



## СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И УЧЕТА ЗАГРУЖАЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ В ДОМЕННУЮ ПЕЧЬ

Гарев А.А., ЗАО "ВИЗАВИ", г. Донецк

**В**ажнейшим условием достижения высоких технико-экономических показателей доменной плавки и выпуска конкурентоспособной продукции является правильная и своевременная шихтовка доменной печи. Учитывая многофакторное влияние шихты на технологический процесс, широкий диапазон химического состава сырых материалов из-за поставки сырья из многих стран (для выплавки ферромарганца), ввиду дефицита и ухудшения отечественного сырья, нельзя недооценивать важность оперативного учета количества и состава загружаемых материалов в доменную печь.

Вот почему автоматизация процесса контроля и учета и создание единой системы оперативного управления и стратегического планирования дозированием компонентов доменной шихты является первоочередной задачей для металлургических комбинатов страны.

На типовых доменных печах объемом 1033 куб.м. при наборе рудной части шихты и ее транспортировке к подъемнику доменной печи используются вагон-весы. С их помощью осуществляется набор материалов из бункеров, их взвешивание, транспортировка к скиповой яме и выгрузка материалов в скип.

Для набора материала оператор останавливает вагон-весы под тем бункером, из которого должен быть набран материал, и включает механизм вращения барабанного затвора. Когда масса насыпанного в карманы вагон-весов материала достигает заданной величины, набор прекращается и вагон-весы переезжают к следующему бункеру эстакады. После того как оба кармана заполне-

ны, вагон-весы подаются к скиповой яме, где материал разгружается в скипы.

Во избежание задержки в работе скипового подъемника продолжительность цикла вагон-весов должна быть меньше продолжительности цикла скипового подъемника по подъему одной подачи. Большое число различных операций вагон-весов по набору шихты и короткие сроки их выполнения требуют напряженной работы оператора. Поэтому не исключены ошибки и задержки в наборе материалов, приводящие к расстрой-

автоматизированную систему контроля работы вагон-весов и систему контроля работы дозаторов кокса,



связанных по радиоканалу.

В отличие от ранее разработанных систем, номер бункера, с которого происходит загрузка, определяется



ству хода доменной печи.

Высокие требования, предъявляемые к точности набора материалов и ускорению операций, могут быть удовлетворены при наличии достоверной системы контроля и учета загружаемых материалов в печь.

Такая система была разработана и внедрена научно-техническим центром ЗАО «Визави» на ОАО «Краматорский металлургический завод им. Куйбышева».

Это многоуровневая система, содержащая центральный РС и РС-совместимые контроллеры.

В структуре всей системы можно выделить две основные подсистемы:

исходя из местоположения вагон-весов и работы их механизмов, а не системой контроля дискретных датчиков, устанавливаемых на затворах бункеров.

Ключевым компонентом обеих подсистем является РС-совместимый контроллер visiCON производства «ХОЛИТ Дэйта Системс», Украина. Использование его в качестве устройства управления в разработанной системе обусловлено достаточно высокопроизводительным процессорным ядром 386SX, 40 МГц с ОЗУ 4 или 8 МВ, и возможностью установки электронного Flash-диска любого размера. Выбор именно visiCONa был сделан еще и потому, что контроллер снабжен знакосинтезирующим LCD-индикатором, мембранной клавиатурой и имеет 16 линий дискретного ввода/вывода с гальванической развязкой. Для задач дозирования и локального управления этого вполне достаточно. Ну а коммуникационные возможности контроллера позволяют





шкаф управления дозаторами



(Pepperl+Fuchs) и датчики направления движения для определения местоположения вагон-весов, разработанных в ЗАО «Визави».

В этой же подсистеме потребовалось дополнительное устройство отображения и ввода технологических параметров. Для этого в состав подсистемы введен пульт оператора HMI-245s, включенный в сеть RS-485. Передняя панель пульта выполнена аналогично контроллеру visiCON.

Подсистема на вагон-весах является мобильной и для связи ее с подсистемой управления дозаторами был организован радиоканал - использованы модули радиомодемов SST-900 семейства i-7000. А для связи

постоянного тока 24 В.

