

Системы ЧПУ от *Haas* обеспечивают полный контроль

Manfred Flohr, главный редактор "Maschine+Werkzeug" (Германия)

Компания *Haas Automation* в ближайшее время осуществит поставку 160-тысячного по счету станка. Всё оборудование, производимое компанией, комплектуется собственной системой управления *Haas*, и, благодаря этому, американский станкостроитель входит в четверку крупнейших производителей устройств ЧПУ в мире. Главная цель *Haas* заключается в том, чтобы сделать работу операторов как можно более легкой.



Haas Automation Europe N.V.

Основатель компании, Джин Хаас (**Gene Haas**), руководствовался этим принципом с самого начала деятельности компании: он хотел создать систему управления, обладающую функциями, которые позволили бы оператору быстро освоить станок и начать работать. Эти требования были почерпнуты Джином Хаасом из личного опыта: прежде чем начать производство собственных станков, он на протяжении многих лет работал с другими стойками ЧПУ в своей мастерской. Совместно с главным разработчиком Куртом Цирхутом (**Kurt Zierhut**) ему удалось реализовать свои идеи в отношении легкой в использовании системы управления, созданной "пользователями для пользователей".

Эта концепция проявляется с первого момента работы со станком. Оператор включает его и всего одним нажатием кнопки осуществляет его установку в исходное положение – теперь станок готов к работе. Установка в начальное положение всех осей также производится одним нажатием кнопки. Для начала работы далее необходимо ввести определенные значения, связанные с другими функциями управления.

Этим принципам подчиняются все аспекты работы станка. Некоторые из самых мощных функций управления *Haas* можно вызвать нажатием одной клавиши. Например, оператор может установить смещение инструмента нажатием одной клавиши – без необходимости ручного ввода цифр в систему управления. Ему просто нужно переместить инструмент к поверхности детали и нажать на клавишу *Tool Offset Measure* (Измерение смещения инструмента), после чего

измеренное значение будет автоматически сохранено в регистре длины инструмента. Чтобы повторить это действие для каждого следующего инструмента нужно нажать на

клавишу *Next Tool* (Следующий инструмент). Столь же проста и процедура установки рабочего смещения детали.

Функция предоставления справочной информации – *Help* – является встроенной. Она выводит на экран руководство пользователя, которое подробно поясняет различные функции станка *Haas*. Реализована возможность поиска: пользователь вводит ключевое слово в строке поиска или же нажимает специализированную клавишу: *F1* – для получения справочной информации по *G*-кодам; *F2* – по *M*-кодам.

Страницы для ведения расчетов содержат мощные инструменты для решения уравнений (с углами, "круг-круг-касательная", "круг-линия-касательная"), калькулятор скорости вращения и подачи, а также стандартный математический калькулятор. Результат вычислений можно перенести в управляющую программу непосредственно из калькулятора.

Одинаковые системы ЧПУ на всех станках

Компания *Haas* сама производит все системы управления (включая соответствующее программное обеспечение) на заводе в Окснарде, штат Калифорния. Все станки *Haas* – токарные, вертикальные и горизонтальные обрабатывающие центры – оборудованы одинаковыми системами числового управления. Это позволяет одному оператору работать как на токарном, так и на фрезерном станке, без необходимости переучиваться на дорогостоящих курсах.

Экран дисплея выглядит одинаково – даже на новых станках с новыми версиями программного обеспечения. Новые функции неизменно интегрируются в существующие меню. Принцип работы основан на трех режимах, для каждого из которых имеется отдельный экран:

- *Setup* – настройка;
- *Edit* – редактирование;
- *Operation* – работа.

На дисплее пользователь всегда может видеть текущие настройки. На странице *Current Commands* (Текущие команды) будет отображено рабочее состояние станка в настоящий момент, включая запущенные управляющие программы, положение, данные о том, какой инструмент находится в шпинделе, нагрузку шпинделя и оси, скорость вращения шпинделя и скорость подачи. На дополнительных экранах отображены команды и *G*-коды, используемые текущей программой; таймеры отражают время цикла, время



работы, время активной работы и показатель *M30* (количество деталей). В других окнах представлены переменные макрокоманды, данные о сроке службы инструмента, а также минимальная и максимальная нагрузка шпинделя для каждого инструмента.

Интуитивная эксплуатация

Система интуитивного программирования (*Intuitive Programming System – IPS*) *Haas* позволяет оператору задать основные операции фрезерования, даже если он не знает *G*-коды.

