

ETHERCAT УПРОЩАЕТ ПРЕЦИЗИОННУЮ РЕЗКУ "НА ЛЕТУ"

Компания Beckhoff

Описана работа комбинированной сварочно-резочной установки 3796 компании Jentschmann AG (Швейцария), система управления для которого создана на базе ПК- и EtherCAT-технологий от Beckhoff, интегрирующих динамическое управление приводами и прецизионную систему позиционирования.

Ключевые слова: сварочно-резочная установка, система позиционирования, сервопривод, динамическое управление.

Компания Jentschmann AG (Швейцария) имеет многолетний опыт производства промышленных установок резки, специализируется на полностью автоматизированных ультразвуковых сварочных и резочных машинах для автомобильных тентов и других технических материалов. С применением комбинированной сварочно-резочной установки 3796 этой компании можно производить тенты для грузовиков и прицепов длиной до 6 м и шириной 2,5... 3,2 м. В зависимости от требуемой ширины тента две покрытых термопластиком части материи размечаются и затем швы провариваются и обрезаются точно по размеру.

Для обеспечения непрерывности процесса сварки Jentschmann использует так называемые "роликовые волноводы" (рис. 1), разогревающие и сваривающие материалы на основе ПВХ за счет высокочастотных радиальных (амплитудных) колебаний. Материал для тентов протягивается непрерывно между синхронно вращающимися излучающими и упорными роликами. Обязательное условие успешности динамического процесса — прецизионное позиционирование материала. Все прочие параметры автоматически определяются и настраиваются в процессе работы.

Материал в установку поступает непрерывно из рулона длиной 180 м. Выработка целого рулона со скоростью 8 м/мин занимает приблизительно 23 мин. Загрузка рулона, заправка материала, профиля круглого сечения, равно как и позиционирование ультразвуковой сварочной головки производится вручную. Определяемые заказом длины и ширины изделий загружаются посредством панели управления из БД в контроллер.

После запуска установки протяжная каретка движется вперед. В ходе протяжки обе кромки тента выворачиваются на изнаночную сторону и затем обратно благодаря механическим направляющим. Одновременно в полученную полость помещается трубка круглого профиля (рис. 2). Ультразвуковые сварочные головки с роликовыми излучателями сваривают основной шов, а также заваривают трубки. По достижении требуемой длины тента

материал отрезается поперечно портальным резаком, управляемым посредством ПО TwinCAT Flying Saw. ПО синхронизирует движение резака с непрерывной протяжкой разрезаемого полотна, фиксирует материал пневматическим зажимом и обеспечивает резку (рис. 3). Точность реза — один из основных критериев качества установок. Разрез материала выполняется с погрешностью

$\pm 1...2$ мм. Ширина подаваемого материала отмеряется контроллером кромки. После того, как поперечный разрез произведен, протяжная каретка с высокой скоростью перемещает изделие назад и укладывает его на приемный стол. В это же время поперечный разрез продолжает тянуть сваренную заготовку до тех пор, пока протяжная каретка не начнет снова подавать материал после завершения отката назад. После этого поперечный разрез возвращается в исходную позицию и ожидает момента следующего реза (рис. 4). Цикл производства изделия длиной 3,5 м составляет около 26,25 с.

После установки материала весь остальной производственный цикл выполняется автоматически. Пять EtherCAT-сервоприводов Beckhoff серии AX5000 (рис. 5) и сервомоторы серии AM3000 с установленными планетарными редукторами и интегрированными однооборотными абсолютными BiSS-энкодерами разматывают бобину материала, управляют кромочным ножом, ремненным приводом шовного пресса, устройством поперечного реза и протяжной кареткой. Скорость подачи ремennого привода, также называемого "тяговым приводом", определяется как предустановленное значение. Скорость разматывания материала контролируется в соответствии со скоростью его протяжки и текущим диаметром рулона. Для этого исходный диаметр рулона, определенный в процессе его установки, уточняется в контрольных циклах контроллера в соответствии с заданной толщиной материала. Поскольку по мере выработки материала диаметр рулона уменьшается, скорость его разматывания должна пропорционально возрастать.

При помощи плавающего ролика с закрепленным на нем датчиком с прецизионной точностью измеряет-



Рис. 1. Упорный ролик (вверху) и ролик-волновод (внизу) без полотна. Направление движения полотна — справа-налево



Рис. 2. Армирующая трубка завернута в полотно и плотно прижата посредством ролика

ся диаметр рулона. Это сделано во избежание ошибок, связанных с неравномерностями геометрии рулона. Такая концепция возможна благодаря применению ПО TwinCAT Controller Toolbox. Ультразвуковой сенсор, посредством которого измеряется высота, закреплен на плавающем ролике. Чем выше поднимается ролик, тем быстрее должны вращаться разматывающие рулон двигатели. Таким образом, все параметры управления известны и в результате гарантируется отсутствие колебаний скорости разматывания в процессе производства.

