



Experience of the scientific and production enterprise "Technikon" in creation of new and modernization of operating control systems over technological processes in different industrial branches is described.

А. И. ШУЛЬМАН, НПП "Техникон"

МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОМУ ОБОРУДОВАНИЮ ВТОРОЕ ДЫХАНИЕ НА НОВОМ КАЧЕСТВЕННОМ УРОВНЕ УПРАВЛЕНИЯ

Многолетний опыт работы НПП "Техникон" по созданию новых и модернизации действующих систем управления технологическими процессами в разных областях промышленности позволил быстро войти в новую для нас отрасль промышленности — металлургию.

Первый крупный проект реализован в чугунолитейном цехе №1 ПО "МТЗ". В автоматической формовочной линии немецкой фирмы GIZAG полностью вышла из строя система управления по причине физического старения и отсутствия запасных частей. При этом механические узлы находились в работоспособном состоянии. Заказчик принял решение о восстановлении линии и поручил эту работу нашей фирме.

При построении системы, формировании органов управления и сигнализации возникло противоречие: с одной стороны, обслуживающий персонал не соглашался с изменениями привычных принципов управления, а с другой — современные аппаратные средства позволяли сделать управление более гибким и организованным. В результате длительных обсуждений и согласований было принято решение сохранить функции наладочных пультов, но при этом полностью изменить центральный пульт.

При выборе программируемого логического контроллера остановились на PLC японской фирмы "Hitachi" серии H252 исходя из стоимостных показателей и надежности, учитывая страну происхождения. Специалисты НПП "Техникон" хорошо знакомы с этим типом контроллеров и неоднократно применяли его в своих проектах.

Хочется отдельно остановиться на принципах организации центрального управления. Старый центральный пульт представлял собой громадную панель размерами 5×2м с мнемосхемой на базе лампы, кнопками управления общелинейными механизмами и показывающими аналоговыми приборами. Панель пульта располагалась на стене щитовой, установленной на эстакаде над линией. Местоположение щитовой и центрального пульта было сохранено. Новая панель центрального пульта

по размерам сократилась в несколько раз, но при этом возросли ее функциональные возможности. Каждый линейный узел представлен на мнемосхеме в виде трех результирующих сигнализаторов: исходное, контроль работы, нарушение. На старом пульте управления все механизмы узлов представлялись на мнемосхеме. Фактически все сигнальные лампы наладочных пультов, сигнализирующие положения механизмов линии, загорались в параллель на центральном пульте. Формальный набор бессистемной информации затруднял диалог с системой управления линии, не позволяя формализовать процедуру поиска неисправности. В новом решении о ситуации на линии можно судить по состоянию трех основных ламп каждого узла на мнемосхеме.

Сигнализатор "исходное" сообщает о суммарном положении механизмов узла, соответствующим безопасному положению последних по отношению к линейному транспортеру, а также его готовности к заданию цикла линии. Кстати, учет исходного положения узлов в условиях готовности к заданию цикла линии не является обязательным, но присутствует для сохранения традиций управления линией. Сигнализатор "контроль работы узла" информирует оператора об отработке узла по данной позиции транспортера линии. Если в автоматическом режиме работы линии возникло нарушение, что сигнализируется соответствующей лампой, указывающей на место нарушения, оператор, находясь у центрального пульта, имеет возможность получить в текстовой форме сообщение о виде нарушения с указанием конкретного механизма узла. Для решения данной задачи пульт центральный оснащен многофункциональной панелью оператора. Кроме диагностических сообщений, на панели оператора можно получить оперативную информацию о параметрах технологического оборудования, а также статистические данные о количестве выпущенных отливок каждого наименования, простоях на линии с указанием причин и времени устранения. Таким образом, в случае возникновения любой нестандартной ситу-

ации на линии оператор, выполняя определенные типовые процедуры, может выяснить место и вид нарушения, что значительно сокращает потери времени на отыскание и устранение нарушения в работе линии.

Задание цикла линии в случае соблюдения условий готовности осуществляется с панели центрального пульта. Учитывая, что центральный пульт находится на эстакаде, а сбой в работе линии по причине отказа механических узлов возникают довольно часто, то для продолжения цикла линии после устранения неисправности на наладочных пультах узлов установлены дополнительные кнопки "задание цикла линии". При этом задание цикла возможно только с одного из пультов. При такой постановке задачи управление линией стало организованным, исчезли сбои в работе электрооборудования, сократилось время отыскания и устранения неисправностей. Но для систематизации ситуаций на линии, получения статистических отчетов о работе линии, а также подготовки информации для руководства цеха для принятия организационных мер по повышению производительности оборудования появилась необходимость создания специальной системы управления верхнего уровня на базе персональной ЭВМ.

