

За результатами обробки даних модель залежності ступеню десульфурзації від співвідношення питомих витрат вапна та магнію у суміші реагентів ($Q_{\text{пит}}$) може бути представлена у вигляді

$$D = 0,077 Q_{\text{пит}}^3 - 3,2634 Q_{\text{пит}}^2 + 12,098 Q_{\text{пит}} + 58,201. \quad (1)$$

З метою підвищення ефективності використання коштовних десульфураторів в умовах цеху запропоновано:

- з метою компенсації зниження температури при транспортуванні ковшу із розплавом до стенду УДЧ доцільним може бути підвищення температури чавуну на випуску з доменної печі, збільшення вмісту кремнію в чавуні, запобігання тепловому випромінюванню з поверхні ванни під час транспортування ківшу з доменного цеху та/або міксерного відділення шляхом «ізоляції» поверхні від атмосфери (використання шару теплоізолюючої суміші);

- в умовах утворення під час десульфурзації значної кількості додаткового шлаку рекомендується обладнання заливального ковшу пористими пробками у днищі. Продувка ванни азотом через пробки (50-70 нм³/год) забезпечить підвищення швидкості видалення шлаку з поверхні ванни у шлакову чашу при скачуванні після обробки;

- відпрацювання режиму із зменшенням співвідношення СаО:Мg у суміші реагентів, яку вдувають у розплав у другій фазі обробки, з (3,8-4,5):1 до (2,3-3,0):1 із одночасним виключенням вдування флюїдизованого вапна у третій фазі інжекції та впровадженням продувки ванни у вказаному періоді через сопла фурми або пористі пробки тільки азотом.

УДК 669.184

Є. М. Сігарьов, О. А. Чубіна, А. А. Похвалітій

Дніпровський державний технічний університет, м. Кам'янське

ВПЛИВ ГАЗОВИХ СТРУМЕНІВ З ДОДАТКОВИХ СОПЕЛ ГАРНІСАЖНОЇ ФУРМИ НА ГАЗОШЛАКОВИЙ ПОТІК

Отримані авторами роботи відомості про розподіл гарнісажного шару свідчать про широкий діапазон коливань товщини гарнісажу по висоті робочого простору кон-

вертера (з 5-8 мм у горловини до 35-200 мм в нижній частині агрегату). Нерівномірність призводить до відхилень робочого профілю агрегату від раціонального та до ускладнень при проведенні конвертерної плавки.

Згідно з запропонованою авторами методикою розрахунку необхідної тривалості роздування шлакової ванни та режиму зміни розташування фурми з метою відновлення раціонального профілю робочого простору конвертера ширину (ΔH) діапазону відповідного сектору (S_C) взаємодії газшлакового потоку з футеровкою агрегату можна визначити за виразом

$$\Delta H = (R_k - h_\phi \cdot \operatorname{tg} \alpha_1) \cdot \operatorname{tg} \beta_1 - (R_k - h_\phi \cdot \operatorname{tg} \alpha_2) \cdot \operatorname{tg} \beta_2, \quad (1)$$

а S_C , за умови рівномірного розташування сопел по колу наконечника фурми, м² як

$$S_C = \frac{\pi}{2} R_k [R_k (\operatorname{tg} \beta_1 - \operatorname{tg} \beta_2) - h_\phi (\operatorname{tg} \alpha_1 \cdot \operatorname{tg} \beta_1 - \operatorname{tg} \alpha_2 \cdot \operatorname{tg} \beta_2)] \quad (2)$$

Товщина гарнісажного шлакового шару ($\delta_{\text{шл}}$), який буде нанесено на S_C протягом 1 сек роздування шлаку, з врахуванням загального об'єму шлакових крапель діаметром $d_{\text{ск}}$, м, визначається наступним чином

$$\delta_{\text{шл}} = \frac{2r_{\text{кр}} (\sqrt{h_{\text{кр}}^2 + r_{\text{кр}}^2})}{R_k^2 (\operatorname{tg} \beta_1 - \operatorname{tg} \beta_2) \cdot (R_k - h_\phi \operatorname{tg} \alpha_1) \cdot \operatorname{tg} \beta_1} \quad (3)$$

У відповідності до розрахунків за виразами (1-3), $\delta_{\text{шл}}$ по висоті відповідного сектору S_C не є сталою величиною. Так, наприклад, при розташуванні наконечника фурми на висоті 4 м від шлаку шар товщиною 50 мм у верхній точці сектору S_C буде сформований протягом 4,52 хв., а в нижній частині футерівки – не більш ніж за 2,1 хв., що відповідає виробничій практиці операції роздування шлакової ванни. За рахунок використання додаткових бокових сопел на стовбурі фурми, газові потоки з яких спрямовані убік «проблемних» зон на футерівці конвертера, є можливим перенаправлення частини шлакових крапель.

