

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И РАБОТЫ КРУПНЫХ МЕТОДИЧЕСКИХ ПЕЧЕЙ

Тарасенко Н.А., Угольников С.В., Тарасенко А.Н.

*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт», г. Харьков*

Методические печи металлургических заводов обеспечивают работу прокатных станов и являются крупными потребителями газообразного топлива. Крупные печи потребляют до 20 – 25 тыс. м³/час природного газа. Эффективность использования топлива для этих печей невысока и в среднем составляет около 30 – 35 %. Повышение эффективности работы этих печей снижает показатель удельного расхода топлива на тонну нагреваемого материала и угар самого материала. Повышение эффективности нагрева материала во многом зависит от равномерности работы печи, условий теплообмена в рабочем пространстве печи, газоплотности кладки, состояния водоохлаждаемых поверхностей, температуры подогрева воздуха и т.д.

При проектировании новых печей и реконструкции действующих, возникает существенные трудности с определением граничных условий теплообмена на поверхности материала.

Условия теплообмена на верхней и нижней поверхностях заготовок существенно отличаются. Верхняя часть материала равномерно омывается потоком продуктов сгорания, а также часть тепла получает излучением от кладки. В этом случае, величину результирующего теплового потока по зонам, можно определить по зависимостям представленных в работах Н. Ю. Тайц, Ю. И. Розенгарт. Однако эти зависимости предложены для условий равенства рабочей температуры по объему сварочной и томильной зон, а также линейному изменению температуры в методической зоне. В действующих печах эти условия не соблюдаются, особенно при нагреве крупнотоннажных заготовок.

Нижняя часть заготовки, при ее двухстороннем нагреве, более чем на 20 % поверхности закрыта изолированными глиссажными и опорными трубами. В местах контакта с глиссажными трубами идет отток тепла от заготовок к трубе, что существенно искажает температурное поле заготовки в зоне контакта. Поскольку методические печи работают под разрежением присосы холодного воздуха снижают периферийную температуру в печи, особенно в нижней части.

Обработывая экспериментальные данные нагрева крупнотоннажной заготовки длиной 10 м и толщиной 250 мм было получено распределение температуры по толщине и длине заготовки. Решая обратную задачу теплопроводности были получены средние значения коэффициентов теплоотдачи на верхней и нижней поверхностях нагрева, в зависимости от времени нахождения заготовки в печи. Полученные данные позволят оптимизировать процесс нагрева заготовок в методических печах, влияя на факторы определяющие условия теплообмена в каждой зоне.