

Учреждение образования «Скидельский государственный колледж»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора

по учебно-производственной работе

Кузьмицкая Г.М.

2024

НОРМИРОВАНИЕ ТОЧНОСТИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

Методические рекомендации по изучению учебного предмета,
выполнению домашней контрольной работы,
для учащихся заочной формы получения образования
по специальности 5-04-0812-02 «Техническое обслуживание и ремонт
сельскохозяйственной техники (педагогическая деятельность)»

г.Скидель

Разработаны на основе учебной программы учебного предмета «Нормирование точности и технические измерения», утвержденной директором колледжа, 30.08.2024 г.

Рассмотрено и рекомендовано к утверждению цикловой комиссией преподавателей учебных предметов среднего специального образования «Техническое обслуживание и ремонт сельскохозяйственной техники» (педагогическая деятельность).

Председатель цикловой комиссии Е.Ф.Литвин

Протокол № _____ от _____ 20____ г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящие методические рекомендации по изучению учебного предмета «Нормирование точности и технические измерения» и выполнению домашней контрольной работы (далее – методические рекомендации) предусматривают изучение вопросов, связанных с нормами точности различных поверхностей деталей машин, а также методов и средств контроля размеров с целью обеспечения качества изготовления (ремонта) изделий и принципа взаимозаменяемости.

Цель учебного предмета «Нормирование точности и технические измерения» – формирование теоретических знаний и практических умений по нормированию точности изготовления деталей машин в машиностроении, техническим измерениям и контролю точности геометрических параметров деталей машин.

В процессе преподавания учебного предмета «Нормирование точности и технические измерения» необходимо учитывать межпредметные связи программного учебного материала с такими учебными предметами, как «Основы инженерной графики», «Основы технической механики».

В ходе изложения программного учебного материала следует руководствоваться актами законодательства, соблюдать единство терминологии и обозначений, обеспечивать формирование профессиональных компетенций:

ПК-2. Применять НПА, ТНПА, регламентирующие профессиональную деятельность, и анализировать акты законодательства в соответствующих правоотношениях;

ПК-15. Рассчитывать допуски и посадки, расшифровывать нормы точности, обозначенные на чертежах деталей машин, выбирать и применять контрольно-измерительные инструменты и приборы;

ПК-16. Использовать НПА и ТНПА, регламентирующие область технического нормирования и стандартизации, выбирать методы и средства измерений при проведении контроля качества продукции, контролировать параметры качества выполненных работ и услуг.

Учебной программой определены цели изучения каждой темы, спрогнозированы результаты их достижения в соответствии с уровнями усвоения учебного материала.

В результате изучения учебного предмета учащиеся должны *знать*:

- назначение точности геометрических параметров;
- основы теории технических измерений;
- основные принципы и методы технических измерений; -
- контроль точности и качества обработки;
- принципы построения систем допусков и посадок;
- принципы нормирования точности различных поверхностей деталей машин;

уметь:

- пользоваться стандартами и нормативными документами Единой системы допусков и посадок деталей;

- соблюдать требования ТНПА, рассчитывать допуски и посадки деталей;
- расшифровывать нормы точности, обозначенные на чертежах;
- выбирать и применять контрольно-измерительные инструменты и приборы;
- выполнять работы по профессии рабочего в соответствии с выпуском 2 ЕТКС.

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Завистовский, В.Э. Допуски, посадки и технические измерения : учеб.пособие / В.Э.Завистовский, С.Э.Завистовский. 2-е изд., испр. Минск РИПО, 2016.277с.

Клименков, С.С. Нормирование точности и технические измерения 6 учеб. / С.С.Клименков. Минск : Новое знание, 2017. 248с.

Слесарчук, В.А. Нормирование точности и технические измерения : учеб. Пособие / В.А.Слесарчук, 2-е изд., испр. Минск : РИПО, 2016.225с.

Соломахо, В.Л. Нормирование точности и технические измерения : учеб. / В.Л.Соломахо, Б.В.Цитович, С.С. Соколовский. Минск : Выш. Школа, 2015. 367с.

