

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«МОГИЛЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор колледжа

05.11.2024

МЕТАЛЛОРЕЖУЩИЕ СТАНКИ

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ИЗУЧЕНИЮ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА,
ЗАДАНИЯ НА ДОМАШНИЕ КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ № 1, 2
ДЛЯ УЧАЩИХСЯ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ПОЛУЧЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 5-04-0714-01
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО
ПРОИЗВОДСТВА»

Автор: Галачевская О.В., преподаватель первой категории
учреждения образования «Могилевский государственный
политехнический колледж»

Рецензент: Федоськова М.М., преподаватель высшей категории
учреждения образования «Могилевский государственный
политехнический колледж»

Разработано на основе учебной программы по учебному предмету профессионального компонента учебного плана учреждения образования по специальности 5-04-0714-01 «Технологическое обеспечение машиностроительного производства» для реализации образовательной программы среднего специального образования, обеспечивающей получение квалификации специалиста со средним специальным образованием, утвержденной директором колледжа, 2024.

Обсуждено и одобрено
на заседании цикловой комиссии
специальностей в области
машиностроительного производства
Протокол № 3 от 05.11.2024
_____ О.В.Галачевская

Пояснительная записка

Программой учебного предмета «Металлорежущие станки» предусматривается изучение учащимися вопросов, связанных с назначением, устройством и эксплуатацией металлорежущих станков различных типов, типовых деталей и механизмов, наладки металлорежущих станков, с целью разработки в дальнейшем технологических процессов и их реализации на универсальных станках, станках с числовым программным управлением. Особое внимание уделяется станкам с программным управлением.

Изучение учебного предмета «Металлорежущие станки» должно базироваться на знаниях, полученных учащимися при изучении учебных предметов «Технологическая оснастка», «Обработка материалов и инструмент», «Техническая механика», «Гидропривод и гидропневмоавтоматика».

Основная цель изучения учебного предмета – получение учащимися знаний об устройстве, технологической наладке и эксплуатации металлорежущих станков.

В результате изучения учебного предмета учащиеся должны знать на уровне представления:

- достижения науки и техники в области металлорежущего оборудования;
- общие вопросы конструирования и обеспечения технико-экономических показателей и критериев работоспособности металлорежущих станков;
- номенклатуру и технологические возможности каждого вида металлорежущих станков;

знать на уровне понимания:

- устройство, технологические возможности, порядок наладки и правила эксплуатации металлорежущих станков;
- конструкцию типовых узлов металлорежущих станков;
- методику расчёта типовых узлов и механизмов металлорежущих станков;
- причины сбоя в работе металлорежущих станков и рациональные приёмы их устранения;

уметь:

- конструировать и рассчитывать типовые узлы металлорежущих станков;
- выполнять наладку металлорежущих станков;
- составлять спецификацию станочных узлов;

- подбирать необходимое станочное оборудование и технологическую оснастку для конкретного технологического процесса;
- обеспечивать рациональную эксплуатацию станочного оборудования.

Общие методические рекомендации по выполнению домашних контрольных работ № 1, 2

При изучении учебного предмета учащиеся-заочники выполняют две домашние контрольные работы, в каждой из которых предлагается четыре задания (2 теоретических и 2 практических). Каждая домашняя контрольная работа содержит 100 вариантов. Вариант контрольной работы выбирается в соответствии с двумя последними цифрами шифра из соответствующих таблиц вариантов (для домашней контрольной работы № 1 – из таблицы 4, для домашней контрольной работы № 2 – из таблицы 7).

Каждая домашняя контрольная работа выполняется в отдельной тетради. На каждой странице необходимо оставлять поля 30-40 мм для замечаний преподавателя. Вопросы домашней контрольной работы переписываются полностью. Ответ должен быть полным по существу и кратким по форме. Текстовую часть домашней контрольной работы необходимо снабжать рисунками, схемами и т.п. В текстовой и графической части соблюдать единую терминологию и обозначения в полном соответствии с действующими стандартами.

Закончив домашнюю контрольную работу, учащийся должен привести список используемых источников, расписаться, указать дату. В тетради в конце домашней контрольной работы должны быть оставлены 2-3 чистые страницы для записей рецензента.

Получив прорецензированную работу, учащийся должен исправить и объяснить все ошибки.

Незачтенная домашняя контрольная работа дорабатывается в соответствии с замечаниями рецензента и представляется для повторной проверки на заочное отделение.

Домашние контрольные работы, которые оценены отметкой «зачтено» и в которых устранены недостатки и ошибки, предъявляются учащимися преподавателю до начала экзамена.

Критерии оценки домашних контрольных работ № 1, 2

Домашние контрольные работы оцениваются по тому, насколько правильно и содержательно даются ответы на поставленные вопросы, правильно ли выполнены расчеты и в какой степени используются рекомендуемые источники (справочная литература).

Домашние контрольные работы оцениваются отметкой «зачтено» если:

- выполнено 75% объема содержания работы;
- допущены незначительные ошибки в ответе на теоретический вопрос;
- допущены несущественные ошибки в расчетах по настройке станка.

Домашние контрольные работы оцениваются отметкой «не зачтено» если:

- работа не соответствует шифру учащегося;
- не выполнено одно задание и имеются существенные недостатки в ответах на другие вопросы;
- неправильно выполнены расчеты по настройке станка.

Программа учебного предмета

Введение

Цели, задачи и содержание учебного предмета «Металлорежущие станки», её связь с другими учебными предметами учебного плана. Назначение металлорежущих станков. История их развития. Значение станкостроительной отрасли в экономике Республики Беларусь. Краткая история развития станкостроения, роль инженеров и ученых в развитии станкостроения

Литература: [1]

Вопросы для самоконтроля

1 Назовите цели, задачи и содержание учебного предмета «Металлорежущие станки».

2 Охарактеризуйте связь учебного предмета «Металлорежущие станки» с другими учебными предметами учебного плана.

3 Охарактеризуйте значение станкостроительной отрасли в экономике Республики Беларусь.

4 Дайте краткую историю развития станкостроения, роль инженеров и ученых в развитии станкостроения.

Раздел 1 Общие сведения о металлорежущих станках

Тема 1.1 Классификация, обозначение моделей металлорежущих станков

Классификация металлорежущих станков по технологическому назначению, массе, степени автоматизации, классу точности, уровню специализации

Обозначение моделей станков

Литература: [1]; [5]

Вопросы для самоконтроля

1 Охарактеризуйте классификацию металлорежущих станков по технологическому назначению.

2 Охарактеризуйте классификацию металлорежущих станков по массе.

3 Охарактеризуйте классификацию металлорежущих станков по степени автоматизации.

4 Охарактеризуйте классификацию металлорежущих станков по классу точности.

5 Охарактеризуйте классификацию металлорежущих станков по уровню специализации.

6 Назовите обозначение моделей станков.

Тема 1.2 Структура металлорежущего станка. Основные размеры.

Структура металлорежущего станка: несущая система, приводы главного движения и подачи, рабочие органы, манипулирующие устройства, устройства управления, контрольные и измерительные устройства

Основные размеры, характеризующие станки каждого типа.
Размерные ряды однотипных станков

Литература: [3]

Вопросы для самоконтроля

1 Что входит в структуру металлорежущего станка?

2 Охарактеризуйте несущую систему металлорежущего станка.

3 Охарактеризуйте приводы главного движения металлорежущих станков.

4 Охарактеризуйте рабочие органы металлорежущих станков.

5 Охарактеризуйте манипулирующие устройства металлорежущих станков.

6 Охарактеризуйте устройства управления металлорежущих станков.

Тема 1.3 Техничко-экономические показатели станков.

Критерии выбора станков для обработки конкретной детали

Техничко-экономические показатели станков: эффективность, производительность, надежность, гибкость, точность

Критерии выбора станков для обработки конкретной детали

Литература: [2]; [4]

Вопросы для самоконтроля

- 1 Охарактеризуйте эффективность металлорежущих станков.
- 2 Охарактеризуйте производительность металлорежущих станков.
- 3 Охарактеризуйте надежность и точность металлорежущих станков.
- 4 Укажите критерии выбора станков для обработки конкретной детали.

Раздел 2 Формообразование на станках**Тема 2.1 Методы образования поверхностей. Классификация движений в станках**

Образование поверхностей. Методы образования производящих линий (копирование, след, обкат, касание)

Классификация движений в станках: основные (главное и движение подачи; установочные, делительные) и вспомогательные. Движения управления, назначение и обозначение движений

Литература: [1]; [3]

Вопросы для самоконтроля

- 1 Охарактеризуйте метод копирования при образовании производящих линий.
- 2 Охарактеризуйте метод следа при образовании производящих линий.
- 3 Охарактеризуйте метод обката при образовании производящих линий.
- 4 Охарактеризуйте метод касания при образовании производящих линий.
- 5 Опишите классификацию движений в станках: основные (главное и движение подачи; установочные, делительные) и вспомогательные.
- 6 Охарактеризуйте движение управления.
- 7 Назовите назначение и обозначение движений.

Тема 2.2 Кинематические схемы станков

Кинематические схемы станков и условные обозначения их элементов. Передаточное отношение и передаточное число. Определение передаточных отношений и перемещений для различных видов передач

Передаточные отношения кинематических цепей. Расчёт частоты вращения и перемещений

Литература: [2]; [5]

Вопросы для самоконтроля

- 1 Опишите кинематические схемы станков.
- 2 Назовите условные обозначения элементов кинематических схем станков.
- 3 Охарактеризуйте передаточное отношение и передаточное число.
- 4 Назовите определение передаточных отношений и перемещений для различных видов передач.
- 5 Охарактеризуйте передаточные отношения кинематических цепей.
- 6 Опишите расчёт частоты вращения и перемещений.

Тема 2.3 Кинематическая наладка станков

Цель и сущность кинематической наладки станка. Органы кинематической наладки: гитары сменных зубчатых колёс, коробки скоростей и подач, ременные передачи со ступенчатыми шкивами, вариаторы, регулируемые электродвигатели

Уравнение кинематического баланса (УКБ). Вывод формулы наладки: условие кинематического согласования перемещений конечных звеньев цепи

Ряды частот вращения, подач

Литература: [2]

Вопросы для самоконтроля

- 1 Охарактеризуйте цель и сущность кинематической наладки станка.
- 2 Опишите уравнение кинематического баланса.

3 Сделайте вывод формулы наладки: условие кинематического согласования перемещений конечных звеньев цепи.

4 Опишите ряды частот вращения, подач.

Раздел 3 Типовые детали и механизмы металлорежущих станков

Тема 3.1 Корпусные детали и узлы

Станины. Типовые конструкции станин. Направляющие станин. Подвижные корпусные детали: столы, суппорты, др.

