



Предприятие «ТЕЗМАКСАН-УКРАИНА» продолжает цикл публикаций, посвященных презентации выводимых ею на отечественный рынок новых моделей оборудования. Пришло время рассказать о высокоскоростных вертикальных обрабатывающих центрах First.

**В.И. Остофейчук,**  
сервисный инженер,  
компания «Тезмаксан», г. Киев

Фото 1. Высокоскоростной обрабатывающий центр V43

## СДЕЛАНО С ТАЙВАНЬСКИМ КАЧЕСТВОМ

Традиционно высокую репутацию и первоклассное качество техники, создаваемой компанией First, подтверждают обрабатывающие центры серии V (фото 1, 2). Эти машины имеют скорость быстрых перемещений 32 м/мин, а смена инструмента производится за 2,5 с.

Все основные литые элементы конструкции станков разработаны и прошли проверку в ходе всех операций изготовления с точки зрения обеспечения оптимальной жесткости и высокой точности каждой детали. Особое внимание уделено работе оборудования на разных режимах резания. Несущие конструкции центров First спроектированы с применением метода конечных элементов. Станина, изготовленная из чугуна типа Melanite, имеет форму, специально разработанную для работы станка на высоких подачах и оборотах при тяжелых режимах резания. Она обеспечивает повышенную жесткость и долговременную стабильность геометрических характеристик станка, в том числе благодаря широко разведенным направляющим по оси Z. Конструкция станины дополнительно усилена ребрами жесткости, размеры и расположение которых определены на основе прочностных расчетов по математической модели, при этом термические деформации сведены к минимуму.

Последней разработкой компании является ОЦ First V5 (фото 3, 4), который позволяет осуществлять одновременное перемещение по 5 осям (4 — управляемые координаты и 1 — индексируемый наклон

стола). Станок оснащен 2-осевым столом размерами 400 x 400 мм на поворотной цапфе, который обеспечивает:

- ♦ точность позиционирования 20" при перемещении на 360° по оси вращения C (повторяемая точность — ±2");
- ♦ точность позиционирования ±45" для индексируемой оси наклона A (перемещение -30° до +120°) с повторяемой точностью — ±3".

Станок оборудован встроенным шпинделем на 20 000 об/мин и позволяет обрабатывать детали со сложным 3D-контуром с одной установки и с заданной точностью. Магазин инструментов с манипулятором позволяет менять инструмент за 2,5 с, что обеспечивает высокую производительность оборудования.

В станке используется ЧПУ Siemens 840DE с цветным дисплеем 10,4" на ЖКИ (опционально — Fanuc 18i-MB).

По всем осям координат станков First моделей V33/43 и V5 устанавливаются линейные направляющие качения (ЛПК), которые обеспечивают:

- ♦ требуемые ускорения при быстрых подачах;
- ♦ в сочетании с системой ЧПУ — 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 этой колонны гарантирует высокоточную обработку.

Станки First отличаются повышенной жесткостью по оси Z за счет продуманной конструкции колонны и широким направляющим скольжения по этой оси. Шариковые винты станков крепятся на усиленных опорах. Каждый обрабатывающий центр проходит так называемый телескопический шаровый тест проверки на геометрическую точность, а также шестикратную калибровку лазерным интерферометром на полной длине хода осей по стандарту VDI 34413b.

Сопла подачи СОЖ установлены около шпинделя, что гарантирует отвод тепла от режущего инструмента и заготовки.

Стандартный шпиндель, которым оснащаются обрабатывающие центры First, имеет скорость вращения 8000 или 10 000 об/мин. Возможна комплектация шпинделем типа BT40 с прямой теплоизолированной трансмиссией и максимальной скоростью 15 000 или 20 000 об/мин, такие центры предназначены для высокоскоростной и высокоточной обработки элементов штампов и пресс-форм. Такой шпиндель имеет системы микросмазки и охлаждения и гарантирует неизменно высокую точность при длительной обработке.

Эффективный теплообменник поддерживает постоянную температуру внутри блока управления, обеспечивая защиту всех его электронных компонентов, контроллера и привода двигателей.

Освещение рабочей зоны обеспечивает мощная кварцевая лампа.

### СИСТЕМА ЧПУ СТАНКОВ FIRST

Поставляемая совместно с центрами First система Fanuc (фото 5) включает набор всех необходимых функций ЧПУ. Улучшенный контроль позволяет реализовать оптимальные ускорения и замедления скорости реза посредством поблочного просмотра программы до начала непосредственной обработки детали. Существует также возможность дистанционного управления/программирования.

Управление инструментом осуществляется за счет реализации возможности разделения его на группы с заданием определенным инструментам номеров, срока эксплуатации и т. п. Все эти данные могут быть упорядочены в форме таблиц. Можно вести масштабирование в пределах от 0,00001 до 9,9999, а также реализовать вращение запрограммированной формы.

Основные функции ЧПУ Fanuc:

- ♦ сохранение и ввод данных с помощью карты памяти;
  - ♦ функция графического дисплея;
  - ♦ функция жесткого нарезания резьбы без компенсационного патрона;
  - ♦ функция автоматического выключения станка по окончании программы;
  - ♦ запись сигналов тревоги для быстрого диагноза ошибок;
  - ♦ порт связи с компьютером RS 232;
  - ♦ сохранение списка аварийных ситуаций;
  - ♦ метрическая и дюймовая система измерений;
  - ♦ декартова и полярная система координат;
  - ♦ функция коррекции на длину инструмента;
  - ♦ функция компенсации износа инструмента;
  - ♦ постоянные циклы сверления, растачивания, нарезания резьбы;
  - ♦ функция масштабирования;
  - ♦ использование языка C и макрокоманд;
  - ♦ функция контурного управления AI-Nano (наноинтерполяция позволяет генерировать команды для цифрового сервомотора в нанометрах (0,000 000 001 м), что позволяет достичь большей гладкости движения в процессе обработки детали).
- CNC Fanuc Oi-MC имеет до 4 программно-управляемых осей (4 одновременно управляемых). Высокая эффективность движения обеспечивается отдельным управлением ускорений по каждой оси для компенсации



Фото 2. Элементы конструкции высокоскоростного обрабатывающего центра V43



инерционных отклонений при обработке. CNC Fanuc 21i-MC — до 5 программно-управляемых осей (4 одновременно управляемые).

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 и даже для обычной обработки сложных деталей. Без использования данной функции высока вероятность появления динамических «зарезов» — врезания инструмента в деталь из-за неспособности системы управления своевременно изменить скорость подачи при резком изменении траектории движения инструмента.

CNC Fanuc 18i-MC имеет до 8 программно-управляемых осей (4 одновременно управляемых), а также возможность подключения HPC (High Precision Contour Control) функции для контурной обработки с высоким разрешением наноинтерполяции с помощью встроенного RISC процессора, что гарантирует высокую точность и скорость обработки с надежным сервоуправлением. Эта функция особенно актуальна для воспроизведения NURBS 3D-кривых, которые часто используются в производстве штампов в CAD-программах.

В качестве альтернативной ЧПУ может быть выбрана система Siemens 810DE или Siemens 840DE. ⚡

**«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



Фото 3. 5-осевой ОЦ фирмы First модели V5



Фото 4. Элементы конструкции высокоскоростного обрабатывающего центра V5



Рис. 5. Пульта системы ЧПУ Fanuc