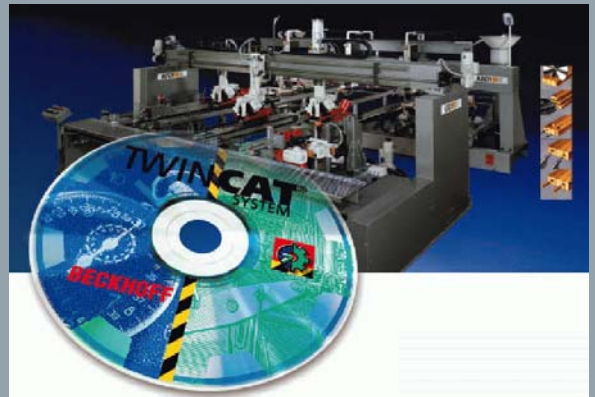


Технология Beckhoff проходит проверку на деревообрабатывающем оборудовании компании Koch



В компании по производству деревообрабатывающего оборудования Koch Maschinenbau, расположенной в городе Леопольдсхёе, Германия, нет ни одной свободной минуты, если каждый час должно выпускаться по 1800 деревянных ящиков. С такой же скоростью был осуществлен переход с технологии классических ПЛК на PC-совместимые на базе промышленных ПК. Компания Koch теперь оснащает свое оборудование системами автоматизации фирмы Beckhoff

Что общего между провинциальными немецкими городами Верл и Леопольдсхёе в Вестфалии? Оба города удалены от индустриального центра Германии. Тем не менее, в каждом из них есть компания с мировой известностью. В то время как компания Beckhoff поставляет всему миру современные технологические решения по автоматизации промышленного оборудования, огромное количество деревообрабатывающих машин, работающих практически во всех уголках Земли, имеет марку компании Koch.

В настоящее время эти две компании разработали оптимальное решение по автоматизации серии агрегатов для изготовления используемых в мебельном производстве складных ящиков, с управлением на базе промышленного ПК, быстрой оптоволоконной промышленной шиной Lightbus и многофункциональными модулями ввода-вывода производства фирмы Beckhoff.

Исходное положение компании Koch было типичным для многих машиностроительных фирм. Оборудование, оснащенное классическими системами управления на основе программируемых логических контроллеров (ПЛК), только с достаточно большими трудовыми затратами может быть адаптировано к таким возможностям, как работа под управлением ОС Windows, компьютерное моделирование процесса пуска в эксплуатацию, удаленное техническое обслуживание и диагностика. «Как только возникала необходимость в таких требованиях или появлялись специфические требования к управлению приводами, нам все время приходилось изобретать сложные специальные технические решения», — вспоминает Вернер Райнхард (Werner Reinhard), специалист по электрооборудованию компании Koch. В результате этого возник целый ряд изолированных технических решений для удовлетворения требований отдельных заказчиков на отдельно взятых станках. В этих решениях, однако, отсутствовали такие важные моменты, как единый план интеграции и унифицированная стратегия автоматизации.

Для Вернера Райнхарда внедрение стандартизированной стратегии автоматизации, основанной на применении ПК, означало возможность избежать этой дилеммы. Выбор технологий компании Beckhoff, пионера в области промышленных ПК, определили два фактора. Первый фактор — выросшее количество связей в технологии управления, а второй — многолетний опыт работы компании Beckhoff — более 10 лет — в области применения промышленных ПК для автоматизации технологического оборудования.

Концепция нового деревообрабатывающего агрегата предусматривала использование промышленного ПК и программного обеспечения TwinCAT CNC и PLC, что позволяло контролировать работу станка и его узлов,



В машиностроительной компании Koch из города Леопольдсхёе традиционные ПЛК свою отслужили: теперь все деревообрабатывающие станки автоматизируются PC-совместимыми контроллерами

Описание нового деревообрабатывающего агрегата

Деревообрабатывающее оборудование включает в себя торцовочную и усовочную пилы для отрезания мерной длины, модули для вырезания V-образных пазов, сверления, впрыскивания клея, установки шипов. Область его применения включает полное производство складных ящиков и плитусных деталей. Длина заготовок — от 800 до 2500 мм. Спецификация включает также магазинную подачу или подачу заготовок с предыдущего станка и перемещение их от модуля к модулю посредством кулачковой цепи. Кроме того, агрегат оснащен модулем пил, модулем горизонтального сверления, модулем нанесения клея и модулем установки шипов, а также особым механизмом: клапанами изолированной герметичной системы подачи клея типа Koch KLC. Основным преимуществом комплекса является практически полное отсутствие необходимости в техническом обслуживании. Другими достоинствами являются цифровая система регулирования расхода клея и насос высокого давления для клея практически любой вязкости. Наконец, возможна поставка модуля вертикального сверления, узла продольного сверления, патентованной системы ELC для мониторинга процесса склеивания и отдельных модулей склеивания и установки шипов.

а также осуществлять сбор данных с датчиков и управлять исполнительными механизмами и приводами в режиме реального времени.