Литература: [2]; [3]

Вопросы для самоконтроля

1 Опишите станины, типовые конструкции станин.

2 Опишите направляющие станин.

3 Опишите подвижные корпусные детали: столы, суппорты, др.

Тема 3.2 Шпиндельные узлы и их опоры

Шпиндели: назначение, основные требования к шпинделям. Опоры шпинделей и валов: назначение, основные требования. Подшипники качения. Компонировка и расположение подшипников в опорах шпинделей. Особенности конструкций, применения и эксплуатации. Гидростатические, гидродинамические, аэродинамические, аэростатические, магнитные опоры. Расчёт шпиндельных узлов

Смазка опор

Литература: [2]; [3]

Вопросы для самоконтроля

1 Охарактеризуйте шпиндели: назначение, основные требования, предъявляемые к шпинделям.

2 Охарактеризуйте опоры шпинделей и валов: назначение, их виды.

3 Охарактеризуйте компоновку и расположение подшипников в опорах шпинделей.

4 Охарактеризуйте смазку опор.

Тема 3.3 Приводы станков

Классификация приводов по различным признакам и их характеристика. Назначение и типы приводов. Привод главного движения. Понятие о множительных структурах. Графическое изображение множительной структуры. Разновидности множительных структур. Коробки скоростей с многоскоростными и регулируемыми электродвигателями. Приводы передач: назначение и типы

Литература: [2]; [5]

Вопросы для самоконтроля

- 1 Дайте классификацию приводов по различным признакам и их характеристика.
- 2 Опишите типы приводов и их назначение.
- 3 Охарактеризуйте привод главного движения.
- 4 Дайте понятие о множительных структурах.
- 5 Охарактеризуйте коробки скоростей с многоскоростными и регулируемыми электродвигателями.
- 6 Охарактеризуйте приводы передач: назначение и типы.

Тема 3.4 Кинематический расчёт коробок скоростей станков

Цель и последовательность расчёта. Определение исходных данных: расчёт предельных частот вращения и числа ступеней коробки скоростей. Выбор структуры, построение структурной сетки и графика частот вращения. Расчёт чисел зубьев колёс

Литература: [2]

Вопросы для самоконтроля

- 1 Охарактеризуйте цель и последовательность кинематического расчёта коробки скоростей.
- 2 Дайте определение исходных данных: расчёт предельных частот вращения и числа ступеней коробки скоростей.
- 3 Охарактеризуйте структурную сетку и график частот вращения.
- 4 Охарактеризуйте расчёт чисел зубьев колёс.

Тема 3.5 Типовые механизмы станков

Элементарные механизмы для ступенчатого регулирования скорости исполнительных органов: назначение, принцип действия, конструкции и краткая характеристика (передвижные зубчатые колёса, механизмы с муфтами, сменные зубчатые колёса и др.)

Вариаторы: назначение, принцип действия, конструкции и краткая характеристика

Типовые механизмы прямолинейного движения: передачи винт-гайка, зубчато- и червячно-реечные, кулачковые и другие механизмы.

Механизмы периодического (прерывистого) движения. Планетарные передачи, дифференциальные механизмы

Механизмы управления движениями: муфты, реверсивные, тормозные устройства. Элементы систем управления станками

Системы предохранительных устройств. Предохранительные устройства от перегрузки станков, блокировочные устройства. Ограничители хода

Системы смазывания и охлаждения

Меры безопасности при работе с механизмами

Литература: [2]; [5]

Вопросы для самоконтроля

1 Охарактеризуйте элементарные механизмы для ступенчатого регулирования скорости исполнительных органов: назначение, принцип действия, конструкции.

2 Охарактеризуйте типовые механизмы прямолинейного движения: передачи винт-гайка, зубчато- и червячно-реечные, кулачковые и другие механизмы.

3 Охарактеризуйте механизмы периодического (прерывистого) движения. Опишите планетарные передачи, дифференциальные механизмы.

4 Охарактеризуйте механизмы управления движениями: муфты, реверсивные, тормозные устройства.

5 Опишите системы предохранительных устройств. Охарактеризуйте предохранительные устройства от перегрузки станков, блокировочные устройства. Охарактеризуйте ограничители хода.

6 Охарактеризуйте системы смазывания и охлаждения.

7 Опишите меры безопасности при работе с механизмами.

Раздел 4 Основные сведения о станках с программным управлением

Тема 4.1 Назначение и область применения станков с программным управлением

Назначение станков с программным управлением (ПУ), область их применения и преимущества. Краткая справка по развитию металлорежущих станков с ПУ

Классификация систем ПУ. Программоносители. Преобразование и кодирование информации

Основные понятия и определения: металлорежущий станок с числовым программным управлением (ЧПУ), программное управление, цикл обработки, управляющая программа, многоцелевой станок

Литература: [1]

Вопросы для самоконтроля

1 Опишите основные понятия и определения: металлорежущий станок с числовым программным управлением (ЧПУ), программное управление, цикл обработки, управляющая программа, многоцелевой станок.

2 Охарактеризуйте назначение станков с программным управлением (ПУ), область их применения и преимущества.

3 Дайте классификацию систем ПУ.

4 Охарактеризуйте преобразование и кодирование информации.

Тема 4.2 Цикловое программное управление. Программируемые контроллеры

Основные определения: система циклового программного управления (ЦПУ), цикл работы оборудования, этап цикла

Назначение циклового программного управления. Функциональная схема системы ЦПУ, принцип действия

Конструкции основных узлов системы ЦПУ. Блоки задания и ввода программ (штекерные наборные панели, декадные переключатели, кулачковые командоаппараты (барабаны), программируемые контроллеры

Блоки задания перемещений узлов станка (узлы путевых переключателей и панели (барабаны) с кулачками. Настройка блока задания перемещений

Станки с ЦПУ

Литература: [1]

Вопросы для самоконтроля

1 Дайте основные определения: система циклового программного управления (ЦПУ), цикл работы оборудования, этап цикла.

2 Охарактеризуйте назначение циклового программного управления.

3 Охарактеризуйте функциональную схему системы ЦПУ, принцип действия.

4 Охарактеризуйте конструкции основных узлов системы ЦПУ.

5 Охарактеризуйте блоки задания и ввода программ (штекерные наборные панели, декадные переключатели, кулачковые командоаппараты (барабаны), программируемые контроллеры.

6 Охарактеризуйте блоки задания перемещений узлов станка (узлы путевых переключателей и панели (барабаны) с кулачками.

7 Охарактеризуйте настройку блока задания перемещений.

Тема 4.3 Общие сведения о числовом программном управлении. Классификация числового программного управления

Сущность числового программного управление станками (ЧПУ). Основные сведения о системах ЧПУ. Классификация систем ЧПУ: позиционные, прямоугольные, контурные, замкнутые, разомкнутые, адаптивные и др. Оси координат в станках с ЧПУ. Кодирование информации при ЧПУ

Литература: [1]

Вопросы для самоконтроля

1 Охарактеризуйте сущность числового программного управление станками (ЧПУ).

2 Назовите основные сведения о системах ЧПУ.

3 Дайте классификацию систем ЧПУ: позиционные, прямоугольные, контурные, замкнутые, разомкнутые, адаптивные и др.

4 Охарактеризуйте оси координат в станках с ЧПУ.

5 Охарактеризуйте кодирование информации при ЧПУ.

Тема 4.4 Конструктивные особенности станков с числовым программным управлением

Классификация станков с ЧПУ: по степени автоматизации, по степени универсальности, по технологическим возможностям, по компоновке, по роду привода, по классу точности, по принципу построения технологического процесса, по принципу смены инструмента

Технологические возможности станков с ЧПУ

Приводы главного движения и подачи. Классификация приводов по назначению, принципу работы, типам двигателя, видам схем управления, месту установки и другим признакам

Основные направления развития станков с ЧПУ

Литература: [1]

Вопросы для самоконтроля

1 Дайте классификацию станков с ЧПУ: по степени автоматизации, по степени универсальности, по технологическим возможностям, по компоновке, по роду привода, по классу точности, по принципу построения технологического процесса, по принципу смены инструмента.

2 Охарактеризуйте технологические возможности станков с ЧПУ.

3 Назовите приводы главного движения и подачи, и дайте их классификацию.

4 Охарактеризуйте основные направления развития станков с ЧПУ.

Раздел 5 Конструкция, кинематика и наладка металлорежущих станков

Тема 5.1 Токарно-винторезные станки

Назначение, классификация и область применения токарных станков

Токарно-винторезные станки: назначение, область применения, общая компоновка, кинематическая наладка

Обработка конических и фасонных поверхностей. Токарно-винторезный станок 16К20. Основные сборочные единицы. Применяемая технологическая оснастка.

Литература: [1]; [5]

Вопросы для самоконтроля

- 1 Охарактеризуйте назначение, классификацию и область применения токарных станков.
- 2 Охарактеризуйте токарно-винторезные станки: назначение, область применения, общая компоновка, кинематическая наладка.
- 3 Опишите основные сборочные единицы токарно-винторезного станка 16K20.
- 4 Охарактеризуйте технологическую оснастку для токарно-винторезном станка 16K20.

Тема 5.2 Токарные, лобовые и карусельные станки. Токарно-револьверные станки

Лобовые и карусельные токарные станки: назначение, область применения, классификация, общая компоновка. Виды выполняемых работ

Станок 1512: техническая характеристика, основные узлы и движения. Кинематика

Токарно-револьверные станки. Область применения, классификация. Применяемая технологическая оснастка. Станок 1Г340

Литература: [1]; [5]

Вопросы для самоконтроля

- 1 Охарактеризуйте лобовые токарные станки: назначение, виды выполняемых работ.
- 2 Охарактеризуйте карусельные токарные станки: назначение, область применения, классификация, общая компоновка. Назовите виды выполняемых работ.
- 3 Охарактеризуйте станок 1512: техническая характеристика, основные узлы и движения, кинематика.
- 4 Охарактеризуйте токарно-револьверные станки: область применения, классификация, применяемая технологическая оснастка.
- 5 Охарактеризуйте токарно-револьверный станок 1Г340.

Тема 5.3 Токарные полуавтоматы и автоматы

Основные понятия. Классификация полуавтоматов и автоматов.
Управление циклом работы автомата

Одношпиндельные полуавтоматы и автоматы. Многорезцовый токарный полуавтомат 1Н713. Гидрокопировальные токарные станки. Полуавтомат 1713

Токарно-револьверный автомат 1Б140 (1Е140П). Конструкция основных сборочных единиц: распределительный вал, однооборотная самовыключающаяся муфта, механизм подачи прутка, револьверный суппорт. Кинематика автомата

Автоматы продольно-фасонного точения и фасонно-отрезные

Многошпиндельные токарные полуавтоматы и автоматы. Область применения, виды выполняемых работ, классификация, устройство

Основные сведения о расчёте настройки полуавтоматов и автоматов

Литература: [1]; [5]

Вопросы для самоконтроля

1 Назовите основные понятия. Дайте классификацию полуавтоматов и автоматов.