Автоматизация машины резки и сварки Jentschmann 3796 – особый проект, так как первоначальная конструкция машины не предусматривала работу в автоматическом режиме. В принципе, в отличие от серийных продуктов, каждая такая установка уникальна, что обуславливает необходимость открытых, масштабируемых решений автоматизации. Компания Indutron AG, имеющая многолетний опыт внедрения систем Beckhoff, разработала системы управления для этого проекта.

Сокращение времени разработки и внедрения

Панельный ПК CP6201 с 12-дюймовым сенсорным экраном и ПО TwinCAT эмулируют управляющий контроллер в машине Jentschmann 3796. Пособием программного пакета TwinCAT NC PTP осуществляется управление приводами. Кроме того, ПО библиотеки TwinCAT Flying Saw используется для управления поперечным резом, а TwinCAT PLC Controller Toolbox контролирует "плавающие" устройства. Эти функциональные модули в TwinCAT позволили сэкономить значительную часть проектного времени на разработке и внедрении, поскольку многие задачи управления не могут быть решены традиционными контроллерами. С TwinCAT PLC Controller Toolbox удалось решить задачу на базе типовых библиотечных блоков.

Все сигналы с датчиков установки собираются посредством системы ввода/вывода Beckhoff EtherCAT Terminals. EtherCAT-копpler EK1100 интегрирует периферию с панельным ПК по шине EtherCAT. Сервоконтроллеры и абсолютные энкодеры также интегрированы в систему по шине EtherCAT.

Кроме того, панельный ПК оснащен модемом, посредством которого сервисные специалисты Indutron могут получить доступ к контроллеру в случае возник-

новения проблем, что избавляет их от необходимости присутствовать непосредственно в месте установки оборудования в процессе работ.

Indutron уделяет особое внимание многоязыковому интуитивному пользовательскому интерфейсу собственной разработки. Оператор, с одной стороны, может

обращаться к функциям машины, а с другой, – к специфическим, процессно-ориентированным характеристикам. Интерфейс пользователя отображает сообщения и информирует о неисправностях. В нем могут быть выбраны или созданы сценарии, например, процессно – либо продуктоориентированные данные обо всех допустимых видах материалов. Это влияет на скорость сварки, ширину полотна или требуемую температуру. Конечно, все типовые параметры уже хранятся в памяти контроллера, но у оператора должна быть возможность создать собственный сценарий. Чтобы сделать это, существующая программа копируется и частично модифицируется. Открытость интерфейса пользователя оканчивается там, где появляется опасность некорректного программирования. Оператор не может ничего изменить в контроллере, поскольку доступ на этот уровень защищен паролем.

Решение на базе HMI готово для стыковки с ERP или MES уровнем. Таким образом, имеются встроенные механизмы взаимодействия с ИТ-системами пользователей, приобретающих данные машины. Контроллер получает параметры резки из пользовательской ИТ-системы через интегрированный интерфейс-шлюз между интерфейсом пользователя машины и ИТ-системой, реализован на языке Visual Basic; обмен данными между системой TwinCAT и интерфейсом пользователя происходит по протоколу ADS.

Технологии ПК-управления Beckhoff открывают возможности со-

вершенствования механических и технологических характеристик будущих моделей ультразвуковых сварочно-резочных установок Jentschmann. Это касается автоматизации установки рулона материала в машину, контроля ширины полосы или альтернативных процессов соединения. Что касается безопасности – расширение возможностей не приводит к ее снижению благодаря применению интегрированной технологии TwinSafe. Тем не менее, надежные схемы, такие как "безопасная остановка" реализованы на уровне осевых приводов.

Контактный телефон (495) 981-64-54. [Http://www.beckhoff.ru](http://www.beckhoff.ru)



Рис. 3. Полотно перемещается посредством протяжной каретки. Заготовка прижимается механизмом отрезного ножа и протягивается далее вперед



Рис. 4. Сервомотор контроля кромки с системой механической фиксации материи

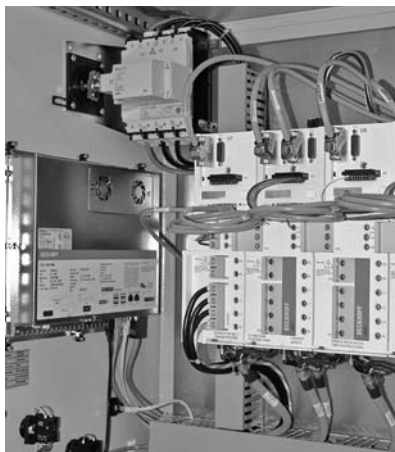


Рис. 5. Сервоприводы Beckhoff