

## **ВВЕДЕНИЕ**

### **СПИСОК УСЛОВНЫХ СОКРАЩЕНИЙ**

#### **МОДУЛЬ 1**

##### **Глава 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**

История развития металлорежущих станков

История появления станков с ЧПУ

Основные преимущества использования станков с ЧПУ

Классификация станков с ЧПУ и их конструктивные особенности

Основные технические характеристики станков с ЧПУ

Основные требования к конструкции станков с ЧПУ

Классификация устройств ЧПУ станков

Станки с ЧПУ как основа автоматизации производственных процессов

##### **Глава 2. УСТРОЙСТВО СТАНКОВ С ЧПУ**

Особенности построения систем управления

Структура системы ЧПУ со схемной реализацией алгоритмов

Структура системы ЧПУ, построенной на основе микропроцессоров

Структура системы ЧПУ, построенной на основе ПЭВМ

Особенности устройства приводов

Классификация приводов

Приводы главного движения

Следящий привод подачи

Дискретный (шаговый) привод подачи

Привод вспомогательных механизмов

Измерительные преобразователи перемещения

Устройства автоматической смены инструмента станков с ЧПУ

Устройства автоматической смены инструмента для станков токарной группы

Устройства автоматической смены инструмента для фрезерно-сверлильно-расточных (многоцелевых) станков

##### **Глава 3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОСНАЩЕНИЕ СТАНКОВ С ЧПУ**

Требования, предъявляемые к приспособлениям

Классификация систем приспособлений и определение экономической целесообразности их использования

Режущий инструмент, используемый на станках с ЧПУ

Режущий инструмент для токарных станков с ЧПУ

Режущий инструмент многоцелевых станков с ЧПУ

Режимы обработки на станках с ЧПУ. Выбор параметров режима резания при токарной обработке

Вспомогательный инструмент

Вспомогательный инструмент для станков с ЧПУ токарной группы

Вспомогательный инструмент для станков сверлильно-расточной и фрезерной групп

Балансировка вспомогательного инструмента

##### **Примеры тестовых заданий**

##### **Список рекомендуемых источников для самостоятельной работы**

#### **МОДУЛЬ 2**

##### **Глава 4. ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ОБРАБОТКИ НА СТАНКАХ С ЧПУ**

Особенности структуры технологического процесса

Этапы проектирования технологического процесса для станков с ЧПУ

Выбор номенклатуры обрабатываемых деталей

Повышение технологичности деталей

Проектирование маршрутных технологических процессов обработки деталей на станках с ЧПУ

Методы проектирования маршрутных технологических процессов

Разработка маршрутной технологии для станков с ЧПУ  
Выбор станков с ЧПУ для обработки заготовок деталей различных групп

**Глава 5. РАЗРАБОТКА УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ**  
Методы программирования систем ЧПУ  
Системы координат станка  
Кодирование и запись управляющих программ  
Структура управляющей программы  
Структура кадров  
Структура слов  
Программирование подготовки к обработке  
Формат управляющей программы  
Порядок разработки управляющей программы  
Разработка схемы движения режущих инструментов

**Глава 6. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТОКАРНОЙ ОБРАБОТКИ**  
Способы установки заготовок  
Последовательность обработки заготовки  
Проектирование переходов  
Особенности систем координат токарного станка и программирования перемещений  
Определение режима динамики приводов при программировании  
Технологические циклы токарной обработки  
Типовые схемы обработки канавок, проточек, желобов  
Технологический цикл нарезания канавок  
Обработка резьб  
Программирование обработки резьбы  
Технологические циклы обработки резьб  
Технологические циклы обработки основных поверхностей  
Пример программирования токарной обработки

**Глава 7. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ ОБРАБОТКИ ОТВЕРСТИЙ**  
Способы установки заготовок и выбор маршрута обработки отверстий  
Координатные перемещения и программирование обработки...  
Технологические циклы обработки отверстий  
Циклы обработки отверстий, система ЧПУ NC-201  
Циклы обработки отверстий, система ЧПУ SINUMERIK  
Пример программы сверлильной обработки  
Функции определения координат центров группы отверстий

**Глава 8. ПРОГРАММИРОВАНИЕ ФРЕЗЕРНЫХ ОПЕРАЦИЙ**  
Установка заготовок и выбор последовательности переходов  
Типовые схемы переходов при фрезерной обработке  
Программирование фрезерной обработки  
Пример программирования фрезерной обработки по контуру  
Примеры тестовых заданий  
Список рекомендуемых источников для самостоятельной работы

**МОДУЛЬ 3**

**Глава 9. ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ ОПЕРАЦИЙ НА МНОГОЦЕЛЕВЫХ СТАНКАХ.**  
Выбор типа станка  
Особенности обработки деталей на многоцелевых станках с ЧПУ  
Последовательность выполнения операций на многоцелевых станках  
Последовательность выполнения переходов на многоцелевых станках  
Программирование обработки на многоцелевых станках  
Токарная многоцелевая обработка.  
Трансформация системы координат  
Меры безопасности

**Глава 10. РАСШИРЕННОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ**

Дополнительные возможности системы ЧПУ NC-201

Векторная геометрия

Программирование информации о геометрических элементах

Определение точек

Определение прямой линии

Определение окружностей

Определение профиля

Движение оси шпинделя

Пересечение между элементами

Сопряжение геометрических элементов

Дополнительные возможности системы

ЧПУ SINUMERIK

Полярная система координат

Определение окружностей

Специальные команды перемещения.

Сплайны

Глава 11. МОДИФИКАЦИЯ

СИСТЕМЫ КООРДИНАТ

Трансформация системы координат ЧПУ NC-201

Определение и использование начальных точек

Определение и использование временных начальных точек

Зеркальная обработка

Поворот плоскости ,

Масштабирование

Трансформация системы координат ЧПУ SINUMERIK

Пример использования трансформации системы координат

Глава 12. ПРОГРАММИРОВАНИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЕРЕМЕННЫХ

Определение переменных

Вычисления в программе

Управляющие структуры

Повторение части программы .

Выполнение части программы

Использование подпрограммы

Примеры тестовых заданий

Список рекомендуемых источников для самостоятельной работы

МОДУЛЬ 4

Глава 13. КОНТРОЛЬ

Прогнозирующий контроль

Активный контроль .

Информативный контроль

Устройства контроля

Программирование контроля заготовки

Программирование измерений точки

Система ЧПУ NC-201

Система ЧПУ SINUMERIK

Программирование измерений типовых поверхностей

Система ЧПУ NC-201

Система ЧПУ SINUMERIK

Программирование контроля инструмента

Система ЧПУ NC-201

Система ЧПУ SINUMERIK

Глава 14. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ ПРИМЕНЕНИЯ СТАНКОВ С ЧПУ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ.

Общие сведения о погрешностях обработки поверхностей деталей на станках с ЧПУ

Методика определения погрешности линейного позиционирования станков с ЧПУ

Способы наладки станков с ЧПУ сверлильно-фрезерно-расточной группы

Рекомендации по эксплуатации станков с ЧПУ

Расчет норм времени для операций, выполняемых на станках с ЧПУ

Виды технологической документации

Справочная документация

Сопроводительная документация

Глава 15. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ САМ-СИСТЕМ ПРИ РАЗРАБОТКЕ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ

Структура САМ-системы

Типы постпроцессоров

Примеры тестовых заданий

Список рекомендуемых источников

для самостоятельной работы

ЗАКЛЮЧЕНИЕ