2 Охарактеризуйте одношпиндельные полуавтоматы и автоматы.

3 Охарактеризуйте многорезцовый токарный полуавтомат 1Н713.

4 Охарактеризуйте токарно-револьверный автомат 1Б140.

5 Охарактеризуйте автоматы продольно-фасонного точения и фасонно-отрезные.

6 Охарактеризуйте многошпиндельные токарные полуавтоматы и автоматы: область применения, виды выполняемых работ, классификация, устройство.

7 Опишите основные сведения о расчёте настройки полуавтоматов и автоматов.

Тема 5.4 Токарные станки с числовым программным управлением

Общие сведения о токарных станках с ПУ

Конструктивные особенности токарных станков с ЧПУ

Токарные станки 16K20Ф3 и 16K20Т1. Область применения, виды выполняемых работ, технические характеристики. Основные узлы и движения. Устройства ЧПУ

Токарные полуавтоматы с ЧПУ 1П756ДФ3 и 1А734Ф3 (1А751Ф3). Назначение, основные технические характеристики, компоновка. Принцип действия основных узлов. Устройства ЧПУ

Основные направления развития токарных станков с ЧПУ

Литература: [1]; [5]

Вопросы для самоконтроля

- 1 Опишите общие сведения о токарных станках с ПУ.
- 2 Назовите конструктивные особенности токарных станков с ЧПУ.
- 3 Охарактеризуйте токарный станок 16K20Ф3: область применения, виды выполняемых работ, технические характеристики, основные узлы и движения, устройство ЧПУ.
- 4 Охарактеризуйте токарный станок 16K20Т1: область применения, виды выполняемых работ, технические характеристики, основные узлы и движения, устройство ЧПУ.
- 5 Охарактеризуйте токарный полуавтомат с ЧПУ 1П756ДФ3: назначение, основные технические характеристики, компоновка, принцип действия основных узлов, устройство ЧПУ.
- 6 Охарактеризуйте токарный полуавтомат с ЧПУ 1А734Ф3: назначение, основные технические характеристики, компоновка, принцип действия основных узлов, устройство ЧПУ.

Тема 5.5 Станки сверлильно-расточной группы

Вертикально-сверлильный станок 2Н135. Техническая характеристика, основные сборочные единицы. Применяемая оснастка. Кинематика

Радиально-сверлильный станок 2554. Техническая характеристика, основные сборочные единицы. Применяемая оснастка. Кинематика.

Станки сверлильно-расточной группы с ЧПУ. Назначение, классификация и конструктивные особенности сверлильных и расточных станков с ЧПУ

Вертикально-сверлильный станок 2Р135Ф2-1. Компоновка. Основные сборочные единицы. Кинематика. Особенности наладки. Применяемая оснастка

Горизонтально-расточной станок 2А620Ф2-1. Компоновка. Основные сборочные единицы и движения. Кинематика

Основные направления развития станков сверлильно-расточной группы с ЧПУ

Литература: [1]

Вопросы для самоконтроля

1 Охарактеризуйте вертикально-сверлильный станок 2Н135: техническая характеристика, основные сборочные единицы, применяемая оснастка, кинематика.

2 Охарактеризуйте радиально-сверлильный станок 2554: техническая характеристика, основные сборочные единицы, применяемая оснастка, кинематика.

3 Охарактеризуйте станки сверлильно-расточной группы с ЧПУ: назначение, классификация и конструктивные особенности сверлильных и расточных станков с ЧПУ.

4 Охарактеризуйте вертикально-сверлильный станок 2Р135Ф2-1: компоновка, основные сборочные единицы, кинематика, особенности наладки, применяемая оснастка.

5 Охарактеризуйте горизонтально-расточной станок 2А620Ф2-1: компоновка, основные сборочные единицы и движения, кинематика.

6 Опишите основные направления развития станков сверлильно-расточной группы с ЧПУ.

Тема 5.6 Фрезерные станки

Общие сведения. Классификация, конструктивные особенности фрезерных станков. Применяемая оснастка. Особенности наладки станков для выполнения различных работ

Вертикальный консольно-фрезерный станок 6Р13Б. Сборочные единицы станков

Широкоуниверсальный консольно-фрезерный станок 6Р 82Ш. Назначение. Основные сборочные единицы и движения. Кинематика

Литература: [1]; [6]

Вопросы для самоконтроля

- 1 Охарактеризуйте общие сведения, классификацию, конструктивные особенности фрезерных станков.
- 2 Назовите особенности наладки фрезерных станков для выполнения различных работ.
- 3 Охарактеризуйте вертикальный консольно-фрезерный станок 6Р13Б: назначение, основные сборочные единицы и движения, кинематика.
- 4 Охарактеризуйте широкоуниверсальный консольно-фрезерный станок 6Р82Ш: назначение, основные сборочные единицы и движения, кинематика.

Тема 5.7 Делительные головки

Назначение и типы делительных головок: простые (для непосредственного деления), универсальные (лимбовые и безлимбовые), оптические

Универсальная лимбовая делительная головка УДГ-Д-200. Способы деления: непосредственное, простое и дифференциальное. Наладка делительной головки на фрезерование винтовых поверхностей или нарезание косозубых колёс

Литература: [1]; [6]

Вопросы для самоконтроля

- 1 Опишите назначение и типы делительных головок: простые (для непосредственного деления), универсальные (лимбовые и безлимбовые), оптические.
- 2 Опишите универсальную лимбовую делительную головку УДГ-200.
- 3 Опишите способы деления: непосредственное, простое и дифференциальное.
- 4 Охарактеризуйте наладку делительной головки на фрезерование винтовых поверхностей или нарезание косозубых колёс.

Тема 5.8 Фрезерные станки с числовым программным управлением

Назначение, классификация, конструктивные особенности

Вертикально-фрезерные станки 6Р13Ф3 и 6Р13РФ3 с ЧПУ. Виды выполняемых работ. Компонировка. Основные узлы. Кинематика

Многооперационный фрезерный станок ГФ2171. Компонировка. Устройство автоматической смены инструмента (УАСИ)

Основные направления развития фрезерных станков с ЧПУ

Литература: [1]; [7]

Вопросы для самоконтроля

1 Охарактеризуйте назначение, классификация, конструктивные особенности.

2 Охарактеризуйте вертикально-фрезерный станок 6Р13Ф3 с ЧПУ: виды выполняемых работ, компоновка, основные узлы, кинематика.

3 Охарактеризуйте вертикально-фрезерный станок 6Р13РФ3 с ЧПУ: виды выполняемых работ, компоновка, основные узлы, кинематика.

4 Охарактеризуйте многооперационный фрезерный станок ГФ2171: компоновка, устройство автоматической смены инструмента (УАСИ).

5 Опишите основные направления развития фрезерных станков с ЧПУ.

Тема 5.9 Многоцелевые станки

Общие сведения, область применения. Конструктивные особенности. Устройства автоматической смены инструмента (УАСИ). Применяемая оснастка

Многоцелевые станки ИР320ПМФ4 и ИР500ПМФ4. Компонировка, виды выполняемых работ, основные узлы. Кинематика

Многоцелевой станок 6305Ф4. Компонировка, виды выполняемых работ, основные узлы. Кинематика

Основные направления развития многоцелевых станков

Литература: [7]; [8]

Вопросы для самоконтроля

1 Назовите общие сведения и охарактеризуйте область применения многоцелевых станков.

2 Охарактеризуйте конструктивные особенности многоцелевых станков.

3 Охарактеризуйте устройства автоматической смены инструмента (УАСИ) многоцелевых станков.

4 Охарактеризуйте многоцелевой станок ИР320ПМФ4: компоновка, виды выполняемых работ, основные узлы, кинематика.

5 Охарактеризуйте многоцелевой станок ИР500ПМФ4: компоновка, виды выполняемых работ, основные узлы, кинематика.

6 Охарактеризуйте многоцелевой станок 6305Ф4: компоновка, виды выполняемых работ, основные узлы, кинематика.

7 Назовите основные направления развития многоцелевых станков.

Тема 5.10 Станки строгально-протяжной группы

Общие сведения о строгальных и долбежных станках. Классификация. Область применения, виды выполняемых работ. Конструктивные особенности

Поперечно-строгальный станок 7Е35. Техническая характеристика. Основные сборочные единицы и движения. Кинематика. Особенности наладки станка для выполнения различных работ

Продольно-строгальный станок 7212. Техническая характеристика. Основные сборочные единицы и движения. Кинематика

Долбежный станок 7Д430. Назначение, область применения, техническая характеристика. Основные сборочные единицы и движения

Протяжные станки. Общие сведения о протяжных станках. Классификация. Горизонтально-протяжной станок 7Б56. Назначение, область применения, техническая характеристика. Основные сборочные единицы и движения

Литература: [1]

Вопросы для самоконтроля

1 Назовите общие сведения о строгальных и долбежных станках, и дайте их классификацию.

2 Опишите область применения, виды выполняемых работ на строгальных и долбежных станках.

3 Опишите конструктивные особенности строгальных и долбежных станков.

4 Охарактеризуйте поперечно-строгальный станок 7Е35: техническая характеристика, основные сборочные единицы и движения, кинематика, особенности наладки станка для выполнения различных работ.

5 Охарактеризуйте продольно-строгальный станок 7212: техническая характеристика, основные сборочные единицы и движения, кинематика.

6 Охарактеризуйте долбежный станок 7Д430: назначение, область применения, техническая характеристика, основные сборочные единицы и движения

7 Охарактеризуйте протяжные станки: общие сведения о протяжных станках, их классификация.

8 Охарактеризуйте горизонтально-протяжной станок 7Б56: назначение, область применения, техническая характеристика, основные сборочные единицы и движения.

