

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ АЭРОДИНАМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ МЕТАЛЛА ОТ ОКИСЛЕНИЯ ПРИ НАГРЕВЕ В МЕТОДИЧЕСКИХ ПЕЧАХ

Усов А.С. (ПТТ-12с)*

Донецкий национальный технический университет

Основным недостатком методических печей, отапливаемых газообразным органическим топливом (природный, коксовый газ), является то, что в процессе сгорания топлива и нагрева металла образуются такие окислительные газы как CO_2 и H_2O . Их общая концентрация достигает 20 - 22%. Так же в газовой атмосфере присутствует свободный кислород, который поступает в продукты сгорания при $\alpha > 1$ кроме этого и за счет подсосов атмосферного воздуха. Для различных печей концентрация свободного кислорода составляет 2 - 4%. При этом окислительные газы взаимодействуют с металлом и с ростом температуры образуется трехслойная окалина, состоящая из различных оксидов железа: $\text{FeO} \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$, что приводит к необратимой потере металла. Потеря металла при нагреве в окислительной атмосфере рабочего пространства методической печи, как показывает практика, может достигать 2%, что при годовой производительности печи 300 тыс. т составляют 6 тыс. т (около 15 млн. грн. в год).

На методической печи ОАО “Донецксталь – металлургический завод” для уменьшения окалинообразования были предприняты попытки по защите металла путем покрытия заготовок раствором жидкой извести, жидким стеклом и др. Как показала практика, это нетехнологично и затрудняет процесс нагрева металла. В работе исследуется возможность применения защитной атмосферы для снижения концентрации окислительных газов. Защитный газ, в качестве которого применяется азот кислородной станции, подается в рабочее пространство через специальные сопла. Для более эффективного использования всего объема поступающего в печь чистого азота, его целесообразно подавать на отдельном участке сварочной зоны, где развиваются наиболее высокие температуры и высокая скорость окисления поверхности металла. При расходе дымовых газов $20000 \text{ м}^3/\text{ч}$, общий расход азота составит $1000 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Расчеты, проведенные при использовании азота как защитной атмосферы, показали, что концентрация окислителей в газовой среде печи понижается приблизительно в 2 раза (так, концентрация O_2 с 2% понижается до 1,19%). Это, в свою очередь, приводит к значительному снижению окалинообразования. Охлаждающее действие азотной струи, оказываемое на температуру заготовок, незначительное.

Такой метод защиты металла от окисления можно использовать на любых методических печах, а так же печах подобных методическим.

* Руководитель – к.т.н., проф. кафедры ТТ Туяхов А.И.