“Наша система *IPS* основана на диалоге. Вам просто нужно найти соответствующее изображение и выбрать нужную вам функцию, корреспондирующую с ним”, – объясняет Вим Меус (*Wim Meeus*), координатор по технической поддержке компании *Haas*, работающий в европейской штаб-квартире компании в Брюсселе.

Диалоговая система использует простой для понимания табличный формат для помощи оператору в последовательном выполнении необходимых шагов для обработки детали. Сначала система управления помогает оператору с настройкой основных параметров обработки: установка инструмента и позиционирование детали, выбор типа инструмента и обрабатываемого материала. Затем оператор выбирает операцию для выполнения и указывает основную информацию в соответствии с подсказками. Значения по умолчанию для скорости вращения шпинделя, глубины резания и скорости подачи заполняются автоматически на основании предоставленной информации. При необходимости оператор может изменить установленные значения.

После ввода всей необходимой информации оператор просто нажимает клавишу *Cycle Start* (Начало цикла) для выполнения операции. Можно записать и сохранить совокупность операций как отдельную программу из *G*-кодов, которую в дальнейшем можно будет запустить для изготовления аналогичных деталей. Справочные меню доступны непосредственно на экране, а пробный прогон с графическим представлением позволяет оператору проверить работоспособность программы перед реальной обработкой детали.



Функция блокировки позволяет исключить случайное или несанкционированное изменение программ в памяти системы. С её помощью можно также защитить настройки, параметры, значения смещений и переменные макрокоманды. При необходимости управление можно настроить таким образом, что выполняться будет только одна конкретная программа, и оператор не сможет изменить ни её, ни значения смещений – он сможет только нажать *Cycle Start* (Начало цикла), а также включить и отключить питание станка.

Вращающаяся ручка управления (*Handle Jog*) на стойке ЧПУ представляет собой весьма хитроумное устройство. На многих других станках такое приспособление служит только для поворота осей. Но на станках *Haas* оно является многофункциональным, его можно использовать и в других режимах – для быстрого перехода курсора в рамках программы с целью редактирования, для коррекции частоты вращения шпинделя и скорости подачи, для прокрутки всех смещений, параметров и т.д.

Еще один удобный аксессуар, достойный внимания, – дистанционный пульт управления. Он оснащен цветным дисплеем с диагональю 7 см, 11-клавишной клавиатурой, комбинированной ручкой управления движением, а также светодиодной индикацией. С помощью пульта можно устанавливать смещение инструмента и детали, перемещаться по девяти осям, видеть положение рабочих органов станка, просматривать запущенную управляющую программу и многое другое. Чтобы ввести новое значение смещения или нулевую точку, оператору теперь не нужно подходить к стойке управления.

Важным аспектом повышения эффективности производства является максимально возможное продление срока службы инструмента. Система управления *Haas* может контролировать нагрузку шпинделя для каждого инструмента и автоматически регулировать подачу, если нагрузка превышает установленные оператором пределы. В зависимости от настроек, действия в указанном случае могут различаться: снижается установленное значение подачи, выводится сообщение для оператора, включается режим ожидания подачи, срабатывает соответствующий сигнал тревоги. Во время первого запуска программы система управления *Haas* автоматически записывает максимальную нагрузку для каждого инструмента. Эта информация необходима для того, чтобы оператор мог задать предельные значения для каждого инструмента, используя функцию *Tool-Load Monitoring* (Контроль нагрузки на инструмент).

Преимущества *Haas*

По словам Вима Меуса, сочетание функции контроля нагрузки с возможностями *WIPS* (*Wireless Intuitive Programming System* – беспроводная система интуитивного программирования) делает станки *Haas* очень эффективными.

WIPS – это полностью интегрированная система обмера инструментов и заготовки, устанавливаемая на станки *Haas*. Она обеспечивает настройку станка

и быстрое выполнение процессов обработки, а также надежный контроль за инструментом и деталью во время обработки. “Система проверяет, правильно ли выполнена обработка, требуется ли изменить смещение, а также нужно ли осуществить подгонку нового инструмента”, – говорит г-н Меус.

Еще одним преимуществом системы ЧПУ *Haas* является возможность импортирования данных.

“У многих пользователей есть готовые чертежи, обычно подготовленные в CAD-системе наподобие *AutoCAD*”, – поясняет специалист по технической поддержке г-н Меус. – “С помощью CAD можно создать файл *DXF*, который затем можно напрямую использовать в системе управления. Это означает, что программа будет готова в мгновение ока”.

При необходимости, благодаря функции редактирования, имеющейся в системе управления *Haas*, пользователь может корректировать параметры, изменить порядок операций или даже переместить их в другие программы – всё это осуществимо в системе управления без привлечения компьютера.