Козловский, Н.С. Основы стандартизации, допуски, посадки и технические измерения / Н.С. Козловский, А.Н. Виноградов. М., 1982.

Зайцев, С.А. Нормирование точности / С.А. Зайцев, А.Н. Толстов, А.Д. Куранов. М., 2004.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕМ ПРОГРАММЫ И ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

Введение

Цели и задачи учебного предмета «Нормирование точности и технические измерения», связь с иными учебными предметами, значение в формировании профессиональных компетенций. Взаимозаменяемость, виды взаимозаменяемости. Значение стандартизации как нормативной базы взаимозаменяемости.

Методические рекомендации по изучению темы

В результате изучения темы необходимо:

- сформировать представление о роли учебного предмета в системе подготовки специалистов;
- сформировать понятие о роли условных обозначений параметров точности на чертежах, о необходимости уметь их читать; - дать понятие о взаимозаменяемости;
- изучить виды взаимозаменяемости.

Вопросы для самоконтроля

1. Что называют взаимозаменяемостью?
2. Назовите виды взаимозаменяемости.
3. Охарактеризуйте стандартизацию как нормативную базу взаимозаменяемости.

Тема 1. Основные понятия о допусках и посадках

Номинальный и действительный размеры, предельные размеры. Действительные и предельные отклонения. Допуск. Способы задания допусков на чертежах. Понятие о видах поверхностей. Условия годности размеров деталей. Посадки, их типы. Посадка с зазором, посадка с натягом, переходные посадки. Схемы изображения посадок на чертежах. Расчет предельных зазоров, натягов и допусков посадки.

Методические рекомендации по изучению темы

В результате изучения темы необходимо:

- сформировать знания о номинальном, действительном и предельном размерах, предельных отклонениях;
- сформировать знания о действительных и предельных отклонениях;
- сформировать знания о допуске и способах задания допусков на чертеже;
- иметь представление о понятиях «Отверстие», «Вал»; - иметь представление о видах соединений;
- изучить виды посадок.

Вопросы для самоконтроля

1. Дайте понятие о номинальном, действительном и предельных размерах, о предельных отклонениях.
2. Какие элементы детали называются отверстием и валом?

3. Как поле допуска изображается графически?
4. Назовите виды соединений.
5. Охарактеризуйте зазор и натяг в соединении.
6. Чем характеризуется посадка с зазором, натягом и переходные?

Тема 2. Система допусков на линейные размеры

Понятие о системах допусков. Распространение системы допусков на линейные размеры, ее элементы. Квалитеты и их применение. Понятие об основных отклонениях. Ряды основных отклонений. Посадки в системе отверстия, их сущность и обозначение на чертежах. Посадки в системе вала, их сущность и обозначение на чертежах. Интервалы допусков отверстий и валов, их обозначение на чертежах.

Таблицы предельных отклонений в системе допусков на линейные размеры. Предельные отклонения размеров с неуказанными допусками.

