Окраска крупногабаритных конструкций

Владимир Бубис, главный специалист
ЗАО НПО «Элком», г. Казань

Процесс окраски кузовов автомобилей требует соблюдения основных технологических параметров для обеспечения качества готовой продукции. Ручное управление окрасочно-сушильными установками не обеспечивает необходимых характеристик покрытия, кроме того, подобный способ управления сопровождается перерасходом электроэнергии. Именно поэтому автоматизированные системы более предпочтительны. На автоматическую систему управления окрасочно-сушильными камерами возлагаются задачи реализации эффективных алгоритмов управления работой исполнительных механизмов.

Компания ЗАО НПО «Элком» (г. Казань) специализируется в области производства оборудования инфракрасного нагрева и сушки, сушильных и окрасочных камер, а также осуществляет проектирование окрасочно-сушильных линий. Специалисты компании разрабатывают не только оборудование, но и комплексные системы управления, пригодные для применения как на серийно изготавливаемых установках, так и для автоматизации окрасочных и сушильных камер, проектируемых по индивидуальным техническим требованиям заказчика.

В одном из проектов заказчик, который занимается окраской кузовов самосвалов, сформулировал основные требования к автоматизированной системе управления. В основных требованиях значилось точное соблюдение температурного режима, помимо температуры следовало учесть важную технологическую особенность: образующиеся пары растворителя при высоких концентрациях имеют тенденцию взрываться, следовательно, приоритетным был контроль количества паров растворителя для обеспечения взрывобезопасности производства.

Требования к автоматизированной системе управления:

» автоматическое поддержание температуры в камере в режиме окраски: +15 …+20 °С, в режиме сушки: +80 °С;
» возможность задания температуры в двух независимых режимах испарения и сушки с сохранением этих параметров в энергонезависимой памяти контроллера;
» блокировка установки при исчезновении фазы, неисправности привода главной заслонки, снижении давления в камере ниже порогового, а также в случае перегрева теплообменника;
» контроль количества паров растворителя для обеспечения взрывобезопасности – не выше 20 % от нижнего концентрационного предела взрываемости (НКПВ);
» диагностика датчиков температуры и сигнализаторов довзрывоопасных концентраций;
» дополнительные блокировки и защита согласно ТЗ.

Средства автоматизации

Система построена на базе программируемого контроллера ОВЕН ПЛК110-32, объединяющего в себе многофункциональный блок управления, развитую систему обмена данными с внешними устройствами и интерфейс с оператором, реализованный при помощи графической панели ОВЕН СП270.

К ПЛК110 по интерфейсу RS-485 подключен модуль аналогового ввода ОВЕН МВА8, по интерфейсу RS-232 – панель оператора СП270. Протокол передачи данных – Modbus RTU. Функциональная схема показана на рис. 1.

Управление

Модуль аналогового ввода МВА8 опрашивает четыре датчика температуры (ДТС014) и два сигнализатора довзрывоопасных концентраций (4…20 мА). Измеренные значения передаются на контроллер, кроме того, в ПЛК110 поступает статус измерения, т.е. ведется непрерывный контроль работоспособности датчиков. При их неисправности (обрыв, короткое замыкание) контроллер получает соответствующий сигнал и отправляет предупреждение на панель оператора.

На дискретные входы контроллера подается сигнал от преобразователя давления (Huba Control) и от магнитных пускателей приточных вентиляторов. В случае снижения производительности вентилятора срабатывает реле, и на контроллер поступит сигнал о сбое в работе. При срабатывании автоматического выключателя в цепи питания двигателя или теплового реле (при перегреве двигателя или пропадании фазы) на ПЛК поступит сигнал о неисправности. К дискретным входам ПЛК110 подключены концевые выключатели электроприводов, и если привод находится в крайнем положении, то на ПЛК также поступит соответствующий сигнал.

На панели оператора ОВЕН СП270 индицируются текущие режимы, а также могут вводиться и редактироваться значения технологических параметров.

