

**ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СТРУКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ
МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ОБРАБАТЫВАЮЩИХ ЦЕНТРОВ**

Абдуллаева Дилнавоз Хусниддиновна

Докторант. Бухарского инженерно-технологического
института Республика Узбекистан, г. Бухара

Аннотация

В статье представлены возможности многофункционального оборудования позволяющего оптимизировать производственную структуру предприятия без потери технологических возможностей за счет сокращения номенклатуры оборудования и производственных площадей.

Ключевые слова: многофункциональный обрабатывающий центр, система ЧПУ, токарно-фрезерный обрабатывающий центр, фрезерная головка, шпиндель, кинематическая схема.

Annotatsiya

Maqolada uskunalar va ishlab chiqarish maydonlarini qisqartirish orqali texnologik imkoniyatlarini yo'qotmasdan korxonaning ishlab chiqarish tuzilishini optimallashtirishga imkon beradigan ko'p funktsional uskunalarning imkoniyatlari keltirilgan.

Kalit so'zlar: ko'p funktsiyali ishlov berish markazi, RDB tizimi, tokarlik-frezalash ishlov berish markazi, frezalashkallagi, shpindel, kinematik chema.

Annotation

The article presents the possibilities of multifunctional equipment that allows optimizing the production structure of an enterprise without losing technological capabilities by reducing the range of equipment and production areas.

Keywords: multifunctional machining center, CNC system, turning-milling machining center, milling head, spindle, kinematic diagram.

Многофункциональные обрабатывающие центры, использующие большое количество вспомогательного технологического оборудования, синхронизация работы которого и управление реализуется посредством логического контроллера.

Быстрое развитие систем ЧПУ позволило существенно расширить технологические возможности промышленного оборудования, способствуя эффективности производства и повышению качества изделий. В настоящее время все большую силу набирает тенденция создания многозадачных станков, позволяющих реализовывать на одном оборудовании различные виды обработки: токарно-фрезерные, токарно-фрезерно-шлифовальные и др. Такого рода оборудование значительно сокращает цикл изготовления продукции, в частности, за счет упрощения маршрутной технологии, значительного сокращения подготовительно-заключительного времени при выполнении операций и способствует повышению точности

изготовления изделий за счет уменьшения количества переустановок заготовок и реализации принципа постоянства баз. Кроме того, многофункциональное оборудование позволяет оптимизировать производственную структуру предприятия без потери технологических возможностей за счет сокращения номенклатуры оборудования и производственных площадей.

Среди многофункциональных обрабатывающих центров можно выделить активно продвигаемые на рынок токарно-фрезерные обрабатывающие центры, предназначенные для обработки сложных деталей с минимально возможным временем выпуска одной детали. Преимущество токарно-фрезерных обрабатывающих центров по сравнению с обычными токарными станками достигается за счет оснащения станков высокоскоростным фрезерным шпинделем. В результате потребитель получает возможность осуществлять технологический процесс обработки деталей, имеющих сложную геометрию. При этом обеспечивается не только высокая точность готовых деталей, но сокращается количество необходимого оборудования и временные затраты на выполнение вспомогательных переходов: переустановка заготовки, подготовка оснастки и инструментов станка.

Рассмотрим некоторые виды обрабатывающих центров мировых производителей. Токарно-фрезерный обрабатывающий центр NT3100 DCG (фирма Mori Seiki) имеет вертикальную станину, позволяющую обеспечить недоступные ранее величины ходов фрезерной головки по осям X, Y, что существенно расширяет возможности фрезерной обработки на данных машинах. В приводах реализована технология Drive at the Center of Gravity и компоновка подвижных элементов Box-in-Box, что обеспечивает высокую жесткость, точность станка, скорость и чистоту 57 обработки. Специально разработанная Mori Seiki восьмиугольная конструкция направляющих для фрезерной головки исключает влияние термических деформаций на точность ее позиционирования.

Многофункциональный токарно-фрезерный центр Super NTJX (фирма Nakamura-Tome, Япония) комплектуется 2-мя шпинделями, 1-ой револьверной головкой и 1-им фрезерным шпинделем с автоматической сменой инструмента. Возможность одновременной обработки деталей в шпинделе и протившпинделе инструментами револьверной головки и фрезерного шпинделя обеспечивает сокращение циклов обработки.