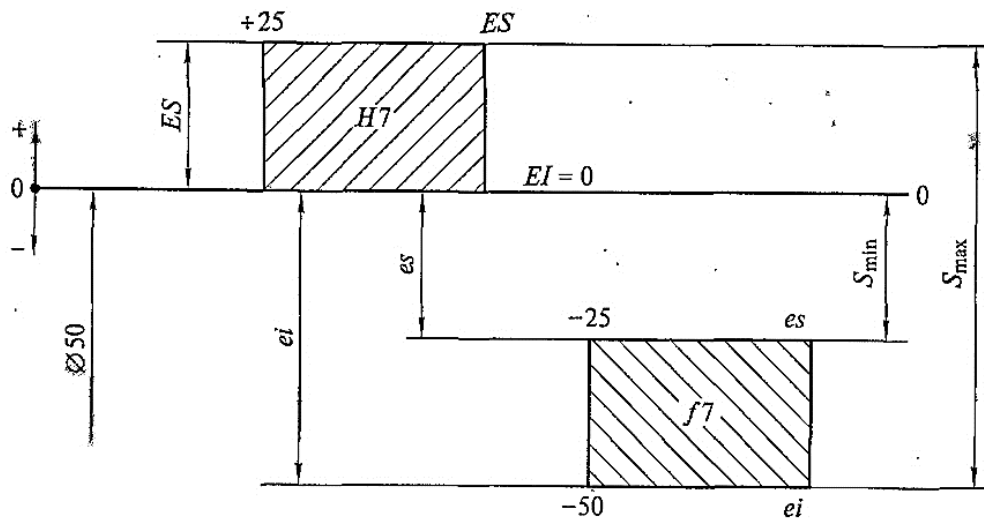


Рис. 4.5. Схема посадки с зазором

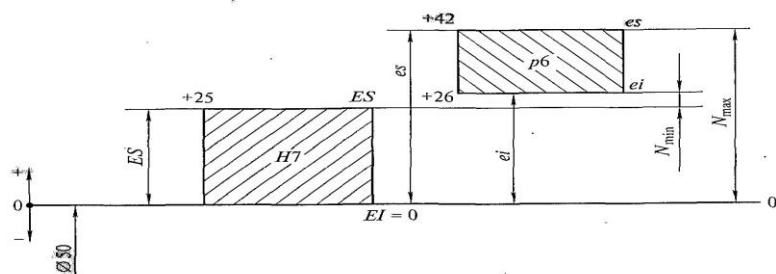


Рис. 4.6. Схема посадки с натягом

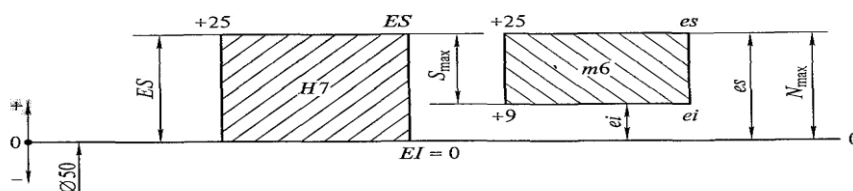


Рис. 4.7. Схема переходной посадки

Практическая работа № 1

Расчет допусков, посадок и предельных отклонений на примерах различных соединений. Графическое изображение интервалов допусков

Методические рекомендации по изучению темы

В результате изучения темы необходимо:

- дать понятие о системах допусков;
- дать понятие о качестве и основных отклонениях;
- сформировать знания о посадках в системе отверстия и в системе вала;
- изучить основные принципы образования посадок различного типа в ЕСДП;
- изучить методику расчета посадок;
- сформировать знания об образовании поля допуска в ЕСДП
- научить назначать допуски и посадки по стандартам ЕСДП.

Пример решения задачи

Дана посадка 48 F8/h6. Определить предельные отклонения валов и отверстий, размеры, допуски. Построить схемы расположения полей допусков с указанием на ней всех рассчитанных величин.

Решение

Выписываем из ГОСТ или справочника отклонения отверстия и вала. Для отверстия: верхнее отклонение $ES = 0,064$ мм, нижнее отклонение $EI = 0,025$ мм; Для вала: верхнее отклонение $es = 0$, нижнее отклонение $ei = -0,016$ мм. По формулам находим предельные размеры и допуск отверстия: Наибольший предельный размер: $D_{max} = D + ES = 48 + 0,064 = 48,064$ мм
Наименьший предельный размер: $D_{min} = D + EI = 48 + 0,025 = 48,025$ мм
Допуск отверстия: $TD = D_{max} - D_{min} = ES - EI$

$TD = 48,064 - 48,025 = 0,064 - 0,025 = 0,039$ мм
Предельные размеры и допуск вала: Наибольший предельный размер: $d_{max} = d + es = 48 + 0 = 48,0$ мм
Наименьший предельный размер: $d_{min} = d + ei = 48 + (-0,016) = 47,984$ мм
Допуск вала: $Td = d_{max} - d_{min} = es - ei$
 $Td = 48,064 - 47,984 = 0 - (-0,016) = 0,016$ мм

Строим схему расположения полей допусков и определяем вид посадки. Так как поле допуска отверстия расположено выше, чем поле допуска вала, следовательно, рассматриваемая посадка - с зазором.