Технология традиционных ПЛК больше не гарантирует успеха

Два инженера, которым была поручена разработка автоматизации для этого объекта – Вернер Райнхард и Маттиас Кёстер (Matthias Köster) из компании Beckhoff – с самого начала ориентировались на специфику технологических процессов завода. В первом модуле машины древесина с покрытием разрезается на мерные длины. Пилы, расположенные под углом в 45°, делают угловые спилы точно до нижнего слоя покрытия. Когда заготовки складываются по этим спилам под прямым углом, получается ящик, у которого не хватает только передней стенки. Для этого другой модуль агрегата осуществляет все операции по сверлению, нанесению клея и установке шипов, необходимых для крепления передней стенки. Агрегат состоит из восьми модулей:

- Модули верхнего и бокового сверления
- Поворотный модуль
- Дополнительные модули сверления
- Модуль холодного склеивания
- Модуль установки деревянных шипов

Для перемещения заготовок между модулями применяется цепной конвейер. На различных стадиях обработки заготовки удерживаются в нужном положении с помощью пневматических зажимов.



Все сигналы процесса поступают на 20 децентрализованных контроллеров узла шины, распределенных по всему деревообрабатывающему агрегату размером 15x4 м. Через электронные модули ввода-вывода сигналы по трем кольцам шины Lightbus передаются в ПК для дальнейшей обработки.

Ходовой двигатель управляется с помощью преобразователя частоты, который динамически передает деревянные детали к соответствующим зажимам. «На первый взгляд все выглядит достаточно просто, – говорит об этой стадии обработки инженер по автоматизации компании Ksch, – но следует принять во внимание, что производительность агрегата составляет 1800 ящиков в час». Вот некоторые цифры, дающие представление о динамике технологического процесса. Каждую минуту должно быть изготовлено до 30 ящиков с использованием простых операций сверления. Это требует управления по 44 координатам. Расстояние между заготовками составляет 700 мм, поэтому в каждый момент времени в агрегате может находиться от 8 до 10 заготовок. «Промышленный ПК совместно с программным комплексом автоматизации TwinCAT образуют сегодня несущую колонну нашего

решения», – так охарактеризовал Вернер Райнхард принятый ими подход. Используемый ПК собран на процессоре Пентиум с частотой 400 МГц с отдельными клавиатурой и дисплеем. Он связан с модулями распиливания и сверления посредством трех контуров оптоволоконной шины промышленного стандарта Lightbus от компании Beckhoff, что обеспечивает высокую надежность и скорость связи. Получение отклика от ПК строго в режиме реального времени обеспечивается за счет применения программного обеспечения TwinCAT, работающего под управлением операционной системы Windows NT, что исключает необходимость использования каких-либо специализированных аппаратных средств. Программное обеспечение включает в себя программный модуль ПЛК с длительностью цикла 10 мс (регулируемый от значения 50 мкс), программируемый по стандарту IEC 61131-3, а также большой набор модулей управления осями и позиционированием, средств диагностики, построенных на стандартах, принятых в мире ПК, и средств стыковки со стандартами Microsoft. Для визуализации на фирме Ksch был написана на Visual Basic пользовательская оболочка через Windows-интерфейса TwinCAT ADS.

Оптимальное управление по 44 координатам

На оборудовании компании Ksch программный комплекс TwinCAT с его возможностями ЧПУ управляет 44 координатами, которые подразделены на 10 сервоуправляемых координат и на 34 высокоскоростные/ низкоскоростные координаты. Высокоскоростные/ низкоскоростные координаты служат для позиционирования заготовки с использованием свободно перемещающихся линейных опор качения, а сервоуправляемые координаты отвечают за процессы обработки заготовок. Оборудование оснащено трехфазными электродвигателями и преобразователями частоты для регулирования скорости, а также экономично управляемыми двигателями постоянного тока. Все сигналы о ходе процесса поступают на 20 узлов сети, распределенных по всему деревообрабатывающему агрегату размером 15x4 м, описанному выше. Затем электронные модули ввода-вывода, расположенные на этих узлах – передают эти сигналы дальше на вышестоящий уровень. «Применение этих компонентов, – говорит Кёстер, инженер проекта от компании Beckhoff, – позволяет заказчику использовать на каждом модуле агрегата любые комбинации сигналов разного типа». Высокая дискретность, по два канала на каждый тип сигнала, позволяет сформировать оптимальную комбинацию каналов ввода/вывода. Преимуществом является экономия места, поскольку нет неиспользуемых каналов, которые в любом случае повышают стоимость. Шинные соединители, которые являются устройствами сопряжения между электронными модулями ввода-вывода и промышленной шиной, обеспечивают гибкость системы и ее открытость ко всем распространенным видам промышленных шин: Profibus, CANopen, DeviceNet, Interbus, ControlNet, Modbus, Ethernet TCP/IP, USB, RS232, RS485 или Beckhoff Lightbus. Всего специалисты компании Ksch использовали около 180 модулей ввода-вывода, в основном дискретных.

