

БАДЬЯ-ТЕРМОС

Т. С. Бахтарева

*Учреждение образования «Гомельский государственный
технический университет имени П. О. Сухого», Беларусь*

Научный руководитель Л. Е. Ровин

В настоящее время в связи с расширением использования электроплавки возрастает актуальность разработки ресурсосберегающих технологий и металлургического оборудования. Очевидные технологические и производственные достоинства электроплавильных печей сочетаются с высокими затратами наиболее дорогостоящего энергоносителя – электроэнергии. При энтальпии жидкого чугуна и стали, примерно 1300 и 1500 МДж/т соответственно затраты при плавке составляют от 2 до 2,7 тыс. МДж/т или 550–750 кВт · ч/т, т. е. термический КПД печи не превышает 45–55 %. При стоимости электроэнергии 126 р./кВт · ч на тонну сплава затраты составляют (70–100) тыс. р.

«Теряемая» тепловая энергия в действительности не теряется, а расходуется на «производство» загрязнений окружающей среды: образование пыли, вредных веществ, высокотемпературных газов и отходов. По показателю сокращения удельных затрат электроэнергии наибольший эффект среди всех методов интенсификации процессов плавки обеспечивает предварительный подогрев шихты. На нагрев и расплавление металлозавалки в плавильной печи расходуется примерно 70–75 % энергии, перегрев и доводку жидкого металла ~ 25–30 %. Нагрев шихты до температуры 550–750 °С сокращает на 30–50 % затраты энергии в первый, т. е. основной период плавки. При нагреве шихты происходит удаление влаги, выжигание масел, СОЖ и других загрязнений, частичное удаление пыли за счет продувки слоя. Более чистая шихта, сокращение времени пребывания в печи способствует повышению качества жидкого металла за счет уменьшения количества неметаллических включений и газонасыщенности. Устраняет выбросы металла из печи при загрузке холодной шихты (особенно в зимнее время, когда с шихтой попадает лёд) на «болото», т. е. слой жидкого металла.

Установка подогрева шихты показана на рисунке и представляет собой термический агрегат, в котором нагрев шихты производится с помощью газовых горелок. Продукты горения природного газа с температурой 1200–1300 °С продуваются

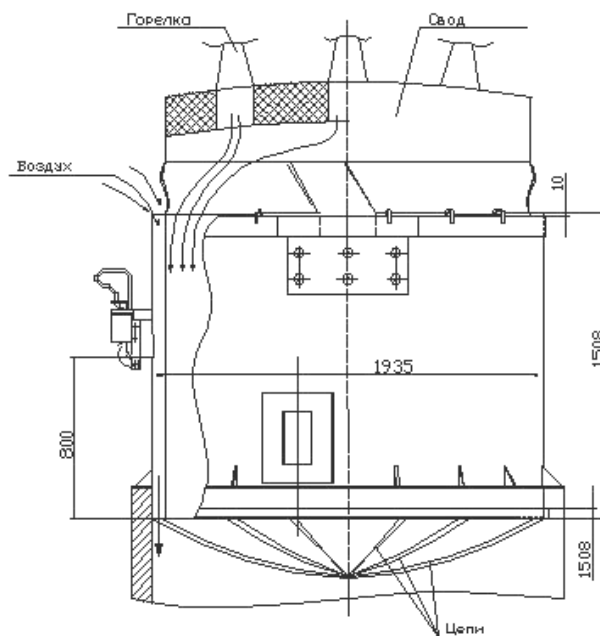
сквозь слой шихты высотой 1,5–2,0 м и нагревают шихтовые материалы до 750–800 °С в слое, прилегающем к факелу, и до 300–350 °С в противоположном (выходном) сечении слоя. Средняя температура материалов достигает при этом 550–650 °С.

Количество отходящих газов зависит от удельного расхода газов и разбавления подсосываемым воздухом, что в свою очередь определяется уровнем разряжения под слоем шихты (на выходе из слоя). Система аспирации должна обеспечить полный отбор образующихся газов, чтобы предотвратить их попадание в атмосферу цеха.

Важным аспектом является устранение перегрева корпуса загрузочной бадьи (корзины). Это достигается путем наружного обдува бадьи-термоса и/или установки внутри нее дополнительной сменной обечайки с зазором 30–50 мм. По кольцевому зазору за счет естественной тяги (снизу вверх) или с помощью вентилятора (сверху вниз) продувается холодный воздух. Для того чтобы в зазор не попадали высокотемпературные продукты горения газа, диаметр свода (крышки) делается меньшим, чем внутренний диаметр вставки, а зазор между сводом и поверхностью шихты (~ 350 мм) перекрывается огнестойкой тканью. Применение вентилятора для продувки кольцевого зазора позволяет не только защитить корпус загрузочной бадьи-термоса, но и охладить днище с запорными устройствами.

Для повышения эксплуатационной надежности установка подогрева шихты оснащена вспомогательными устройствами. К их числу относятся: установка охлаждения цепей загрузочной корзины (бадьи), в которой производится нагрев шихты, система КИП, система очистки и отсоса газов.

Газы перед выбросом в атмосферу подвергаются эффективной очистке и охлаждению. Эффективность пылеулавливания в системе не менее 90 %.



Бадья-термос

Расчеты экономической эффективности и окупаемости установок подогрева шихты природным газом показали, что только за счет сокращения расхода электроэнергии на 150–160 кВт · ч/т (производственные данные по печам ДС-6МТ) окупаемость не превышает 2–3 месяца.