Предельные зазоры и допуск посадки с зазором по определяем по формулам:
Наибольший зазор: $S_{max} = D_{max} - d_{min} = ES - ei = 48,064 - 47,984 = 0,064 - (-0,016) = 0,080$ мм

Наименьший зазор: $S_{min} = D_{min} - d_{max} = EI - es = 48,025 - 48,0 = 0,025 - 0 = 0,025$ мм

Допуск посадки с зазором: $TS = S_{max} - S_{min} = 0,080 - 0,025 = 0,055$ мм

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое качество и что он характеризует?
2. Какое отклонение называют основным?
3. Что такое основное отверстие и основной вал?

4. Охарактеризуйте посадки в системе отверстия и в системе вала.
5. Что такое система допусков и посадок?
6. Назовите основные принципы образования посадок различного типа в ЕСДП.
7. Что такое поле допуска, способы его образования, условное обозначение.

Тема 3. Нормирование точности формы и расположения поверхностей

Номинальные, реальные, прилегающие поверхности (профили). Нормируемый участок, нормируемый элемент, база. Причины возникновения отклонений формы и расположения поверхностей. Виды отклонения формы цилиндрических, плоских, конических, фасонных поверхностей. Виды отклонений расположения поверхностей. Суммарные отклонения формы и расположения поверхностей. Нормирование допусков формы и расположения поверхностей: степени точности, уровни относительной геометрической точности. Допуски в диаметральном и радиусном выражении. Зависимые и независимые допуски. Контроль отклонений формы и расположения поверхностей.

Методические рекомендации по изучению темы

В результате изучения темы необходимо:

- изучить основные термины и определения: форма, расположение, реальные и номинальные поверхности, прилегающие элементы (поверхность, прямая, профиль), нормируемый участок, база;
- сформировать знания об отклонениях формы, расположения поверхностей, суммарных отклонениях и расположения поверхностей, зависимых допусках формы и расположения;
- изучить условные обозначения, используемые для указания отклонений формы и расположения поверхностей на чертежах;
- сформировать умения определять отклонения формы и расположения поверхностей по стандартам ЕСДП и представлять их на чертежах;
- изучить методы и средства измерений и контроля отклонений формы и расположения поверхностей.

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое отклонение формы?
2. Что такое прилегающая прямая, прилегающая округлость, прилегающая плоскость, прилегающий цилиндр, прилегающий профиль?
3. Назовите виды отклонений формы.
4. Приведите условные знаки, используемые для указания допуска формы на чертежах.
5. Что такое отклонения расположений?
6. Назовите виды отклонений расположений.
7. Приведите условные знаки, используемые для указания допуска расположения на чертежах.

8. Назовите методы и средства измерений и контроля отклонений формы и расположения поверхностей.

Тема 4. Нормирование шероховатости и волнистости поверхностей

Классификация неровностей поверхности. Волнистость поверхности. Шероховатость поверхности. Источники возникновения шероховатости поверхности. Параметры шероховатости: высотные, шаговые, связанные с формой неровностей профиля. Их числовые значения. Обозначение шероховатости на чертежах. Контроль шероховатости.

Практическая работа № 2

Назначение допусков формы, расположения и выбор параметров шероховатости поверхностей

Методические рекомендации по изучению темы

В результате изучения темы необходимо:

- дать понятие о критериях разграничения неровностей на макро- и микронеровности;
- дать понятие об источниках возникновения микронеровностей.
- сформировать знания о шероховатости поверхности и ее параметрах;
- изучить правила нанесения на чертежах требований к шероховатости поверхности;
- изучить методы и средства контроля шероховатости;
- иметь понятия о волнистости и ее параметрах.

Вопросы для самоконтроля

1. Назовите критерии разграничения неровностей на макро- и микронеровности.
2. Охарактеризуйте источники возникновения микронеровностей.
3. Что называется шероховатостью поверхности?
4. Назовите параметры и характеристики шероховатости.
5. Как обозначается шероховатости на чертежах согласно ГОСТ 2789-73?
6. Назовите средства измерения шероховатости.
7. Что такое волнистость поверхности, какими параметрами она характеризуется?

