

АВТОМАТИЧЕСКАЯ СМЕНА ИНСТРУМЕНТА СТАНКОВ ФРЕЗЕРНОЙ ГРУППЫ С ЧПУ

Овинов А.Д.

Оренбургский государственный университет

Изделия машиностроения включают детали сложной пространственной формы. Корпусные детали имеют большое количество отверстий. Отверстия выполняют различные функции, в зависимости от которых отверстия имеют разную точность. Отверстия детали координированы между собой, поэтому с целью повышения точности обработки их целесообразно обрабатывать с одной установки.

Для обработки заготовок с большим числом отверстий целесообразно использовать сверлильные станки с ЧПУ. Эти станки автоматизированы с помощью дополнительных координатных столов, позволяющих автоматически перемещать и точно устанавливать заготовку относительно инструмента без предварительной разметки и кондукторов. Кроме перемещений стола автоматизирована подача инструмента. Вертикально-сверлильные станки с ЧПУ часто оснащают револьверными головками для автоматической смены инструмента.

Если обработка ведется на станке с автоматической сменой инструментов (например, с поворотной шпиндельной головкой) и технологическим процессом предусматривается применение нескольких инструментов, то при назначении координат точки начала отсчета (нуль детали) по осям x и y расчет ведется по инструменту с наибольшим вылетом от оси поворота головки (с наибольшей длиной).

В соответствии с действующими стандартами инструмента изготавливают с одним фланцем в стандартном и укороченном исполнениях и с двумя фланцами в стандартном и укороченном исполнениях. Первые два варианта исполнения хвостовиков инструмента предназначены для станков с ЧПУ с ручной сменой инструмента, последние два — для станков с ЧПУ с автоматической сменой инструмента. Все варианты — для установки и закрепления режущих и вспомогательных инструментов.

Для высокоскоростных **фрезерных станков с ЧПУ** необходимо обеспечить минимальную массу подвижных деталей. В случае если инструментальный портал будет тяжёлым, при его быстром перемещении возникнут значительные инерционные нагрузки. Гашение этих нагрузок и борьба с возникающими вибрациями потребуют «запредельной» жёсткости несущей станины, но даже эти меры не позволят обеспечить высокую скорость и качество обработки — уже не говоря о напрасном расходе металла и утяжелении конструкции станка. Именно поэтому, система автоматической смены инструмента для **вертикально-фрезерного станка с ЧПУ** имеет принципиально иную конструкцию (в отличие от «классических схем с револьверной головкой, применяемых, к примеру, в токарных станках).

Прежде всего, цанговый патрон и **шпиндель** представляют собой два отдельных узла. Шпиндель оснащён механизмом автозахвата, а фреза устанавливается в цангу и затягивается в цанговом патроне, представляющем собой автономный «конус». Набор таких сменных «конусов»-патронов располагается в специальной стойке с краю рабочего стола (т.н. линейный магазин смены инструментов). В каждый патрон устанавливается собственная фрезера, так что в итоге получается набор из 6-8 инструментов (в зависимости от конкретного исполнения системы) различного типа. По команде системы ЧПУ шпиндель подходит к стойке и в автоматическом режиме захватывает и закрепляет «конус» с нужным инструментом (их порядок, как и тип фрезы для конкретного патрона задаётся в настройках станка и не должен меняться в процессе работы). «Взяв с собой» нужный инструмент, шпиндель выдвигается в текущую нулевую точку заготовки и начинает фрезерование.

Благодаря тому, что **инструментальный портал** не перемещает весь магазин инструментов, он имеет ту же массу, что и станок без механизма смены инструмента. Следовательно, скорость и точность обработки не уступают более «простым» моделям, а возможность автозамены инструмента существенно расширяет возможности оборудования.

Вместо горизонтальной стойки, сменные патроны могут располагаться на вращающейся головке, перемещающейся вместе с инструментальным порталом. В этом случае замена инструмента будет происходить быстрее (за счёт близкого расположения шпинделя и магазина инструментов). Однако такая схема применяется в основном для больших промышленных станков с мощными шпинделями и большой массой инструментального портала (так что добавка веса за счёт дополнительной револьверной головки с инструментом сравнительно невелика).

Однако для малых станков должно соблюдаться вышеописанное правило – не утяжелять подвижный инструментальный портал и шпиндель весом набора инструментов, а по мере необходимости загружать их «извне» (с неподвижной стойки).

Особенности системы управления Syntec

Многие известные производители выбирают для своих моделей **фрезерных станков ЧПУ Syntec** (Тайвань). Данная система зарекомендовала себя надёжной и точной, устойчивой к помехам и сбоям. Система позволяет в широком диапазоне регулировать скорость и ускорение движения инструментального портала по всем координатным осям, величину подачи и частоту вращения шпинделя, а также задавать тип фрезы для каждого патрона из набора инструментов (при использовании механизма автосмены инструмента). Полезной особенностью системы является возможность сохранения в памяти запущенных ранее программ и их повторной активации (вместе с загрузкой настроек оборудования), что существенно упрощает процесс серийного выпуска изделий.

Как правило, стойка управления **Syntec** представляет собой полноценный «командный центр» и позволяет управлять всеми функциями фрезерного станка без необходимости подключения персонального компьютера.

Список литературы

1. Корсаков, В.С. Основы технологии машиностроения: Учебник для студентов вузов. – М.: Высшая школа, 1974. – 336 с. 8. Маталин, А.А. Технология машиностроения: Учебник для студентов вузов. – М.: Машиностроение, 1985. – 512 с
2. Гжиров Р.И., Серебrenицкий, П.П. Программирование обработки на станках с ЧПУ – М.: Машиностроение 1990. – 592 с.
3. Руководство по эксплуатации токарного станка с ЧПУ модели СС-D6000E. Г.Б. Карташов. – М.: УИЦ ЗАО «ЭКОИНВЕНТ», 2006.