Тема 5.11 Шлифовальные станки

Общие сведения. Схемы шлифования. Конструктивные особенности шлифовальных станков. Типовые схемы механизмов подачи, приводов главного движения

Установка, балансировка и правка кругов. Измерительно-управляющие устройства (ИУУ): пневматические, индуктивные, электроконтактные и др. Устройства пассивного и активного контроля

Круглошлифовальный станок 3М151. Назначение, область применения, техническая характеристика. Виды выполняемых работ. Основные сборочные единицы и движения. Кинематика. Механизм динамической балансировки шлифовального круга

Приспособления для установки заготовок: центры, хомутики, оправки (жёсткие, разжимные, гидропластовые), патроны (плавающие, с роликовым зажимом, мембранные, в пневмозажимом по торцу, цанговые, специальные)

Бесцентрово-шлифовальные станки. Общие сведения. Схема бесцентрового наружного шлифования. Бесцентрово-шлифовальный станок 3М184. Назначение, область применения, техническая характеристика. Основные сборочные единицы и движения. Кинематика

Внутришлифовальные станки. Способы базирования заготовок при внутреннем шлифовании: в патроне, на башмаках (бесцентровое шлифование), неподвижная установка (с планетарным движением круга). Электромагнитные, мембранные патроны

Станок 3K227B. Компонировка. Основные сборочные единицы и движения. Кинематика

Плоскошлифовальные станки. Компонировка. Основные сборочные единицы. Кинематика

Профилешлифовальные станки. Область применения. Принцип действия и конструктивные особенности

Шлифовальные станки с ЧПУ. Особенности применения ЧПУ в шлифовальных станках. Схема числового программного управления шлифованием. Конструктивные особенности шлифовальных станков с числовым программным управлением

Круглошлифовальный полуавтомат 3M151Ф2 с ЧПУ

Литература: [1]

Вопросы для самоконтроля

- 1 Опишите схемы шлифования.
- 2 Охарактеризуйте конструктивные особенности шлифовальных станков.
- 3 Охарактеризуйте типовые схемы механизмов подачи, приводов главного движения
- 4 Охарактеризуйте установку, балансировку и правку кругов.
- 5 Охарактеризуйте круглошлифовальный станок 3M151: назначение, область применения, техническая характеристика, виды выполняемых работ, основные сборочные единицы и движения, кинематика, механизм динамической балансировки шлифовального круга.
- 6 Охарактеризуйте бесцентрово-шлифовальный станок 3M184: назначение, область применения, техническая характеристика, основные сборочные единицы и движения, кинематика.
- 7 Охарактеризуйте внутришлифовальный станок 3K227B: компоновка, основные сборочные единицы и движения, кинематика.
- 8 Охарактеризуйте плоскошлифовальные станки: компоновка, основные сборочные единицы, кинематика.

Тема 5.12 Станки для финишной обработки

Хонинговальные, суперфинишные, притирочные, полировальные станки. Назначение станков. Принцип действия и особенности их конструкций. Кинематика

Литература: [1]

Вопросы для самоконтроля

1 Охарактеризуйте хонинговальные станки: назначение, принцип действия, особенности конструкции, кинематика.

2 Охарактеризуйте суперфинишные станки: назначение, принцип действия, особенности конструкции, кинематика.

3 Охарактеризуйте притирочные станки: назначение, принцип действия, особенности конструкции, кинематика.

4 Охарактеризуйте полировальные станки: назначение, принцип действия, особенности конструкции, кинематика.

Тема 5.13 Зубообрабатывающие станки

Общие сведения о зубообрабатывающих станках. Методы нарезания зубчатых колёс (копирование, обкат). Классификация зубообрабатывающих станков

Зубодолбежные станки. Станок 5140. Назначение. Техническая характеристика. Основные сборочные единицы и движения. Кинематика. Расчёт настройки станка

Зубофрезерный полуавтомат 53A50. Назначение. Техническая характеристика. Основные сборочные единицы и движения. Кинематика. Нарезание косозубых колёс. Расчёт настройки станка

Зубострогальные станки. Назначение. Принцип образования формы зуба. Компонировка, основные сборочные единицы и цикл работы станков

Зубоотделочные станки: зубозакругляющие, обкатные, зубопритирочные, зубошвинговальные, зубошлифовальные, зубохонинговальные и др. Назначение, принцип действия

Литература: [1]

Вопросы для самоконтроля

1 Опишите общие сведения о зубообрабатывающих станках.

2 Опишите методы нарезания зубчатых колёс (копирование, обкат).

3 Дайте классификацию зубообрабатывающих станков.

4 Охарактеризуйте зубодолбежный станок 5140: назначение, техническая характеристика, основные сборочные единицы и движения, кинематика, расчёт настройки станка.

5 Охарактеризуйте зубофрезерный полуавтомат 53A50: назначение, техническая характеристика, основные сборочные единицы и движения, кинематика, нарезание косозубых колёс, расчёт настройки станка.

6 Охарактеризуйте зубострогальные станки: назначение, принцип образования формы зуба, компоновка, основные сборочные единицы и цикл работы станков.

7 Охарактеризуйте зубоотделочные станки: зубозакругляющие, обкатные, зубопритирочные, зубошевинговальные, зубошлифовальные, зубохонинговальные и др. Назначение, принцип действия.

Тема 5.14 Резьбообрабатывающие станки

Общие сведения о резьбообрабатывающих станках. Методы обработки резьбы. Резьбофрезерный полуавтомат 5Б63. Назначение. Техническая характеристика. Сборочные единицы, кинематика

Литература: [1]

Вопросы для самоконтроля

1 Назовите методы обработки резьбы.

2 Охарактеризуйте резьбофрезерный полуавтомат 5Б63: назначение, техническая характеристика, сборочные единицы, кинематика.

Тема 5.15 Агрегатные станки

Общие сведения. Назначение и область применения. Виды выполняемых работ. Принцип агрегатирования станков. Основные преимущества по сравнению со специальными станками

Унифицированные сборочные единицы: силовые столы, шпиндельные бабки, поворотные делительные столы, станины, станции гидропривода, сборочные единицы и детали приспособлений и др.

Компоновка агрегатных станков

Литература: [1]

Вопросы для самоконтроля

- 1 Опишите назначение и область применения.
- 2 Опишите принцип агрегатирования станков.
- 3 Назовите основные преимущества по сравнению со специальными станками.
- 4 Охарактеризуйте унифицированные сборочные единицы: силовые столы, шпиндельные бабки, поворотные делительные столы, станины, станции гидропривода, сборочные единицы и детали приспособлений и др.
- 5 Охарактеризуйте компоновку агрегатных станков.

Раздел 6 Станки для обработки другими методами

Тема 6.1 Станки для обработки электрофизическими и электрохимическими методами

Назначение и область применения станков данной группы

Электроэрозионные станки: принцип работы и сборочные единицы. Классификация: электроискровые, электроимпульсные, анодно-механические, прошивочные, вырезные и др. Конструктивные особенности. Компоновка

Электроэрозионный вырезной станок с ЧПУ типа 4732Ф3М. Назначение, область применения. Виды выполняемых работ. Компоновка. Кинематика. Особенности наладки

Приспособления к копировально-прошивочным станкам. Приспособления к вырезным станкам

Безопасность труда и производственная санитарии при работе с электроэрозионными станками

Станки для ультразвуковой обработки. Назначение. Принцип действия станков. Компоновка и конструкция станков

Светолучевые (лазерные) станки. Основные типы технологических лазеров. Светолучевой станок 4Р22Ф2 с ЧПУ: виды выполняемых работ, техническая характеристика

Направления развития станков данной группы

Литература: [1]

Вопросы для самоконтроля

1 Охарактеризуйте назначение и область применения станков, использующих электрофизические и электрохимические способы обработки.

2 Охарактеризуйте электроэрозионные станки: принцип работы и сборочные единицы.

3 Охарактеризуйте электроэрозионный вырезной станок с ЧПУ 4732Ф3: назначение, область применения, виды выполняемых работ, особенности наладки.

4 Охарактеризуйте безопасность труда и производственную санитарии при работе с электроэрозионными станками.

5 Охарактеризуйте станки для ультразвуковой обработки: назначение, принцип действия, компоновка станков.

6 Охарактеризуйте светолучевые (лазерные) станки: основные типы технологических лазеров.

7 Охарактеризуйте светолучевой станок 4Р22Ф2 с ЧПУ: виды выполняемых работ, техническая характеристика.

Тема 6.2 Станки, работающие методом пластического деформирования

Назначение и область применения станков данной группы

Резьбонакатные станки с плоскими и круглыми плашками: назначение, область применения, основные узлы, движения, кинематика.

Зубонакатные станки: назначение, область применения. Способы накатывания зубьев

Токарные станки для обработки обкатыванием и раскатыванием: назначение, принцип действия станков

Литература: [2]

Вопросы для самоконтроля

1 Охарактеризуйте назначение и область применения станков, работающих методом пластического деформирования.

2 Охарактеризуйте резьбонакатные станки с плоскими и круглыми плашками: назначение, область применения, основные узлы, кинематика.

3 Охарактеризуйте зубонакатные станки: назначение, область применения.

4 Охарактеризуйте токарные станки для обработки обкатыванием и раскатыванием: назначение, принцип действия станков.

Раздел 7 Эксплуатация станков

Тема 7.1 Основы рациональной эксплуатации станков

Основные задачи рациональной эксплуатации оборудования (получение от станка наибольшей производительности при условии сохранения его долговечности и точности и др.). Основные элементы эксплуатации станков: транспортирование и монтаж станков, наладка станков, контроль геометрической и технологической точности, уход и обслуживание

Техническое обслуживание и ремонт станков. Смазка станков. Смазочные материалы и устройства

Литература: [1]

Вопросы для самоконтроля

1 Назовите основные задачи рациональной эксплуатации оборудования (получение от станка наибольшей производительности при условии сохранения его долговечности и точности и др.).

2 Охарактеризуйте основные элементы эксплуатации станков: транспортирование и монтаж станков, наладка станков, контроль геометрической и технологической точности, уход и обслуживание.

3 Охарактеризуйте техническое обслуживание и ремонт станков.

4 Опишите смазку станков.

5 Назовите смазочные материалы и устройства.

Тема 7.2 Техническая документация станков

Техническая документация, поставляемая со станком. Руководство по эксплуатации (РЭ): техническое описание (ТО), инструкция по эксплуатации (ИЭ), паспорт станка

Литература: [1]

Вопросы для самоконтроля

- 1 Назовите техническую документацию, поставляемую со станком.
- 2 Опишите руководство по эксплуатации (РЭ): техническое описание (ТО), инструкция по эксплуатации (ИЭ), паспорт станка.

