

О роли футеровки печи в процессе теплообмена при нагревании садки

Несенчук А.П., Ковалев С.С.

Белорусский национальный технический университет

Выбор оптимальной схемы отопления печи должен прежде всего отвечать таким требованиям, как равномерное температурное поле в печи, экономичность эксплуатации, качественное и эффективное сжигание топлива и высокая надежность тепловой обработки металлической садки.

Нагрев изделий с заданной равномерностью по всему сечению является важным критерием в отношении ожидаемого качества горячего формообразования. Кроме того, в случае различных геометрических размеров нагреваемых заготовок, а также варьировемых марок сталей следует точно выдерживать температурные графики нагрева. Адаптируемые температурные зависимости позволяют избежать термического перегрева материала. Выдержать конкретный температурный график можно лишь при правильно организованном процессе теплообмена.

Теплообмен излучением является основным способом передачи теплоты в печах с температурой выше 800 °С. Чем выше температура печи, тем (при определенных условиях) большее значение имеет излучение. Поэтому, как правило, интенсификация теплообмена в нагревательных печах выполняется за счет лучистой составляющей теплообмена.

При теплообмене в печах особую роль играет футеровка рабочего пространства (кладка). Основное назначение футеровки состоит в доведении к минимуму неизбежных тепловых потерь во внешнее пространство через ограждающие конструкции. Кроме того, футеровка, получая теплоту от первичного излучателя – нагревателя (факела или газов), поглощает теплоту и передает ее обратно в печь. Поглощенная футеровкой теплота при наличии хорошей внешней теплоизоляции стен также возвращается в печь путем собственного излучения кладки и в конечном итоге передается нагреваемому металлу. В дополнение к этому, горячая поверхность футеровки, интенсивно омываемая потоком газов, получает от них теплоту конвекцией, которая после поглощения ее кирпичной кладкой переизлучается к поверхности металла. Таким образом, кирпичная кладка (футеровка) в этом случае является трансформатором теплоты, полученной конвекцией от газов, в теплоту излучения. При специально организованном интенсивном развитии теплопередачи конвекцией от газов к кирпичной кладке трансформация теплоты конвекции в излучение может играть заметную роль в общей теплопередаче на поверхность металла, что имеет место при отоплении плоскопламенными (сводовыми) горелками.