



Рис. 1 - Конфігурація пластичної зони доменної печі об'ємом 1700 м³, визначена за допомогою запропонованого методу

3. Snigdha Ghosh, Nurni Nilekantan Viswanathan_and N. Bharath Ballal. Flow Phenomena в Dripping Zone of Blast Furnace - A Review. Steel research int. 87 (2017) No. 9999.

4. Гуденау Г. В. Фізичні умови в галузі пластичної зони доменної печі. Частина 1. Основні принципи моделі / Гуденау Р. У., Стендиш М., Герлах У. – Чорні метали, 1992. – №8. - С. 34 - 41.

УДК 669

В. І. Мусійко, О. М. Стоянов, Є. В. Синегін

Український державний університет науки і технологій, Дніпро

ОТРИМАННЯ СТАЛІ З НИЗЬКИМ ВМІСТОМ ШКІДЛИВИХ ДОМІШОК

Дослідження останніх років показали, що дуже великі резерви підвищення якості готової сталі і підвищенні фізико-механічних властивостей криються в області досягнення низького вмісту в ній шкідливих домішок - S, P, N, O, Cu і інших кольорових

металів. У даний час розроблені і освоєні промислові технології що дозволяють зменшити концентрацію шкідливих домішок до величин, які раніше були недосяжні: сірки менше за 0,005 %, фосфору менше за 0,005-0,008 %, азоту менше за 0,004%, знижувати вміст небезпечних неметалічних включень.

При розв'язанні загальної проблеми підвищення якості твердої сталі і розробки конкретних технологій її отримання потрібно враховувати, що шкідливі домішки звичайно взаємно посилюють негативний вплив кожної на властивості металу.

У зв'язку з цим і умовами практики виробництва в більшості її випадків потрібне комплексне зниження вмісту шкідливих домішок: сірки, фосфору, азоту, водню, кисню. У окремих випадках необхідне зменшення концентрацій однієї або двох домішок.

Для видалення різних шкідливих домішок сприятливі різні термодинамічні умови, що визначає комплексність і багатоступеневість технології отримання чистої сталі.

Бажаний теоретично граничний вміст домішок в твердому залізі при звичайних умовах не повинен перевищувати межі розчинності і складає $[S] < 0,003\%$, $[N] < 0,001\%$, $[O] < 0,0001\%$, $[H] < 0,00001\%$.

Досягнення так низьких концентрацій домішок в практиці або поки неможливо, або не економічно. Тому важливо і економічно доцільне використання в практиці методу усунення впливу шкідливих домішок і небезпечних неметалічних включень шляхом модифікування РЗМ. Цей метод полягає в глобуляризації неметалевих включень, усуненні або різкому зменшенні їх небезпечних видів шляхом забезпечення в рідкому і затвердіваючому металі певних оптимальних співвідношень залишкового вмісту домішок, що визначає фізичний стан і умови формування, виділення включень.

Для усунення плівкових нітридних включень необхідно мати певне співвідношення $[N]$ і $[Al]$. Нитковідні включення сульфідів марганцю зникають при $[S] < 0,006\%$ і оптимальному співвідношенні $[Ca]$ і $[S]$. Практично повне усунення особливо небезпечних глиноземних стрічкових включень досягається при певному співвідношенні $[Al]$ і $[Ca]$, що забезпечує отримання рідких, легко коагулюючих алюмінатів кальцію, що видаляються.

Все вищевикладене в комплексі говорить про необхідність інноваційного підходу до процесів отримання «чистої» сталі, починаючи з позадоменної обробки чавуну, технології малошлакової конвертерної плавки і процесами позапічної обробки сталі на УКП та агрегатах вакуумування.