Тема 5. Технический контроль и измерения

Технические измерения как основа современных методов контроля. Виды измерений. Методы измерений. Точность измерений. Погрешность измерений. Средства измерений. Классификация средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Гладкие калибры: назначение, классификация, конструкция, маркировка. Пользование калибрами. Методика выполнения измерений. Методика расчета предельных и исполнительных размеров гладких калибров (пробок и скоб).

Лабораторная работа №1

Контроль размеров с помощью концевых мер длины

Лабораторная работа №2

Контроль размеров и отклонений формы с помощью микрометрических приборов

Лабораторная работа №3

Контроль размеров и отклонений формы с помощью рычажно-механических приборов

Методические рекомендации по изучению темы

В результате изучения темы необходимо:

- иметь представление о технических измерениях и методологии, об основных понятиях измерений;
- сформировать знания о точности измерений
- классифицировать виды и методы измерений;
- сформировать знания о погрешности измерений и их составляющих;
- изучить виды погрешностей измерений;
- классифицировать средства измерений;
- изучить виды и назначение калибров, контроль калибрами;
- дать понятие о статистических методах оценки случайных величин и параметрах распределения.
- изучить механические средства измерений;
- изучить рычажно-механические, пневматические и электрические приборы.

Вопросы для самоконтроля

1. Дайте определение понятиям: метрология, физическая величина, измерение, средства измерения, точность измерения.
2. Классифицируйте виды и методы измерений.
3. Охарактеризуйте составляющие погрешности измерения.
4. Назовите виды погрешностей измерений.
5. Классифицируйте средства измерения.
6. Охарактеризуйте предельные и нормальные калибры.
7. Назовите механические средства измерений и охарактеризуйте их.
8. Назовите рычажно-механические, пневматические и электрические приборы.

Тема 6. Нормирование точности углов призматических элементов деталей, конических поверхностей и соединений.

Нормальные углы и конусность. Единицы измерения угла. Виды допусков угловых размеров. Влияние на допуск угла длины меньшей стороны и степени точности. Способы задания допусков углов. Обозначение допусков углов на чертежах. Нормальная конусность и ее обозначение на чертежах. Виды допусков конусов. Контроль углов призматических

элементов деталей и конусов. Виды инструментальных конусов и их допуски, обозначение допусков на чертежах.

Лабораторная работа № 4

Изучение методов контроля углов и конусов.

Методические рекомендации по изучению темы

В результате изучения темы необходимо:

- изучить нормальные углы, допуски углов и степени точности;
- сформировать знания о конических соединениях и их посадках; - обратить внимание на выбор точности углов деталей и соединений по аналогии;
- изучить обозначения угловых размеров деталей, допусков и посадок конусов;
- ознакомиться с методами и средствами контроля углов и конусов, с инструментальными конусами и их допусками.

Вопросы для самоконтроля

1. Назовите виды угловых размеров.
2. Назовите виды допусков на угловые размеры.
3. Какие степени точности установлены для допусков угловых размеров?
4. Назовите основные параметры конусов.
5. Охарактеризуйте конические посадки и способы их получения.
6. Опишите виды инструментальных конусов и их допуски.
7. Как обозначается конусность на чертежах?

Тема 7. Нормирование точности резьбовых поверхностей и соединений

Назначение и классификация резьбовых соединений. Параметры метрической резьбы. Посадки метрической резьбы. Допуски метрической резьбы при посадках с зазором. Резьбовые посадки с натягом и переходные, назначения допусков. Обозначение допусков резьбы на чертежах. Контроль параметров резьбы и их отклонений. Резьбовые калибры. Контроль резьбы калибрами. Расчет предельных размеров и допусков болта и гайки.

Методические рекомендации по изучению темы

В результате изучения темы необходимо:

- ознакомиться с резьбовыми соединениями, используемыми в машиностроении;
- изучить параметры резьбы;
- сформировать знания о нормируемых параметрах метрической резьбы;
- изучить резьбовые соединения с зазором, натягом и переходные;
- изучить правила обозначения точности резьбовых деталей и соединений на чертежах;
- ознакомиться с методами и средствами контроля резьбы;
- изучить правила расчета предельных размеров и допусков болта и гайки и правила построения схемы полей допусков.