Сервооси, сервоприводы и частотные преобразователи, которые регулируют скорость вращения шпинделей сверлильных модулей, управляются через аналоговые модули ввода-вывода.

Метод динамической адаптации сокращает время обработки

Инженер по автоматизации компании Koch особенно гордится возможностью цифрового управления сервоосями с помощью ПО TwinCAT. Это позволяет создать многоуровневый профиль глубины. Другими словами, программный комплекс содержит программу, в которой значения глубин и скоростей, параметры снятия заусенцев и промежуточных извлечений сверла сохраняются как набор данных для определенного типа отверстия. Эта возможность контроллера позволяет не только экономить время, но и повысить качество отверстия за счет регулирования скорости. Решение о выборе TwinCAT предоставило пользователям весьма ощутимые преимущества: наладчику оборудования достаточно лишь передать через ПК сведения о размерах изделия с рабочего чертежа заказчика на каждую координату агрегата. Здесь же вводятся и данные, специфичные для каждого заказчика: ручное управление 44-мя осями, ввод данных для станка, ввод текста сообщений, функции ведения журналов для анализа нештатных ситуаций, функция администрирования пользователей. Все возможное сделано заранее, чтобы пользователю осталось только ввести размеры ящика. На практике такая степень автоматизации означала для заказчиков безотказный запуск производства ящиков – без дополнительной наладки отклонения размеров от заданных не превышали 0,1 мм.

Одно обстоятельство порадовало как фирму Koch, так и фирму Beckhoff – оснащение деревообрабатывающего агрегата оборудованием автоматизации было произведено всего за два месяца. «Там на все были рисунки: в Windows-интерфейсе, процедурах ввода, сообщениях об ошибках – и это существенно облегчило процедуру проектирования», – отметил Райнхард.



Благодаря подходу с применением PC-совместимых контроллеров на деревообрабатывающем агрегате компании Koch, наладчику достаточно лишь передать через ПК сведения о размерах изделия с рабочего чертежа заказчика на каждую координату центра. Здесь же вводятся и данные, специфичные для каждого заказчика: ручное управление каждой из 44 координат, машинный ввод данных, ввод текста сообщений, функции ведения журналов для анализа нештатных ситуаций, функция управления пользователями

Beckhoff TwinCAT: ПЛК и NC-программы на ПК

Программный комплекс TwinCAT (The Windows Control And Automation Technology – технология управления и автоматизации для Windows) – превращает любой совместимый ПК в управляющее устройство реального времени, оснащенное многими программируемыми логическими контроллерами (ПЛК), NC-программами для решения задач позиционирования, средой программирования и панелью управления. TwinCAT позволяет заменить традиционные аппаратно реализованные ПЛК и NC-контроллеры на:

- программно реализованные ПЛК и NC-контроллеры, работающие в среде ОС Windows 2000/NT, Windows NT Embedded, Windows CE;
- эффективные мульти-ПЛК системы – до 4 ПЛК на одном ПК с длительностью цикла от 50 мкс. Среда программирования позволяет осуществлять программирование по стандарту IEC 61311-3;
- управление координатами с поточечным позиционированием и перемещением вдоль интерполированной траектории. Возможно позиционирование максимум по 256 координатам: их число зависит только от производительности процессора ПК. Поддерживаются специальные функции, например «кулачковый диск» или «летучая пила»;
- возможность подключения ко всем распространенным промышленным шинам и ПК интерфейсам для ввода/вывода всех распространенных видов сигналов: Profibus, CANopen, DeviceNet, Interbus, Sercos, Beckhoff Lightbus и ПК-оборудование/периферия;
- совместное использование данных через пользовательские интерфейсы и другие программы посредством открытых стандартов компании (OLE, ODX, ActiveX, DCOM+, OPC и т.п.)

Раньше параметры каждого отверстия настраивались вручную

Это замечание станет более понятным, если подробно рассмотреть прежний процесс настройки оборудования. Начнем с того, что все отверстия намечались вручную. «Традиционные программируемые логические и позиционирующие контроллеры значительно облегчали работу, – вспоминает Вернер Райнхард, – но с ростом числа изготавливаемых станков эти частные решения для отдельного типа станков стали слишком уж дорогими». Только после опробования ПК под управлением DOS, оборудованных дополнительными внешними устройствами и дорогими платами расширения для управления координатами, специалисты по автоматизации компании Koch вышли на «Новую технологию автоматизации» от компании Beckhoff. В настоящее время традиционные ПЛК в городе Леопольдсхех больше не используются – компания Koch оснащает ПК-совместимыми контроллерами всю линейку производимого ею оборудования, вне зависимости от того, стоит ли оно 80 000 или 800 000 евро.

Представительство Beckhoff

107005 Москва, Россия

Набережная академика Туполева д.15, кор. 2

Тел. +7 095 980 80 15, факс +7 095 980 80 16

info@beckhoff.ru • www.beckhoff.ru