

# *Станки с ЧПУ*

По дисциплине «Технологическое оборудование»

Бородкин В.В.

# Общие сведения о станках с ЧПУ

- Числовое программное управление (ЧПУ) - это управление, при котором программу задают в виде записанного на каком-либо носителе массива информации. Управляющая информация для систем ЧПУ является дискретной и ее обработка в процессе управления осуществляется цифровыми методами. Управление технологическими циклами практически повсеместно осуществляется с помощью программируемых логических контроллеров, реализуемых на основе принципов цифровых электронных вычислительных устройств.

# Классификация по технологическому назначению и функциональным возможностям

По технологическому назначению и функциональным возможностям системы ЧПУ подразделяют на четыре группы:

позиционные, в которых задают только координаты конечных точек положения исполнительных органов после выполнения ими определенных элементов рабочего цикла;

контурные, или непрерывные, управляющие движением исполнительного органа по заданной криволинейной траектории;

универсальные (комбинированные), в которых осуществляется программирование как перемещений при позиционировании, так и движения исполнительных органов по траектории, а также смены инструментов и загрузки-выгрузки заготовок;

многоконтурные системы, обеспечивающие одновременное или последовательное управление функционированием ряда узлов и механизмов станка

# Классификация по виду управления

- Станки с программным управлением (ПУ) по виду управления подразделяют на станки и системами циклового программного управления (ЦПУ) и станки с системами числового программного управления (ЧПУ). Системы ЦПУ более просты, так как в них программируется только цикл работы станка, а величины рабочих перемещений, т.е. геометрическая информация, задаются упрощенно, например с помощью упоров. В станках с ЧПУ управление осуществляется от программоносителя, на который в числовом виде занесена и геометрическая, и технологическая информация.

# Обозначение степени автоматизации

- В моделях станков с ПУ для обозначения степени автоматизации добавляется буква Ф с цифрой: Ф1-станки с цифровой индикацией и преднабором координат; Ф2-станки с позиционными и прямоугольными системами чпу; Ф3-станки с контурными системами ЧПУ и Ф4-станки с универсальной системой ЧПУ для позиционной и контурной обработки. Особую группу составляют станки, имеющие ЧПУ для многоконтурной обработки, например бесцентровые круглошлифовальные станки. Для станков с цикловыми системами ПУ в обозначении модели введен индекс Ц, с оперативными системами - индекс Т (например, 16К2Т1).

# Использование оборудования с ЧПУ

- Использование конкретного вида оборудования с ЧПУ зависит от сложности изготовления детали и серийности производства. Чем меньше серийность производства, тем большую технологическую гибкость должен иметь станок.
- При изготовлении деталей со сложными пространственными профилями в единичном и мелкосерийном производстве использование станков с ЧПУ является почти единственным технически оправданным решением. Это оборудование целесообразно применять в случае, если невозможно быстро изготовить оснастку. В серийном производстве также целесообразно использовать станки с ЧПУ. В последнее время широко используют автономные станки с ЧПУ или системы из таких станков в условиях переналаживаемого крупносерийного производства.

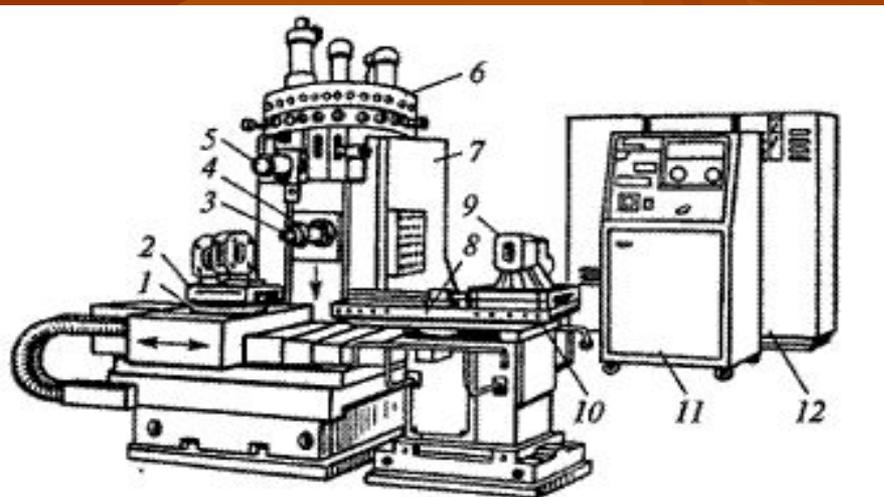
# Особенность станка с ЧПУ

- Принципиальная особенность станка с ЧПУ - это работа по управляющей программе (УП), на которой записаны цикл работы оборудования для обработки конкретной детали и технологические режимы. При изменении обрабатываемой на станке детали необходимо просто сменить программу, что сокращает на 80...90% трудоемкость переналадки по сравнению с трудоемкостью этой операции на станках с ручным управлением.

