

ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»
Факультет гірничо-металургійний
Кафедра металургії, матеріалознавства та організації виробництва

АВТОРЕФЕРАТ кваліфікаційної роботи

на здобуття освітнього ступеня магістра

за підсумками виконання
освітньо-професійної програми
«Металургія сталі»
за спеціальністю 136 Металургія

**на тему «Визначення впливу якості шихтових матеріалів на
техніко-економічні показники процесу конвертерної плавки з
метою збільшення виходу придатної сталі»**

Здобувач



Артем ГЛАДКИХ

Кам'янське 2024

Кваліфікаційною магістерською роботою є рукопис.

Робота виконана у Технічному університеті «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» на кафедрі металургії, матеріалознавства та організації виробництва.

Керівник:



Малій Христина Василівна
канд. техн. наук, доцент каф. ММОВ

Захист відбудеться 24 січня 2024 р. о 09:00 год на засіданні
екзаменаційної комісії (https://teams.microsoft.com/l/meetup-join/19%3ameeting_ZThkNzg5NDEtNDNiZC00ZWVmLTk2NTAtNWQ1ZjU1ODM2NjAx%40thread.v2/0?context=%7b%22Tid%22%3a%221f6a60da-12a6-4028-9d77-a98fa5c6b40f%22%2c%22Oid%22%3a%2201efadc2-6354-43fb-8f92-8e8c2485636b%22%7d).

Електронна версія автореферату розміщена в Інституційному репозитарії ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» 17 січня 2024 р.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Актуальність теми роботи. Чорна металургія України є однією з провідних галузей народного господарства навіть в умовах ведення бойових дій. Вона забезпечує поповнення бюджету країни валютою через продаж сталі на міжнародному ринку та забезпечую металом військові та цивільні потреби України. Для того, щоб зберегти свої позиції на міжнародному ринку і в майбутньому, а також забезпечити власні потреби, необхідно звернути увагу на якість сталі, що виробляється. Лише покращивши якість продукції металургійного комплексу ми можемо розраховувати на її конкурентоспроможність.

Перспективним завданням української металургії на часи післявоєнної відбудови України є збереження й розширення присутності на світовому ринку, що пов'язане з достатньо високою якістю, гарантіями виконання великих поставок і низькою ціною металопродукції. Одним з напрямків з розширення можливостей по підвищенню вимог до якості продукції підприємства є зниження її собівартості та підвищення якості, що може бути досягнуто за рахунок використання у технологічному процесі шихтових матеріалів належної якості.

Постановка проблеми. Наразі сталь залишається найважливішим конструкційним матеріалом. Тому забезпечення металообробної промисловості якісною сталевною продукцією необхідного сортаменту є першорядною задачею сталеплавильних і прокатних заводів України.

Виконання цієї задачі лежить не лише у площині оптимізації параметрів технологічних процесів виплавки, позапічної обробки, розливання та прокатки сталей, а й у використанні у виробництві шихтових матеріалів належної якості та невеликої вартості.

Таким чином дослідження впливу якості шихтових матеріалів киснево-конвертерного процесу на продуктивність процесів виробництва сталі є актуальною задачею сталеплавильного виробництва як в Україні, так і в світі.

Мета дослідження. Збільшення виходу придатного конвертерної плавки за рахунок раціонального вибору якості та витрати шихтових матеріалів.

Задачі дослідження:

- проаналізувати досвід використання в конвертерній плавці різних шихтових матеріалів та їх вплив на показники конвертерної плавки;
- проаналізувати хімічний склад шихтових матеріалів, що використовують у поточному виробництві, та його відповідність нормам діючої технологічної інструкції киснево-конвертерного виробництва;

- проаналізувати вплив якості шихтових матеріалів конвертерного виробництва на вихід придатного металу та питомі витрати шихтових матеріалів;
- розробити рекомендації до якості і витрати шихтових матеріалів, що використовуються у конвертерному процесі, які дозволять збільшити вихід придатної сталі та зменшити питомі витрати шихтових матеріалів на її виробництво;
- оцінити вплив запропонованих рекомендацій на умови праці у конвертерному цеху;
- виконати оцінку планового економічного ефекту від впровадження запропонованих рекомендацій у виробничий процес.

Об'єкт дослідження – технологічний процес виробництва конвертерної сталі.

Предмет дослідження – шихтові матеріали основного киснево-конвертерного процесу.

Результати та обґрунтування їх новизни / інноваційності. За результатами статистичного аналізу паспортів плавок виробництва конвертерної сталі встановлено вплив хімічного складу чавуну та його температури на вихід придатної сталі та питомі витрати шихтових матеріалів, зокрема чавуну і вапна, та тривалість продувки. Отримані результати є корисними для вибору раціонального хімічного складу передельного чавуну та його температури для конвертерної плавки та корегування параметрів плавки у випадку невідповідності хімічного складу і температури чавуну встановленим нормативам для збереження показників процесу на достатньо високому рівні.

Структура та обсяг роботи. Робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел. Загальний обсяг роботи становить 56 сторінок, робота містить 14 рисунків, 8 таблиць. Список використаних джерел складається з 55 джерел.

ОСНОВНА ЧАСТИНА КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

На основі проведеного аналітичного дослідження впливу якості шихтових матеріалів конвертерної плавки на техніко-економічні показники процесу визначено, що їх підготовка проводиться різними методами та має відповідно різний вплив на якість продукції і на матеріало- та енергозатрати. Отже, проведення статистичного аналізу даних роботи конвертора при різноманітному використанні шихтових матеріалів, задля вдосконалення роботи даного агрегата є досить актуальним.