Функции, возлагаемые на систему управления верхнего уровня.

1. Визуализация хода технологического процесса.

Отображение на экране ЭВМ мнемосхемы линии в динамике, состояние механизмов линии, этапы отработки узлов, текущие значения контролируемых параметров.

2. Диагностика.

В случае отсутствия готовности к заданию цикла линии или возникновения отказа во время работы линии на экране ЭВМ возникает сообщение, указывающее на вид и место нарушения. Такое же сообщение, как было сказано ранее, появляется на панели оператора центрального пульта. Отличие заключается в том, что персональный компьютер дает возможность оператору зарегистрировать каждый отказ определенным образом, что в дальнейшем позволит накопить статистику для организационных выводов.

3. Статистика.

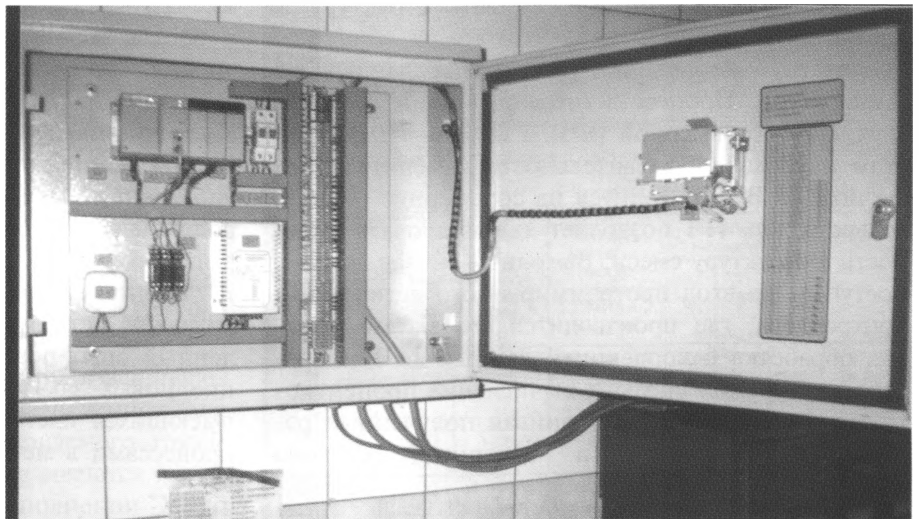
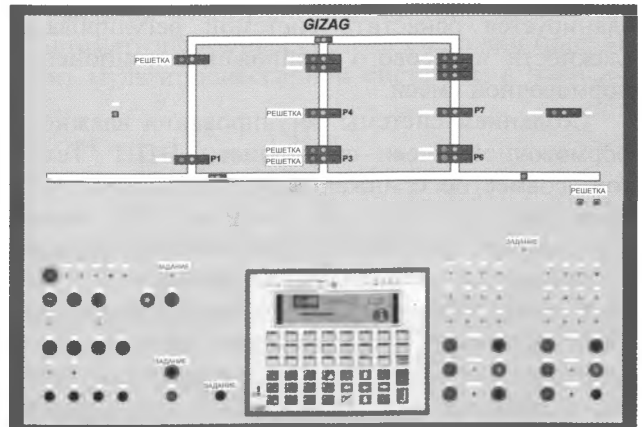
Система управления верхнего уровня, находясь постоянно на связи с программируемым контроллером, постоянно регистрирует события, происходящие на линии, и заносит их в память для последующей обработки. В результате руководство цеха может получать информацию о периодах простоя линии с

указанием причины за любой промежуток времени. Таким образом, результаты работы структурных подразделений, обслуживающих линию (механики, гидравлики, электрики), а также смежных производственных участков, становятся объективными и доступными руководству цеха для определения "узких" мест, влияющих на производительность линии. Количество выпущенных отливок каждого наименования также постоянно хранится в памяти ЭВМ.

4. Электронный архив документации.

К документации на электрооборудование, разработанной с помощью ЭВМ в среде САПР CADElectro, имеется свободный доступ для обслуживающего персонала. В случае выхода из строя любого электроаппарата, для выяснения его типа, завода изготовителя и поставщика достаточно указать позиционное обозначение последнего. При эксплуатации такого важного и сложного объекта это решение, на наш взгляд, является обязательным и, несомненно, облегчит и систематизирует работу обслуживающего персонала.