Сотрудники *Haas* прекрасно знают, что оператор обычно не будет в восторге от необходимости освоения новой системы управления. Именно поэтому в *Haas* создали настолько простое управление, насколько это возможно. Кроме того, предлагаются функции, которые операторы изучили в процессе эксплуатации других систем управления – например, функции *IPS*.

“Каждый, кто ранее освоил другие системы управления, и кто знаком с CAD/CAM, не будет испытывать никаких трудностей при работе с управлением *Haas*”, – подчеркивает Вим Меус. – “Через несколько недель [практики] операторы говорят, что полностью освоили *Haas* быстрее, чем какую-либо другую систему управления, с которой они встречались ранее”.

После короткого периода ознакомления множество различных работ может быть выполнено на станках *Haas* намного быстрее – в особенности благодаря тому, что во многих случаях не требуется программирование. К примеру, многие УП, созданные для блоков управления *Fanuc*, могут быть перенесены на станки *Haas* с минимальными изменениями. Конвертер в системе управления *Haas* автоматически преобразует старую программу “под себя”.

“Фактически, мы применяем управление согласно стандарту *ISO*. Есть несколько циклов *Haas*, для которых могут потребоваться незначительные модификации”, – уточняет г-н Меус.

Однако конвертировать программы, подготовленные для системы управления *Heidenhain*, чтобы использовать их на станках *Haas*, не так просто. (Здесь уместно напомнить, хотя сегодня это уже аксиома, что полагаться только на возможности системы ЧПУ станка можно лишь при программировании обработки простых деталей; обойтись без компьютера и CAM-системы в наше время практически невозможно. – Прим. ред.)

Компания *Haas* собирается продемонстрировать возможности своего оборудования на выставке в Штутгарте. Йенс Синг (*Jens Thing*), исполнительный директор *Haas Automation Europe*, отмечает:

“На выставке *Moulding Expo 2015* мы обратим внимание [посетителей] на преимущества наших станков при изготовлении пресс-форм, инструментов и штампов. На наших быстрых станках мы продемонстрируем процесс многопроходной 3D-обработки форм. Мы уверены в том, что можем сделать выгодное предложение производителям пресс-форм, инструментов и штампов на немецком рынке”.

Йенс Синг считает значительным преимуществом *Haas* то, что полное обслуживание станка “идет из одного источника”.

“У нас нет работников, отдельно специализирующихся на обслуживании систем управления или станков, нам не нужны специалисты по системам *Siemens*, *Fanuc* или *Heidenhain*. Наши хорошо обученные техники обслуживают как станки, так и системы управления *Haas*”, – говорит глава европейского подразделения.

Тесная связь системы ЧПУ со станком

Поскольку блок управления тоже разрабатывался специалистами *Haas*, он естественным образом тесно связан со станком. Это становится очевидным, к примеру, при смене инструмента, или же при использовании возможности динамической адаптации скоростей для каждого запуска программы. Кроме того, благодаря этому стали возможными такие вещи, как высокоскоростная обработка (*HSM*), позволяющая сократить время обработки и сделать изменение направления движения инструмента более плавным. Используя алгоритм, названный “ускорением перед интерполяцией” в сочетании с предварительным просмотром всех блоков управляющей программы, опция *HSM* обеспечивает более высокую скорость подачи даже при обработке деталей со сложной геометрией, не оказывая при этом негативного влияния на качество обработки и стойкость инструмента.

Многие опции, включая программируемые сопла для подачи охлаждающей жидкости, устанавливаются на станки *Haas* непосредственно при изготовлении. При выполнении программы струя СОЖ следует за инструментом, подавая СОЖ именно туда, куда необходимо. Для этого положение сопла для подачи СОЖ сохраняется в таблице инструментальных гнезд, чтобы для каждого инструмента можно было задать соответствующее значение. Функция подачи СОЖ через шпиндель, важная при изготовлении пресс-форм, включена в систему управления в качестве опции. Несмотря на то, что система управления является закрытой, в её основе лежит стандарт *ISO*, что дает такое преимущество, как возможность подключения дополнительного оборудования – например, промышленных роботов или устройств смены паллет.

Резюме

1 Компания *Haas* использует одну и ту же систему управления на всём оборудовании – как на токарных станках, так и на вертикальных и горизонтальных обрабатывающих центрах.

2 Многие функции выполняются путем одного нажатия кнопки.

3) Собственная система ЧПУ делает возможной высокоскоростную обработку.

4) Техническое обслуживание систем управления, производимых *Haas* на собственном заводе в США, и самих станков, осуществляется одним специалистом.

