

УДК 62-112.6

Современные тенденции печестроения

Студент гр. 104139 Шкода В.С.
Научный руководитель – Ратников П.Э.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

К настоящему времени в области конструирования и автоматизации промышленных печей произошли столь значительные изменения и усовершенствования, которые с полным на то основанием можно охарактеризовать как технически революционные, обеспечивающие, высокие технологии в печестроении. В данной работе будут продемонстрированы некоторые из этих достижений на примере таких ответственных печных агрегатов как термические печи. Как известно, именно на так называемом четвертом переделе в металлургии - на этапе термообработки формируются и закрепляются многие важные эксплуатационные свойства стали и сплавов.

Приведем основные изменения на современном этапе, касающиеся как конструкции печей, так и технологии нагрева.

1. Резко возросли требования к равномерности нагрева. Эти требования касаются в равной степени как статической неравномерности – по объему садки, по сечению заготовки, так и динамической – динамических отклонений температуры в результате внесения возмущающих воздействий и работы регуляторов-стабилизаторов.

2. Существенно возросли требования к материалам футеровки печей и технологических агрегатов. Эти требования предусматривают, прежде всего, увеличение стойкости футеровки, снижение ее аккумулирующей способности, уменьшение сроков сооружения печей, снижение эксплуатационных затрат. Произошло существенное изменение подходов к выбору огнеупорных и теплоизоляционных материалов, к конструкции металлического каркаса и режимам эксплуатации печей.

3. Существенно расширились возможности горелочных устройств, как в выборе технического оснащения, так и в оснастке. Это, прежде всего автоматизированное импульсное отопление, обеспечение автоматическим розжигом, контролем пламени, как правило, индивидуальные запорные и регулирующие исполнительные органы, высокий подогрев воздуха.

4. Изменились и требования к автоматизации горелочных устройств в совокупности с управлением тепловыми режимами печи. При этом, предусматривается использование быстродействующих управляющих устройств для горелок импульсного отопления, совершенных цифровых регуляторов, использование контроллеров с разветвленными возможностями программного управления, создание эффективного информационного обеспечения функционирования печи.

УДК 62-03

Современные технологии производства листовой продукции

Студент гр. 104139 Косач Д.Е.
Научный руководитель – Кабишов С.М.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Современная промышленность выпускает множество самых разнообразных изделий из металла. Начиная с 60-х годов прошлого века, всё большую долю в мировом производстве металла играет выпуск металлического профиля. По разным оценкам на его долю приходится от 40 до 60 % всего выпускаемого в мире металла. В самом широком смысле под профилем понимают любое изделие, получаемое прессованием, формовкой, прокаткой.

Существует два метода получения листовой стали – горяче- и холоднокатанный. Первый известен гораздо дольше, второй отличается повышенной экономичностью. Как отмечают специалисты, при холодной прокатке металла удастся снизить его расходы на 10 – 15 %.

Среди современных технологий производства листовой продукции в настоящее время используется совмещение непрерывной разливки и прокатки тонких слябов и тонкой полосы с использованием литейно-прокатных модулей.

Технологическая система на базе ЛПМ может быть представлена следующим образом: выплавка стали в дуговой печи (или конвертере) > доводка стали на установке «ковш-печь» > (вакуумирование стали в ковше) > разливка стали на сляб (толщина сляба 50 – 70 мм) и его горячая прокатка в технологической цепочке ЛПМ > прокатка на станах холодной прокатки. При этом, как показала практика, для получения 1 тонны холоднокатаного листа достаточно 1,10 – 1,12 тонны жидкой стали, а значительный энергосберегающий эффект достигается, главным образом, за счет сокращения технологической цепочки и исключения дополнительных циклов охлаждения и нагрева заготовки.

В литейно-прокатном модуле (для металлургического мини завода) заложены современные технические решения, обеспечивающие экономическую эффективность производства при ограниченной годовой производительности.

Надёжность и эффективность эксплуатации оборудования, снижение капитальных затрат при сооружении комплекса, а также экономия электроэнергии и топлива достигается следующими техническими решениями:

- применением современных мощных дуговых печей с удельным расходом электроэнергии до 800 кВт/т и временем расплавления не превышающим 60 мин;
- применением для получения слитков горизонтальной машины непрерывного литья;
- применением совмещённого процесса непрерывного литья и прокатки, обеспечивающего энергосберегающую технологию;
- применением компактной обжимной клетки винтовой прокатки;
- применением технологии, обеспечивающей резку проката на мерные длины непосредственно после прокатки;
- применением участка термоупрочнения в потоке стана, обеспечивающего высокие механические свойства конечной продукции с прокатного нагрева.

По сравнению с традиционными методами получения листовой продукции (на крупных металлургических предприятиях), металлургический мини-завод имеет ряд преимуществ:

Мини-заводы позволяют достичь предельного снижения удельных показателей:

- по капиталоемкости;
- по энергозатратам;
- по расходу материалов на единицу готовой продукции;
- по инфраструктуре и кадрами;
- по срокам ввода в эксплуатацию.

Это становится возможным за счёт модульного принципа построения оборудования и технологического процесса.