

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Курганский государственный университет

Кафедра «Металлорежущие станки и инструменты»

**Анализ конструкций металлорежущих станков с ЧПУ
и их типовых узлов**

Методические указания
к выполнению курсовой работы по дисциплине
«Металлорежущие станки»
для студентов специальностей 151001 (120100), 151002 (120200)

Курган 2004

Кафедра: «Металлорежущие станки и инструменты»

Дисциплина: «Металлорежущие станки»

Составили: доц., канд., техн. наук Рохин В.Л.
доц., канд., техн. наук Переладов А.Б.

Утверждено на заседании кафедры «_____» _____ 2004г.

Рекомендовано методическим советом университета
«_____» _____ 2004г.

Введение

Важнейшим достижением научно-технического прогресса в области машиностроения стало появление большого числа современных видов высокоэффективного металлорежущего оборудования с числовым программным управлением (ЧПУ), предназначенного для решения различных производственных задач.

Знание устройства и грамотное использование тех или иных видов станков, инструментов, технологической оснастки, полученных навыков наладки и настройки оборудования на выполнение конкретных операций необходимо для повышения эффективности производства, достижения оптимальных показателей качества и себестоимости выпускаемой продукции.

Целью данной курсовой работы является проверка и закрепление знаний, полученных студентами при изучении курса «Металлорежущие станки». В ходе выполнения курсовой работы студенты приобретают навыки проведения самостоятельного анализа конструктивных особенностей и назначения современного технологического оборудования, широко применяемого в автоматизированном производстве, вырабатывают умение применения методик по расчету силовых, кинематических и динамических параметров оборудования, приобретают навыки конструирования и модернизации его типовых узлов.

1. Тематика курсовой работы

Примерная тематика курсовых работ.

1. Анализ конструктивных особенностей и наладка токарного (фрезерного, многоцелевого) станка с ЧПУ, модернизация привода главного движения.
2. Анализ конструктивных особенностей современных токарных (фрезерных, многоцелевых) станков с ЧПУ. (Рассматриваются станки новых компоновок с расширенными технологическими возможностями: двух-, трех- и четырехсуппортные токарные станки, станки с оппозитным расположением шпинделей и т.п.).
3. Анализ конструктивных особенностей и наладка зубофрезерного (зубодолбежного) станка с ЧПУ.
4. По согласованию с преподавателем студент может сам предложить тему, связанную с разработкой проекта по модернизации конструкции станка и мероприятий по повышению эффективности его работы. Как правило, эта тема должна быть связана с научными интересами студента или темой его будущего дипломного проекта.

2. Объем и содержание курсовой работы

Курсовая работа состоит из двух листов чертежей (формат А1) и пояснительной записки на 30 - 40 страницах (формат А4).

Содержанием курсовой работы является анализ устройства станка с ЧПУ, выявление достоинств и недостатков, поиск альтернативных вариантов конструкций узлов и механизмов, применяемых в новейших образцах станков. При выполнении курсовой работы студенты должны руководствоваться материалами «Проекты (работы) дипломные и курсовые» (Изд-во КГУ, 2001 г.) и литературой [1-7]. При выполнении расчетов и графической части работы [1] рекомендуется использовать современные программные комплексы (Компас-график, MathCAD, Autodesk Inventor и др.).

Выполнение работы разбивается на следующие основные этапы.

Подготовительный этап. На первом этапе студент уясняет поставленную задачу и собирает данные: о станке, особенностях его конструкции, типовых поверхностях обрабатываемых заготовок, инструменте [4,6,7], применяемых станочных приспособлениях [3,4]. Выбирает деталь – представитель для обработки на данном виде оборудования.

Технологический этап. На этом этапе студент анализирует конструкцию детали, выбирает заготовку, формирует маршрутный технологический процесс изготовления детали [4]. При выборе инструментального материала необходимо ориентироваться на новые материалы, обеспечивающие качественную и высокопроизводительную обработку. Рассчитываются силы и мощность резания. Расчет (назначение) режимов резания, времени обработки необходимо производить с использованием соответствующей справочной литературы [4,7]. Разрабатывается карта наладки, расчетно-технологическая карта (РТК) [2,5].