За результатами виконаних в рамках випускної кваліфікаційної роботи на здобуття ступеня магістр досліджень отримано наступне:

- розглянуто методи підготовки шихти та їх вплив на якість продукції і на матеріало- та енергозатрати процесу;
- описано вимоги до якості шихтових матеріалів в умовах ПрАТ «КАМЕТ-СТАЛЬ»;
- обґрунтована методика статистичного аналізу паспортів плавок для аналізу впливу якості шихтових матеріалів на вихід придатного металу та витрату шихтових матеріалів;
- встановлено закономірності між хімічним складом та температурою чавуну і виходом придатного металу на випуску з конвертера та деякими іншими показниками конвертерного процесу;
- з метою підвищення виходу придатного металу рекомендовано скоротити вміст кремнію в чавуні до запропонованої величини, що позитивно відіб'ється на виході придатного, витраті вапна та інших показниках процесу;
- визначено очікуваний економічний ефект від впровадження запропонованих заходів, який полягає у зменшенні витрати вапна та втрат заліза зі шлаком;
- запропоновані заходи не мають впливу на безпеку праці в конвертерному цеху підприємства.

ВИСНОВКИ

1. Розглянуто технологію киснево-конвертерної плавки та вимоги до шихтових матеріалів в умовах ПрАТ «КАМЕТ-СТАЛЬ».
2. На прикладі виплавки сталі марки 4сп проведено аналіз якості переробного чавуну, що показав середній склад чавуну та розподілення вмісту його складових.
3. Визначено середній та максимальний вміст кремнію в чавуні. Високий вміст кремнію погано впливає на кількість вапна, потрібного для утворення шлаку необхідної основності. Визначена середня питома витрата вапна, яка зростає з підвищенням вмісту кремнію в чавуні. Звідси збільшення маси шлаку та втрат заліза. Таким чином, зі зростанням вмісту кремнію в чавуні вихід придатної сталі скоротиться.
4. Розраховано річний економічний ефект за рахунок зменшення вмісту кремнію і сірки в чавуні.

ПЕРЕЛІК ПУБЛІКАЦІЙ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

1. Тенденції раціонального використання марганцю в технології конвертерної плавки / Х.В. Малій, А.А. Гладких // International scientific conference “MININGMETALTECH 2023 – The mining and metals sector: integration of business, technology and education” : conference proceedings (November 29–30, 2023. Riga, the Republic of Latvia). Riga, Latvia : “Baltija Publishing”, 2023. Vol. 1. P. 76-77.

АНОТАЦІЯ

Гладких Артем Анатолійович. Визначення впливу якості шихтових матеріалів на техніко-економічні показники процесу конвертерної плавки з метою збільшення виходу придатної сталі.

У першому розділі на основі проведеного аналітичного дослідження впливу якості шихтових матеріалів конвертерної плавки на техніко-економічні показники процесу визначено, що їх підготовка проводиться різними методами та має відповідно різний вплив на якість продукції і на матеріало- та енергозатрати.

У другому розділі за результатами аналізу паспортів плавок встановлено, що хімічний склад переробного чавуну зрідка не відповідав встановленим до переробного чавуну вимогам. Досить низька температура чавуну може призводити до надмірного зносу футеровки. Всі плавки за дослідний період відповідають рекомендованому ТІ граничному максимуму вмісту марганцю, сірки та фосфору в чавуні. Для поліпшення виходу придатної сталі пропонується зменшити вміст кремнію в чавуні до рекомендованої величини.

У третьому розділі виконано аналіз умов праці в конвертерному цеху, розглянуті питання техніки безпеки та пожежної профілактики.

У четвертому розділі розраховано очікуваний економічний ефект від впровадження рекомендацій, що полягає у зменшенні витрати вапна та втрат заліза.

Ключові слова: кисневий конвертер, шихта, передільний чавун, вихід придатного.

ABSTRACT

Hladkykh Artem. Determination of the influence of the quality of charge materials on the technical and economic parameters of the BOF smelting in order to increase the yield of steel.

In the first chapter, on the basis of the carried out analytical study of the effect of the quality of charge materials of BOF smelting on the technical and economic indicators of the process, it was determined that their preparation is carried out by different methods and has, accordingly, different effects on the quality of products and on material and energy consumption.

In the second chapter, based on the results of the analysis of the smeltings passports, it was established that the chemical composition of the steelmaking iron occasionally did not meet the requirements. A fairly low temperature of steelmaking iron can lead to excessive wear of the lining. All smelts during the experimental period correspond to the maximum content of manganese, sulfur and phosphorus in steelmaking iron recommended by technological instruction. To improve the yield of steel, it is suggested to reduce the silicon content in steelmaking iron to the recommended value.

In the third chapter, the main harmful factors and hazards during the performance of work, safety measures, fire prevention, and environmental safety for the BOF workshop were considered.

In the third chapter, the analysis of working conditions in the converter workshop was performed, the issues of safety technology and fire prevention were considered.

In the fourth chapter calculation of the expected economic effect of the implementation of the recommendations, which consists in reducing the consumption of lime and iron losses was made.

Key words: BOF, charge, steelmaking iron, yield of steel.