Уважаемые студенты!

Ниже представлена лекция. Вам необходимо:

Внимательно прочитать лекционный материал.

Законспектировать лекцию, выделяя основные понятия и определения, конспект должен составлять не менее 3-4 страниц тетради.

Ответить на вопросы письменно в конце законспектированной лекции.

Краткий конспект лекции предоставить преподавателю на его электронный адрес (trekhlebinga@mail.ru) в срок до 12.06.2023 года.

В случае возникновения вопросов можно обратиться к преподавателю на электронный адрес или по телефону (072-503-67-40) с 8^{00} до 16^{30}.

Тема: Особенности обработки на станках с ЧПУ

План:

1. Значение и перспективы развития станков с ЧПУ.
2. Основные понятия и определения числового программного управления
3. Особенности обработки на станках с программным управлением

Просмотреть ролик по ссылке:
https://www.youtube.com/watch?v=y9_kE7d0NzE&t=24s

1. Значение и перспективы развития станков с ЧПУ.

Интенсификация процесса технического перевооружения машиностроения индустриально развитых стран, существенное повышение уровня его автоматизации, широкомасштабное распространение новейших форм организации и управления производством, все более активное использование техники, начавшееся в веке XX, получили свое развитие и в первое десятилетие XXI века. Станки с числовым программным управлением (ЧПУ) нашли широкое применение в современном машиностроении. Их внедрение является одним из главных направлений автоматизации средне- и мелкосерийного производства.

Обеспечение токарных станков числовым программным обеспечением сегодня стало привычным делом. Делается это для того, чтобы улучшить качество работ, увеличить производительность и снизить влияние человеческого фактора на производственный процесс. Станки ЧПУ в настоящее время используются в мастерских и на производстве, их повсеместно применяют при работе с деревом, пластиком, стеклом и металлом.

Что такое станок с ЧПУ? **ЧПУ станок** — это станок с числовым программным управлением. За счет высокой скорости работы ЧПУ станок по-

зволяет быстро получить спроектированное на компьютере изделие, причем ЧПУ станок производит изделия в разы быстрее и тщательнее ручного изготовления. Поэтому на детали, требующие многократную обработку, уходит значительно меньше времени. Преимущества данного станка, точного и легко приспосабливаемого, перед токарным станком с ручным управлением состоят в возможности осуществления проектов, которые оказались бы невыполнимыми или невыгодными.

Еще немаловажным достоинством данного типа станка является то, что в процессе работы за ним оператору станка гораздо меньше времени необходимо находиться в зоне его действия, вследствие чего вероятность получения производственных травм сведена к минимуму. Станки могут работать и без присутствия человека, а за процессом выполнения операций можно следить на расстоянии.

Кроме того, станки позволяют экономно расходовать сырье, так как точность выполняемой работы снижает количество отходов.

Процесс обработки материала имеет полную автоматизацию – это позволяет выполнять заданный объем работ практически без перерывов.

Подобные станки позволяют более эффективно производить работу с металлами. В случае, если во время операции обнаруживаются какие-либо просчеты, то программа останавливает работу станка. Это позволяет избежать ситуаций с нерациональным расходом металла и минимизировать отходы производства. Подобная автоматизация требует минимального количества обслуживающего персонала, ведь станок с ЧПУ полностью подчиняется той программе, которую ему задали заранее.

Современные станки оснащены программами, которые постоянно совершенствуются, поэтому очень важно вовремя повышать профессиональные знания операторов, их квалификацию, ведь правильное программирование работы станка исключит нежелательные сбои в производстве. Работа за станком превратилась в более интеллектуальный труд.

В станках с ЧПУ гибкость универсального оборудования сочетается с точностью и производительностью станка-автомата. В результате внедрения станков с ЧПУ происходит повышение производительности труда, создаются условия для многостаночного обслуживания.

Хороший станок с ЧПУ должен справляется с разнообразными предназначениями: фрезерование, лазерная резка, сверление, гравировка и пр. с незначительными изменениями конфигурации станка. Станок с ЧПУ должен отвечать изменчивым и увеличивающимся потребностям сегодняшнего производства, являясь многофункциональным устройством.