При проектировании системы верхнего уровня нами были использованы специальные программные пакеты, позволяющие создавать программы инженерам-электрикам, а не программистам на языке высокого уровня. Это очень важно с той



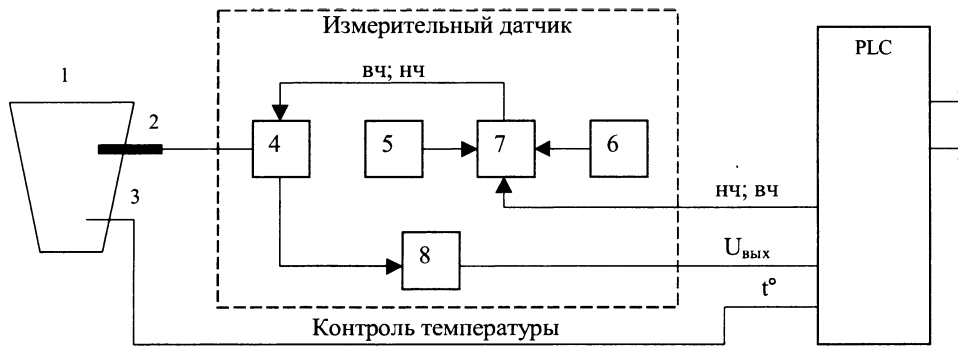


Схема системы регулирования влажности: 1 — бункер с измеряемой средой; 2 — измеряемый зонд; 3 — датчик температуры измеряемой среды; 4 — емкостный формирователь измеряющего напряжения высокой либо низкой частоты, подаваемого к измерительному зонду; 5 — генератор высокой частоты; 6 — генератор низкой частоты; 7 — коммутатор выходных напряжений генераторов высокой и низкой частот. Управляется внешним сигналом; 8 — выходной усилитель

точки зрения, что в процессе эксплуатации линии обязательно возникнет необходимость внесения каких-либо изменений в программное обеспечение системы верхнего уровня. В этом случае заказчик имеет возможность самостоятельно и оперативно корректировать программу.

Проделанная работа по модернизации системы управления линии GIZAG дала ощутимые результаты. Линия вышла на плановую производительность. Планируется таким же образом модернизировать смежный участок землеподготовки, подключив его к системе верхнего уровня GIZAG. В технологической части участок землеподготовки планируется оснастить системой регулирования влажности и весового дозирования компонентов формовочной смеси.

Созданием системы регулирования влажности формовочной смеси специалисты НПП "Техникон" совместно с инженерами ОЧПУ ПО "МТЗ" занимались несколько лет. Для измерения влажности сыпучих сред был выбран наиболее распространенный так называемый емкостный метод. Данный метод основан на измерении зависимости диэлектрической проницаемости среды и уровня затухания в ней электрического поля. Отличительной особенностью разработанной нами системы является применение двухчастотного метода, позволяющего качественно оценивать структуру и плотность насыпки измеряемой среды, содержание влаги с коррекцией получаемых данных по температуре. Процесс измерения происходит на двух частотах: высокой (ВЧ) и низкой (НЧ). При этом максимум чувствительности измерительного датчика на ВЧ приходится на содержание воды, в то время как НЧ позволяет анализировать плотность и структуру смеси. Выходной сигнал датчика поступает на вход программируемого логического контроллера, где производится его математическая обработка с коррекцией данных по температуре измеряемой среды и вычисление процентного содержания влаги. Сравнивая полученные результаты влажности и заданные, система

HUMCONTROL формирует управляющие воздействия на органы дозирования воды.

Гибкая структура построения позволяет легко встраивать систему HUMCONTROL в любые существующие системы приготовления формовочной смеси и увеличивать количество обслуживаемых смесителей. На рисунке представлена структурная схема системы регулирования влажности. Сегодня завершены промышленные испытания системы HUMCONTROL в литейном цехе №2 ПО "МТЗ".

Очень важной и ответственной работой НПП "Техникон" на площадях ПО "МТЗ" были наладка и ввод в эксплуатацию системы управления автоматической формовочной линии №314К. Основным технологическим узлом линии являлся формовочный автомат немецкой фирмы HWS, за наладку которого отвечал поставщик. Задача состояла в стыковке автомата с транспортом технологической линии и наладке последней. Система управления линией построена на базе PLC немецкой фирмы SIEMENS с использованием сложных интеллектуальных модулей. Гидросхема содержала большое количество пропорциональных гидрораспределителей немецкой фирмы REXROT. В короткие сроки инженеры НПП "Техникон" успешно завершили работы над системой. В настоящее время разработано и согласовано с заказчиком техническое задание на систему управления верхнего уровня, весового дозирования компонентов и поддержания заданной влажности формовочной смеси автоматической формовочной линии №341К. Данная система позволит сформировать единое управление ныне разрозненных участков (формовочный автомат, транспортная линия, земледелка).

Мы получили дополнительные знания о технологиях в металлургическом производстве. Накопленный опыт позволяет нам надеяться на получение новых заказов на создание и модернизацию имеющихся систем управления технологическими процессами в металлургическом производстве.