Розрахунок площі кола перетину (S') бокових струменів з врахуванням

$$d_x S' = \frac{\pi \cdot d_x^2}{4} = 0,785 \cdot d_x^2 \text{ та довжини кола } L = \pi \cdot d_k \text{ внутрішньої поверхні футерівки, пока-$$

зав, що боковими струменями з фурми, впровадженої авторами у промислове використання для 260-т конвертера, покривається від 29,5 до 46,98% площі поверхні робочого простору агрегату. При співвідношенні витрат азоту між боковими та основними соплами 10-ти соплової двоярусної фурми у 17% та витратах азоту на роздування шлакової ванни від 600 до 800 м³/хвил., тиск газового потоку з бокового сопла на краплі шлаку, з урахуванням d_k , у площині їх перетину, H складе:

$$F = K \cdot Q \cdot V_x^2 \cdot \rho_{N_2}, \quad (4)$$

де K – безрозмірний коефіцієнт; Q - об'ємна витрата азоту, м³/с; V_x - швидкість струменю, м/с; ρ_{N_2} - щільність струменю, кг/м³.

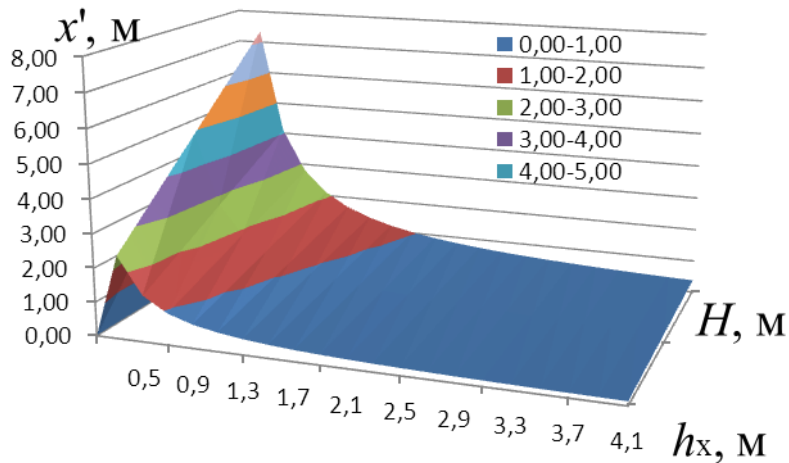


Рис.1 – Залежність сили тиску газових струменів з додаткових сопел фурми за перетином газошлакового потоку від відстані від зрізу сопел

З врахуванням розрахункових величин тиску струменів з бокових сопел на поверхню футерівки $F \cdot x' = E_k$, розмивання нанесеного гарнісажного шару не очікується, а відстань x' , на яку боковий струмінь здатен перемістити краплі газошлакового потоку з енергією E_k , одного порядку з розмірами внутрішнього робочого простору конвертера (рис. 1).

УДК 669.15:669.112.001.8

И. Р. Снигура, Д. Н. Тогобицкая

Институт черной металлургии НАН Украины им. З. И. Некрасова, г. Днепр

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУР ПЛАВЛЕНИЯ И КРИСТАЛЛИЗАЦИИ ЖЕЛЕЗОУГЛЕРОДИСТЫХ СТАЛЕЙ НА ОСНОВЕ ПАРАМЕТРОВ МЕЖАТОМНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

Весомый вклад в снижение себестоимости металлопродукции и повышение ее конкурентоспособности, значительное расширение экспортных возможностей отечественных предприятий вносит системный анализ современных технологий металлургического производства, соблюдение высоких стандартов в вопросах качества, в