

Железобетон. Какой должна быть автоматизация?

Петр ИВАНОВ

«Краснопресненский завод железобетонных конструкций», входящий в состав московского «Домостроительного комбината № 1», специализируется на производстве наружных стеновых панелей, элементов кровли и цоколя, лифтовых шахт, объёмных эркеров, дорожных плит и фундаментных блоков. Кроме того, наш завод производит и товарный бетонный раствор. Естественно, что современное производство не может обойтись без автоматизации производственных процессов. Три года шёл процесс поиска и опробования подходящих проектов. Рассказу о достижениях и проблемах в автоматизации различных техпроцессов и посвящена настоящая статья

Подогрев раствора

При выдаче бетона из бетономешалок он должен иметь определённую температуру. Это достигается комплексом мероприятий, среди которых на первом месте подогрев воды, используемой для затворения бетона. Нагрев и поддержание температуры воды в бетоносмесительном цехе происходит на двух установках, управляемых приборами ОВЕН ТРМ5, работающими в режиме двухточечного регулирования. Кроме того, на бетоносмесительном участке формовочного цеха № 3 для этой же цели служит прибор ТРМ1.

Надо заметить, что упомянутые приборы работают по шестнадцать часов каждый рабочий день. В таком режиме без замены и ремонтов терморегуляторы отработали уже более трех лет. Это объясняется не только надёжностью, но и простотой в обслуживании: для монтажа или настройки автоматизированных установок слесарю, электро-

монтажнику или наладчику КИП достаточно ознакомиться с инструкцией по применению.

Остается добавить, что в то время, когда эти установки монтировались, других приборов, заслуживающих внимания, на заводе не было, поэтому выбор терморегуляторов ОВЕН произошёл автоматически. Теперь же, когда приборы отработали несколько лет, вопрос о их замене на изделия других производителей даже не поднимается: от добра добра не ищут.

Разогрев инертных материалов, поступающих в бункеры дозаторов

Это необходимо зимой, когда в бункер подаётся смёрзшийся комьями материал. Одновременно с открытием шибера в бункер дозатора подается пар, разогревающий материал, поступающий через горловицу расходного бункера. Материал интенсивно размораживается и начинает течь.

Это приводит к запаренности в

помещениях и чрезмерному разогреву материала в бункере дозатора, перегреву готового бетона, попаданию лишней воды в бетономешалки. Чтобы этого избежать, необходимо строго ограничить длительность процесса.

Режим работы в установке, регулирующей подачу пара, — циклический с длительностью замкнутого состояния реле от двух до шести секунд и последующей паузой от полуминуты до трёх минут. Зимой у нас задействовано четыре таких установки, каждой из которых управляет таймер ОВЕН УТ23.

Зарядка аккумуляторов электрокаров

Этот техпроцесс не самый важный, но демонстрирует еще одну область применения таймера УТ23. Этим прибором по мере износа заменяются реле времени ВС-10-68 и ВЛ-56, ранее работавшие в установках зарядки аккумуляторов электрокаров. Здесь надо пояснить, что электрокары на заводе ставятся на

зарядку в конце первой смены. По истечении восьми — десяти часов зарядное устройство должно автоматически отключиться.

Таймер ОВЕН УТ23 очень прост, поэтому с установкой на подзарядку легко справляется электрослесарь, обслуживающий электрокары.

Термообработка железобетонных изделий

Заполненная бетоном форма с формовочного конвейера поступает в камеру термообработки, где она выстаивается некоторое время. После завершения термообработки изделие вынимается из камеры и извлекается из формы.

Процесс термообработки — один из важнейших при производстве железобетонных изделий. От скорости нарастания температуры внутри изделия, температуры выдержки, времени термостатической выдержки, скорости снижения температуры внутри изделия после термообработки зависит: не будет ли шелушения на поверхности изделия, наберёт ли оно так называемую расплавленную прочность, не выгорит ли утеплитель внутри изделия.

Термообработка требует точного соблюдения температурного режима, то есть контролировать температуру надо сразу в нескольких точках камеры. Поэтому были выбраны восьмиканальные терморегуляторы ОВЕН ТРМ38, которыми оснастили камеры термообработки. Два прибора ТРМ38 обеспечили контроль температуры в четырёх камерах формовочного цеха № 1, еще один — в камере № 5 формовочного цеха № 2 по двум ярусам. Два прибора установлены в цехе № 3 в камерах № 6 и № 7, в каждой из которых температура измеряется в восьми точках. А на полигоне второго формовочного цеха были установлены два прибора для измерения температуры в девяти ямных камерах.