# Основные преимущества станков с ЧПУ

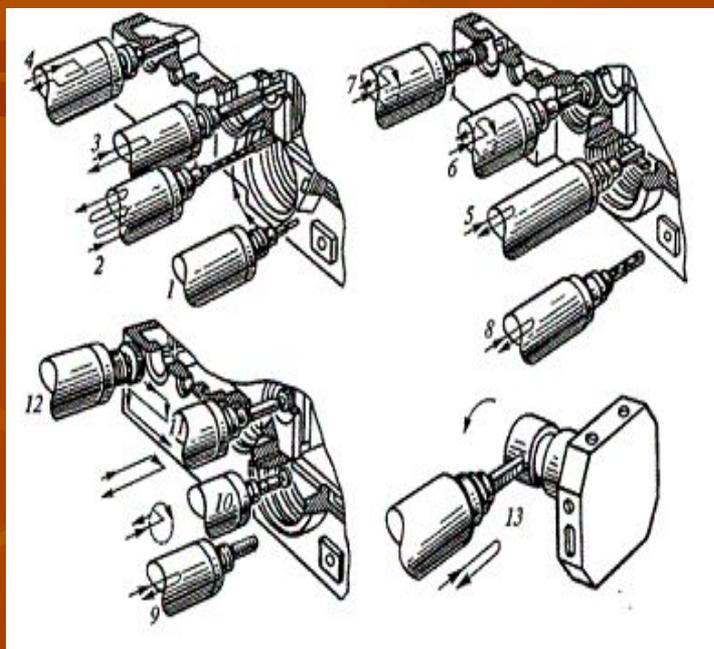
- Основные преимущества станков с ЧПУ:
- производительность станка повышается в 1,5...2,5 раза по сравнению с производительностью аналогичных станков с ручным управлением;
- сочетается гибкость универсального оборудования с точностью и производительностью станка-автомата;
- снижается потребность в квалифицированных рабочих станочниках, а подготовка производства переносится в сферу инженерного труда;
- детали, изготовленные по одной программе, являются взаимозаменяемыми, что сокращает время пригоночных работ в процессе сборки;
- сокращаются сроки подготовки и перехода на изготовление новых деталей благодаря предварительной подготовке программ, более простой и универсальной технологической оснастке;
- снижается продолжительность цикла изготовления деталей и уменьшается запас незавершенного производства.

# Горизонтальный многоцелевой сверлильно-фрезерно-расточной станок с ЧПУ.



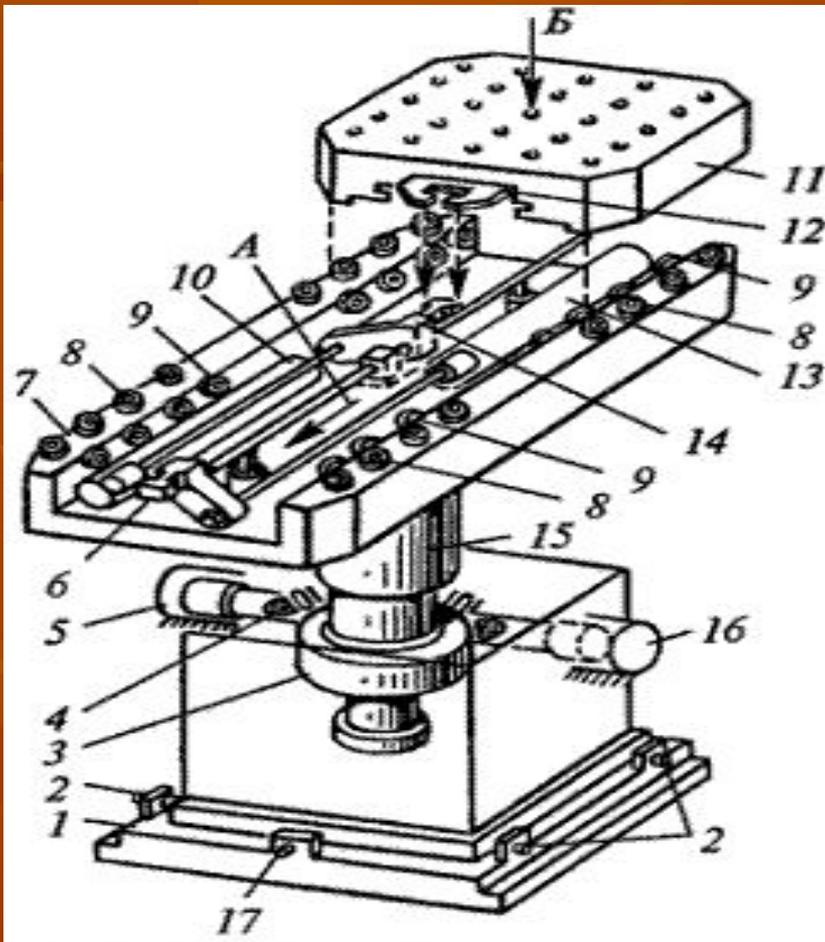
Благодаря оснащению многоцелевых станков (МС) устройствами ЧПУ и автоматической смены инструмента существенно сокращается вспомогательное время при обработке и повышается мобильность переналадки. Сокращение вспомогательного времени достигается благодаря автоматическим установке инструмента (заготовки) по координатам, выполнению всех элементов цикла, смене инструментов, кантованию и смене заготовки, изменению режимов резания, выполнению контрольных операций, а также большим скоростям вспомогательных перемещений.

