

что в развитых странах с применением различных методов внепечного рафинирования выпускается 80% сталей (для изделий ответственного назначения).

УДК 669.184

А.Г. Величко, С.Б. Бойченко

Национальная металлургическая академия Украины, г. Днепропетровск

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ В КОНВЕРТЕРНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ СТАЛИ

Системы автоматического управления конвертерным процессом на разных заводах заметно отличаются: от полностью автоматизированных до управления отдельными операциями (шихтовкой, расходом кислорода, вводом флюсов и т.д.). Наиболее прогрессивные реализуют «прямой выпуск» стали в момент получения заданного химического состава и температуры, определенный достаточно точными расчетами. Система с погружением сенсорного датчика в конвертерную ванну включает статическую модель расчета шихты, динамическую модель контроля химического состава и температуры металлической ванны в процессе продувки по анализу отходящих газов и прямыми измерениями с помощью сенсорных датчиков, а также модель «прямого выпуска» с определением момента окончания продувки. Модель рассчитывает содержание углерода, марганца и фосфора, сравнивает с результатами прямого измерения датчиками и выполняет корректировку. Специальная модель определяет содержание азота, серы и цветных металлов (Cr, Ni, Mo, Cu). По результатам определений производится «прямой выпуск».

На многих заводах мира в общую систему автоматизации процесса включена автономная система регулирования шлакообразования и предотвращения выбросов по типу системы НМетАУ. Система включает: виброметр на кислородной фурме, регистрирующий вибрацию фурмы, отражающую изменение уровня кинетической энергии газа в процессе вспенивания шлака; модель металлургических реакций, которая служит для определения физических свойств шлака и оценки его склонности к вспениванию на основе информации о процессе продувки. На основе обработки информации по этим трем компонентам комплексно оценивают вероятность выбросов. Если она превышает некоторое пороговое значение, система автоматически выбирает параметр управления и реализует его (высота подъема фурмы, расход кислорода на верхнюю продувку, расход газа на донную продувку, масса загружаемых материалов).

Особое место занимает автоматизация процессов непрерывной разливки стали. При этом, кроме традиционных элементов автоматизации, в последнее время активно используются: контроль появления шлака в стакане сталеразливочного ковша; автоматический пуск машины; контроль и управление уровнем металла в кристаллизаторе; контроль теплового состояния кристаллизатора и предупреждение возможных прорывов; автоматическая настройка конусности кристаллизатора и опорных секций зоны вторичного охлаждения (ЗВО); динамическое управление режимами вторичного охлаждения; контроль конца жидкой фазы и управление обжимными клетями устройства «мягкого обжатия»; контроль процесса разливки, отлитой заготовки, мерной длины, порезки и маркировки.

В настоящее время все системы автоматизации в той или иной степени объединяются в общую систему управления качеством непрерывнолитых заготовок. Цель одна – получение бездефектной продукции.

Надо подчеркнуть, что операционные компьютеры конвертерных цехов вместе с моделями управления обновляются не реже 1 раза в 4 года. Постоянно возрастает точность вычислений в результате расширения возможностей программ и учета новой информации о потерях и запасах теплоты в ходе износа огнеупорной футеровки, изменениях длительности этапов плавки, результатах предыдущих продувок в конвертере, что позволяет уменьшать удельные расходы шихтовых и вспомогательных материалов.

УДК 669.11.622

В.Н. Власенко

Национальная металлургическая академия Украины, Днепропетровск

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ОКОМКОВАНИЯ И СПЕКАНИЯ АГЛОМЕРАЦИОННЫХ ШИХТ В ПРИСУТСТВИИ ТОНКОИЗМЕЛЬЧЕННОЙ ИЗВЕСТИ

Современный уровень развития черной металлургии характеризуется интенсивным вовлечением в металлургический передел тонкозернистых материалов – концентратов и железосодержащих отходов металлургического производства – с явной тенденцией непрерывного повышения их доли в аглошихте. Уменьшение крупности шихты сопровождается ухудшением ее газопроницаемости и снижением производительности агломашин. Одним из наиболее эффективных способов интенсификации спекания тонкозернистых материалов является ввод в шихту извести. На отечест-