

Список литературы

1. Polyeshchuk V., Brovkin V., Viter T. and others. Research of temperature fields and thermal stresses in the continuous casting ingot/ V. Polyeshchuk, V. Brovkin, T. Viter, L. Lazic, A. Varga, J. Kizek// 14-th International Scientific Conference "Energy transformations in industry", September 23-25, 2015, StaraLubovna. – 2015. – P. 136-141.
2. Губинский В.И. Уменьшение окалинообразования при производстве проката / В.И. Губинский, А.Н. Минаев, Ю.В. Гончаров. – К.: Техніка, 1981. – 135 с.

УДК 669.18:621.746

В. П. Полетаєв, А. А. Похвалітій

Дніпродзержинський державний технічний університет

ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ БЕЗПЕРЕРВНОЇ РОЗЛИВКИ КОНВЕРТЕРНОЇ СТАЛІ В УМОВАХ ПАТ «ДНІПРОВСЬКИЙ МЕТАЛУРГІЙНИЙ КОМБІНАТ»

Однією з основних умов розвитку чорної металургії України є максимальний перехід на розливу виплавляємої сталі безперервним способом. В 1994 році в киснево-конвертерному цеху Дніпровського меткомбінату введено в експлуатацію відділення безперервного розливання сталі (ВБРС). В теперішній час вся сталь розливається безперервним способом.

Найбільший вплив на структуру безперервнолитого зливку і, відповідно, його якість, виявляють розміри поперечного перерізу, хімічний склад сталі, температура металу, швидкість розливання, інтенсивність тепловідведення. При збільшенні температури сталі суттєво збільшується зона стовпчастих кристалів. Для оптимізації технологічного процесу необхідно знати вплив різних факторів у період від випуску металу з конвертера до розливання на зміну температури сталі. Це дозволить стабілізувати умови розливання і випускати метал з конвертера з мінімальним перегрівом. Експлуатація установок «ківш-піч» дає додаткові можливості для стабілізації температурного режиму розливання.

Основою розробки технології безперервної розливання є визначення її температурно-швидкісного режиму від якого залежить якість заготовки і стабільність роботи машини безперервного лиття заготовок (МБЛЗ).

Виконаний аналіз окремих ланок виробництва сталі показав, що загальні втрати тепла від випуску металу з конвертера до подачі його в промківш складають $\Delta t = 131,8^{\circ}\text{C}$. Це співпадає з даними роботи [2] ($130-140^{\circ}\text{C}$ в залежності від марки сталі).

Виплавка і позапічна обробка металу для розливки на МБЛЗ визначаються на основі заводських технологічних інструкцій. В даних інструкціях, в залежності від сортаменту відливаємих заготовок і їх призначення, обумовлюють наступні вимоги: - максимально допустимий вміст шкідливих домішок (сірка, фосфор, мідь та інші); - необхідний вміст залишкового алюмінію в металі; - максимально допустимі концентрації розчинених в металі газів; - допустима кількість, форма і склад неметалевих включень; - інтервал температури розливаемого металу.

Температура металу при випуску з сталеплавильного агрегату повинна відповідати, з урахуванням експериментально визначених перепадів на шляху від випуску металу до проміжного ковша [1], в проміжному ковші по ходу розливки наступному виразу

$$t_{\text{до}} = t_{\text{в}} + (15 \div 20) \pm 7^{\circ}\text{C}.$$

За винятком випадків відливки заготовок з легованих сталей з особливими вимогами до якості поверхні, коли допускається перегрів до 50°C .

$$t_{\text{в}} = 1537 - (88 \cdot [\%N] + 8 \cdot [\%Si] + 5 \cdot [\%Mn] + 5 \cdot [\%Co] + 2 \cdot [\%Mo] + 2 \cdot [\%V] + 1,5 \cdot [\%Cr] + 25 \cdot [\%S] + 30 \cdot [\%P])$$

Рівномірність температури металу в проміжному ковші по ходу розливки в указаних межах забезпечується виконанням наступних додаткових умов:

- максимально допустимим часом між закінченням позаагрегатної обробки і початком розливки (яке коливається в межах від 5 до 30 хв. в залежності від ємності ковша);

- застосуванням в разі необхідності футерованих кришок для сталерозливних ковшів.

Введення в експлуатацію в киснево-конвертерному цеху Дніпровського меткомбінату установки «ківш-піч» дозволило суттєво покращити умови підготовки металу до безперервної розливки. Згідно даним підприємства використання установки «ківш-піч» в технології виробництва сталі дозволило зменшити температуру випуску сталі з конвертера на $20-40^{\circ}\text{C}$, скоротити витрату чавуну, в середньому, на 20 кг/т сталі.

Список літератури

1. Освоение производства непрерывнолитых заготовок на Днепровском металлургическом комбинате / *Н.П. Подберезный, С.С. Бродский, Л.М. Учитель* [и др.] // *Металл и литье Украины*. – 1996. – №9-10. – С. 11-15.
2. Теория и практика непрерывного литья заготовок / [*А.Н. Смирнов, А.Я. Глазков, В.И. Пилушенко* и др.]. – Донецк: ООО «Норд компьютер». – 2000. – 364 с.

УДК 696.184

Д. В. Пономаренко

ООО ДНЕПРОСТАЛЬ, г. Днепропетровск

СНИЖЕНИЕ ОКИСЛЕННОСТИ МЕТАЛЛА ПРИ ВЫПЛАВКЕ СТАЛИ В ДСП В УСЛОВИЯХ МЗ «ДНЕПРОСТАЛЬ»

Производство стали в условиях «ИНТЕРПАЙП СТАЛЬ» обеспечивается 3-х фазной электродуговой печью переменного тока с эркерным выпуском, произведенной фирмой «Даниели». Проектная производительность печи 1 320 000 тонн стали / год, при этом печь обладает следующими основными технологическими характеристиками: вместимость – 186 т; масса плавки – 160 т (технологический остаток металла – 26 т); длительность плавки – 53 мин; для ввода кислорода и порошкообразных углеродистых материалов в составе 8 горелок (6 из которых с режимом ультразвуковой подачи) и 4 инжекторов для ввода угольного порошка. Кроме того дуговая сталеплавильная печь оборудована: автоматизированной системой управления процессом, подачи шлакообразующих материалов и ферросплавов; манипулятором автоматического отбора пробы и замера температуры металла.

На сегодняшний день в связи с падением мирового объема производства стали, а также переориентацией продукции на рынки Европы предприятие «ИНТЕРПАЙП СТАЛЬ» вынуждено было снизить объемы производства стали. При этом основным направлением усовершенствования производства стало снижение расходного коэффициента металлошихты (РКМ), а также повышение качества, производимой продукции, т.к. металлошихта – основное сырье и основная статья финансовых затрат в себестоимости стали. В связи с этим, техническими специалистами предприятия были внесены изменения в энерготехнологический