

Таким образом легирующих необходимо производить с учетом концентрации примесных карбидообразующих элементов.

Список литературы:

1. Патент. №95729. Спосіб доведення хімічного складу сталі в ковші. 25.08.2011р.

2. Приходько Э.В. Теоретические основы физико-химических моделей структуры многокомпонентных материалов // Известия АН СССР. Металлы. -1994. – №6. – С.208-214.

3. Приходько Э.В., Тогобицкая Д.Н., Козачёк А.С., Раздобрев В.Г., Головки Л.А. Информационно-математическое обеспечение оценки Влияния химического состава на свойства готового проката // Системные технологии. Региональный межвузовский сборник научных работ. – Днепропетровск, 2010. – Выпуск 3 (68). – С.33-39.

УДК 621.771.262

Н.А. Козырев, А.А. Уманский, Д.В. Бойков

Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА РЕЛЬСОВОЙ СТАЛИ ДЛЯ ДЛИННОМЕРНЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ РЕЛЬСОВ С ВЫСОКИМИ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

В настоящее время одной из наиболее значимых проблем, стоящих перед производителями железнодорожного проката, является повышение эксплуатационной стойкости рельсов. При этом результаты проведенных в последние годы исследований [1, 2] свидетельствуют, что наиболее отрицательное влияние на стойкость рельсов в пути оказывает загрязненность стали хрупкоразрушенными оксидными включениями – скопления таких включений приводят к образованию контактно-усталостных дефектов в процессе эксплуатации рельсов. При этом концентрация хрупкоразрушенных оксидных неметаллических включений в рельсах напрямую определяется общим содержанием кислорода в металле [3].

С целью определения характера и степени влияния технологических параметров производства и обработки стали на содержание общего кислорода в рельсовом прокате в условиях электросталеплавильного цеха ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК» выполнено исследование, объектом которого явилась выборка из 190 плавов рельсовой стали марки Э76Ф текущего производства. При проведении исследований использовали стандартную методику парного регрессионного анализа. Анализировали влияние параметров выплавки стали в дуговой электропечи и внепечной обработки стали.

Установлено, что при увеличении длительности продувки стали инертным газом (в интервале 40-128 мин.) в процессе обработки на агрегате «ковш-печь» (АКП) наблюдается снижение концентрации общего кислорода в металле. Полученная зависимость объясняется интенсификацией процессов переноса неметаллических включений в шлак при увеличении длительности продувки.

Для анализа изменения технико-экономических показателей производства стали при использовании технологии внепечной обработки с увеличенной продолжительностью продувки стали инертным газом проведена серия из 15 опытных плавов, на которых длительность продувки составляла не менее 100 мин. В качестве базы для сравнительного анализа использованы 19 плавов текущего производства, произведенных в этот же период. По полученным данным содержание общего кислорода и кислорода, связанного в хрупкоразрушенные неметаллические включения, в рельсах, полученных из стали опытных плавов, ниже на 2 ppm по сравнению с рельсами от плавов текущего производства. При этом установлено, что рельсы, полученные из стали опытных плавов, имеют более высокие механические свойства (предел прочности, предел текучести, относительное сужение, относительное удлинение, твердость). Также зафиксировано, что увеличение средней длительности продувки металла инертным газом на АКП с 63 мин. до 122 мин. привело к увеличению удельного расхода электроэнергии в среднем на 27,3 кВт·ч/т, а удельный расход аргона увеличился на 0,32 м³/т.

Таким образом, установлено, что использование новой технологии внепечной обработки стали с увеличенной длительностью продувки инертным газом на АКП (100 мин. и более) позволяет снизить концентрацию кислорода, связанного в хрупкоразрушенные оксидные неметаллические включения, в рельсовом металле и повысить механические свойства рельсов после прокатки. Однако при этом повышается себестоимость производства стали за счет увеличения расхода аргона и электроэнергии.

Список литературы

1. *Дерябин А.А., Добужская А.В.* Исследование эффективности процессов раскисления, модифицирования и микролегирования рельсовой стали // Сталь. – 2000. – № 11. – С. 38-43.

2. *Дерябин А.А., Рабовский В.А., Шур Е.А.* Повышение требований к качеству железнодорожных рельсов в новом национальном стандарте // Сталь. – 2000. – № 11. – С. 82-85.

3. *Козырев Н.А., Уманский А.А., Бойков Д.В.* Исследование и оптимизация технологии производства рельсовой электростали с целью повышения качества рельсового проката и технико-экономических показателей его производства // Вестник СибГИУ. 2014. – №3 (9) – С. 11-16.

УДК 669.71:504.064

С.В. Кравцов, А.Г. Мешкова

Национальная металлургическая академия Украины, Днепропетровск

ПЕРЕРАБОТКА ЦИНКОСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ С ПОЛУЧЕНИЕМ МЕТАЛЛИЗОВАННЫХ ОКАТЫШЕЙ

При переработке железорудного сырья образуется большое количество железосодержащих отходов в виде пылей и шламов газоочистных сооружений агломерационных фабрик, доменных и сталеплавильных производств, выход которых составляет около 1% от массы сырья и полуфабрикатов или 7-8% конечного объема производства металлургических заводов. Содержание железа в твердых отходах агломерационного, доменного и сталеплавильного производства составляет 33-70% в пересчете на приведенное, а из 1 млн. т вторичных железосодержащих отходов может быть получено 450 тыс. т металла.

Содержание цинка в отвалах колеблется от 1-го до 10-и %, а на некоторых заводах содержание этого элемента достигает 20-30 %. Ежегодно с цинкосодержащими