

УДК 669.15:669.15*24*26-194.

І. Р. Снігура, Д. М. Тогобицька

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

ФІЗИКО-ХІМІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РОЗПОДІЛУ ЕЛЕМЕНТІВ В СИСТЕМІ «МЕТАЛ-ШЛАК» НА ОСНОВІ ПАРАМЕТРІВ МІЖАТОМНОЇ ВЗАЄМОДІЇ

У сучасних умовах розвитку металургійної галузі помітно зниження якості виплавленої металопродукції, що пов'язано не тільки прямою залежністю з якістю вихідної сировини, що завантажується в різні металургійні агрегати, а й неповнотою протікання основних фізико-хімічних реакцій в системі «метал-шлак», що призводить до утворення неметалевих включень, порушення гомогенності розплаву, утворення мікротріщин та мікродефектів, недостатнього використання фосфорної та сірчаної ємності шлаків, зниження ефективності засвоєння легуючих, модифікуючих, рафінуючих добавок і як наслідок низьких показників механічних та експлуатаційних властивостей сталей.

Вагомий внесок у зниження собівартості металопродукції та підвищення її конкурентоспроможності, значне розширення експортних можливостей вітчизняних підприємств із забезпеченням зарубіжних стандартів екологічності виробництва вносить системний аналіз фізико-хімічних особливостей природи і структури матеріалів, технологічних аспектів металургійного виробництва, розробка сучасних методів впливу на повноту протікання реакцій та пошук раціональних складів добавок у сталеплавильному виробництві.

Особливу значущість для збільшення терміну експлуатації і надійності матеріалів зокрема в агресивних середовищах відіграють надчисті сталі з мінімально можливим вмістом шкідливих домішок, зокрема S та P.

Для спрямованого формування властивостей металевого розплаву і оцінки ступеня наближення до рівноважного розподілу елементів (S, P) між металом і шлаком використана методика «згортки» хімічного складу металургійного розплаву на основі концепції спрямованого хімічного зв'язку розробленої в ІЧМ НАНУ [1], розрахунок інтегральних параметрів для металу і шлаку здійснювався на основі спеціалізованих проблемно-орієнтованих комплексів «Метал» та «Шлак». Сутність концепції полягає в можливості інтерпретації зв'язку між хімічним складом розплаву і його властивостями за допомогою параметрів міжатомної взаємодії (Z^y – параметр

зарядового стану системи, e ; Δe – середньостатистичне число електронів, локалізованих на сполучних орбіталях в напрямку зв'язку катіон-аніон (К-А); ρ – показник стехіометрії оксидної системи, рівний відношенню числа катіонів (κ) до числа аніонів (A). В результаті аналізу експериментальних даних накопичених в базі даних «Метал-Шлак-Газ» банку даних «Металургія» рівноважних даних про розподіл S і P, розроблені моделі для розрахунку рівноважних коефіцієнтів їх розподілу в системі «метал-шлак»: $\{lg Ls, lg Lp\} = f(Z^y, \rho, \Delta e)$.