В результате замены универсальных станков станками с ЧПУ трудоемкость изготовления деталей сокращается в несколько раз. Сокращаются также сроки подготовки производства, повышается производительность труда за счет сокращения вспомогательного и основного времени. Возможность быстрой переналадки позволяет эффективно использовать станки с программным управлением в производстве.

На станках с ЧПУ целесообразно изготовлять детали сложной конфигурации, при обработке которых необходимо перемещение рабочих органов по нескольким координатам одновременно, а также детали с большим количеством

переходов обработки и те, конструкция которых часто видоизменяется.

2. Основные понятия и определения числового программного управления

Все современные токарные станки оснащены встроенной программой с числовым программным обеспечением, благодаря которой производится качественная обработка заготовок, так как введенные в программу параметры позволяют станку выполнять работу с высокой точностью и в значительно более короткий срок. Станки выполняют резьбовую нарезку, точение деталей всевозможной формы и обработку заготовок любого размера. Все они снабжены автоматическими системами для загрузки и выгрузки деталей, что весьма важно в условиях автоматизированного производства. Главное, чего добились разработчики – они смогли достигнуть почти безупречной точности выполнения работ, что повысило качество готовых изделий.

Под ЧПУ понимают управление процессом обработки по программе, заданной в алфавитно-цифровом коде. Программа, в соответствии с которой происходит последовательная обработка, полностью описывает весь процесс обработки, включая настройки станка, необходимые для выполнения каждой операции, и все перемещения рабочих органов в той последовательности, которая необходима для получения детали требуемой формы и размеров.

Настраивается токарный станок с ЧПУ для выполнения работы путем ввода в электронную память задания с необходимыми параметрами. ЧПУ сделало ненужными все предварительные работы по разметке и прогонке и значительно сократило время выполнения заданного объема работ. Все изделия, обработанные на таком станке, обладают идеальной точностью.

На производствах используют токарные станки с ЧПУ различного предназначения, но все же объединяет их всех одно общее качество – минимизация временных и стоимостных затрат, необходимых для изготовления изделий.

Для чтения и составления программ обработки и использования всех возможностей станка с ЧПУ необходимо знать следующие термины и понятия.

Кадр УП – часть управляющей программы, содержащая не менее одной команды

Слово УП – часть кадра, содержащая данные и параметры процесса обработки

Адрес УП – часть слова, определяющая и обозначающая следующие за ним данные, содержащиеся в словах

Номер кадра – это слово в начале кадра, определяющее порядковый номер кадра

Форма кадра – это структура расположения слов в кадре

Абсолютный размер – это размер, указывающий положение обрабатываемой точки относительно нуля рабочей системы координат

Размер в приращении – это размер, указывающий положение обрабатываемой точки относительно точки, указанной в предыдущем кадре

Автоматический режим работы – это работа станка по управляющей программе с автоматической сменой кадров

Покадровая отработка – это работа с остановкой после выполнения каждого кадра

Ручной ввод данных – набор текста управляющей программы и параметров станка с пульта управления непосредственно на станке

Нулевая точка станка – точка, принятая за начало координат станка, заданная производителем станка

Исходная точка – точка в непосредственной близости от начала обработки, куда переносится инструмент на быстром ходу перед началом цикла обработки данным инструментом

Нулевая точка детали (нуль детали) – это точка на детали, относительно которой построена программа обработки

Плавающий нуль – это свойство перемещать начало отсчета в любое положение относительно принятого нуля детали

Дискретность перемещений – минимальное перемещение, которое может обеспечить привод станка

Коррекция инструмента – это определение положения формообразующего элемента инструмента относительно координатной системы станка с занесением данных в специальный буфер системы управления

ИОС (информация обратной связи) – данные о фактическом положении рабочего органа станка

ДОС (датчики положения) – устройства, с помощью которых передается информация обратной связи

Интерполяция – (для станков с ЧПУ) расчет точек траектории движения инструмента

Интерполятор – это вычислительный блок, осуществляющий этот расчет в соответствии с программой обработки

Опорная точка – точка, в которой происходит изменение закона, описывающего траекторию движения инструмента

Эквидистанта – линия равноудаленная от контура детали

3. Особенности обработки на станках с программным управлением

Основная особенность станков с ЧПУ (рис. 1) состоит в том, что программа, т. е. данные о величине, скорости и направлении перемещений рабочих органов, задается в виде символов, нанесенных на специальный программоноситель. Процесс подготовки программ для станков с ЧПУ отделен от процесса обработки детали во времени и пространстве.

