

ПРИКЛАДНЫЕ РЕШЕНИЯ

РЕШЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩИХ СТАНКОВ НА ОСНОВЕ СИСТЕМ ЧПУ FAGOR

Компания **Fagor Automation**

Рассмотрены новые технологии, разработанные компанией Fagor Automation и реализованные в системах ЧПУ 8065. Приведены примеры и характеристики станков, оснащенных системами ЧПУ 8065/60.

Ключевые слова: системы ЧПУ, технология программирования, интерфейс, адаптация, объемная компенсация.

Введение

Современное станкостроение и металлообработка неразрывно связаны с системами ЧПУ, системами управления перемещением, электроприводами, датчиками и измерительными системами, протоколами передачи данных, для управления комплексными системами автоматизации, технологическими процессами и робототехническими комплексами. В этой области специализируется компания Fagor Automation.

Новые системы ЧПУ 8065 Fagor Automation (рис. 1) характеризуются инновационным и эргономичным дизайном: новой полной линейкой клавиатур, использующей сенсорный экран, интегрированную мышь и разъем USB; наглядной системой просмотра, а также дружелюбным и интуитивно понятным пользовательским интерфейсом, включающим технологию POP-UP. Новые конструкция монтажа и технология компонентов защищают ЧПУ 8065 в тяжелых промышленных средах в соответствии со стандартом герметизации IP65 (NEMA12). Рассмотрим подробнее нововведения, появившиеся в системах ЧПУ 8065.

Высокоскоростная обработка

Программы высокоскоростной обработки часто генерируются при помощи систем класса CAD-CAM. ЧПУ 8065 оптимизирует полученные точки, сглаживая траекторию инструмента посредством полиномов (сплайнов). Сложные траектории инструмента выполняются плавно, без резких ускорений или замедлений. ЧПУ 8065 заранее анализируют изменения траектории инструмента, запрограммированные для обрабатываемой детали. Это позволяет адаптироваться к динамике станка, таким образом минимизируя шероховатость (следы) в процессе обработки погрешности при скруглении углов или рывки при включении/выключении станка.

Система обработки ЧПУ 8065 HSSA обеспечивает: — снижение механических напряжений на станок, позволяя увеличить срок службы его узлов. Из-за низкого уровня вибрации плавные перемещения допускают более высокую скорость подачи и меньшую погрешность обработки;

— технология POP-UP ЧПУ 8065 предлагает раскрывающийся тип меню POP-UP для непосредственного доступа ко всем функциям и опциям. Меню POP-UP отображается через программные клавиши, открывая новые окна меню на экране. Пользователь при этом может выбрать требуемую функцию наглядным и интерактивным способом. Технология POP-UP устраняет громоздкие подуровни интерфейса оператора, которые могут усложнить его работу.



Рис. 1. Система ЧПУ 8065

Программирование IIP

Компания Fagor Automation разработала систему программирования IIP (интерактивные иконные страницы) на основе диалоговых циклов программирования ICON.

Научно-исследовательский отдел Fagor Automation (г. Ивреа, Италия) в результате изучения рынка выявил, что пользователи старых ЧПУ заинтересованы в системах, которые позволят им повторно использовать свои программы, легко редактировать, выполнять и возобновить выполнение программ после обработки прерываний. В результате

компания разработала ISO переводчик, позволяющий клиентам использовать старые программы, разработанные в других системах, на Fagor 8065M. При использовании этой технологии оператор может не иметь опыта в программировании на языке ISO, ему достаточно определить геометрию детали, используя данные с чертежа, а также информацию об инструментах и условиях обработки. Остальное сделает ЧПУ.

Кроме того, был создан интегрированный в ЧПУ новый язык программирования ProGTL3 (Профессиональный геометрический и технологический язык), позволяющий быстро программировать геометрические профили и формы на основе одних только пяти геометрических объектов (G810/G811/G813/G820/G821).

Данная технология программирования одинаково эффективна как для серийного, так и для единичного или опытного производства. Отсутствие необходимости предварительно создавать программу обработки устраняет потребность в наличии операторов, специализирующихся на ЧПУ определенной модели или конкретного производителя.