Анализируя токарно-фрезерные обрабатывающие центры наклонной компоновки можно отметить, что обычно они оснащены: продольными (X1, X2) и поперечными (Z1, Z2) осями верхнего и нижнего суппортов, основным шпинделем и протившпинделем (с возможностью продольного перемещения - ось Z) для обеспечения параллельной обработки. При этом две детали, закрепленные в шпинделе и протившпинделе соответственно, одновременно обрабатываются инструментами, установленными в нижнем суппорте и фрезерном шпинделе. Оба шпинделя, установленные на токарно-фрезерном центре являются интерполируемыми, что позволяет устанавливать в них не только фрезерные, но и токарные инструменты. Схема одновременной обработки двумя инструментами деталей типа тел вращения как с одной стороны, так и с обеих сторон увеличивает производительность оборудования и срок эксплуатации резцов за счет компенсации радиальных составляющих сил резания. Кинематическая схема обрабатывающих центров наклонной компоновки требует от системы ЧПУ реализации двухканального управления. Первый канал управляет верхним суппортом (оси

X1, Y1), продольной осью Z1 и шпиндельным узлом W. За вторым каналом управления закреплены: нижний суппорт (оси X2, Z2), продольная ось Z и протившпиндел W1.

Систематизируя требования, предъявляемые к системам ЧПУ при управлении сложными технологическими объектами можно выделить группу общих требований, необходимых при работе с любыми станками, таких как: открытость, модульность, функция коррекции траектории движения, удаленное управление и др., так и группу частных требований, актуальных для конкретного оборудования и определяемых особенностью функционирования технологического оборудования. К частным требованиям станков наклонной компоновки отнесены:

- многоканальность. Обеспечивает параллельное выполнение нескольких управляющих программ в одной системе ЧПУ. Первый канал управляет верхним суппортом (оси X1, Y1), продольной осью Z1 и шпиндельным узлом W. За вторым каналом управления закреплены: нижний суппорт (оси X2, Z2), продольная ось Z и протившпиндел W1. 58
- многошпиндельная обработка. Наличие привода главного движения, протившпиндель и фрезерного шпинделя на инструментальной головке позволяет обрабатывать изделия одновременно несколькими инструментами. Реализация многошпиндельной обработки в системе ЧПУ предполагает специализированный механизм выявления коллизий в управляющих программах при одновременной обработке двумя шпинделями и наличие специализированной M-функции для передачи детали между шпинделем и протившпинделем.
- набор специализированных токарных, фрезерных, сверлильных и измерительных циклов. Станочные циклы реализованы в виде параметризованных G-функций (токарные - G281 - 289, сверления - G81 - 89, фрезерные - G181 - 189, измерительные - G581-585), допускающих расширение со стороны станкостроителей. Использование циклов упрощает написание управляющей программы применяя реализованные технологии для выточки, обработки последовательности отверстий, а также для операции резьбонарезная, измерения параметров инструмента или обрабатываемой заготовки.
- специализированные вспомогательные M-функции. Обрабатываемые центры содержат большое число технологического оборудования: револьверные головки верхнего и нижнего суппортов, зажимные патроны, система охлаждения инструмента и станка, станция охлаждения и гидростанция, транспортер стружки, защитное ограждение, система подачи воздуха, инструментальный магазин и система автоматической смены инструмента и др. Управление перечисленным набором технологического оборудования требует реализации ряда вспомогательных M-функций для: включения и выключения транспортера стружки), зажима и разжима патронов, открытия и закрытия защитного ограждения, управление перехватом детали протившпинделем и др.

Список литературы

1. Сосонкин В.Л. Концепция числового программного управления мехатронными системами: реализация логической задачи/ В.Л.Сосонкин, Г.М.Мартинов//Мехатроника, – 2001. – №2. – С.3 – 7.
2. Официальный портал ассоциации Modbus-разработчиков [электронный ресурс]: Официальный портал ассоциации Modbus-разработчиков – Режим доступа: <http://www.modbus.org/>.