Тема 7.3 Монтаж и пуск станков

Способы и средства разгрузки, перемещения и установки на фундамент станков в цехе: использование кран-балок, электротельферов и талей, козловых кранов, круглого проката и стальных листов (для волочения станков) и др. Зачаливание станков. Предохранение поверхностей станка от повреждений

Установка и крепление станка на фундаменте

Подготовка станка к пуску. Заземление и подключение станка к электросети. Соединение механических узлов, подключение элементов гидравлики и пневматики, коммутация электрошкафов и электронных устройств

Первоначальный пуск станка. Испытание станка на холостом ходу, проверка работы узлов и паспортных данных, испытание станка в работе под нагрузкой; проверка станка на геометрическую точность, жёсткость и виброустойчивость

Техника безопасности при работе на станках

Литература: [2]

Вопросы для самоконтроля

- 1 Охарактеризуйте способы и средства разгрузки, перемещения и установки на фундамент станков в цехе.
- 2 Охарактеризуйте предохранение поверхностей станка от повреждений.
- 3 Охарактеризуйте зачаливание станков.
- 4 Опишите установку и крепление станка на фундаменте.
- 5 Опишите подготовку станка к пуску.
- 6 Охарактеризуйте первоначальный пуск станка.
- 7 Опишите испытание станка на холостом ходу, проверку работы узлов и паспортных данных.
- 8 Опишите испытание станка в работе под нагрузкой.

9 Опишите проверку станка на геометрическую точность, жёсткость и виброустойчивость.

10 Опишите технику безопасности при работе на станках.

Тема 7.4 Особенности эксплуатации станков с числовым программным управлением

Особенности транспортирования и монтажа станков с ЧПУ. Испытания станка с ЧПУ (приёмочное) в режиме программного управления. Обеспечение станков с ЧПУ заготовками, оснасткой, маслами и т.д.

Повышение надёжности станков с ЧПУ при эксплуатации

Литература: [1]

Вопросы для самоконтроля

1 Охарактеризуйте особенности транспортирования и монтажа станков с ЧПУ.

2 Опишите испытания станка с ЧПУ (приёмочное) в режиме программного управления.

3 Охарактеризуйте обеспечение станков с ЧПУ заготовками, оснасткой, маслами и т.д.

4 Охарактеризуйте повышение надёжности станков с ЧПУ при эксплуатации.

Список используемых источников

- 1 Конструкция и наладка станков с программным управлением и роботизированных комплексов / Л.Н.Грачев [и др.]. – М., 1986.
- 2 Колев, Н.С. Металлорежущие станки / Н.С.Колев. – Москва, 1980.
- 2 Кочергин, А.И. Металлорежущие станки, линии и инструменты / А.И.Кочергин, М.Ю.Пикус. – Минск: Высшая школа, 1979.
- 3 Кузнецов, В.Г. Приводы станков с программным управлением / В.Г.Кузнецов. – Москва, 1983.
- 4 Лещенко, В.Л. Станки с числовым и программным управлением (специализированные) / В.Л.Лещенко. – Москва, 1979.
- 5 Локтева, С.Е. Станки с программным управлением и промышленные роботы / С.Е.Локтева. – Москва, 1986.
- 6 Ничков, А.Г. Фрезерные станки / А.Г.Ничков. – Москва, 1984.
- 7 Программное управление станками / В.Л.Сосонкин [и др.]. – Москва, 1981.
- 8 Чернов, Н.Н. Металлорежущие станки / Н.Н.Чернов. – Москва, 1987.
- 9 Чернов, Н.Н. Токарь / Н.Н.Чернов. – Феникс, 2008.
- 10 Чернов, Н.Н. Фрезеровщик / Н.Н.Чернов. – Феникс, 2006.
- 11 Черпаков, Б.Н. Технологическое оборудование машиностроительного производства / Б.Н.Черпаков, Л.Н.Веренна. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 416 с.
- 12 Черпаков, Б.Н. Металлорежущие станки / Б.Н.Черпаков, Т.А.Альперович. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 368 с.

Задания на домашнюю контрольную работу № 1 по учебному предмету «Металлорежущие станки»

Задание 1 (вопросы 1-70)

- 1 Краткая история развития станкостроения, роль инженеров и учёных в развитии станкостроения
- 2 Классификация металлорежущих станков по технологическому назначению, массе, степени автоматизации, классу точности, уровню специализации
- 3 Обозначение моделей станков
- 4 Классификация движений в станках: основные, вспомогательные
- 5 Определение передаточных отношений и перемещений для различных видов передач
- 6 Передаточные отношения кинематических цепей. Расчёт частоты вращения и перемещений
- 7 Цель и сущность кинематической наладки станка. Уравнение кинематического баланса (УКБ)
- 8 Конструкция гитар сменных зубчатых колёс
- 9 Методы подбора гитар сменных зубчатых колёс
- 10 Станины, их назначение и конструкции
- 11 Направляющие станин: назначение и конструкции
- 12 Шпиндели: назначение, основные требования, предъявляемые к шпинделям
- 13 Опоры шпинделей и валов, их назначение
- 14 Опоры с трением качения
- 15 Опоры с трением скольжения
- 16 Назначение и типы приводов металлорежущих станков
- 17 Коробки скоростей, их назначение и конструкции
- 18 Коробки скоростей с многоскоростными и регулируемыми электродвигателями
- 19 Типовые механизмы прямолинейного движения: передачи винт-гайка, зубчато- и червячно-реечные механизмы
- 20 Кулачковые механизмы: назначение, принцип действия, конструкции
- 21 Храповые и мальтийские механизмы: назначение, принцип действия, конструкции
- 22 Коробки подач: их назначение, принцип действия, конструкции

- 23 Конструкции и назначение постоянных муфт
- 24 Конструкции и назначение сцепных муфт
- 25 Конструкции и назначение муфт обгона
- 26 Конструкции и назначение предохранительных муфт
- 27 Реверсивные механизмы, их назначение, принцип действия, конструкции
- 28 Механизмы блокировки, их назначение, принцип действия, конструкции
- 29 Назначение, конструкции тормозных устройств, применяемых в металлорежущих станках
- 30 Ограничители хода, их назначение, принцип действия, конструкции
- 31 Системы смазывания металлорежущих станков
- 32 Системы охлаждения металлорежущих станков
- 33 Назначение и основные преимущества станков с программным управлением, их классификация
- 34 Основные определения: система циклового программного управления (ЦПУ), цикл работы станка, этап цикла
- 35 Описание работы функциональной схемы циклового программного управления
- 36 Описание конструкции и назначения устройств размерной наладки станков с ЦПУ
- 37 Классификация систем числового программного управления, их индексация
- 38 Основные сведения о системах ЧПУ, классификация систем ЧПУ
- 39 Оси координат в станках с ЧПУ
- 40 Описание привода главного движения станков с ЧПУ
- 41 Описание привода подач и позиционирования станков с ЧПУ
- 42 Назначение, классификация и область применения токарных станков
- 43 Описание методов получения конических поверхностей на токарно-винторезном станке
- 44 Описание методов нарезания многозаходных резьб на токарно-винторезном станке
- 45 Назначение, область применения, классификация лобовых токарных станков
- 46 Назначение, область применения, классификация карусельных токарных станков

47 Назначение, область применения, классификация токарно-револьверных станков. Их преимущества по сравнению с токарными станками

48 Назначение, область применения, классификация токарных полуавтоматов и автоматов

49 Область применения, виды выполняемых работ, классификация многошпиндельных токарных полуавтоматов и автоматов

50 Назначение, область применения, принцип работы фасонно-отрезных автоматов

51 Назначение, область применения, принцип работы автомата фасонно-продольного точения

52 Назначение, основные узлы, принцип работы, техническая характеристика многорезцового токарного полуавтомата 1Н713

53 Назначение, область применения, классификация токарных станков с ЧПУ

54 Конструктивные особенности токарных станков с ЧПУ

55 Назначение, область применения, классификация сверлильных станков

56 Назначение, классификация, конструктивные особенности сверлильных станков с ЧПУ

57 Назначение, область применения, классификация, основная техническая характеристика фрезерных станков

58 Назначение, основные узлы, техническая характеристика вертикально-сверлильного станка 2Н135

59 Назначение, основные сборочные единицы, техническая характеристика горизонтально-расточного станка модели 2А620Ф2-1

60 Назначение, основные сборочные единицы, техническая характеристика, УЧПУ вертикально-сверлильного станка 2Р135Ф2-1

61 Назначение и типы делительных головок

62 Описание наладки фрезерного станка и делительной головки на фрезерование винтовой канавки

63 Описание способа простого деления на лимбовой делительной головке

64 Описание способа дифференциального деления на лимбовой делительной головке

65 Назначение, классификация, конструктивные особенности фрезерных станков с ЧПУ

66 Виды выполняемых работ, техническая характеристика, устройство ЧПУ вертикально-фрезерного станка 6Р13РФ3

67 Назначение, классификация, конструктивные особенности расточных станков с ЧПУ

68 Описание способа фрезерования винтовых канавок с помощью лимбовой делительной головки

69 Назначение, принцип работы лимбовой делительной головки

70 Описание вспомогательных движений на токарно-револьверном автомате модели 1Б140

Задание 2 (вопросы 71-114)

Изучите и опишите станок согласно вашему вопросу в таблице 1.

Таблица 1 – Варианты моделей станков

Вопрос	71	72	73	74	75
Модель станка	16K20	1512	1Г340	1Н713	1713
Вопрос	76	77	78	79	80
Модель станка	1Б140	16K20Ф3	16K20Т1	1А734Ф3	2Н135
Вопрос	81	82	83	84	85
Модель станка	2554	2Р135Ф2	2А620Ф2	6Р82Ш	6Р13Ф3
Вопрос	86	87	88	89	90
Модель станка	6Р13РФ3	ИР500ПМ Ф4	7Е35	7212	7Д430
Вопрос	91	92	93	94	95
Модель станка	3М151	3М184	3К227Б	3М151Ф2	5140
Вопрос	96	97	98	99	100
Модель станка	53А50	16K20	16K20Т1	6Р82Ш	6Р13РФ3
Вопрос	101	102	103	104	105
Модель станка	16K20	1Г340	2Р135Ф2	7Е35	7Д430
Вопрос	106	107	108	109	110
Модель станка	1Б140	2Н135	7212	1А734Ф3	16K20Ф3
Вопрос	111	112	113	114	
Модель станка	6Р82Ш	2А620Ф2	2554	2Н135	

Задание 3 (вопросы 115-164)

Настройте универсальную делительную головку УДГ-135 для деления заготовки на заданное число делений. Выполните кинематическую схему УДГ, настроенной на простое и дифференциальное деление. Дайте пояснение, как осуществить процесс

деления. Кинематическая схема приведена в [1], с.135, рисунок 80. Данные для настройки приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Данных для настройки делительной головки