Адаптивное управление подачей и скоростью в реальном времени ARFS

Функция адаптивного управления ARFS оптимизирует скорость обработки, повышает производительность станка, сохраняя механическую целостность станка и используемых инструментов. Производительность станка снижается, если геометрия детали является сложной и имеет много вариаций, если твердость или жесткость обрабатываемого материала часто изменяется. Система ЧПУ анализирует условия механической обработки (потребляемую мощность, температуру режущей пластины и т.д.) и адаптирует скорость подачи осей и обороты шпинделя для заданных условий работы. Критерием оптимизации является достижение максимальной производительности. В отсутствие этой функции возможны два альтернативных способа управления скоростью подачи (в обоих случаях качество обработки будет компромиссным):

- концентрирование внимания на чистовой обработке детали, адаптируя подачу к наиболее сложному участку детали, но при этом ухудшится время обработки;

- концентрирование внимания на времени обработки за счет более низкого качества чистовой обработки детали.

Использование технологии AFRS позволяет снизить время обработки при сохранении оптимальных условий резания и качестве чистовой обработки поверхности детали.

Объемная компенсация FVC

Станки с пятью осями используются для обработки больших деталей. Точность деталей ограничивается производственной точностью станка (его геометрией), воздействием температуры при обработке и ориентацией отклонения инструмента (линейная погрешность позиционирования, вертикальная погрешность прямизны, горизонтальная погрешность прямизны, погрешность качения, погрешность ныряния, погрешность рыскания). В таких отраслях, как аэрокосмическая требования к обработке настолько высоки, что обычной компенсации инструментов

недостаточно. Объемная компенсация FVC вводит дополнительную настройку инструментов станка. Учитывая полный объем рабочей зоны станка, ЧПУ всегда знает точную позицию инструмента. После применения необходимых компенсаций деталь выходит с конвейера с требуемой точностью и допусками.

Стыковочный интерфейс для интеграции линейных и круговых датчиков Fagor Automation с системами ЧПУ, использующими интерфейс DRIVE-CLiQ

Компания Fagor Automation разработала специальный стыковочный интерфейс для применения своих линейных и круговых датчиков с системами ЧПУ, использующими интерфейс DRIVE-CLiQ.

Интерфейс DRIVE-CLiQ служит для соединения блока регулирования с силовыми компонентами, датчиками положения и дополнительными системными компонентами, например, терминальными модулями. Через интерфейс DRIVE-CLiQ передаются заданные и измеренные значения, команды управления, сообщения о состоянии и номинальные параметры компонентов. Интерфейс DRIVE-CLiQ значительно упрощает ввод в эксплуатацию и диагностирование состояния оборудования, так как все подключенные компоненты автоматически идентифицируются с помощью электронных шильдиков.

На выставке EMO 2013 было продемонстрировано возможность подключения абсолютных линейных и угловых датчиков производства компании Fagor с системами Siemens (SINAMICS и т.д.) по интерфейсу DRIVE-CLiQ. Компания Fagor Automation была удостоена сертификата компании Siemens по всей своей линейке линейных энкодеров серии L, G, S/SV и угловых датчиков с внешним диаметром 90, 170 и 200 мм.

Сегодня Fagor Automation предлагает абсолютные линейные датчики до 50 м с интерфейсом DRIVE-CLiQ.

Интерфейс компании Fagor (рис. 2) включает внешний кабель с электроникой, интегрированной в круговой разъем, который может использоваться для всего диапазона энкодеров производства Fagor.