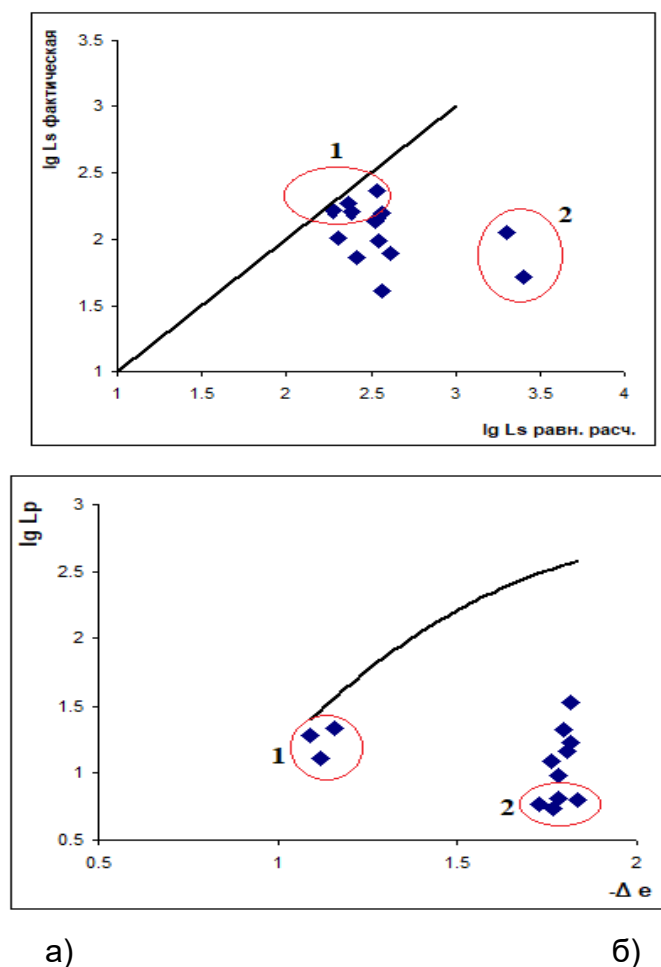


Рисунок – Порівняння фактичного і рівноважного розподілу сірки (а) і фосфору (б) в системі «метал-шлак» при виробництві сталей класу ШХ15

Порівняльний аналіз фактичних значень про розподіл S і P (рис.) між металом і шлаком з прогнозними рівноважними значеннями показав, що їх розподіл нижче рівноважного і рафінуючий потенціал шлаку недостатньо реалізований. При чому слід зазначити, що у шлаках області 1 вміст CaF_2 мас.% від 5.7 до 19.1, що створює відповідний розріджуючий ефект та активізує кінетику міжатомної взаємодії в розплавах.

З метою реалізації більш глибокої дефосфорації і десульфурзації металу розроблена методика дозволяє здійснити науково-обґрунтований вибір відповідних шлакоутворюючих сумішей.

Список літератури

1. Приходько Э. В. Эффективность комплексного легирования сталей и сплавов. – К.: Наукова думка, 1995. – 292с.

УДК 669.18

О. М. Стоянов, К. Г. Нізяєв, К. Р. Володько, Є. В. Синегін

Національна металургійна академія України, м. Дніпро

ЕНЕРГОТЕХНОЛОГІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ПОЗАПІЧНОЇ ОБРОБКИ СТАЛІ

Розробка прогресивних технологій, які забезпечують підвищення якості металопродукції, а також зниження матеріало- і енергоємності, є пріоритетним напрямком розвитку сталеплавильного виробництва в сучасних умовах. Рівень показників поліпшення службових властивостей металу, що виплавляється багато в чому залежить від технологічних прийомів, які виконуються на заключних етапах процесу отримання сталі, до яких відноситься позапічна обробка.

З метою визначення впливу технологічних факторів для отримання заданих показників позапічної обробки сталі виконане математичне моделювання технології десульфурзації сталі на установці «ківш-піч» (рис.1,2).

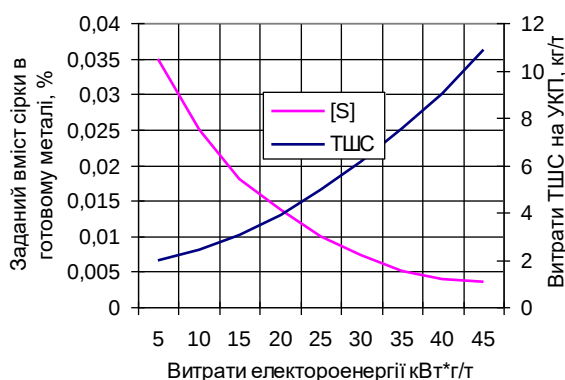


Рисунок 1 - Номограма визначення витрат електроенергії в залежності від

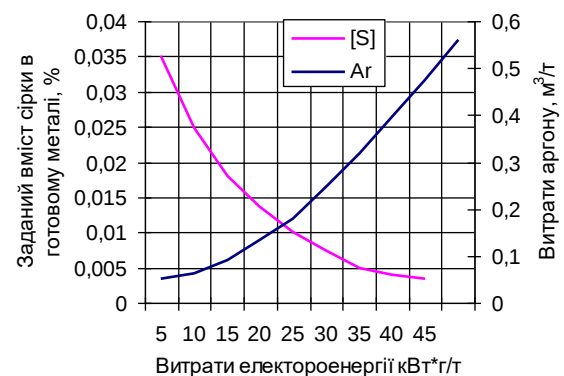


Рисунок 2 - Номограма визначення витрат електроенергії в залежності від