5) Полностью интегрированная беспроводная система измерительных щупов (*WIPS*) позволяет существенно увеличить производительность станка.

6) При необходимости доступ оператора к функциям станка может быть ограничен возможностью

включения/отключения питания станка и нажатия клавиши *Cycle Start*.

7) Ручку управления на панели *Haas* можно использовать для переходов в рамках программы для быстрого её редактирования, коррекции скорости вращения шпинделя и подачи, сквозной проверки смещений и параметров.

8) Дистанционный пульт управления позволяет оператору эффективно выполнять различные действия в рабочей зоне. 📺

◆ Новости компании *Haas* ◆

Токарный многоцелевой станок *Haas ST-55* для обработки больших деталей

Обработка больших деталей представляет собой большую задачу. Сегодняшние цеха предприятий нуждаются в мощном оборудовании, способном выполнять серьезные операции обработки, характерные для изделий таких отраслей промышленности, как нефтегазопромышленная, горнодобывающая и авиакосмическая, а также для альтернативной энергетики.

Станок *ST-55* производства компании *Haas Automation, Inc.* – это многоцелевой токарный центр для обработки деталей с большим диаметром. Этот высокоточный и чрезвычайно термостойкий станок предназначен для эксплуатации в тяжелых условиях. Опция двойного зажима, высокомоментный шпиндель и сквозное отверстие в шпинделе (диаметром 12.5 дюймов или 318 мм) делают *ST-55* идеальным выбором для обработки тяжелых труб и фитингов, больших соединительных муфт и длинных цилиндров. Максимальные размеры обрабатываемого изделия составляют 25.5 × 80 дюймов (648 × 2032 мм) с амплитудой колебаний 34.5 дюйма (876 мм) над передним фартуком и 25.5 дюйма (648 мм) – над поперечиной. Задняя бабка, работающая от сервопривода (конический переходник *MT6*), стандартная, а для дополнительной поддержки длинных валов предусмотрен неподвижный люнет.

Двухприводное векторное устройство мощностью 55 л.с. (41 кВт) подает питание на шпиндель *ST-55* через разработанную специалистами *Haas* двухскоростную редукторную коробку, чтобы обеспечить крутящий момент 4250 фут-фунт (5762 Н·м) на низкой передаче. Высокая передача обеспечивает максимальную скорость вращения шпинделя, равную 1000 об/мин. И передний, и задний торцы шпинделя *A1-20* стыкуются с множеством сопутствующих ручных и пневматических патронов для зажима деталей большого диаметра.

Станок *ST-55* оснащен массивным гидравлически зажатый поворотным инструментальным механизмом винтового типа с 12-ю позициями смены инструментов, который подходит под разъемные державки точной штанги размером 7.25 дюйма (184 мм), равно как и под стандартные винтовые державки инструмента. Стандартная комплектация оборудования включает механизм жесткого нарезания резьбы, цветной дистанционный пульт толчковой подачи, цветной



ЖК-монитор с диагональю 15 дюймов и встроенный USB-порт. В числе доступных опций для повышения производительности – ленточный транспортер для удаления стружки, системы охлаждения с подаваемой под высоким давлением жидкостью и многое другое.

Для успешного выполнения заказов, характерных для нефтедобывающей сферы, станок *ST-55* оснащен запатентованной, интуитивно понятной системой ЧПУ от *Haas Automation*. В её арсенал, помимо прочего, входят мощные встроенные циклы нарезания резьбы – как для прямой цилиндрической, так и для конической резьбы; такую опцию не найти ни в одном другом станке.

Тяжелый металлический корпус гарантирует защиту от стружки и охлаждающей жидкости во время обработки. Пара широких раздвижных дверей предоставляет беспрепятственный доступ к переднему зажимному патрону и главной рабочей зоне – как спереди, так и сверху, что дает возможность производить простую крановую загрузку.

Область заднего зажимного патрона также полностью закрыта во время обработки, однако широкая передвижная дверца и шарнирная концевая панель обеспечивают полный доступ спереди и сверху, что упрощает установку и регулировку зажимного патрона, позволяя легко загрузить трубу с помощью мостового крана. В отличие от оборудования конкурентов, для работы с бурильной трубой в станке *Haas* не требуется извлекать панели из листового металла или трансформировать ограждение.

Производимый в США новый токарный станок *ST-55* поддерживается и обслуживается всемирной сетью фирменных магазинов *Haas* – самой широкой в отрасли. Дополнительную информацию можно найти на сайте www.HaasCNC.com. 📺