



The work is of interest to the enterprises operating open type cupola. The suggested method of afterburning ensures reduction of CO level below maximum permissible concentration.

С. Ф. ЛУКАШЕВИЧ, И. А. ПОТАПНЕВ, ОАО "МЗОО"

СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ УГАРНОГО ГАЗА ПРИ ВАГРАНОЧНОМ ПРОЦЕССЕ

УДК 621.74:669.13.7

При производстве в вагранках 1 т жидкого чугуна образуется 200—300 кг оксида углерода. Найти эффективный способ, как избавиться от такого количества вредных выбросов, всегда было проблемой. Дело в том, что сухая смесь оксида углерода с воздухом до температуры 700°C практически не реагирует, а при более высоких температурах медленно и неполно сгорает в гетерогенных реакциях на поверхности твердых материалов. Скорости сгорания CO резко возрастает при наличии в смеси водяного пара или водорода. В этом случае при температуре 300°C и выше происходит гомогенное горение. Угарный газ полностью сгорает, но только при концентрации выше нижнего предела воспламеняемости (12,5%). Однако создать подобные условия в ваграночной плавке практически невозможно, так как температура газов после их выхода из слоя шихты в течение плавки меняется от 100 до 350°C в очень неравномерном режиме, а концентрация CO — от 8 до 24%. По мере удаления газов от верхнего уровня шихты их концентрация и температура резко снижаются за счет разбавления подсасываемым через завалочное окно воздухом. В отдельные периоды, например в момент завалки очередной порции шихты, пламя в большинстве случаев гаснет и возобновляется только после того, как прогреется вновь поступившая порция шихты. В этот промежуток времени горение CO продолжается в небольшом объеме около газовых горелок, специально устанавливаемых для этого. Коэффициент полезного действия работы горелок незначителен.

На ОАО "Минский завод отопительного оборудования" в течение нескольких лет проводилась разработка более эффективного способа устранения выбросов CO. При этом исходили из того, что скорость горения CO в смесях с содержанием водяного пара до 3% и его концентрацией выше 12,5% происходит по известной зависимости:

$$v = k C_{CO} (C_{H_2O}),$$

где k — коэффициент пропорциональности; C — концентрация реагирующих веществ.

Подобные условия в ваграночной плавке создаются только в слое шихты. Здесь постоянно присутствует водяной пар (вносится в основном дутьевым воздухом), за счет чего создается концентрация H и OH, способствующих зарождению цепных реакций горения CO. Кроме того, вместо ламинарного движения газов, которое имеет место выше завалочного окна, присутствует турбулентное, при котором скорость распространения пламени резко возрастает. В турбулентном пламени химические реакции ускоряются за счет усиления диффузии вещества и теплопроводности. В данном случае мы исходили из практического опыта сжигания газов в промышленных печах, где в основном применяется турбулентное диффузионное горение. В слое шихты значительно ускоряется сжигание CO из-за наличия обратных течений за плохо обтекаемыми телами, за которыми образуются вихревые зоны горения.

В связи с изложенным выше традиционные подходы для сжигания CO были изменены таким образом, чтобы его устранение началось ниже завалочного окна, т.е. там, где имеются наиболее благоприятные для этого условия. При этом исходили из того, чтобы стабильное горение CO первоначально обеспечить только в узкой зоне по периметру шахты вблизи конструктивных элементов, создав, таким образом, первую зону горения. Для выполнения данного условия в конструкцию завалочного окна внесли изменения, обеспечивающие фильтрацию дутья через специально выполненные отверстия. При этом вдуваемый в зону воздух одновременно выполнял две функции: нагревается сам, проходя через разогретые элементы завалочного окна, а также охлаждает эти элементы, тем самым увеличивая продолжительность их эксплуатации. Конструктивные элементы модернизированного завалочного окна включают в себя кольцевой трубопровод (труба диаметром 89 мм), отводы от кольцевого трубопровода, а также чугунные элементы, из которых сформирована верхняя часть шихты вагранки. Подогретый воздух, перемешиваясь с восходящим потоком ваграночных газов, обеспечивает устойчивое горение вдоль

чугунных элементов шахты. Выделяемое при этом тепло в свою очередь обеспечивает ускоренный разогрев соседних слоев газовой смеси. На выходе из слоя шихты происходит мгновенное воспламенение несгоревшего до этого СО. Создается независимая вторая зона горения, являющаяся продолжением первой. Горение здесь стабилизируется настолько, что оно не прерывается при очередных завалках шихты.

В данном случае соблюдаются все основные условия интенсификации горения газов:

- предварительный подогрев воздуха, поступающего в зону горения;

- лучшее перемешивание ваграночных газов с подогретым воздухом, т. е. выполняется предварительное смешивание;

- устойчивое зажигание смеси при возможно наиболее высоких скоростях их истечения;

- начало горения по максимально возможному периметру шахты вагранки;

- интенсификация горения за счет турбулентного движения газов в слое шихты и усиленного массообмена в самом факеле.

Выполненный вариант дожига СО обеспечивает его остаточное содержание ниже ПДК.

Журнал БелОлиМ
"ЛИТЬЕ И МЕТАЛЛУРГИЯ"
 для резидентов РБ
ПОДПИСНОЙ КУПОН НА 2002 год

НАШ АДРЕС И БАНКОВСКИЕ РЕКВИЗИТЫ:

Беларусь, 220073, г. Минск,
ул. Тимирязева, 29.

ОДО «Интерфаундри»
Тел.: (017) 223-09-63;
факс: (017) 254-09-19

Р/с 3012007150010 Фрунзенское
отд. ОАО Белпромстройбанка
г. Минска, код 358

УНН 101205300
ОКПО 37441472

Просим оформить подписку на 2002 г.
Стоимость подписки (включая НДС) 25 у.е. в
белорусских рублях на момент оплаты по курсу НБ РБ.

Организация _____

Почтовый адрес _____

тел. _____

факс _____

Кол-во экземпляров по подписке на 2002 г. _____

Для оформления подписки переведите соответствующую сумму на расчетный счет получателя и направьте заполненный купон вместе с копией платежного поручения по указанному выше адресу.