Рис. 2. Стыковочный интерфейс для интеграции линейных и круговых датчиков

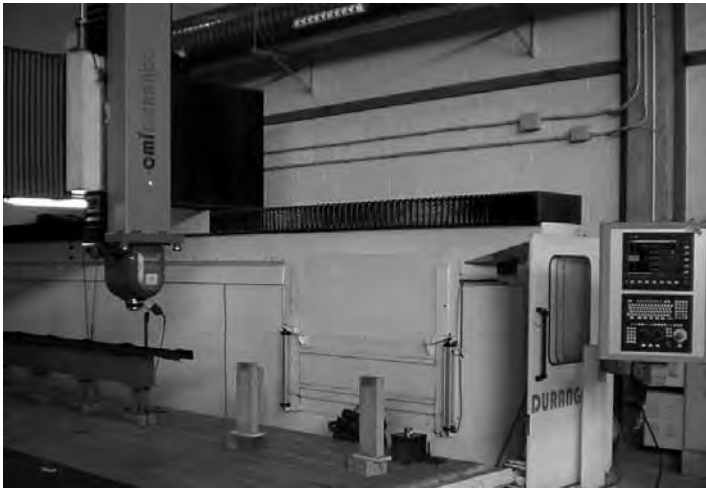


Рис. 3. Станок портального типа на предприятии ММК AERONAUTICA, оснащенный системой ЧПУ Fagor CNC 8065 и абсолютными линейными датчиками со стальной лентой

Его конструкция является универсальной и позволяет подключать как линейные, так и угловые датчики перемещений. Высокая степень защиты IP67, его небольшой размер, 8-контактное соединение M12 или прямое подключение к приводу Siemens позволяют установить его даже в очень ограниченном пространстве.

Интерфейсный блок может работать с линейными датчиками разрешением 10 нм и угловыми энкодерами до 27 бит. Разрешение действительно и в измерении перемещений до 42 м.

Приведем некоторые примеры применения систем ЧПУ 8065 в станкостроении и робототехнических комплексах.

Производство ММК AERONAUTICA

Первая машина портального типа в Испании, на которой была применена система ЧПУ Fagor CNC 8065 и абсолютный линейный датчик со стальной лентой компании FAGOR, была разработана и изготовлена на предприятии ММК AERONAUTICA



Рис. 4. Вертикальный токарный станок модели VLN14 производства компании Sintesi Engineering

(г. Дуранго, Испания) и предназначена для изготовления высокоточных деталей для аэрокосмической промышленности (рис. 3). Эта машина предназначена, в частности, для производства деталей для промышленной группы DYFA, предлагающей продукты и услуги для разработки инструментов, компонентов и первичных частей для аэрокосмической, автомобильной и морской отрасли. Среди их клиентов, Airbus и Aeroblade — основные производители в аэрокосмической промышленности.

Данное изделие относится к типу GANTRY, то есть ось X машины состоит из ведущей и ведомой осей, движущихся вместе. В связи с необходимостью обеспечить высокий уровень требуемой точности эта машина оснащена системой портальных осей, которые позволяют реализовать точное управление движением портала (моста) машины. Последнее было бы невозможным без применения высокоточной измерительной системы, включающей в данное решение 10-метровые линейные датчики типа FAGOR ABSOLUTE. Задача состояла в том, чтобы установить абсолютные датчики линейных перемещений на ведущей и ведомой осях. Компания Fagor Automation стала первым производителем в мире, который предложил решение для этого типа приложения, при длине перемещения > 4 м с использованием линейных датчиков со стальной лентой абсолютного типа. Применение системы ЧПУ Fagor CNC 8065 и абсолютного датчика контролирует выезд в опорную точку портальных осей на портальном станке. Это является особенно важной задачей, так как портал должен всегда оставаться в неизменном положении, чтобы предотвратить поломки или механического отклонения.

Для обработки деталей машина использует технологию RTCP (Rotation Tool Center Point), которая улучшает обрабатываемую поверхность, заставляя инструмент следовать запрограммированным профилем независимо от его длины и ориентации. При выполнении пользовательских программ обработки фактических деталей ЧПУ адаптирует движения кинематики для постоянного компенсирования положения инструмента в процессе обработки. ЧПУ 8065 также позволяет вести обработку изделий в наклонной плоскости, без ослабления и заклинивания детали. Ориентации инструмента вручную или автоматически вполне достаточно для определения наклонной плоскости и выполнения всех видов операций обработки, карманов, поворотов и т. п.

