

1. Технології підвищення якості сталі [Підручник] / О.Г. Величко, О.М. Стоянов, Б.М. Бойченко, К.Г. Нізяєв. – Дніпропетровськ: Середняк Т.К., 2016. – 196 с.
2. Смирнов В. О., Білецький В. С. Фізичні та хімічні основи виробництва. Навчальний посібник. — Донецьк: Східний видавничий дім, — 2005. — 148 с.
3. В. П. Мовчан, М. М. Бережний. Основи металургії. — Дніпропетровськ: Пороги. — 2001. — 336 с.
4. Mayer, J., Hons, J., & Mrazek, L. (1982). Use of radioactive tracers in determining coke ash matter transition into steel in ladle carburization. *Radioisotopy*, 23(5), 647-657.
5. Yuan, Z.F., Zhou, J.C., Liao, D.H., Huang, W.L. and Mukai, K. (2002), Carburization and desulphurisation of the semi-steel during plasma heating. *Steel Research*, 73: 175-179. <https://doi.org/10.1002/srin.200200192>
6. Parma, V., & Maroszczyk, V. (1987). Carburization of Melts With Molten Pig Iron When Manufacturing Steel in Oxygen Converters. *Hutnik(Prague)*, 37(1), 8-12.
7. A. Babich, D. Senk, Chapter 12 - Coal use in iron and steel metallurgy, Editor(s): Dave Osborne, In Woodhead Publishing Series in Energy, *The Coal Handbook: Towards Cleaner Production*, Woodhead Publishing, Volume 2, 2013, Pages 267-311, <https://doi.org/10.1533/9781782421177.3.267>.
8. Hermwille, L., Lechtenböhrer, S., Åhman, M. et al. A climate club to decarbonize the global steel industry. *Nat. Clim. Chang.* 12, 494–496 (2022). <https://doi.org/10.1038/s41558-022-01383-9>.

УДК 669.162

В.Г. Кисляков, О.Л. Руденко, В.П. Петруша

Інститут чорної металургії ім. З.І. Некрасова НАН України, Дніпро

ВИВЧЕННЯ ПОВЕДІНКИ ДОМІШОК ЧАВУНУ (S, Si, P) ПРИ ДЕСУЛЬФУРАЦІЇ ЗЕРНИСТИМ МАГНІЄМ

В даний час на меткомбінатах України частиною виробництва залізовуглецевого напівпродукту є технологічна ланка «установка десульфурзації чавуну – кисневий конвертер» [1]. У рамках розробки науково обґрунтованих рекомендацій по реагентам і технології комплексної обробки чавуну перед сталеплавильним переробом є актуаль-

ним дослідження поведінки сірки, кремнію та фосфору на протязі обробки чавуну спочатку на етапі позапічної обробки, а потім у кисневому конвертері. Це дасть основу для аналізу наявних даних та стану питань, що стосуються комплексної обробки чавуну перед сталеплавильним переробом.

Під час впровадження технології десульфурації чавуну зернистим магнієм на низці металургійних комбінатів було зроблено хімічний аналіз проб чавуну до та після обробок. На базі отриманих даних побудовано графіки зміни вмісту домішок у чавуні протягом усього часу налагоджувальних робіт (рис. 1). Отримані графіки демонструють зміну вмісту сірки (зменшення) і в той же час відсутність суттєвих змін у вмісті кремнію та фосфору.

Проведено дослідження поведінки неметалевих включень у пробах чавуну до і після його обробки зернистим магнієм за допомогою електронного мікроскопу EVO 40XVP із системою мікроаналізу INCA Energy та енергодисперсійного рентгенівського спектрометру INCA ENERGY 350. Результати лінійного зондового сканування неметалевих включень у пробах чавуну також показали, що застосування магнієвого реагенту зменшує вміст сірки і залишає без змін вміст кремнію і фосфору.

