1. *Bogushevskiy V., Sharbatian M., Sukhenko V.* System for the BOF Process Control // The advanced Science open access Journal. – 2013. – V.5. – P. 23 – 27.
2. *Богушевский В.С., Рюмшин Н.А.,Сорокин Н.А.* АСУ ТП производства стали в конвертерах. – К.: Техніка, 1991. – 180 с.

УДК 669.184:001.891.573

В.С. Богушевський, М.В. Горбачова
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут», Київ

КОНТРОЛЬ ВМІСТУ ВУГЛЕЦЮ І ТЕМПЕРАТУРИ У ВАННІ КОНВЕРТЕРА

Вступ. Відома ціла низка методів контролю параметрів ванни. Методи засновані на законах термодинаміки, кінетики, використанні статистичних залежностей [1]. Як правило, відомі методи є досить складними, характеризуються відсутністю зворотного зв'язку за ходом процесу, дають задовільні результати тільки у вузькому діапазоні зміни початкових і кінцевих параметрів процесу. Часто ці методи дозволяють контролювати тільки один вихідний параметр – вміст вуглецю у ванні або її температуру [2]. Використання відомих методів призводить до похибок в результатах вимірювання і як наслідок до неоптимального управління конвертерною плавкою.

Постановка задачі. Метою досліджень є створення методу одночасного контролю основних параметрів ванни, які залежать один від одного і визначають характер перебігання процесу.

Результати досліджень. Гази, що виходять з порожнини конвертера, поступають у газохід, створюючи у ньому тиск. Величина тиску, що вимірюється у верхній частині опускного газоходу є функцією вмісту вуглецю у ванні конвертера (визначає швидкість зневуглецювання) й її температури (визначає розширення газів)

$$\frac{\alpha_1 P}{v} = \alpha_2[\mathrm{C}] + \alpha_3 t + \alpha_0, \qquad (1)$$

де $\alpha_0 ... \alpha_3$ – коефіцієнти; P – тиск газів у верхній частині опускного газоходу, Па; v – інтенсивність подання дуття, м^3/хв.; С – вміст вуглецю у ванні конвертера, %; t – температура ванни, ^{0}С.

Як показали наші дослідження присадки охолоджуючих і шлакоутворюючих матеріалів приводять до підвищення інтенсивності газовиділення, причому інтеграл цього підвищення визначається температурою ванни і вмістом вуглецю у ній

$$\frac{\alpha_4 \int_0^{\tau_к} \Delta P d\tau}{v m_{пр}} = \alpha_5[\mathrm{C}] + \alpha_6 t + \alpha_7, \qquad (2)$$

де $\alpha_4 ... \alpha_7$ – коефіцієнти, причому коефіцієнт α_4 залежить від виду матеріалу, що вводиться в конвертер; ΔP – підвищення тиску газів у верхній частині опускного газоходу, що залежить від збільшення інтенсивності газовиділення від введення охолоджуючих і шлакоутворюючих матеріалів, Па; $\tau_к$ – тривалість засвоєння матеріалу тобто час від моменту введення присадки до досягнення тиску, що відповідає початковому перед моментом введення матеріалу, хв.; *v* – інтенсивність введення дуття, м^3/хв.; $m_{пр}$ – маса матеріалу, т.

Вирішенням рівнянь (1) і (2) разом визначаємо температуру і вміст вуглецю у ванні в моменти введення матеріалів в конвертер.

У випадку неможливості введення охолоджуючих матеріалів із технологічних міркувань, для визначення параметрів ванни використовують короткочасну зміну інтенсивності введення дуття й зміну інтенсивності газовиділення, що зв'язана з цим. У цьому випадку

$$\Delta\left(\frac{P}{v}\right) = \alpha_8[\mathrm{C}] + \alpha_9 t + \alpha_{10}, \qquad (3)$$

де $\alpha_8 ... \alpha_{10}$ – коефіцієнти.

Вирішуючи рівняння (3) разом з (1), визначають вміст вуглецю і температуру ванни.

Висновки. Досліджено метод контролю вмісту вуглецю і температури у ванні конвертера з використанням залежності інтенсивності газовиділення із порожнини конвертера від стану ванни. Іспити метода в умовах промислового конвертера показали адекватність теоретичних положень, що покладені в основу його створення, і поліпшення техніко-економічних показників роботи конвертера.

Список літератури

1. Основи металургійного виробництва металів і сплавів: Підручник / Д.Ф.Чернега, В.С.Богушевський, Ю.Я.Готвянський та ін.; За ред. Д.Ф.Чернеги, Ю.Я.Готвянського. – К.: Вища школа, 2006. – 503 с.

2. *Богушевський В.С., Сергеєва К.О., Жук С.В.* Автоматизована система керування конвертерною плавкою // Вісник НТУУ „КПІ”, серія Машинобудування. – 2011. – № 61, т. 2. – С. 147 – 151.

УДК 669.187.526

Є.К. Бондаренко, О.О. Капусняк, О.А. Васьковець, С.В. Жук

Національний технічний університет України “КПІ”, м. Київ

МАГНІТО-АБРАЗИВНА ОБРОБКА ПОВЕРХНІ ЛОПАТОК ГТД

Використання магніто-абразивної обробки (обробки в магнітному полі порошковими середовищами з абразивними та магнітними властивостями) дозволяє одержувати ефект модифікування поверхні близький до сумарного впливу таких традиційних технологічних процесів, як шліфування, полірування та зміцнення поверхневого шару.

Під магнітно-абразивної обробкою розуміють клас способів механічної обробки заснованих на взаємодії магнітно-абразивного порошку, сформованого магнітним полем у магнітно-абразивний порошковий інструмент з поверхнею оброблюваної деталі з метою додання останньої особливих фізико-механічних властивостей.

У сучасному розвитку магнітно-абразивної обробки можна виділити кілька напрямків:

- вдосконалення та розробка нових методів і схем;
- розробка нових типів магнітно-абразивних порошків;
- вивчення процесів, що відбуваються в масі магнітно-абразивного порошку при формуванні його магнітним полем на інструмент і в процесі обробки;

Властивості магнітно-абразивного порошкового інструменту, від яких в значній мірі залежить ступінь впливу на поверхню, можна змінювати в досить широких межах, причому навіть в процесі обробки і таким чином проводити досить гнучке модифікування поверхневого шару

Використання магнітно-абразивної обробки після нанесення покриттів та між нанесенням послідовних шарів дозволяє провести зміцнюючо-ущільнююче модифікування поверхневого шару і асимілювати покриття різних класів чи матеріалів одне до одного.