Вертикальный токарный станок VLN14 производства Sintesi Engineering

Вертикальный токарный станок модели VLN14 производства компании Sintesi Engineering предназначен для обработки колес железнодорожных вагонов (рис. 4). Колесо вагона опреде-



Рис. 5. Фрезерный станок Premium 3000 Plus с системой ЧПУ 8065M Power

ляется путем беспроводного считывания штрих-кода и загружается на станок. За счет этого увеличивается производительность и снижается вероятность ошибок, совершаемых оператором. ЧПУ Fagor 8065 автоматически выбирает нужную программу с оптимальной черновой и чистовой обработкой профиля, чтобы предотвратить напряжение в детали, которые могут вызвать трещины или внутренние напряжения в материале. Производится цикл измерения детали, нужный для центрирования. Кроме того, на этом этапе обнаруживаются изъяны, которые возможно были допущены на предыдущем этапе производства. После обработки деталь исследуют снова, используя зонд. В заключение каждое колесо, производящееся на заводе, получает собственный сертификат. ЧПУ автоматически генерирует сертификат с указанием всех деталей операции, осуществляемых на всех стадиях ТП.

В результате сотрудничества GP Meccanica (Castell'Alfero, Италии) и Fagor Automation инновации в области станков и ЧПУ были удачно реализованы в многофункциональных станках, предназначенных для авиационной промышленности.

Многофункциональные станки производства Giordano Paventa Meccanica

Станкостроитель GP Meccanica (Италия) (ранее бренд Paventa) ориентируется на авиационную и энергетическую промышленность, обеспечивая их потребности в изготовлении деталей из сплавов титана и нержавеющей стали. Потребители продукции GP Meccanica ориентируются на приобретение многофункциональных машин, больших и с высокой производительностью, способных выполнять токарные и фрезерные интегрированные работы, с высо-

коскоростными ТП, 5/6-осевыми одновременными обработками.

В ответ на запросы рынка был создан фрезерный станок Premium 3000 Plus (рис. 5), оснащенный ЧПУ 8065M Power, а также двигателями, оптическими датчиками и приводами марки Fagor. Станок оснащен перемещающейся стойкой.

Технические характеристики Premium 3000 Plus: рабочий ход для осей X/Y/Z — 3400/1000/1000 мм; двойной двигатель двойной (тандем), двойная смена инструментов, двойной магазин инструмента. Станок оснащен наклонной головой (B-ось) с 16000 об/мин., двигателем шпинделя, поворотным столом (C-ось), что позволяет проводить токарные операции на том же станке. ЧПУ FAGOR CNC 8065 может обрабатывать до четырех магазинов инструментов, работающих совместно на одной машине, до четырех независимых каналов; используются 28 осей.

Станки компании Ferdimat с Fagor ЧПУ 8060

Специализируясь на производстве шлифовальных станков, Ferdimat делает ставку на диверсификацию линейки своих машин. Новая модель СМВ 180 с датчиком линейных перемещений по всем осям, с нагрузочной способностью до 3 т/м² оснащена новым 64-битным ЧПУ Fagor 8060.

Система ЧПУ Fagor 8060 разработана для обеспечения обрабатываемых центров более высокой производительностью на высокой скорости для точного изготовления пресс-форм. ЧПУ включает все виды нововведений, позволяющих повысить производительность и получить высокую рентабельность от работы оператора.

Другая современная разработка компании Ferdimat — тангенциально-профильный шлифовальный станок, ориентированный на мелкие детали (200 мм длиной и 450 мм в высоту). Машина оснащена оперативными технологическими экранами (рис. 5). Оператор вводит параметры и во многих случаях не прибегает к дополнительному программированию. Новая система ЧПУ 8060 также будет установлена на шлифовальных станках цилиндрической обработки и больших тангенциально-профильных шлифовальных станках.

Оператор вводит параметры и во многих случаях не прибегает к дополнительному программированию. Новая система ЧПУ 8060 также будет установлена на шлифовальных станках цилиндрической обработки и больших тангенциально-профильных шлифовальных станках.

Список литературы

1. Грибков А.А., Григорьев С.Н., Захарченко Д.В. Развитие зарубежного и российского станкостроения // Вестник МГТУ СТАНКИН. 2012. Т. 1. № 1. С. 8-11.
2. Григорьев С.Н., Козочкин М.П., Сабиров Ф.С., Синопальников В.А. Проблемы технической диагностики станочного оборудования на современном этапе развития // Вестник МГТУ СТАНКИН. 2010. № 4. С. 27-36.

Контактный телефон (495) 78-77-445.
<http://www.fagorautomation.ru>



Рис. 6. Технологический экран системы ЧПУ Fagor 8060