



Что отличает вертикальные фрезерные обрабатывающие центры First от аналогов? Высокая скорость и точность обработки. Точность обеспечивается станиной и системой ЧПУ. Долгое время станины станков считались нерасчетными деталями, но инженеры First нарушили эту традицию. Станины и колонны станков First спроектированы с применением метода конечных элементов. Конструкция дополнительно усилена ребрами жесткости, форма которых определена прочностными расчетами на математической модели, при этом термические деформации сведены к минимуму. Специальные опции CNC Fanuc позволяют осуществлять высокоскоростную обработку сложных 3D-контуров.

**Игорь Бондарчук**, глава представительства компании «Тезмаксан» в Украине, г. Киев

## СКОРОСТЬ И ТОЧНОСТЬ

Семейство обрабатывающих центров V33-43, V5 имеет специфическую форму станины, специально спроектированную для работы на высоких подачах. Широко разведенные направляющие по оси Z повышают жесткость станины и стабильность обработки на высоких оборотах при тяжелых режимах резания. Станина изготовлена из чугуна Meehanite, что обеспечивает высокую жесткость и долговременную стабильность геометрических характеристик станка. Каждый станок First проходит телескопический шаровый тест проверки геометрической точности, а также шестикратную калибровку по стандарту VDI 344136 лазерным интерферометром на полной длине хода осей.

### ПЯТИОСЕВОЙ ВЕРТИКАЛЬНЫЙ ФРЕЗЕРНЫЙ ОБРАБАТЫВАЮЩИЙ ЦЕНТР FIRST V5

Последней разработкой компании First является 5-осевой обрабатывающий центр First V5 (см. фото в заголовке статьи). В станке применены 4 одновременно управляемые координаты и индексруемый наклон стола. Установленный на поворотной цапфе 2-осевой стол диаметром 400 мм обеспечивает точность позиционирования по оси вращения C (диапазон вращения  $360^\circ \pm 20$  с, причем повторяемая точность — не ниже  $\pm 2$  с. По индексруемой оси наклона A (диапазон наклонов от  $-30^\circ$  до  $+120^\circ$ ) точность составляет  $\pm 45$  с, повторяемая точность — не ниже  $\pm 3$  с. Все управляемые оси станка снабжены опти-

ческими линейками для организации дополнительной обратной связи по перемещению.

Станок оборудован встроенным шпинделем на 20 000 об/мин и позволяет с заданной точностью обрабатывать сложные трехмерные детали с одной установки. Магазин инструментов с манипулятором позволяет менять инструмент всего за 2,5 с.

Линейные направляющие качения, примененные в станках First, обеспечивают:

- ♦ точность позиционирования до 0,1 мкм при достаточно высокой жесткости привода;
- ♦ малые энергозатраты благодаря низкому коэффициенту трения;
- ♦ высокую ремонтпригодность.

Шпиндельная головка устанавливается на жесткой колонне ячеистого типа для минимизации вибраций во время перемещений и обработки. Симметричная и тщательно сбалансированная конструкция колонны, широкие направляющие скольжения оси Z гарантируют высокоточную обработку.

Шарико-винтовые пары станков First крепятся на усиленных опорах, имеют двойную гайку (фото 1), перераспределяющую износ в двух направлениях. В узле гайки с предварительным натягом установлены высокоточные подшипники (степень точности C3). Для достижения максимальной точности сборки монтажные фланцы ошабрены.

Станок оснащается стандартными шпинделями со скоростью вращения 8000 об/мин или 10 000 об/мин. Обрабатывающие центры

серии V, которые предназначены для высокоскоростной и высокоточной обработки элементов штампов и пресс-форм, снабжаются шпинделями со скоростью вращения 15 000 об/мин или 20 000 об/мин. Шпиндель с прямым теплоизолированным приводом, системами микросмазки и охлаждения обеспечивает неизменно высокую точность при длительной обработке. Сопла подачи СОЖ установлены около шпинделя, что улучшает отвод тепла от режущего инструмента и заготовки.

Обрабатывающий центр оснащен CNC Fanuc (фото 2), включающей в себя набор всех необходимых функций ЧПУ. Улучшенное управление позволяет реализовать оптимальные ускорения и замедления скорости резания путем поблочного просмотра программы обработки до начала непосредственной обработки детали. Предусмотрена возможность масштабирования в пределах от 0,00001 до 9,9999 и вращения запрограммированной формы детали. При программировании станка инструмент можно разделять на группы с заданием определенным инструментам номеров, срока эксплуатации и т. п.



Фото 1. Двойная гайка ШВП станков First

Все эти данные могут быть упорядочены в форме таблиц.