Новые многоканальные приборы естественно вписались в сложившуюся на заводе практику измерений, выполняемых многоточечными приборами. Благодаря способности ТРМ38 выдавать данные на компьютер, планировалось подключить прибор к компьютерной



сети заводской лаборатории для облегчения её работы и для создания журнала термообработки изделий по цехам.

Сейчас, подводя итоги, можно сказать, что приборы ТРМ38 ожидания оправдали, их точность и надежность нас удовлетворили. Это при том, что в формовочных цехах № 1 и № 2, а также на полигоне они работают круглосуточно и без выключения на выходные дни, а в цехе № 3 для выключения приборов на выходные применён таймер реального времени УТ1.

Полная автоматизация термообработки

В своё время регулирование подачи пара в камерах термообработки было затруднено, поэтому измерители-регуляторы ТРМ38 использовались тогда только как измерители.

Но жизнь не стоит на месте, было принято решение полностью автоматизировать процесс термообработки. Проектов было три. О результатах их реализации стоит рассказать поподробнее.

Проект № 1

В основе проекта — прибор, разработанный и изготовленный на Урале (называть его прямо я не хочу по моральным соображениям). Этот прибор предназначен для автоматического регулирования процесса термообработки в режиме реального времени с одновременным созданием в памяти прибора

журнала тепловой обработки изделий, имеющего числовую и графическую формы. Для его просмотра прибор подключается к компьютеру, который выполняет только информационную функцию.

Проект был внедрён в приказном порядке. Вот что из этого получилось.

1. За полтора года, минувшие с момента внедрения, прибор пять раз выходил из строя и каждый раз отправлялся для ремонта на Урал. От простоев нас спасли регуляторы ТРМ38.

2. Прибор комплектуется импортными датчиками температуры, не приспособленными для применения в ямных камерах.

3. Наконец, цена уральского «гостя» — около семидесяти тысяч рублей.

В общем, проект № 1 изжил себя сам.

Проект № 2

Вторым проектом предусматривалось оснащение всех формовочных цехов приборами другой компании, уже московской. Предполагалось, что внедряемые приборы должны управлять процессом термообработки в режиме реального времени и иметь выход на компьютер лаборатории завода. С компьютера же можно управлять процессом и влиять на настройки приборов, создавать журнал тепловой обработки в цифровой и графической формах.



В ходе внедрения проекта выявились следующие недостатки:

1. В приборе не предусмотрен индикатор. Измеренную температуру можно считывать с компьюте-

ра или с помощью специального «пилота», который подключается к прибору, установленному в закрытом шкафу.

2. К прибору можно подключить

только три датчика, а этого мало.

3. Прибор сложно настроить. Это под силу инженеру с опытом работы на компьютере.

4. Для ремонта нужно связываться с представительствами производителя, который не имеет специальных служб по организации ремонта. Это означает, что сроки ремонта не гарантированы.

5. Поскольку система собрана по французскому траншу, то по его окончании производитель теряет интерес к заводу и системам, которые им на заводе смонтированы.

В итоге, проект № 2 после полугодовых испытаний так и не принят в эксплуатацию, а его перспективы сомнительны. Выручают же старые добрые приборы ОВЕН ТРМ38.

Проект № 3 Автоматизация, построенная на использовании изделий ОВЕН

«Система контроля и управления процессом термообработки изде-

Автоматизация должна быть надежной

На вопросы клиента отвечают сотрудники ОВЕН:

Начальник отдела новых разработок Алексей Хорошавцев

В производственной программе ОВЕН предусмотрены новые изделия, способные заменить снятые с производства и значительно облегчить автоматизацию процессов на предприятиях, выпускающих железобетонные изделия:

МПП51-Щ4 — регулятор температуры и влажности, программируемый по времени

Прибор, который может быть применен для изготовления железобетонных конструкций, выпускается относительно недавно. Он имеет встроенный программный датчик, что в данном случае обеспечивает управление циклом, состоящим из нагрева, периода поддержания температуры и последующего охлаждения. Прибор МПП51 содержит два регулятора, то есть может поддерживать два независимых процесса термообработки.

ТРМ138 — универсальный измеритель-регулятор восьмиканальный

Прибор ТРМ138, который выпускается уже больше года, призван заменить приборы ТРМ34 и ТРМ38 (первый из них уже снят с производства, а второй скоро за ним последует). Новый прибор отличается рядом существенных преимуществ:

- В ТРМ138 есть встроенные реле, позволяющие обойтись без БКМ, причем вместо реле по заказу можно поставить либо транзисторный ключ, либо симистор, либо плату управления, выдающую сигнал 4 ... 20 мА
- В отличие от одной логики работы, задаваемой всем реле прибора ТРМ38, в новом приборе свою логику работы можно задать каждому реле. В результате, одно из них может управлять, например, нагревателем, второе — вентилятором, а третье сигнализировать о том, что управляемый параметр находится в норме
- Для прибора ТРМ138 стало возможным и поддержание разности температур, а также поддержание сред-

лий» разработана на основе изделий ОВЕН. Уже начал её монтаж.