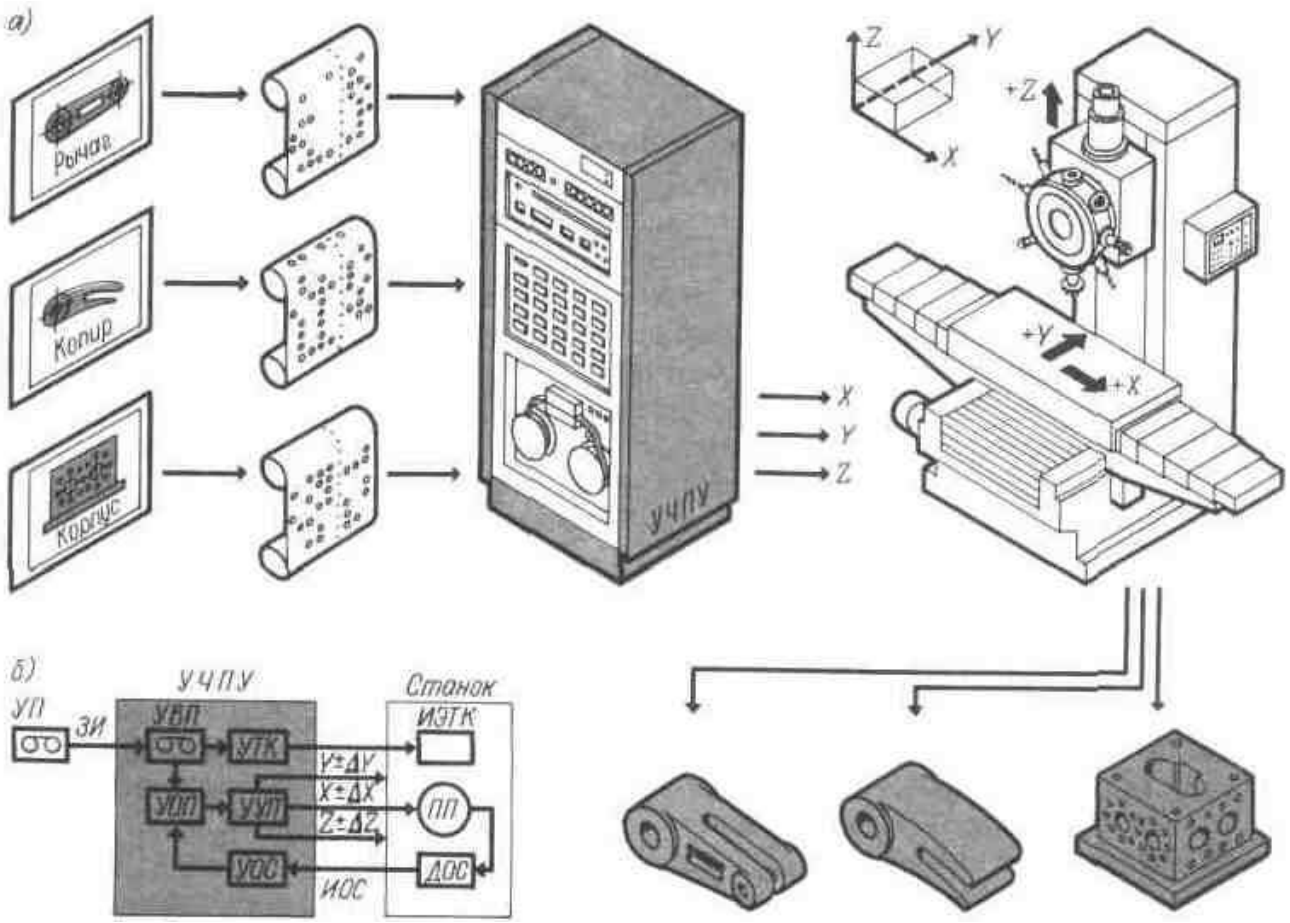

Рис.1 Станок с ЧПУ: а - схема изготовления детали; б — функциональная схема системы ЧПУ станком

