

В ходе проведения аналитически-расчетного исследования установлено, что положительно влияют на активность серы в расплаве такие примеси, как кремний, алюминий. Их положительное влияние на физико-химические процессы удаления серы связаны, в первую очередь, со способностью снижать активность оксидов железа. Повышение содержания хрома, никеля, свинца, олова и меди приводит к снижению активности серы в расплаве и, как следствие, к снижению эффективности процесса удаления серы из расплава в соответствии с реакцией (1). Отрицательное влияние хрома обусловлено его перераспределением между металлом и шлаком, что приводит к повышению окисленности шлака и, как следствие, металла. Никель, свинец и олово выступают в роли поверхностно активных веществ, которые снижают скорость массопереноса атомов серы к месту протекания процессов десульфурации. Концентрация кобальта практически не влияет на активность серы в расплаве, что может быть связано с близостью строения его атома к атому железа. Влияние азота и водорода в составе железоуглеродистого расплава на активность серы определено как положительное вследствие того, что они являются поверхностно активными веществами с атомным радиусом, значительно меньшим, чем у серы. Поэтому их наличие приводит к улучшения процессов массопереноса атомов серы к месту протекания процессов десульфурации. Кроме того, повышается вероятность удаления серы в газовую фазу, доля которой будет значительно возрастать по мере увеличения выделения растворенного азота и водорода в конденсированную фазу.

УДК 621.783.23:620.92

В. Л. Бровкин, И. И. Малыш

Национальная металлургическая академия Украины, г.Днепропетровск

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОДОЛЬНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В НАГРЕВАТЕЛЬНОЙ ПЕЧИ С ШАГАЮЩИМ ПОДОМ

В наше время является актуальным вопрос сохранения ресурсов при нагреве металла при производстве проката. Целью работы является снижение расхода топлива при нагреве металла в печи с шагающим подом.

Печь с шагающим подом является нагревательной методической печью, в которой топливо сжигается, обычно, с использованием сводовых плоскопламенных

горелок. Поэтому в печи свод плоский. Уходящие продукты сгорания удаляются через сводовый дымоотбор.

Характерной особенностью такой печи является наличие двух существенно отличающихся зон по высоте рабочего пространства печи. В верхней зоне, прилегающей к своду, происходит сжигание топлива. В нижней зоне происходит простое продольное движение дымовых газов в сторону дымового окна. Как правило, рабочее пространство печи с шагающим подом представляет из себя длинный ровный канал прямоугольного сечения. Иногда в печи встречаются поперечные перегородки, примыкающие к своду. Наличие ровного канала позволяет хорошо развиваться продольным лучистым тепловым потокам. Наличие в печи лучистого продольного излучения повышает температуру уходящих из печи газов, что приводит к увеличению расхода топлива. Но, с другой стороны, при высокой температуре дымовых газов интенсифицируется теплообмен, что должно вести к сокращению расхода топлива. Таким образом, задача расчета энергоэффективности нагрева металла в печи при учете продольного излучения является оптимизационной [1].

Для анализа влияния технологических параметров на работу печи с шагающим подом и для определения расхода топлива выполнен теплотехнический расчет ПШП с использованием методики, предложенной профессором Ольшанским В.М. [2]. Исходные данные для расчета соответствовали техническим условиям одного из металлургических заводов Украины.

В методику [2] нами были внесены изменения, которые учитывают влияние величины продольного излучения. Принято, что излучение определяется площадью поперечного сечения рабочего пространства на границе сварочной и методической зон и величиной плотности теплового потока излучения из сварочной зоны в методическую. Согласно рекомендациям Розенгарта Ю.И. [2], плотность теплового потока между зонами изменяется в пределах от 100 кВт/м² до 150 кВт/м². В своем расчете мы принимаем плотность теплового потока равную 125 кВт/м². Считаем, что продольное излучение можно регулировать изменяя высоту перегородки на границе зон, т.е. изменяя зазор между подиной и перегородкой. В результате соответствующих расчетов расхода топлива получено, что с увеличением величины зазора между подиной и перегородкой, растет величина продольного излучения, что приводит к увеличению расхода топлива. Данный расчет показывает что подавление продольного излучения позволяет снизить расход топлива на печи с шагающим

подом, в нашем случае, на 1,5-2 %. Этот эффект достигается, главным образом, за счет снижения температуры дыма на выходе из печи.

Список литературы

1. Свинолобов Н.П. Оценка продольного излучения при расчете двухзонной методической печи / Свинолобов Н.П., Бровкин В.Л., Вехник В.А. // *Металлургическая и горнорудная промышленность*. – 2004. – №4. – С. 100-107.

2. Губинский В.И. *Металлургические печи. Теория и расчеты: учебник в 2 т. Т 2.* / Губинский В.И., Тимошпольский В.И., Ольшанский В.М., Мاستрюков Б.С. и др. Под общ. ред. Тимошпольского В.И. и Губинского В.И. – Минск: Белорус. наука, 2007. – 832 с.

3. Аверин С.И. *Расчеты нагревательных печей* / Аверин С.И., Гольдфарб Э.М., Кравцов А.Ф., Радченко И.И. и др. Под ред. Тайца Н.Ю. – Киев: Техника.– 1969. – 540 с.

УДК 621.74.002:669.001.2

А.А. Бурбелко, Т. Виктор, М. Карбовничек

AGH Научно-технический университет, Краков (Польша)

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДАВЛЕНИЯ В СИСТЕМЕ РАЗЛИВКИ МНЛЗ

При использовании трехплитных шибберных затворах для регулирования расхода расплава в системах разлива стали на МНЛЗ существует опасность подсоса воздуха в движущуюся струю. Подсос воздуха оказывает негативное влияние на качество получаемой заготовки (особенно при разливе вакуумированной стали), а в случае разлива стали с повышенным содержанием алюминия дополнительно вызывает зарастание просвета погружного стакана, снижая его эксплуатационную стойкость [1].

Разрежение газа в погружном стакане объясняется эжектирующим действием струи стали, вытекающей из промковша. Как следует из результатов промышленных экспериментов [2], уровень давления во внутренней полости погружного стакана может непосредственно подтверждает возможность подсоса газа из окружающей среды в поток жидкой стали.