

# Модернизация системы управления трубопрокатным станом ТЭС 10-40 на Рязанском трубном заводе



Автор подробно рассматривает этапы создания и введения в эксплуатацию на Рязанском трубном заводе трубопрокатного стана ТЭС 10-40 и его дальнейшей модернизации. Описаны преимущества системы управления, изготовленной на контроллерах фирмы UNITRONICS Vision-230.

ООО «Рязанский трубный завод», г. Рязань,  
ЗАО «Клинкманн СПб», г. Санкт-Петербург

Трубопрокатный стан ТЭС 10-40 был введен в эксплуатацию на Рязанском трубном заводе, входящем в группу компаний «Демидов», в декабре 2001 года. Первоначально основная часть системы управления была изготовлена специалистами завода с применением управляющего контроллера, разработанного и внедренного силами сотрудников отдела КИПиА.

Управляющий контроллер разрабатывался на базе микроконтроллера AT90S8535 фирмы ATMEL, на котором были реализованы программы различных режимов работы трубопрокатного стана: рабочий режим, режим наладки, аварийной остановки стана, связанной с аварийным режимом работы входящего в его состав оборудования.

Интерфейсная часть была реализована с применением усилителей собственной разработки, работающих на развязывающих реле РП-21 и РЭВ, с целью управления электромагнитными пускателями, управляющими вспомогательным оборудованием стана, а также формирования команд управления электроприводами двигателей постоянного тока типа ЭПУ-1, управления рольгангом и сбрасывателем труб.

Был изготовлен отдельный пульт для управления работой ста-

на, включающий в себя приборы индикации (амперметры, вольтметры, индикаторные лампы) и органы управления станом: кнопки, переменные резисторы — задатчики скорости его работы.

Таким образом, была применена самая распространенная на тот момент система управления трубопрокатными станами: отдельно пульт управления механизмами и вспомогательным оборудованием, отдельно пульт управления высокочастотной сваркой.

Уже первые месяцы эксплуатации стана выявили ряд недостатков системы управления: из-за низкого качества использованных типов электромагнитных реле в ходе работы часто возникали аварийные ситуации (выключение одного из приводов двигателей постоянного тока, отказ сбрасывателя рольганга и т.д.). Отсутствие надежной системы диагностики оборудования зачастую приводило к поломкам токоподводов сварочной головки установки ВЧ-сварки, поломке летучей пилы, рольганга, в конечном итоге это увеличивало время простоя оборудования, связанного с определением узла, вызвавшего аварийную ситуацию, и повышало процент бракованной продукции.

В процессе эксплуатации высокочастотной сварки (ВЧС-250)

довольно часто регистрировалось превышение тока сетки генераторного триода, превышение напряжения на контуре сварочной головки, недостаточный интервал времени разогрева нити накала генераторного триода — все это способствовало выходу из строя и сокращению срока службы дорогостоящих комплектующих установки высокочастотной сварки (конденсаторы, генераторный триод).

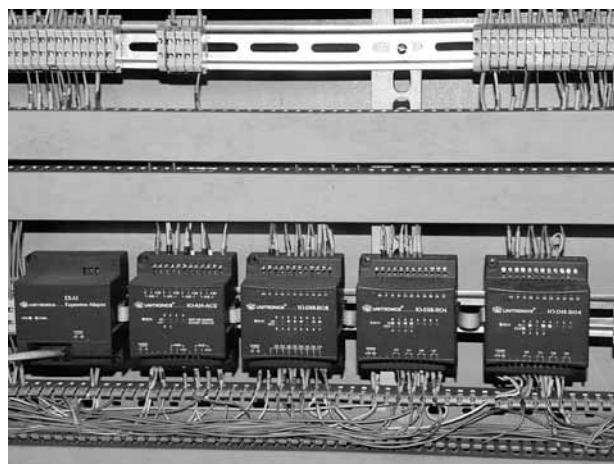
В 2005 году на заводе был установлен трубопрокатный стан, изготовленный одной из итальянских фирм. Система управления данным станом была создана на контроллере фирмы Siemens SIMATIC S7-300, системы управления накопителем полосы (штрипса) и пакетировщиком трубы — на контроллерах фирмы UNITRONICS Vision-230 совместно с модулями расширения ввода/вывода.