Вопрос	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124
z-число делений	20 103	32 63	42 59	48 89	78 101	60 27	100 53	70 57	66 59	76 51
Вопрос	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134
z-число делений	21 87	33 83	25 87	26 57	28 61	30 79	56 77	52 81	54 91	58 93
Вопрос	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144
z-число делений	72 97	74 99	76 67	75 69	80 71	82 103	84 113	85 111	86 107	88 123
Вопрос	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154
z-число делений	90 27	100 79	105 99	108 71	110 53	92 117	127 81	38 107	35 109	55 123
Вопрос	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164
z-число делений	94 119	104 83	85 91	95 89	31 27	96 121	98 127	37 57	47 113	41 119

Задание 4 (вопросы 165-210)

Подберите сменные колеса гитары для нарезания точной резьбы на токарно-винторезном станке 16К20. Составьте принципиальную кинематическую схему цепи нарезания резьбы. Подобранные колеса проверьте на условие сцепляемости. Исходные данные приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Исходные данные для задания 4

Вопрос	Метрическая резьба		Дюймовая резьба	
	Рн.р.	Число заходов К	Число ниток Кр на 1 дюйм	Число заходов К
1	2	3	4	5
165	0,5	1	1	1
166	0,75	1	6	2

Продолжение таблицы 3

Вопрос	Метрическая резьба		Дюймовая резьба	
	Рн.р.	Число заходов К	Число ниток Кр на 1 дюйм	Число заходов К
1	2	3	4	5
167	1	1	5	1
168	1,25	1	3	1
169	1,5	1	4	2
170	1,75	2	2	1
171	2	1	10	2
172	2,5	2	12	2
173	3	1	7	1
174	3,5	2	9	2
175	4	1	24	3
176	4,5	2	20	1
177	5	1	18	2
178	5,5	2	16	2
179	6	2	14	2
180	10	3	6	1
181	11	1	8	2
182	12	2	4,5	1
183	7	1	4	1
184	8	2	3,5	1
185	9	2	50	3
186	10	3	56	3
187	5,5	2	0,5	1
188	0,75	1	52	2
189	16	2	54	3
190	20	2	30	2
191	24	2	32	2
192	48	2	34	3
193	56	2	1,5	1
194	32	2	26	1
195	14	1	28	2
196	28	1	36	2
197	32	1	38	2
198	3,5	2	40	2

Продолжение таблицы 3

Вопрос	Метрическая резьба		Дюймовая резьба	
	Рн.р.	Число заходов К	Число ниток Кр на 1 дюйм	Число заходов К
1	2	3	4	5
199	40	2	42	3
200	28	1	44	2
201	10	2	46	3
202	48	1	48	3
203	1,75	1	50	2
204	64	1	52	3
205	0,5	1	54	1
206	3	2	56	2
207	7	3	22	2
208	9	1	26	1
209	16	2	28	2
210	64	3	6	2

Методические рекомендации по выполнению заданий домашней контрольной работы № 1

Задание 1 (вопросы 1-70)

Этот вопрос относится к разделам 1, 2, 3 учебной программы.

При ответе на вопросы (1-70) необходимо приводить иллюстрации соответствующих схем и эскизов.

Литература: [1]; [2]; [3]

Задание 2 (вопросы 71-114)

При ответе на вопросы 71-114 необходимо расшифровать номер модели станка и указать:

- назначение, область применения;
- технические характеристики;
- основные узлы станка и их назначение;
- перечислить движения резания, подачи, вспомогательных движений;
- составить эскиз обработки заготовки;
- выполнить кинематическую схему коробки скоростей и по ней определить:

- 1) число частот вращения шпинделя;
- 2) максимальную и минимальную частоту вращения шпинделя (для чего необходимо составить уравнения кинематического баланса цепей $n_{\min}$ и $n_{\max}$);
- 3) диапазон регулирования частоты вращения шпинделя;
- 4) перечислить узлы и механизмы, входящие в привод подачи для станка своего варианта.

Последовательность выполнения заданий

1 Оформление эскиза обработки:

- изобразить деталь, закрепленную в патроне или в приспособлении, указать основные движения (движение резания и движение подачи);
- изобразить режущий инструмент (в конечном положении для токарных станков без ЧПУ и в начальном положении для станков с ЧПУ). Для станков с ЧПУ изображается траектория движения инструмента;
- стрелками необходимо показать все основные движения.

2 Определение числа частот вращения шпинделя.

Число частот определяется по кинематической схеме.

Число частот Z определяется по формуле

$$Z = P_1 \times P_2 \times P_3, \quad (1)$$

где P_1, P_2, P_3 - число передач между валами коробки скоростей.

3 Определение максимальной и минимальной частоты вращения шпинделя.

Для определения $n_{\min}$ и $n_{\max}$ составляется уравнение кинематического баланса цепи.

При определении $n_{\min}$ необходимо частоту вращения двигателя умножить на минимальные передаточные отношения передач, передающих движение от двигателя до шпинделя.

Для определения $n_{\max}$ необходимо частоту вращения двигателя умножить на максимальные передаточные отношения передач, передающих движение от двигателя до шпинделя.

4 Диапазон регулирования частоты вращения шпинделя Dn определяется по формуле

$$Dn = \frac{n_{\max}}{n_{\min}}, \quad (2)$$

5 Описание привода подач

По кинематической схеме станка своего варианта перечислите узлы и механизмы, входящие в этот привод. Перечисление следует вести от привода к его исполнительному механизму.

Литература: [1]

Задание 3 (вопросы 115-164)

Последовательность выполнения задания 3:

- выбрать метод деления, настроить делительную головку на простое деление;

При подборе диска необходимо пользоваться формулой

$$n_p = \frac{N}{Z}, \quad (3)$$

где n_p – число оборотов, на которое необходимо повернуть рукоятку относительно диска;

N – характеристика делительной головки;

$N = 40$ (характеристика УДГ-135);

Z – число заданных делений.

- выполнить кинематическую схему УДГ (настроенной на простое деление) [1], с.135, рисунок 80.

Настройка УДГ на дифференциальное деление:

- по заданному Z выбирают удобное для настройки фиктивное число делений Z_{ϕ} и ряд отверстий на делительном диске;

- подобрать зубчатые колеса гитары для компенсации ошибки, вызванной выбором Z_{ϕ} , по формуле

$$\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = N(1 - \frac{Z}{Z_{\phi}}), \quad (4)$$

- проверить гитару сменных зубчатых колес на условие их сцепляемости: $a + b \geq c + 15$; $c + d \geq b + 15$;

- выполнить кинематическую схему УДГ (настроенной на дифференциальное деление). УДГ укомплектована двухсторонним диском и набором сменных зубчатых колес. Диск имеет следующие числа отверстий:

1) первая сторона – 16, 17, 19, 21, 23, 29, 30, 31;

2) вторая сторона – 33, 37, 39, 41, 43, 47, 49, 54;

3) числа зубьев сменных колес – 25, 25, 30, 35, 40, 50, 55, 60, 70, 80, 90, 100.

Литература: [1]; [2]

Задание 4 (вопросы 165-210)

При ответе на вопросы 165-210 рекомендуется литература [1]; [2].

Последовательность выполнения задания 4:

- вычертить кинематическую схему цепи нарезания резьб повышенной точности (без коробки подач) для станка 16К20;

- составить уравнение кинематического баланса для нарезания резьбы;

- из уравнения кинематического баланса определить a/v , c/d и подобрать числовые значения сменных колес (используя метод разложения чисел на множители).

Подбор колес производить из пяткового набора:

- 20, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 105, 110, 115, 120, 47, 57, 127, 157.

При подборе сменных колес гитары на токарно-винторезном станке следует учитывать, что шаг нарезаемой резьбы и ходового винта необходимо выражать в одной системе единиц. Замена числа π и дюйма (25, 4) приближенными дробями приведена в литературе [2], с.106.

Подобранные сменные колеса проверить на условие их сцепляемости: $a + v \geq c + 15$; $c + d \geq b + 15$.

При нарезании дюймовой резьбы шаг P , мм, определяется по формуле

$$P = \frac{24,5}{K_p} \times K, \quad (5)$$

где K – число заходов резьбы;

K_p – число ниток на один дюйм резьбы.

Таблица 4 – Варианты заданий на домашнюю контрольную работу № 1 по учебному предмету
«Металлорежущие станки»

Предпоследняя цифра шифра	Последняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	63, 110, 122, 200	14, 111, 121, 201	20, 112, 123, 170	23, 80, 123, 175	30, 83, 146, 207	22, 76, 152, 203	10, 72, 124, 180	41, 114, 150, 166	9, 105, 160, 205	22, 83, 125, 178
1	62, 109, 137, 209	2, 81, 139, 200	12, 77, 154, 168	15, 100, 147, 185	18, 82, 151, 195	19, 91, 164, 206	40, 103, 162, 205	8, 104, 148, 204	21, 81, 149, 178	33, 82, 134, 179
2	13, 79, 119, 192	3, 80, 138, 199	27, 78, 122, 180	28, 81, 145, 205	31, 90, 164, 184	29, 75, 121, 202	21, 73, 149, 198	55, 113, 132, 165	42, 106, 150, 191	10, 84, 120, 177
3	23, 92, 136, 174	25, 93, 117, 176	34, 56, 135, 177	4, 76, 129, 196	17, 100, 134, 183	29, 102, 128, 204	47, 103, 137, 175	58, 106, 133, 184	68, 105, 138, 195	6, 99, 132, 206
4	35, 94, 153, 175	52, 95, 118, 197	61, 83, 136, 189	36, 84, 141, 188	5, 77, 142, 187	18, 101, 143, 186	30, 107, 151, 181	48, 108, 158, 172	59, 109, 140, 185	69, 110, 139, 173
5	43, 107, 116, 181	64, 74, 119, 190	1, 75, 154, 210	7, 85, 150, 209	38, 87, 155, 193	6, 78, 144, 191	19, 102, 156, 207	31, 71, 157, 176	49, 111, 160, 192	60, 98, 161, 179
6	12, 86, 146, 173	24, 91, 152, 208	3, 74, 124, 169	16, 75, 147, 170	28, 99, 125, 203	46, 95, 145, 171	54, 96, 126, 182	67, 104, 127, 174	25, 93, 131, 168	26, 94, 159, 167
7	51, 108, 115, 182	70, 82, 120, 194	8, 76, 153, 199	9, 86, 156, 208	16, 101, 140, 1	39, 74, 163, 196	7, 79, 135, 200	20, 80, 161, 197	32, 112, 155, 198	50, 97, 152, 180
8	1, 71, 115, 165	14, 72, 116, 166	26, 87, 127, 167	44, 89, 128, 168	56, 97, 118, 169	65, 113, 144, 170	4, 114, 151, 171	11, 71, 143, 176	13, 88, 126, 183	53, 89, 117, 184
9	11, 85, 148, 172	2, 73, 140, 193	15, 88, 162, 176	27, 90, 130, 210	45, 98, 129, 202	57, 72, 141, 185	66, 73, 163, 194	17, 90, 130, 186	24, 91, 131, 201	5, 92, 142, 190

