

ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ СОВРЕМЕННЫХ ОБРАБАТЫВАЮЩИХ ЦЕНТРОВ

Шибко В.С.

Научный руководитель – Лившиц Ю.Е., к.т.н., доцент

Обрабатывающий центр - многооперационный станок, имеющий числовое программное управление (ЧПУ), который способен осуществлять комплексную механическую обработку 3-х мерных заготовок с помощью разных инструментов. Обрабатывающие центры имеют инструментальные магазины и устройства для автоматической замены инструмента, вследствие чего в значительной степени возрастает их производительность.

На подобном оборудовании проводится черновая, получистовая и чистовая обработка заготовок, с множеством обрабатываемых поверхностей. Кроме этого, можно выполнить разные технологические переходы, к примеру, фрезерование плоскостей, уступов, канавок, окон, колодцев, сверление, зенкерование, развертывание, растачивание различных углублений.

Обрабатывающий центр с ЧПУ отличается большим запасом металлорежущих инструментов. В станках с ЧПУ и автоматической заменой инструментов запас инструмента чаще всего расположен в револьверных головках. К примеру, фрезерные и сверлильные станки, которые используются для создания деталей с применением 5-12 инструментов. Более дорогостоящее оборудование отличается инструментальными магазинами с запасом в 15-30, а при необходимости в 50-100 и более инструментов.

Еще одной особенностью можно назвать присутствие у них рабочего стола или делительного устройства с конкретным угловым шагом деления. Поворот детали дает возможность осуществить ее обработку с нескольких сторон без переустановки. Некоторые модели обрабатывающих центров оборудованы дополнительными столами (паллетами), а также системами для автоматической замены заготовок. Смена заготовки на паллете-спутнике осуществляется в процессе работы станка, увеличивая уровень производительности.

Более точное перемещение по осям в обрабатывающих центрах гарантируется сервоприводами и управляющей системой ЧПУ. Кроме этого, возможно наличие «встроенных функций». В станках могут присутствовать дополнительные системы измерения/калибровки инструмента или деталей. Использование подобных контактных и лазерных систем позволяет сэкономить время, которое понадобится для установки детали и ее привязки к системе координат станка.

Вследствие высокой цены подобное оборудование применяется для работы с самыми технологически сложными заготовками. Стоит отметить,

что один обрабатывающий центр полностью заменяет три-пять станков с ЧПУ или пять-десять универсальных машин.

Тогда как, большая часть обрабатывающих центров оборудована 3-мерной системой перемещения инструмента относительно заготовки, для работы с заготовкой сложной формы чаще всего необходимо управление режущим инструментом или деталью (столом) еще по одной или нескольким дополнительным координатам (осям). С такой работой могут справиться только 4-, 5- и 6- координатные ОЦ.

Другими словами такие станки называют вертикально-фрезерными обрабатывающими центрами. Они являются самыми востребованными. В нем охлаждающая жидкость попадает в место обработки по внешним гибким каналам, или же поступает в зону резания через шпиндель. Отметим, что охлаждение группы шпиндель-инструмент-заготовка демонстрирует более высокие показатели эффективности, что дает возможность повысить скорость и точность обработки.

Фрезерный обрабатывающий центр отличается от обычного фрезерного станка тем, что у него не стол, а шпиндель движется вертикально по направляющим колонны, а направляющие стола опираются прямо на станину, которая расположена на фундаменте. Подобное строение вертикальных фрезерных обрабатывающих центров гарантирует им более высокие показатели жесткости и точности обработки в сравнении с их предшественниками консольного типа.

Вертикальный обрабатывающий центр автоматическая система смены инструмента в вертикальных обрабатывающих центрах, чаще всего, включает примерно 24 - 30 позиций. Это связывают это с тем, что они созданы в форме круглого барабана, ось вращения которого находится вертикально или горизонтально, повышение диаметра барабана этой системы ограничено глубиной станка. Благодаря использованию сменщиков инструмента ленточного/гусеничного типа, этого ограничения удастся избежать.

В ряде случаев вследствие конструктивно-прочностных особенностей заготовок, а также особенностей их обработки, и необходимости отвода охлаждающей жидкости и стружки из области резания, более целесообразно использовать горизонтальные обрабатывающие центры. В таком случае горизонтальное расположение шпинделя более удобно, а в некоторых случаях без него просто не обойтись.

Главные преимущества таких станков перед вертикальными:

- вследствие горизонтального положения шпинделя стружка не накапливается в большом объеме в зоне обработки. Горизонтальные шпиндели выполнены по более жесткой схеме, в них присутствует система противодействия вибрациям, к примеру, пневматическая;
- двух-паллетное выполнение рабочего стола вместе с 4-й координатой: вращением в горизонтальном направлении с шагом 1° или $0,001^\circ$. Присутствие второй паллеты дает возможность экономить время на снятие и монтаж заготовок. Этот момент очень важен в массовом

производстве, а благодаря повороту стола получается обработать все боковые стороны изделия;

- возможность реализации сменщика инструмента в форме «гусеничной» конструкции. Если применяется не 2 гусеничных колеса, а больше, - «гусеница» может отличаться сложной формой, вследствие чего в малом объеме размещается большое количество инструмента: 40, 90 и 4 даже 120 позиций.

Как вертикальные, так и горизонтальные обрабатывающие центры осуществляют комплексную обработку корпусных деталей не только из древесины, но и из черных и цветных металлов.

Для того, чтобы обработать деталь по конкретным параметрам с высоким уровнем точности в токарном обрабатывающем центре необходима определенная оснастка. К примеру, чтобы в момент быстрой подачи при высоких оборотах заготовка не меняла своего положения нужно применять центровую оснастку.

Существуют различные типы оснастки:

- упорный наконечник с хвостовиком приблизительно одинакового диаметра, позволяет предотвратить заклинивание;
- грибовый наконечник с усеченным рабочим конусом, с центрированным валиком или насадкой для него. Их используют, чтобы зафиксировать заготовки с полыми торцевыми отверстиями;
- обратный, отличающийся наружными коническими торцами для установки в отверстие центра. Такие токарные центры используются для фиксации заготовок малого сечения.