Проектный этап. Проектный этап опирается на результаты предыдущего. По известным значениям сил и мощности резания разрабатывается техническое предложение, направленное на совершенствование конструкций узлов станка. Осуществляется изучение и анализ конструкции главного привода (привода подач, других механизмов) современных станков, выбирается направление модернизации, проводятся необходимые расчеты.

В качестве примера ниже приведены содержательная часть и структура расчетно-пояснительной записки, содержание графической части к курсовой работе на тему “Анализ конструктивных особенностей и наладка токарного станка с ЧПУ, модернизация привода главного движения”.

Содержание расчетно-пояснительной записки

Назначение станка, скорость и диапазон рабочих и вспомогательных перемещений исполнительных механизмов, габариты рабочего пространства, установочные базы, выполняемые технологические операции, применяемые виды режущего и вспомогательного инструментов, станочных приспособлений. Анализ конструкций: опор шпинделя, привода датчика резбонарезания, передачи винт-гайка качения (ВГК), опор ходового винта, патрона, механизма крепления инструмента, направляющих, датчика линейных перемещений и др. В записке даются чертежи (эскизы), спецификация и подробное описание устройства, работы и регулировки вышеуказанных узлов (при анализе механизмов выбранного станка, необходимо указать их достоинства и недостатки, предложить альтернативные конструкции, применяемые в современных видах оборудования; эти данные можно найти в журналах «СТИН», «Инструмент», «Технология», «Оборудование», в Интернете на сайтах ведущих станкостроительных фирм). Эскизы детали (приложение 1) и заготовки, маршрутный технологический процесс обработки заготовки (выбор основного и вспомогательного инструмента, станочных приспособлений на каждую операцию, расчет режимов, сил и мощности резания, основного и вспомогательного времени обработки, карта наладки станка на одну из операций (приложение 2), РТК (приложение 3). Модернизация привода главного движения с учетом сил и мощности резания (выбор типа и мощности электропривода, построение графика частот вращения валов множительной структуры с учетом определенных ее параметров: требуемого диапазона частоты вращения шпинделя; проверочный расчет валов).

Структура расчетно-пояснительной записки

Содержание.

Введение

1. Описание и анализ конструкции станка.

1.1. Назначение станка, техническая характеристика, описание устройства станка и рабочего пространства. Кинематическая схема.

1.2. Виды применяемых станочных приспособлений, режущего и вспомогательного инструмента.

1.3. Анализ узлов и типовых элементов конструкции станка.

1.3.1. Привод главного движения.

1.3.2. Шпиндельный узел.

1.3.3. Привод подач.

1.3.4. Механизмы смены и крепления инструмента.

1.3.5. Гидравлическая система станка.

2. Настройка станка на выполнение операций.
 - 2.1. Анализ поверхностей обработки детали, выбор схем базирования.
 - 2.2. Выбор режущего и вспомогательного инструмента, приспособлений. Формирование маршрутного технологического процесса.
 - 2.3. Расчёт (назначение) режимов резания, основного и вспомогательного времени обработки.
 - 2.4. Разработка РТК.
3. Разработка предложений по совершенствованию конструкций (модернизации) узлов станка.
 - 3.1. Совершенствование привода главного движения.
 - 3.1.1. Направления совершенствования приводов главного движения.
 - 3.1.2. Разработка вариантов автоматической коробки скоростей с увеличенным диапазоном регулирования (кинематический расчёт).
 - 3.1.3. Построение графиков мощностей и моментов.
 - 3.2. Определение нагрузки на узлы станка. Проверочный расчет валов коробки скоростей.
4. Заключение.
5. Список литературы.
6. Приложение.

Содержание графической части

Графическая часть должна быть выполнена в соответствии с требованиями [1].

Общий вид станка (формат А2). Кинематическая схема станка, графики частот вращения валов и шпинделя коробки скоростей (подач), мощностей и моментов (исходный и проектный варианты, формат А2).

Шпиндельный узел изображается, например, с патроном или гидро-, пневмоцилиндром для механизированного зажима заготовки (формат А2). Опоры шпиндельного узла и другие конструкции должны быть показаны с необходимой степенью подробности, позволяющей понять устройство, принцип сборки-разборки узла и его регулировки.