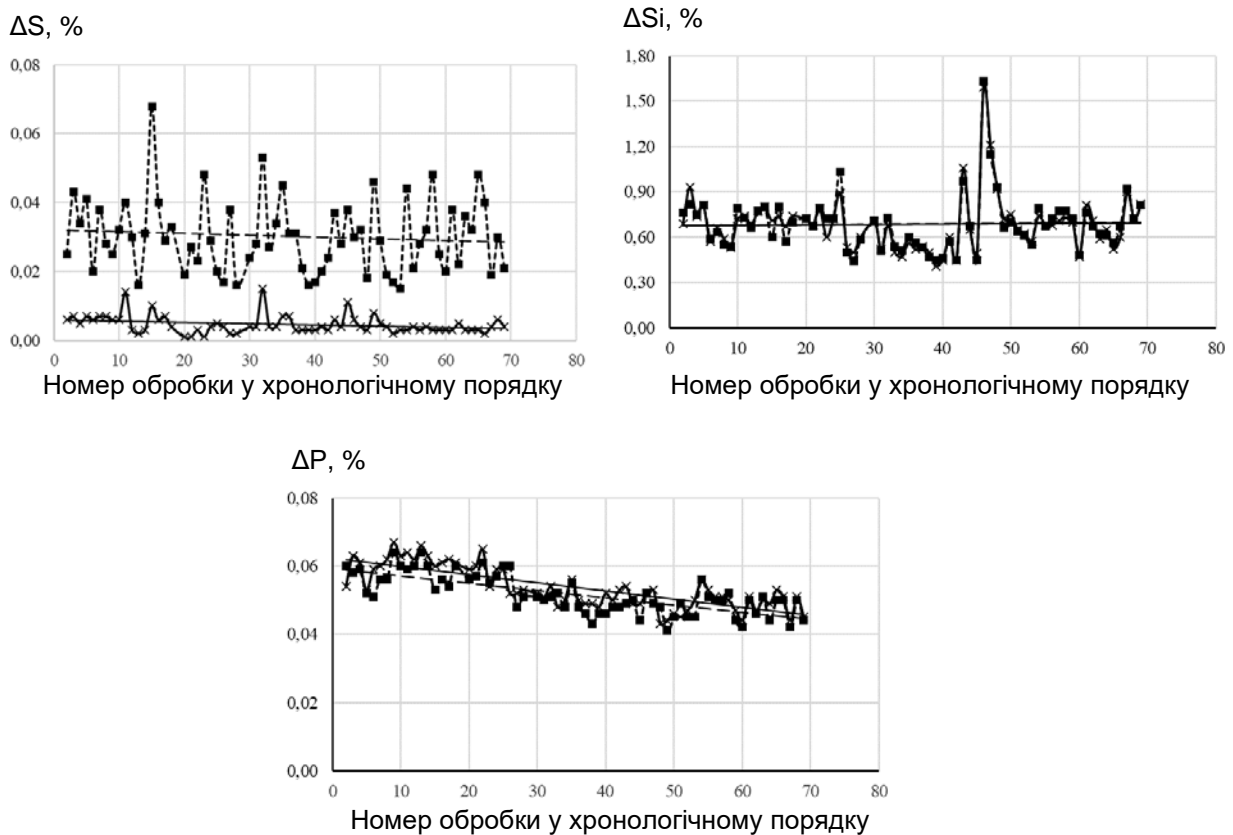


Рис. 1 – Вміст сірки, кремнію, фосфору у пробах чавуну до (пунктирна) та після (суцільна) десульфурації зернистим магнієм на Тайюанському меткомбінаті (КНР)

Висновок. Аналіз отриманих результатів показав, що у процесі десульфурації чавуну магнієвим реагентом зменшується вміст сірки, а вміст кремнію та фосфору після обробки залишається на порівнянному з вихідним хіманалізом рівні. Технологічна ланка "позапічна обробка чавуну-киснево-конвертерний цех" дозволяє першочергове видалення сірки реагентом для десульфурації і подальше видалення кремнію та фосфору у ванні конвертера.

Список літератури

1. А.Ф. Шевченко, И.А. Маначин, А.С. Вергун и др. Внепечная десульфурация чугуна в ковшах. Технология. Исследования. Анализ. Совершенствование: Монография. Днепропетровск: Дніпро–VAL, 2017. 256 с.

УДК 669.162

Г. Ю. Крячко, Є. М. Сігарьов, І. М. Матина

Дніпровський державний технічний університет, Кам'янське

ФАКТОРИ ОБМЕЖЕННЯ ФОРСОВАНОЇ РОБОТИ ДОМЕННИХ ПЕЧЕЙ

Актуальною задачею залишається обґрунтований, на основі оцінки технологічних можливостей доменних печей різного об'єму, вибір корисного об'єму нових або реконструйованих печей. Авторами доповіді з використанням літературних та промислових даних здійснено вибір найбільш представницьких показників, за допомогою яких можлива порівняльна оцінка роботи доменних печей різного об'єму, а також спроба визначити та класифікувати фактори обмеження форсованої роботи печей збільшеного об'єму.

Складовою аналізу результативності роботи доменних печей (ДП) є оцінка їх продуктивності за допомогою показників, віднесених до геометричних розмірів печі. При порівнянні результативності роботи ДП різного об'єму принципово важливим є вибір критерію оцінки продуктивності. В дальньому зарубіжжі набув поширення показник питомої продуктивності $P_{р0}$, який являв собою відношення добової продуктивності печі $P_{д}$ до її робочого об'єму — об'єму робочого простору від колошника до рівня повітряних фурм. Суттєвим недоліком цього показника фахівці, зокрема П.Г. Рубін, небезпідставно вважали неврахування об'єму горна печі — важливої частини профілю, в якій відбуваються завершальні стадії доменного процесу. Тому на теренах колишнього