Техническое задание проекта камеры термообработки, предложенное автором, включает в себя следующие условия.

1. Работа в режиме реального времени.

2. Контроль температуры в четырёх точках камеры с возможностью регулирования по трём из них. Причём одна, основная, осуществляет трёхпозиционное регулирование температуры классическим методом, а остальные играют роль вспомогательных регуляторов, работающих по специально подобранному в процессе эксплуатации уставкам.

3. Управление процессом первоначального остывания с помощью вытяжного вентилятора.

4. Исключение запаренности цеха.

5. Связь системы с компьютером в лаборатории завода.

По настоятельной просьбе представителей завода в системе будут использованы уже известные на за-

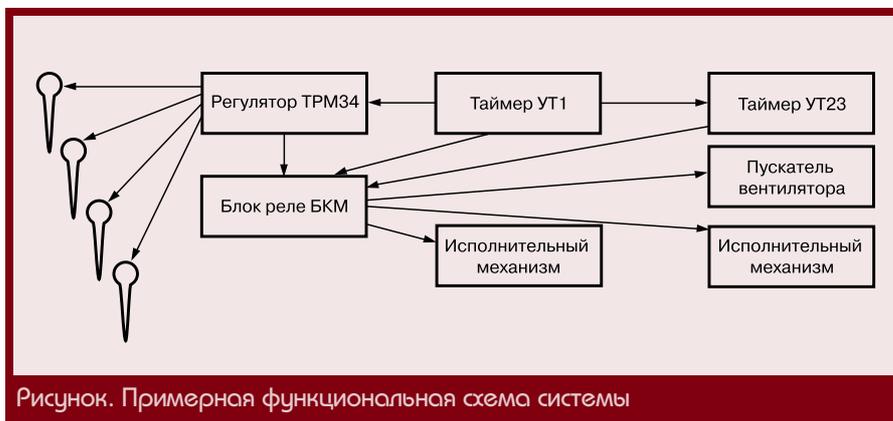


Рисунок. Примерная функциональная схема системы

воде и хорошо зарекомендовавшие себя терморегулятор ТРМ34, блок реле БКМ, подключаемый к выходу прибора ТРМ34, таймеры УТ1 для организации работы в режиме реального времени и УТ23 для учёта запаздывания отработки исполнительными механизмами регулируемых клапанов.

Примерная функциональная схема системы приведена на рисунке.

Послесловие

Подводя итоги трех лет автоматизации завода, можно сказать, что,

хотя изделия ОВЕН и не разрабатывались специально для железобетонного производства, они довольно эффективно применяются на нашем заводе и показывают свою работоспособность и высокую надёжность. Именно поэтому, совершенствуя автоматизацию производства, главная ставка делается именно на них.

Вместе с тем у заводской службы КИПиА, остается некоторое беспокойство. Все ли мы сейчас делаем правильно? Такой ли должна быть комплексная автоматизация? □

удобной и простой в обращении

него значения температуры, регистрируемого обслуживаемой группой датчиков температуры и описываемого формулой $(t_1 + t_2 + \dots + t_n)/n$. Здесь n — максимальное количество обслуживаемых каналов (в данном случае 8)

- ТРМ138 (точно так же, как и МПР51-Щ4) имеет современный интерфейс RS-485, позволяющий к одному компьютеру подключить практически неограниченное количество приборов. С компьютера можно управлять всеми другими параметрами прибора. Частота опроса датчиков для ТРМ138 увеличена в восемь раз, что сказывается на качестве регулирования.

Таймер УТ24

Вместо прибора УТ23 уже давно выпускается УТ24, имеющий более широкий диапазон задания временных интервалов и более высокую точность. Он имеет два таймера и способен реализовать любую последовательность команд.

Послесловие

Отвечая на вопрос, заданный Борисом Стручковым, хочу сказать: автоматизация должна быть надежной, удобной и простой в обращении!

Руководитель разработки SCADA-системы OWEN PROCESS MANAGER Илья Глан

Если речь идет о вводе в компьютер данных с терморегуляторов, то сделать это можно при помощи таких приборов, как ТРМ138, ТРМ38, ТРМ34 и МПР51-Щ4, которые имеют компьютерный интерфейс.

Наша SCADA-система OWEN PROCESS MANAGER с этими приборами работать умеет. Возможен вывод данных на экран компьютера в реальном времени, возможна и их архивация, позволяющая проанализировать и распечатать данные, например после ночной смены. В общем, ведение журнала термообработки для нашей SCADA-системы — вещь несложная! □