Создание и изображение РТК обработки детали (формат А2) осуществляется с соблюдением требований, изложенных в литературе [2,5], и приложении 3 методических указаний.

3. Последовательность создания РТК

Вычерчивают деталь в прямоугольной системе координат, выбирают исходную точку О (при многоинструментальной обработке могут быть выбраны несколько исходных точек – для каждого инструмента). Контур

детали, подлежащие обработке, и контур заготовки вычерчивают в масштабе с указанием всех размеров.

1. Намечают расположение прижимов и зон крепления детали в соответствии с выбранным типом приспособления.
2. Наносят траекторию движения центра (эквидистанту) каждого инструмента по двум или трем координатам. Началом (и концом) траектории инструмента является исходная точка О (РО1, РО2 и т.д.). Исходная точка задается координатами относительно детали (приложение 3).
3. На траектории движения центра инструмента обозначают цифрами, опорные точки и ставят стрелки, обозначающие направление движения вершины (центра) инструмента. Опорные точки отражают изменение траектории движения инструмента и режима обработки. В опорных точках также осуществляется проверка точности отработки программ, смена инструмента, перезакрепление заготовки и т. д. В таких точках указывают время остановки станка в секундах.
4. На РТК обычно наносятся дополнительные данные: тип станка, наименование обрабатываемой детали, особенности заготовки и её крепления, марку инструментального материала. Информация об инструменте, режимах и времени обработки на каждом участке траектории заносится в таблицу и используется при создании операционных расчетно-технологических карт (карт кодирования), по которым формируется управляющая программа для станка с ЧПУ [5].

Правила построения эквидистанты инструмента:

- подводить инструмент к обрабатываемой поверхности и отводить его следует по специальным траекториям для вспомогательных перемещений, предусматривая своевременный переход с холостого хода на рабочий;
- недопустимы остановка инструмента (заготовки) и резкое изменение режимов обработки в процессе резания: перед этим необходимо отвести режущие кромки инструмента от поверхности резания;
- длина холостых перемещений должна быть минимальной;
- в случае, если известна величина деформации заготовки в процессе обработки, следует ввести корректировку траектории движения инструмента.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Список литературы

1. Бабулин Н.А. Построение и чтение машиностроительных чертежей: Учеб. пособие. - М.: Высшая школа, 1987.-319с.
2. Гжиров Р.И., Серебрицкий П.П. Программирование обработки на станках с ЧПУ: Справочник.- Л.: Машиностроение; Ленингр. отд-ние, 1990.-558с.
3. Кузнецов Ю.И., Маслов А.Р., Байков А.Н. Оснастка для станков с ЧПУ: Справочник. - М.: Машиностроение, 1983.-359с.
4. Обработка металлов резанием: Справочник технолога/ А.А.Панов, В.В.Аникин и др.; Под общей ред. А.А.Панова. - М.: Машиностроение.1988.-739с.
5. Проектирование технологии автоматизированного машиностроения: Учеб. для машиностроит. спец. вузов /Под ред. Ю.М. Соломенцева.-2-е изд., - М.: Высш. шк., 1999-416 с.:ил.
6. Режущий инструмент: Альбом /Под ред. В.А. Гречишникова.- М.: Станкин, 1996.-348с.
7. Справочник технолога машиностроителя. В 2 т. Т. 2 /Под ред. А.Н.Маслова.- М.:Машиностроение, 1972.-568с.

Рохин Владимир Леонидович
Переладов Александр Борисович

**Анализ конструкций металлорежущих станков с ЧПУ
и их типовых узлов**

Методические указания
к выполнению курсовой работы по дисциплине
«Металлорежущие станки»
для студентов специальностей 151001 (120100), 151002 (120200)

Редактор Н.М. Кокина

Подписано в печать
Формат 60x84 1/16
Заказ

Усл.печ. л. 1,0
Тираж 100

Бумага тип №
Уч. изд.л.1,0
Цена свободная

Издательство Курганского государственного университета
640669, г. Курган, ул. Гоголя, 25.
Курганский государственный университет, ризограф