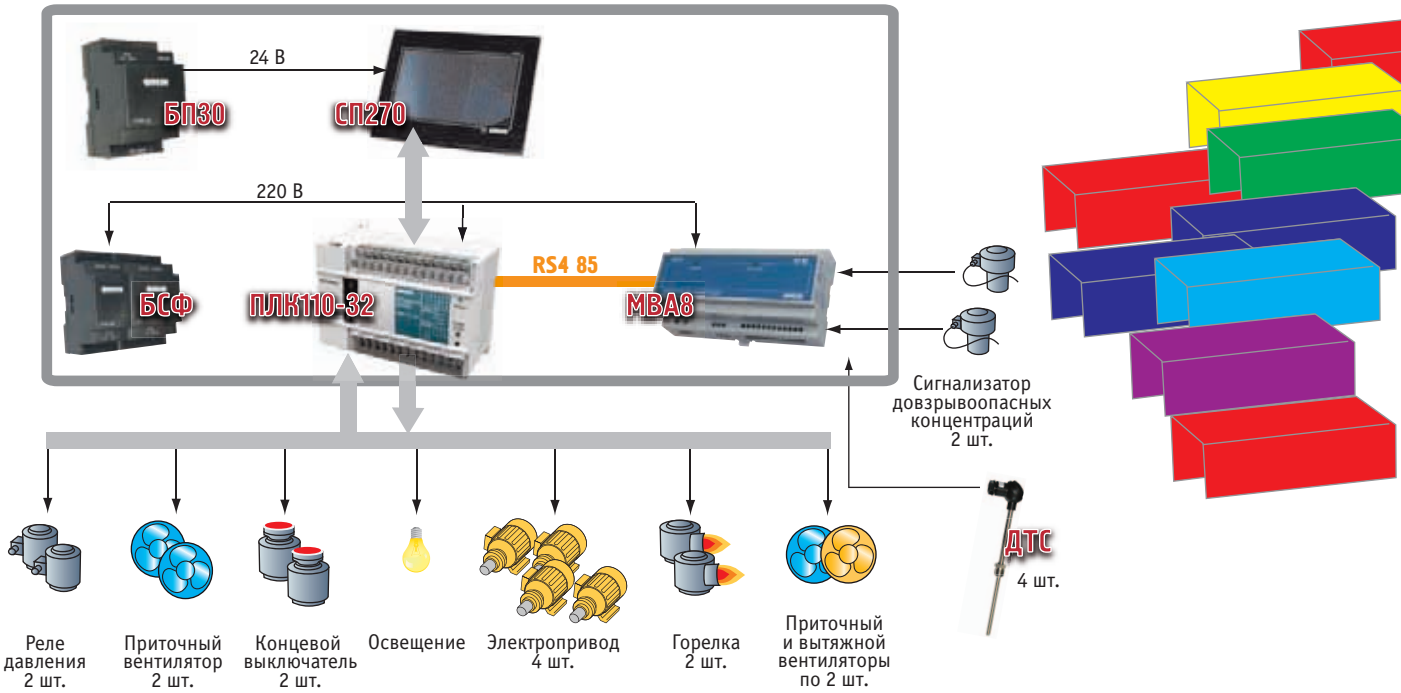

Рис. 1. Функциональная схема

В качестве источника питания датчиков и элементов индикации, а также фильтрации питающей сети от импульсных помех применены блок питания БП60Б-Д4-24 и сетевой фильтр БСФ-Д3-1,2. Температура измеряется термопреобразователями сопротивления ДТС. Корпус пульта и все органы управления имеют исполнение IP54 в соответствии с ГОСТ 14254-96.

Функции управления

Установка включает теплоизолированную камеру, пульт управления и силовой щит. Система предусматривает возможность работы как в ручном, так и автоматическом режимах. На лицевой панели пульта расположены кнопки и переключатели, а также панель оператора, на экране которой отображаются текущий режим работы и другие технологические параметры. В зависимости от режима управления контроллер выдает сигналы на исполнительные механизмы: электроприводы, магнитные пускатели двигателей вентиляторов, дизельные горелки, реле блокировки освещения камеры в режиме сушки.

Система обеспечивает выполнение следующих функций:

- автоматическое поддержание температуры для различных режимов работы (окраска, сушка, выдержка, охлаждение);
- контроль длительности процессов с отображением текущей информации;
- многоступенчатая защита от перегрева (контроль перегрузки двигателей вентиляторов, защита двигателей от пропадания фазы, контроль питающего напряжения на двигателе, измерение температуры в блоке нагрева);
- контроль воздушной среды в камере с помощью сигнализаторов довзрывоопасных концентраций паров растворителей (при превышении концентрации паров растворителя выше 20 % НКПВ отключаются нагреватель, двигатели вентиляторов, освещение камеры, а на панели появляется сообщение «Высокая концентрация паров растворителя»);
- контроль работы вентиляции датчиками давления.

Для безопасной работы установки система снабжена функцией автоматической диагностики. В случае возникновения ошибки или неисправности на панель оператора выводится соответствующая информация. Независимо от числа возникающих ошибок на экране отображаются две последние. Для получения развернутой диагностики после появления сообщения необходимо нажать и удерживать кнопку УСТАНОВКА, на экране появится подробная расшифровка.

Результат

Применение средств автоматизации отечественного производителя – компании ОВЕН – позволило построить систему управления, оптимальную по стоимости и обладающую возможностями масштабирования: от систем для несложных сушильных установок до крупных производственных участков. Установка сдана в эксплуатацию и безотказно работает с осени 2011 года. Качество окраски не вызывает нареканий у потребителей. ■

Связаться с представителями компании НПО «Элком» можно по тел.: (843)520-90-30, 520-90-40 или по адресу: mail@npo-elcom.ru