Условия эксплуатации подсистем жесткие - запыленность, вибрация, влажность. Вся аппаратура была помещена в специальные шкафы со степенью защиты IP54.

В мае 2003 г. автоматизированная система контроля и учета загружаемых материалов была сдана в эксплуатацию. Внедрение системы осуществлялось в два этапа. На первом этапе была внедрена автоматизированная система контроля дозирования кокса и достигнутый результат ускорил финансирование работ по второму этапу - внедрение системы контроля загружаемого сырья вагон-весами. А в целом, выполненные на заводе работы позволили:

- контролировать вес и тип загружаемых материалов;
- формировать сообщения для машиниста вагон-весов;
- контролировать количество загружаемого кокса;
- управлять работой дозаторов кокса;

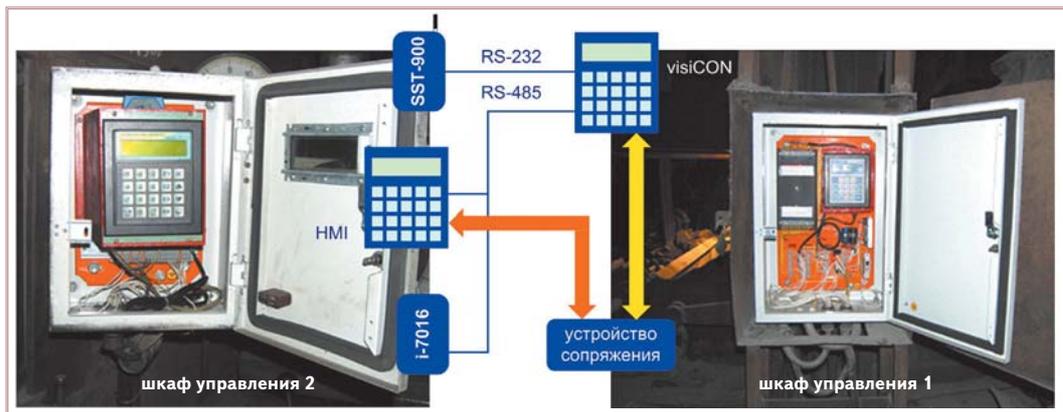
подключить к нему тензо-АЦП и интегрировать его в единую систему управления технологическим процессом. Для этого используются два COM-порта, а при необходимости еще и Ethernet 10M, причем COM-порты можно организовать как RS-232 или RS-485, в том числе и с гальванической развязкой.

Высокая производительность контроллера позволила реализовать достаточно сложный алгоритм контроля местоположения вагон-весов в бункерной эстакаде, используя всего лишь два датчика. Контроллер осуществляет опрос датчиков, формирование управляющих воздействий, первичную обработку информации, её хранение и передачу на верхний уровень АСУТП

Весоизмерительные каналы построены на основе тензометрических датчиков усилия фирмы Scaime, подключенных к специализированному АЦП i-7016 производства компании ICP\_DAS, Тайвань. Модули i-7016 подключены к управляющему контроллеру по каналу интерфейса RS-485.

Для согласования уровней сигналов дискретных датчиков и исполнительных устройств были разработаны и изготовлены устройства сопряжения.

В подсистеме контроля работы вагон-весов использованы индуктивные датчики движения



двух подсистем с АРМ технолога, расположенным в операторской, пришлось организовать еще один канал RS-485 с гальванической развязкой на основе двух преобразователей i-7520 и i-7520R.

Питание всех компонентов системы осуществляется от источников

• осуществлять передачу информации по загрузке на автоматизированное рабочее место технолога доменной печи;

• осуществлять визуализацию данных по загрузке в виде диаграмм, графиков, таблиц и отчетов за различные периоды.

Локальная система оперативного учета была интегрирована в комплексную систему автоматизированного управления доменным процессом производства. И это обеспечило не только оперативный контроль и управление загрузкой и шихтованием материалов печи, но и повысило надежность единой АСУ ТП доменной печи.



**КОНТАКТЫ:**

т. (062)387-1040, 387-10-52

e-mail: garyov@vizavi.donetsk.ua