

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-506-8-24>

ESTIMATION OF THE BOF HEAT LOSSES THROUGH ITS LINING

ОЦІНКА ВЕЛИЧИНИ ТЕПЛОВИХ ВТРАТ КИСНЕВОГО КОНВЕРТЕРА ЧЕРЕЗ ЙОГО ФУТЕРІВКУ

Niziaiev K.H.,

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

Нізяєв К.Г.,

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

Synehin Ye.V.,

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

Синегін Є.В.,

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

Trybushnoi V.O.,

*Student (group 136C-23-1m),
LLC "Technical university
"Metinvest polytechnic",
Zaporizhzhia, Ukraine*

Трибушной В.О.,

*студент гр. 136C-23-1м,
ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

Husak M.H.,

*Student (group 136C-23-1m),
LLC "Technical university
"Metinvest polytechnic",
Zaporizhzhia, Ukraine*

Гусак М.Г.,

*студент гр. 136C-23-1м,
ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

Значна частка теплових втрат конвертера (за даними [1] близько 5%) залежить від ступеня зносу його вогнетривкої футеровки. Зміна товщини футерівки внаслідок зносу знижує її тепловий опір, збільшуючи теплові втрати через кожух, а одночасне збільшення площі її внутрішньої поверхні збільшує площу теплопоглинаючої поверхні та кількість теплоти, необхідної на нагрівання верхнього шару футерівки після простою конвертера.

Для оцінки зміни питомого обсягу конвертера проведено аналіз динаміки розгару периклазовуглецевої футерівки різних виробників по ходу 8 кампаній конвертерів ємністю 60 т. Стійкість футерівки

коливалась в межах 1730...3266 плавков. Виміри розмірів робочого простору футерівки проводили при планово-профілактичних ремонтах 4...7 разів за кампанію. В результаті визначена емпірична залежність товщини δ зношеного шару футерівки від відносного періоду її експлуатації, що дозволила моделювати орієнтовний профіль робочого простору конвертера в будь-який період його кампанії відносно планового показника.

$$\delta = 985,47 \cdot \tau^{0,8481}, \text{ мм; } R^2 = 0,9056,$$

де τ – відносний період експлуатації футерівки від планової стійкості.

Для оцінки зміни площі внутрішньої поверхні футеровки та її товщини у програмі *Microsoft Excel* створено профіль футеровки конвертера, що дозволив, виходячи з діаметра кожного з вертикальних шарів кладки та з урахуванням зміни форми днища, виконати розрахунок площі її поверхні та усередненої по висоті товщини.

Для розрахунку теплових втрат конвертера використовували методику розрахунку теплопередачі через плоску багат шарову стінку при стаціонарному тепловому потоці [1,2]. За результатами розрахунку було отримано математичні моделі для описання відносних теплових втрат (до загального приходу тепла на плавку) конвертера через футерівку ΔI_ϕ та нагрів активного шару футерівки $\Delta I_{\text{нф}}$.

$$\Delta I_\phi = 0,0091e^{1,0783 \cdot \tau}, \text{ \%}; R^2 = 0,9980.$$

$$\Delta I_{\text{нф}} = 0,0035\tau + 0,0087, \text{ \%}, R^2 = 0,9958.$$

Із використанням розробленої узагальнюючої методики, виконано оцінку теплових втрат кисневих конвертерів ємністю 60 т. Встановлено, що в ході кампанії конвертера загальні теплові втрати конвертера збільшуються на 2,2% від приходу тепла на плавку.

Перелік використаних джерел

1. Металургія сталі. Конвертерне виробництво: теорія, технологія, якість сталі, конструкції агрегатів, рециркуляція матеріалів і екологія [Підручник. Видання 2-е перероблене і доповнене] / О.Г. Величко, Б.М. Бойченко, П.С. Харлашин, М.Є. Нехаєв [та ін.]. Дніпропетровськ: РВА «Дніпро-ВАЛ», 2015. 434 с.
2. Румянцев В.Д. Теорія тепло– та масообміну: Навчальний посібник / В.Д. Румянцев. Дніпропетровськ: Пороги, 2006. 532 с.