Задания на домашнюю контрольную работу № 2 по учебному предмету «Металлорежущие станки»

Задание 1 (Вопросы 1-55)

- 1 Многоцелевые станки, основные сведения
- 2 Компоновка многоцелевых станков
- 3 Системы ЧПУ многоцелевых станков
- 4 Конструктивные особенности приводов подач многоцелевых станков
- 5 Механизмы автоматической смены инструмента для многоцелевых станков
- 6 Конструктивные особенности приводов главного движения многоцелевых станков
- 7 Назначение, основные узлы, техническая характеристика, УЧПУ многоцелевого станка модели 6305Ф4
- 8 Определение и составление уравнения кинематического баланса основных движений многоцелевого станка 6305Ф4
- 9 Методы кодирования инструмента для многоцелевых станков
- 10 Виды выполняемых работ, основные узлы, УЧПУ многоцелевого станка ИР500ПМФ4
- 11 Работа механизма автоматической смены инструмента многоцелевого станка ИР500ПМФ4
- 12 Движения подач на многоцелевом станке ИР500ПМФ4
- 13 Назначение, область применения, классификация строгальных и долбежных станков
- 14 Назначение, техническая характеристика, классификация протяжных станков
- 15 Назначение, основные узлы, принцип работы горизонтально-протяжного станка 7Б56
- 16 Назначение, основные узлы, техническая характеристика, принцип работы поперечно-строгального станка 7Е35
- 17 Назначение, основные узлы, техническая характеристика продольно-строгального станка модели 7212
- 18 Назначение, область применения, классификация шлифовальных станков
- 19 Назначение, основные узлы, принцип работы, технические характеристики долбежного станка модели 7Д430
- 20 Назначение, выполняемые работы, основные узлы, принцип работы круглошлифовального станка 3М151

21 Перечислить и дать определение основным движениям круглошлифовального станка модели 3М151

22 Назначение, основные узлы, принцип работы бесцентрово-шлифовального станка 3М184

23 Назначение, основные узлы, принцип работы внутришлифовального станка 3К227Б

24 Назначение, область применения, основная техническая характеристика, классификация плоскошлифовальных станков

25 Назначение, основные узлы, основные движения плоскошлифовального станка 3Е711В

26 Назначение и конструктивные особенности шлифовальных станков с ЧПУ

27 Назначение, техническая характеристика, основные движения, УЧПУ круглошлифовального полуавтомата 3М151Ф2

28 Назначение, область применения, основные узлы, принцип работы хонинговального станка

29 Назначение, область применения, принцип работы притирочного станка

30 Назначение, принцип работы станка для суперфиниширования

31 Назначение, область применения, классификация зубообрабатывающих станков

32 Назначение, основные узлы, принцип работы зубодолбёжного станка 5140

33 Назначение, основные сборочные единицы, основные движения зубофрезерного станка 5М32

34 Назначение, основные сборочные единицы, цикл работы зубострогального станка 5Т23В

35 Назначение, принцип работы зубошевиговального станка

36 Назначение, методы зубошлифования

37 Назначение, принцип работы зубопритирочных станков

38 Методы изготовления резьб

39 Назначение, техническая характеристика, основные сборочные единицы, цикл работы резьбофрезерного станка 5Б63

40 Принцип агрегатирования станков. Основные преимущества агрегатных станков перед специальными

41 Назначение, область применения, классификация агрегатных станков

42 Унифицированные сборочные единицы агрегатных станков: силовые головки, силовые столы

43 Назначение, область применения, основные узлы, принцип работы станка для электроэрозионной обработки

44 Назначение, область применения, основные узлы, принцип работы станка для ультразвуковой обработки

45 Назначение, основные узлы, техническая характеристика, УЧПУ электроэрозионного станка 4732ФЗ

46 Средства и способы транспортирования станков, правила зачаливания станков

47 Проверка станка на геометрическую точность и точность обрабатываемой заготовки

48 Испытание станков под нагрузкой и на получение параметра шероховатости поверхности

49 Техническое обслуживание станков с ЧПУ

50 Регулировка механизмов и устройств станков с ЧПУ в процессе эксплуатации

51 Испытание станков с ЧПУ

52 Установка и крепление станков на фундаменте

53 Испытание станков на холостом ходу

54 Смазка станков

55 Техническая документация станков

Задание 2 (Вопросы 56-105)

Произвести настройку зубодолбежного станка модели 5140 для обработки цилиндрического колеса с прямым зубом наружного (внутреннего) зацеплений, выполнить эскиз обработки. Исходные данные приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Исходные данные для выполнения задания 2 для домашней контрольной работы № 2

Номер вопроса	Исходные данные									
	Число зубьев нарезаемого колеса z	Модуль m , мм	Длина нарезаемого зуба ℓ , мм	Число зубьев долбяка Z_d	Скорость резания V , м/мин	Круговая подача $S_{кр}$, мм/дв ход	Радиальная подача S_r , мм/дв ход	Число проходов i	Перебег долбяка ℓ_1 , мм	Вид зацепления
56	44	3,5	30	24	30	0,36	0,04	2	5	внеш
57	45	4,5	35	21	30,6	0,4	0,041	3	5,6	внутр
58	46	7	38	38	31	0,45	0,042	3	6	внеш
59	80	8	56	32	25,2	0,15	0,038	3	8	внеш
60	82	1,75	70	34	24,6	0,2	0,045	1	8,5	внутр
61	84	3	72	32	27	0,22	0,051	1	7	внутр
62	86	4	73	20	21	0,3	0,052	2	8	внеш
63	96	6	74	25	19	0,36	0,053	3	9	внеш
64	90	8	75	20	21	0,14	0,054	3	8,5	внутр
65	88	6	76	25	22	0,18	0,055	3	4	внеш
66	44	3	78	21	23	0,2	0,06	1	5	внутр
67	48	4	60	20	12	0,14	0,061	2	6	внеш
68	54	3,5	62	21	16	0,15	0,062	2	7	внутр
69	55	2,25	65	22	15	0,17	0,067	1	8	внеш
70	65	3	64	25	18	0,18	0,062	1	9	внеш
71	68	4	66	31	24	0,22	0,069	2	5,5	внеш
72	70	6	68	36	30	0,29	0,071	3	6,5	внутр
73	72	2	48	25	31	0,36	0,072	1	7	внутр
74	76	2,5	79	21	24	0,59	0,073	1	8	внеш
75	33	1,25	30	32	26	0,75	0,074	1	2,5	внутр
76	35	1	36	34	27,6	0,45	0,075	1	4	внеш

Продолжение таблицы 5

Номер вопроса	Исходные данные									
	Число зубьев нарезаемого колеса z	Модуль m, мм	Длина нарезаемого зуба ℓ , мм	Число зубьев долбяка Z _д	Скорость резания V, м/мин	Круговая подача Скр, мм/дв ход	Радиальная подача S _p , мм/дв ход	Число проходов i	Перебег долбяка ℓ_1 , мм	Вид зацепления
77	50	5	40	25	15	0,14	0,025	3	8	внеш
78	35	3	42	30	18	0,18	0,026	1	7	внутр
79	70	4	45	35	24	0,22	0,02	2	8,5	внутр
80	52	1,5	48	20	21	0,29	0,03	1	8	внеш
81	56	2	50	35	27	0,36	0,04	1	9	внутр
82	60	4	34	22	30	0,45	0,05	2	7	внутр
83	38	2,5	39	25	36	0,59	0,06	16		внеш
84	48	1,75	24	30	42	0,75	0,07	1	5,5	внеш
85	75	2	28	24	48	0,15	0,08	1	8,5	внутр
86	81	6	50	21	24	0,2	0,09	3	9	внеш
87	30	2,25	46	38	33	0,22	0,091	1	5	внеш
88	40	2,75	25	32	16	0,3	0,09	2	6	внутр
89	32	3,5	52	34	17	0,36	0,1	2	6,5	внеш
90	20	1,25	35	20	18,6	0,4	0,03	1	4	внеш
91	36	1	45	22	27	0,45	0,031	1	5,5	внутр
92	62	2	52	35	33	0,5	0,032	1	8	внеш
93	76	2,5	55	30	18	0,59	0,033	1	9	внутр
94	65	3	54	25	21	0,6	0,035	2	6,5	внеш
95	25	4	56	25	22	0,14	0,036	2	4,5	внутр
96	26	6	25	32	24	0,18	0,037	3	3	внеш
97	39	8	45	34	27,6	0,22	0,038	3	4	внутр

Продолжение таблицы 5

Номер вопроса	Исходные данные									
	Число зубьев нарезаемого колеса z	Модуль m, мм	Длина нарезаемого зуба ℓ , мм	Число зубьев долбяка Z_d	Скорость резания V , м/мин	Круговая подача $S_{кр}$, мм/дв ход	Радиальная подача S_r , мм/дв ход	Число проходов i	Перебег долбяка ℓ_1 , мм	Вид зацепления
98	64	2,5	37	31	31	0,14	0,081	1	5	внеш
99	78	3	46	38	9	0,18	0,082	2	8	внутр
100	85	4	77	25	36	0,22	0,083	2	9	внеш
101	88	3,5	78	30	36,6	0,29	0,084	2	8	внутр
102	98	6	80	40	30	0,36	0,085	3	10	внеш
103	100	7	82	42	31	0,4	0,086	3	12	внеш
104	102	8	84	45	24	0,59	0,091	3	13	внутр
105	96	5	85	40	11	0,75	0,092	2	11	внеш

Задание 3 (Вопросы 106-155)

Произвести настройку зубофрезерного полуавтомата модели 5М32 для нарезания цилиндрического колеса с прямым или винтовым зубом, выполнить эскиз обработки. Исходные данные приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Исходные данные для выполнения задания 3 домашней контрольной работы № 2

Номер вопроса	Исходные данные									
	Число зубьев нарезаемого колеса z	Модуль нарезаемого колеса m , мм	Угол наклона винтовой линии зубьев колеса β , град	Направление винтовой линии зубьев колеса	Диаметр червячной фрезы D , мм	Угол подъема винтовой линии зубьев фрезы ψ°	Направление винтовой линии зубьев фрезы	Число заходов фрезы K	Скорость резания V , м/мин	Вертикальная подача S_v , мм/об
106	22	2	-	-	70	4,5		1	60	1,7
107	32	2,5	14	Прав	80	6,1	Лев	1	26	1
108	35	1,75	-	-	63	7		1	21	1,5
109	36	2,25	16	Лев	80	8	Прав	1	16	2,6
110	38	2,75	-	-	90	2,1		1	22	2,7
111	90	3,5	17	Лев	90	4,35	Прав	2	25	2,8
112	40	4	-	-	100	7		2	25,8	2,9
113	50	5	18	Лев	112	9	Лев	2	39	2,8
114	60	6	19	Прав	125	10	Прав	3	45	3
115	70	7	-	-	125	5		3	51	3,6
116	35	1,375	20	Прав	60	3	Лев	1	48	3,1
117	45	2	-	-	70	2		1	54	3,2
118	55	3	12	Лев	90	2,5	Прав	1	54,6	3,5
119	65	4	-	-	100	3,5		2	34	3