# Постоянные технологические циклы вариантов обработки, используемые на станке модели ИП320ПМФ4



1-Фрезерование наружного контура; 2-глубокое сверление с выходом сверла для отвода стружки; 3 – растачивание ступенчатых отверстий; 4 – обратная цековка с использованием ориентации шпинделя; 5 – растачивание отверстия с использованием специальной оправки; 6 – фрезерование по контуру внутренних торцов; 7 – цековка путем фрезерования по контуру; 8 – сверление отверстия; 9-нарезание резьбы; 10 – фрезерование внутренних канавок дисковой фрезой; 11 – цековка отверстий; 12 – фрезерование торцовой фрезой; 13 – обработка поверхностей типа тел вращения

# Устройство ЧПУ для автоматической смены приспособлений-спутников



1-базовая плита; 2,17-  
регулирующие винты; 3-зубчатое  
колесо; 4-рейка; 5,10,13, и 16-  
гидроцилиндры; 6,14-захваты; 7-  
платформа; 8,9-ролики; 11-  
приспособление-спутник; 12-вырез  
в приспособлении-спутнике; 15-  
стойка

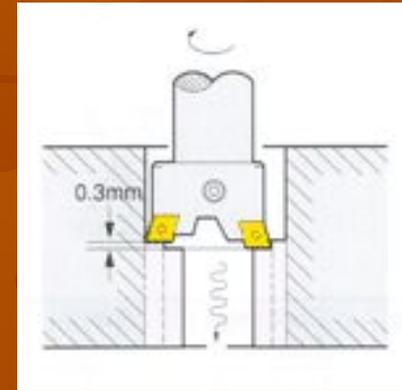
# Оснастка и инструмент для многоцелевых станков с ЧПУ



Расточные головки для ЧЕРНОВОГО растачивания RAC



Расточные головки для ЧИСТОВОЙ расточки DJ



Пример 2-х шагового растачивания отверстия за один проход

Расточные головки японской компании NIKKEN применяются для растачивания отверстий в диапазоне диаметров от 3 мм до 595 мм. Уникальные технологии NIKKEN, используемые при изготовлении расточных головок обеспечивают их надежную работу. Низкое биение и высокая жесткость являются гарантией высокой точности обработки детали. Модульные расточные системы NIKKEN удобны при необходимости периодической смены инструмента.

Для получения идеальных результатов растачивания стали, нержавеющей стали и чугуна NIKKEN рекомендует использование расточных головок с оригинальными твердосплавными пластинками.

# СВЕРЛИЛЬНЫЕ ЦАНГОВЫЕ ПАТРОНЫ



Сверлильные  
цанговые патроны  
BT-NPU



Цанга

Сверлильные цанговые патроны японской компании NIKKEN компактны, обладают высокой точностью и высокой жесткостью. Жесткая и компактная конструкция сверлильных патронов NIKKEN устраняет проблемы ослабления посадки патрона на конусе, приводящие к повышенному биению или поломке инструмента.