис. 1 (питомої витрати брухту та чавуну від температури рідкого чавуну) складають:

$$m_{\text{чав.}} = 0,6919 \cdot t_{\text{чав}} - 697,53 \quad R^2 = 0,9942 \quad (1)$$

$$m_{\text{бр.}} = -0,7418 \cdot t_{\text{чав}} + 1.855.7 \quad R^2 = 0,9961 \quad (2)$$



1 – питома витрата чавуну 2 – питома витрата брухту

Цифри біля точок кількість плавок у відповідному інтервалі

Рис. 1. Залежність питомої витрати чавуну й металобрухту від $t_{\text{чав}}$

Розрахунки за рівняннями 1 та 2 показують, що збільшення $t_{\text{чав}}$ на 10°C призводить до зменшення питомої витрати чавуну ($m_{\text{чав.}}$) на $7,4 \text{ кг/т}$ та збільшення $m_{\text{бр.}}$ на $6,9 \text{ кг/т.}$, що добре стикується з даними [2].

Така зміна у питомій витраті металевих шихтових матеріалів пояснюється тим, що при збільшенні $t_{\text{чав}}$ значно зростає його ентальпія й відповідно збільшується надходження теплоти у ванну, тому для компенсації надлишку теплоти та збереження теплового балансу виникає потреба у додатковій витраті охолоджувачів яким, як відомо, в конвертерному процесі є металобрухт.

Тому питома витрата металобрухту збільшується, при цьому для збереження загальної маса металозавалки витрату чавуну знижують.

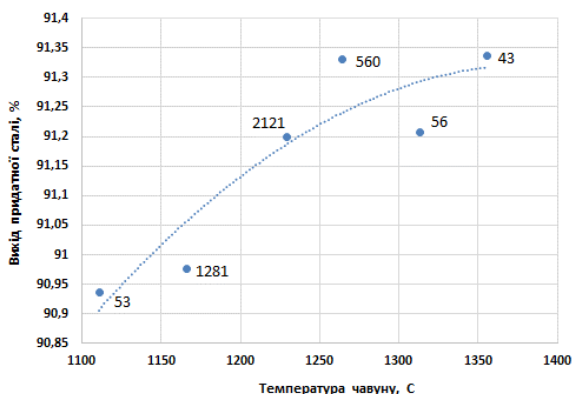
Ще одним важливим показником кисневі-конверторної плавки є вихід придатної сталі який показує ефективність роботи агрегату. Графік залежності впливу $t_{\text{чав}}$ на вихід придатної сталі наведено на рис. 2.

Середній вихід придатного металу для експериментального масиву плавок складає $91,26\%$.

Залежність наведена на рис. 3 має висхідний тренд, що добре стикується з літературними даними.

Залежність виходу придатної сталі від $t_{\text{чав}}$ описується рівнянням

$$\theta = -5 \cdot 10^{-6} \cdot t_{\text{чав}}^2 + 0,0151 \cdot t_{\text{чав}} + 80,862 \quad R^2 = 0,8403 \quad (3)$$



Цифри біля точок кількість плавок у відповідному інтервалі

Рис. 2. Залежність виходу придатної сталі від $t_{\text{чав}}$

Збільшення виходу придатного при збільшенні температури чавуну можливо пояснити двома причинами: по-перше, скороченням витрати

чавуну й зростанням питомої витрати брухту у металозавалці, що сприяє скороченню абсолютної величини вигару компонентів чавуну (С, Mn, Si, P), й по-друге скороченням втрат заліза зі шлаком кількість якого, через меншу масу домішок, що окислюються й формують шлак, при постійних значеннях основності й окисленості, буде зменшуватися.

Перелік використаних джерел

1. Бойченко Б.М., Охотський В.Б., Харлашин П.С. Конвертерне виробництво сталі: теорія, технологія, якість сталі, конструкції агрегатів, рециркуляція матеріалів і екологія Дніпропетровськ: Дніпро-ВАЛ, 2004. 454 с.
2. Williams Charles H. Iron and Steel Engines 1977, 54, № 6, p. 54-56.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-361-3-25>

ON THE POSSIBILITY OF STEEL SATURATION WITH NITROGEN IN THE STEEL SMELTING PROCESS

ПРО МОЖЛИВІСТЬ НАСИЧЕННЯ СТАЛІ АЗОТОМ У СТАЛЕПЛАВИЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

Medvedieva K.O.

*student (group 136s-22-1m),
LLC "Technical university
"Metinvest polytechnic",
Zaporizhzhia, Ukraine*

Медведєва К.О.

*студент гр. 136С-22-1м,
ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

Stoianov O.M.

*PhD (Engineering), LLC "Technical
university "Metinvest polytechnic",
Zaporizhzhia, Ukraine*

Стоянов О.М.

*к.т.н., ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

Mali Kh.V.

*PhD (Engineering), LLC "Technical
university "Metinvest polytechnic",
Zaporizhzhia, Ukraine*

Малій Х.В.

*к.т.н., ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

У будь-якій сталі в деяких кількостях містяться елементи, які в звичайних умовах є газами. До них у першу чергу відносяться кисень,