Продолжение таблицы 6

Номер вопроса	Исходные данные									
	Число зубьев нарезаемого колеса z	Модуль нарезаемого колеса m, мм	Угол наклона винтовой линии зубьев колеса β , град	Направление винтовой линии зубьев колеса	Диаметр червячной фрезы D, мм	Угол подъема винтовой линии зубьев фрезы ψ°	Направление винтовой линии зубьев фрезы	Число заходов фрезы K	Скорость резания V, м/мин	Вертикальная подача S _в , мм/об
120	48	1	18	Лев	40	3,14	Прав	1	30	0,8
121	160	1,5	-	-	95	4		1	31	0,9
122	65	2	16	Прав	80	4,21	Лев	1	24	1
123	75	2,5	-	-	70	5		2	36	0,91
124	35	3	15	Лев	75	2,3	Лев	2	42	0,95
125	96	3,5	-	-	80	5,10		2	48	0,96
126	120	4	19	Прав	60	6	Прав	2	45	0,95
127	145	5	-	-	65	4,35		2	33	0,82
128	80	6	16	Прав	45	2,5	Лев	2	19	0,85
129	105	7	20	Лев	55	2,1	Прав	3	27	0,9
130	30	8	-	-	140	3		3	18	1
131	25	9	10	Прав	140	5	Лев	3	16	1,2
132	20	1	-	-				1	21	1,3
133	21	1,5	12	Прав	70	6	Лев	1	39	1,6
134	56	5	-	-	112	8		1	43	0,9
135	62	4	22	Лев	100	6,7	Прав	1	48	0,95
136	72	2	-	-	70	5,8		1	49	0,91
137	82	6	23	Прав	112	7,5	Лев	2	28	0,96
138	92	8	-	-	140	6,2		2	33	0,95
139	84	3,5	25	Лев	90	8	Прав	1	17	1
140	94	4,5	27	Лев	100	9	Лев	1	18	1,5

Продолжение таблицы 6

Номер вопроса	Исходные данные									
	Число зубьев нарезаемого колеса z	Модуль нарезаемого колеса m, мм	Угол наклона винтовой линии зубьев колеса β , град	Направление винтовой линии зубьев колеса	Диаметр червячной фрезы D, мм	Угол подъема винтовой линии зубьев фрезы ψ°	Направление винтовой линии зубьев фрезы	Число заходов фрезы K	Скорость резания V, м/мин	Вертикальная подача S _в , мм/об
141	75	5	15	Лев	112	4,5	Лев	2	39,6	4,3
142	85	6	-	-	125	5,7		2	21,6	4,2
143	95	7	13	Прав	125	3,5	Прав	2	17	4,1
144	100	10	16	Прав	160	5	Лев	3	54	5
145	42	8	20	Лев	140	3,17	Прав	2	24	0,8
146	45	7	-	-	125	4,6		2	18	0,82
147	52	6	21	Прав	125	5,7	Лев	2	22	0,85
148	54	9	-	-	140	7,7		2	42	2
149	44	1	-	-	63	4,35		1	48	2,5
150	33	1,5	1,5	Прав	70	4,5	Прав	1	90	3
151	34	2	20	Лев		3	Лев	1	63	3,5
152	46	3	25	Прав	90	2,5	Лев	1	26	4
153	47	4	-	-	100	4,8		2	17	5
154	49	5	-	-	112	5		2	22	4,6
155	58	6	-	-	125	6		2	25	4,7

Методические рекомендации по выполнению заданий домашней контрольной работы № 2

Задание 1 (вопросы 1-55)

Ответы на вопросы указаны в литературе [1], [2] и должны сопровождаться необходимыми схемами, рисунками.

Задание 2 (вопросы 56-105)

Настройку зубодолбежного станка необходимо выполнить после изучения зубодолбежного станка модели 5140.

Рекомендуется следующая последовательность настройки станка:

- составить эскиз нарезания долбяком зубчатого колеса с указанием основных и вспомогательных движений;
- настроить цепь главного движения. Настройка заключается в определении числа двойных ходов долбяка $n_{дв.}$, ход/мин, по формуле

$$n = \frac{1000V}{2L}, \quad (6)$$

где V – скорость резания, м/мин;

L – длина рабочего хода, мм;

$$L = l + 2l_1;$$

l – длина обрабатываемой поверхности, мм;

l_1 – величина врезания и перебега долбяка, мм.

Число двойных ходов скорректировать по паспорту станка и определить $V_{действ.}$. Записать уравнение кинематического баланса цепи главного движения для $n_{действ.}$

- настроить цепи деления и обкатки. Настройка заключается в подборе сменных колес гитары деления и обкатки a/v , c/d . Для того, чтобы определить a/v , c/d , необходимо записать уравнение кинематического баланса цепи деления и обкатки, откуда вывести формулу для определения a/v , c/d . После определения a/v , c/d проверить гитару на сцепляемость (условие сцепляемости и набор сменных колес гитары взять из [1]);

- настроить цепь круговой подачи. Для выполнения данного пункта необходимо написать уравнение кинематического баланса цепи круговой подачи. Затем определить передаточное отношение коробки

подач с учётом заданной величины круговой подачи. По передаточному отношению коробки подач определить какие шестерни коробки подач должны быть в зацеплении;

- определить глубину радиального врезания "с" заготовки по формуле

$$c = 2,25 m, \quad (7)$$

где m – модуль нарезаемого колеса, мм.

- дать описание работ гидропривода радиальной подачи.

Литература: [1]

Задание 3 (вопросы 106-155)

Настройку зубофрезерного станка необходимо выполнить после изучения зубофрезерного станка модели 5М32.

Рекомендуется следующая последовательность настройки станка:

- составить эскиз установки детали и фрезы при нарезании цилиндрического колеса с прямым или винтовым зубом (согласно варианта), указать все основные движения;

- настроить цепь главного движения. По заданной скорости резания определить расчетную частоту вращения фрезы по формуле

$$n = \frac{1000V}{\pi \times D}, \quad (8)$$

где V – скорость резания, м/мин;

π - постоянное число;

$\pi = 3,14$;

D – диаметр фрезы, мм.

Частота вращения корректируется по паспорту станка и определяется действительная скорость резания.

- записать уравнение кинематического баланса цепи главного движения для действительной частоты вращения.

- настроить цепь вертикальной подачи. Для этого необходимо составить уравнение кинематического баланса для заданной величины вертикальной подачи, из которого определить передаточное отношение коробки подач. По передаточному отношению коробки подач определить шестерни коробки, которые должны быть в зацеплении;

- настроить цепь деления и обкатки. Настройка заключается в подборе сменных колес гитары деления и обкатки a/v , c/d . Необходимо записать уравнение кинематического баланса цепи деления и обкатки, определить гитару сменных колес и подобрать сменные шестерни гитары (набор сменных колес гитары приведен в [1]);

- настроить цепь дополнительного вращения заготовки. Записать уравнение кинематического баланса цепи дополнительного вращения заготовки, определить a_1/v_1 , c_1/d_1 и подобрать сменные шестерни гитары (набор сменных колес гитары приведен в [1]);

- определить величину врезания фрезы по формуле

$$C = h = 2,25m \quad (9)$$

Таблица 7 – Варианты заданий на домашнюю контрольную работу № 2 по учебному предмету
«Металлорежущие станки»

Предпо- следняя цифра шифра	Последняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	12, 44, 71, 114	15, 39, 85, 111	16, 40, 84, 110	13, 42, 82, 108	1, 52, 56, 106	11, 41, 83, 109	9, 48, 62, 109	14, 43, 67, 115	6, 49, 58, 108	5, 51, 57, 107
1	22, 32, 72, 118	6, 34, 95, 115	7, 33, 98, 114	10, 31, 94, 112	7, 50, 59, 112	12, 32, 93, 113	13, 30, 63, 116	23, 44, 68, 119	8, 47, 61, 117	2, 53, 60, 110
2	29, 33, 73, 124	16, 20, 96, 120	10, 44, 97, 119	11, 24, 86, 116	11, 46, 77, 113	13, 48, 89, 117	17, 31, 74, 123	30, 50, 69, 118	3, 54, 75, 111	10, 45, 76, 122
3	15, 43, 99, 131	19, 39, 101, 132	18, 52, 100, 142	17, 21, 87, 144	18, 40, 78, 120	25, 42, 92, 143	4, 55, 91, 130	16, 41, 70, 132	14, 39, 90, 125	13, 37, 80, 121
4	5, 18, 66, 142	8, 27, 105, 133	26, 53, 58, 141	12, 44, 88, 145	10, 35, 81, 126	6, 55, 87, 146	29, 30, 83, 141	9, 46, 85, 134	28, 40, 82, 129	19, 38, 61, 140
5	8, 53, 67, 143	28, 46, 56, 134	23, 51, 59, 140	8, 21, 74, 148	9, 41, 59, 127	22, 52, 73, 147	14, 51, 84, 144	4, 49, 86, 107	4, 20, 81, 136	36, 42, 62, 128
6	2, 34, 68, 106	18, 47, 57, 135	16, 24, 72, 139	7, 50, 89, 149	8, 42, 64, 134	10, 47, 90, 150	21, 33, 91, 155	1, 35, 88, 124	12, 37, 66, 137	6, 43, 65, 135
7	7, 40, 105, 121	4, 54, 60, 136	11, 49, 71, 138	6, 45, 95, 151	10, 34, 102, 138	3, 51, 96, 155	2, 38, 92, 154	8, 36, 69, 125	11, 44, 80, 149	8, 51, 63, 139
8	39, 21, 93, 122	12, 55, 76, 129	2, 52, 97, 137	12, 46, 70, 152	11, 35, 103, 145	25, 46, 99, 154	1, 45, 102, 153	9, 37, 101, 126	8, 47, 79, 150	9, 52, 64, 146
9	20, 46, 104, 123	1, 53, 77, 128	27, 43, 75, 130	14, 20, 100, 131	12, 36, 104, 147	26, 54, 98, 153	22, 55, 103, 152	12, 40, 94, 127	7, 54, 78, 151	10, 53, 65, 148