Система S7-300 в данной статье подробно рассматриваться не будет, хотя считаю важным заметить, что при работе с данным оборудованием мы столкнулись с определенными сложностями.

В то же время в ходе эксплуатации трубопрокатного стана, иногда в условиях неблагоприятного температурного режима, не было отмечено ни одного сбоя в работе систем управления оборудовани-



▲ Пульт управления трубопрокатным станом ТЭС 10-40



▲ Контроллеры UNITRONICS Vision-280 в шкафу управления приводной станцией

ем, изготовленных на контроллерах фирмы UNITRONICS, что в конце концов послужило причиной окончательного выбора контроллеров именно этой фирмы.

Можно выделить следующие основные преимущества контроллеров UNITRONICS:

1. Большое количество памяти — до 32 Гб.
2. Контроллер и НМИ — «два в одном».
3. Широкие возможности монтажа (на дин-рейку, на дверцу шкафа).
4. Бесплатное программное обеспечение, наличие инструкции по программированию VisiLogicHelp на русском языке.
5. Наличие сертификатов нефть и т.д.
6. Хорошая техническая поддержка.
7. Изготовление с использованием качественных компонентов (микроконтроллеров Siemens, компонентов Toshiba и т.д.).
8. Бюджетная цена.

В августе 2008 года было принято решение о разработке проекта модернизации системы управления станом ТЭС 10-40 с использованием в качестве управляющего контроллера UNITRONICS Vision-280 совместно с модулями расширения ввода/вывода. В ходе работы над проектом требовалось обеспе-

чить соблюдение следующих условий: надежность аппаратной части (собственно контроллера), надежная и удобная среда программирования, поставляемая совместно с контроллерами.

В феврале 2009 года модернизированная система управления трубопрокатным станом была введена в эксплуатацию. В новой системе управления предусмотрен постоянный контроль как за основным (приводная станция, установка высокочастотной сварки, проверка готовности механизмов и узлов), так и за периферийным оборудованием стана (насосы, вентиляция).

Результатом применения контроллера стала возможность установки одного пульта управления трубопрокатным станом и установки высокочастотной сварки ВЧС-250 вместо двух отдельных, что в конечном итоге сказалось на удобстве управления станом.

По специальному алгоритму производится контроль и регулирование всех необходимых параметров установки высокочастотной сварки ВЧС-250 (ток анода генераторного триода, напряжение на аноде, ток сетки генераторного триода, напряжение на контуре сварочной головки) с целью достижения максимально возможного КПД и исключения аварийных и

граничащих с аварийными режимами ее работы.

В результате проведенной модернизации трубопрокатного стана ТЭС 10-40 на 15–20% удалось снизить выпуск бракованной продукции. В течение всего периода эксплуатации не было зарегистрировано ни единого сбоя системы управления, практически не возникают простои стана по причине аварийных ситуаций на установке высокочастотной сварки ВЧС-250. Увеличился ресурс работы генераторного триода ГУ-88.

При технологической остановке, превышающей определенный интервал времени, контроллер в соответствии с программой исключает из работы периферийное оборудование с целью снижения общих затрат на электроэнергию.

Специалисты, обслуживающие стан, характеризуют работу модернизированной системы управления как удобную и безаварийную. В дальнейшие планы предприятия входит модернизация системы управления накопителем полосы (штрипса) вертикального типа, аппарата продольной резки рулонов, при реализации всех проектов, касающихся модернизации оборудования, будут применяться контроллеры фирмы UNITRONICS, зарекомендовавшие себя только с положительной стороны.

И.А. Сасин,  
ООО «Рязанский трубный завод», г. Рязань,  
тел.: 8 (903) 835-1507,  
e-mail: rtz.igor54@mail.ru,  
для компании ЗАО «Клинкманн СПБ»,  
www.klinkmann.ru