На станке с ЧПУ для того, чтобы обработать деталь новой конфигурации, часто достаточно установить в УЧПУ (рис. 1.1,6) новую УП, которая содержит определенную задающую информацию (ЗИ). Устройством ввода программы (УВП) программа считывается, т. е. преобразуется в электрические сигналы, и направляется в устройство отработки программы (УОП), которое через устройство управления приводом (УУП) воздействует на объект регулирования - привод подач (ПП) станка. Заданное перемещение (например, по осям X, Y, Z) подвижных узлов станка, связанных с приводом подач, контролируют датчики обратной связи (ДОС). Информация обратной связи (ИОС) с датчика через устройства обратной связи (УОС) поступает в УОП, где происходит сравнение фактического перемещения узла подачи с заданным по программе для внесения корректив (±А) в произведенные перемещения. Для исполнения дополнительных функций электрические сигналы поступают с УВП в устройство технологических команд (УТК), которое воздействует на исполнительные элементы технологических команд (ИЭТК). Происходит включение (выключение) различных двигателей, электромагнитных муфт, электромагнитов и др.

Основные преимущества станков с ЧПУ.

Применение станков с ЧПУ взамен универсального оборудования имеет существенные особенности и создает определенные преимущества, в частности следующие: сокращение сроков подготовки производства на 50 - 75 %; сокращение общей продолжительности цикла изготовления продукции на 50 - 60 %; экономию средств на проектирование и изготовление технологической оснастки на 30 - 85 %; повышение производительности труда за счет сокращения вспомогательного и основного времени обработки на станке и многое другое.

Особенность технологической подготовки производства.

Виды и характер работ по технологической подготовке производства с использованием станков с ЧПУ, в том числе и специализированных, существенно отличаются от работ, производимых с помощью обычного универсального оборудования. Значительно возрастают сложность задач и трудоемкость проектирования технологического процесса. Специальные знания (в том числе и математические), необходимые для составления программы, резко повышают требуемый уровень квалификации технологов, а применение технических средств для расчета и составления программ обусловливает появление в системе подготовки производства новых специальностей (программистов, математиков, электронщиков) и требует решения ряда организационных вопросов. Технологические работы, общие по названию с работами, выполняемыми для оборудования с ручным управлением, имеют иное содержание при применении станков с ЧПУ и требуют иного подхода. К таким работам относятся, например, проработка рабочих чертежей на технологичность, выбор инструмента и оснастки, выработка требований к заготовке.

В общем случае составление программ для станков с ЧПУ начинается с разработки технологического процесса на деталь и выделения операций программируемой обработки. В выбранных операциях после уточнения оборудования выявляют необходимые траектории движения инструментов, скорости рабочих и холостых ходов и др. Направления и величины перемещений устанавливают исходя из конфигурации обрабатываемых поверхностей детали, скорости рабочих ходов, скорости холостых ходов. Установленная последовательность обработки кодируется и записывается на программоноситель. Полученная в итоге УП представляет собой сумму указаний рабочим органам станка на выполнение в определенной последовательности действий, из которых складывается весь процесс обработки детали. Получением УП завершается первый этап процесса изготовления детали на станках с ЧПУ, начатый с предварительной подготовки данных, необходимых для программирования.

На втором этапе в соответствии с программой, записанной на программоносителе, деталь обрабатывается на станке.

Из всех работ в процессе программирования решающими являются сбор, упорядочение и обработка информации, перед тем как она будет нанесена на про-

граммоноситель. Подготовленная информация должна быть представлена в форме чисел, т. е. в форме, пригодной для записи программы данному станку. Однако не всякие числа могут выражать информацию для управления станками с ЧПУ.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение станка с ЧПУ.
2. Перечислите достоинства данного станка.
3. Перечислите термины и понятия, необходимые для чтения и составления программ обработки и использования всех возможностей данного станка.