Отметим несколько специальных функций CNC Fanuc. Функция контурного управления AI-Nano (наноинтерполяция) позволяет генерировать команды для цифрового сервомотора в нанометрах (0,000000001 м), что позволяет достичь более гладкого движения в процессе обработки детали. Наличие функции Look ahead позволяет эффективно устранять ошибки траектории движения инструмента для углов и малых радиусов обработки путем опережающего просмотра 80 кадров управляющей программы. Данная функция существенно влияет на возможность применения станка для высокоскоростной обработки сложных деталей — без ее работы высока вероятность появления динамических «зарезов» (врезания инструмента в деталь из-за неспособности системы управления своевременно изменить скорость подачи при резком изменении траектории движения инструмента).

Станки могут быть оснащены CNC моделей Fanuc Oi-МC, Fanuc 21i-МC и Fanuc 18i-МC. Последняя модель поддерживает до 8 программно управляемых осей, из них 4 одновременно управляемые. В ней имеется возможность подключения функции HPC (High Precision Contour Control — высокоточная контурная обработка). Высокое разрешение интерполяции, которое достигается с помощью встроенного RISC-процессора, гарантирует высокую точность обработки наряду с высокой скоростью и надежным управлением. Эта функция особенно актуальна для воспроизведения NURBS 3D-кривых, которые часто используются при проектировании штампов в CAD-программах.

### ПРЕССА И НОЖНИЦЫ ДЛЯ РАБОТЫ С ЛИСТОВЫМ МЕТАЛЛОМ

Тайваньская компания Sunrise Fluid Power Inc. специализируется на производстве многофункциональных гидравлических рабочих станций для обработки металла более 20 лет. Вся продукция предприятия имеет сертификат ISO 9001 и экспортируется во многие страны Европы и мира. Модельный ряд машин насчитывает более 40 моделей. Основные модели — это комбинированные гидравлические рабочие станции, пробивные пресса, станции для пробивки листа. Компоненты гидравлики и электрического управления используются от компаний с мировыми брендами.

Многофункциональные гидравлические комбинированные пресс-ножницы IW (фото 3) выпускаются 10 основных моделей, с пробивным усилием от 45 до 165 т. Самая простая 45-тонная модель имеет пробивной пресс с быстросъемными держателями матрицы и штампа, а также рабочий стол со шкалой и фиксатором заднего упора. Для резки круглого прутка, квадратного прутка, плоской полосы, порезки уголков под углами 90° и 45° применяются отдельные ножницы. Машина имеет два режима работы: наладочный и рабочий. Управление ходом гидроцилиндра осуществляется с помощью педали. Станция просечного штампа может заменяться станцией для пробивки прямоугольных отверстий (опция — около 1400 \$). Нижнее и верхнее положение пуансона контролируются концевыми выключателями. Стоимость такой растаможенной модели на складе в Одессе — 7500 USD.

Более мощные модели имеют в своем составе также станцию для вырубки прямоугольных пазов. Такие модели могут быть одно- и двухцилиндровыми. Двухцилиндровые модели позволяют одновременную работу на двух пробивных станциях.

Модельный ряд пробивных прессов серии PM (фото 4) содержит 6 основных моделей, с пробивным усилием от 35 до 200 т. Опционально доступны приспособление для угловой гибки, устройство для вырубки прямоугольных пазов, различные типы ножниц. Для управления задним упором может использоваться CNC-контроллер, обеспечивающий подачу заготовок в автоматическом режиме.

Гидравлические пресса SMP (фото 5) предназначены для перфорирования листового металла толщиной до 5 мм. При этом используются стандартные инструменты Trumpf с полиуретановым разделителем. Широкий спектр инструментов Trumpf доступен для дополнительного заказа.

По оси X используется многопозиционный стол с простыми поворотными фиксаторами заготовки. В качестве дополнительного устройства может применяться задний упор с цифровым датчиком и индикацией.

Станок снабжен тремя концевыми выключателями: крайних верхнего и нижнего положения пуансона и ограничителя его рабочего хода. Поддерживаются наладочный и рабочий режимы работы. Станок оснащен быстросъемными держателями инструмента (матрицы и пуансона). ☎



Фото 2. CNC Fanuc



Фото 3. Пресс-ножницы серии IW



Фото 4. Пробивной пресс PM



Фото 5. Гидравлический пресс SMP

**«ТЕЗМАКСАН-УКРАИНА»**  
02660, Украина, г. Киев,  
ул. М. Расковой, 19, оф. 316-а  
Тел./факс: (044) 492-91-48  
Моб.: +38 (067) 407-76-51  
e.mail: info@tezmaksan.com.ua  
www.tezmaksan.com.ua