Вопросы для самоконтроля

1. Виды резьбы в зависимости от профиля и служебного назначения.
2. Охарактеризуйте параметры резьбы.
3. Точность каких параметров непосредственно нормируется?
4. Каким образом обеспечивается взаимозаменяемость резьбовых элементов?
5. Охарактеризуйте виды резьбовых соединений.
6. Приведите обозначение резьбовых элементов и резьбовых сопряжений.
7. Объясните назначение цифр и букв, входящих в это обозначение.
8. Назовите средства контроля резьбы.

Тема 8. Нормирование точности зубчатых колес и передач

Классификация зубчатых колес по назначению и предъявляемым к ним эксплуатационным требованиям. Степени точности зубчатых колес. Нормы точности зубчатых колес и передач, их показатели. Обозначение точности зубчатых колес на чертежах. Контроль параметров точности зубчатых колес.

Методические рекомендации по изучению темы

В результате изучения темы необходимо:

- классифицировать зубчатые передачи по назначению и эксплуатационным требованиям;
- ознакомиться с параметрами зубчатых колес с эвольвентным зацеплением;
- изучить степени точности зубчатых колес.
- ознакомиться с нормами точности зубчатых колес и их показателями;
- изучить нормы кинематической точности, нормы плавности, нормы контакта зубьев, нормы бокового зазора и межосевого расстояния;
- сформировать знания о степенях точности, видах сопряжений и допусков бокового зазора, о классах точности межосевого расстояния;
- изучить показатели точности зубчатых колес и передач по нормам кинематической точности, нормам плавности, нормам контакта зубьев, нормам бокового зазора и межосевого расстояния;
- сформировать знания о контрольных комплексах, об измерении типовых отклонений зубчатых колес и передач и применяемых средствах измерения;
- изучить правила обозначения точности зубчатых колес и передач на чертежах.

Вопросы для самоконтроля

1. Охарактеризуйте виды зубчатых передачи по назначению и эксплуатационным требованиям.
2. Назовите нормы точности зубчатых колес и передач.
3. Что такое кинематическая погрешность?
4. Что такое накопленная погрешность шага?
5. Что такое погрешность обката?
6. Назовите показатели, характеризующие полноту контакта зубьев.

7. Назовите показатели, характеризующие боковой зазор и принцип образования бокового зазора.
8. Охарактеризуйте виды сопряжений и допуски боковых зазоров.
9. Охарактеризуйте степени точности зубчатых колес.
10. Укажите условные обозначения точности зубчатых колес на чертежах.
11. Перечислите контрольные комплексы и средства измерения для типовых отклонений зубчатых колес и передач.

Тема 9. Нормирование точности и посадки подшипников качения

Особенности нормирования допусков подшипников качения. Нормируемые параметры: присоединительные размеры, радиальный, осевой зазор, радиальное биение, торцовое биения. Классы точности подшипников. Допуски присоединительных размеров подшипников качения. Посадки подшипников качения. Обозначение допусков и посадок подшипников на чертежах. Требования к поверхностям, сопрягаемым с подшипниками качения. Факторы, влияющие на выбор посадок подшипников качения.

Лабораторная работа №5

Контроль точности подшипников качения

Методические рекомендации по изучению темы

В результате изучения темы необходимо:

- изучить нормируемые параметры: присоединительные размеры, радиальные и осевые зазоры, радиальное и торцовое биения;
- изучить классы точности подшипников качения;
- обратить внимание на допуски присоединительных размеров подшипников;
- сформировать знания о посадках подшипников качения и обозначении их на чертежах;
- изучить требования к валам и корпусам, сопрягаемым с подшипниками по форме, расположению, шероховатости и точности размеров.

Вопросы для самоконтроля

1. Назовите нормируемые параметры подшипников качения.
2. Какие классы точности установлены для подшипников качения?
3. Как располагаются поля допусков посадочных поверхностей колец подшипников?
4. Изложите основные правила указания предельных отклонений и посадок подшипников качения на чертежах.
5. Назовите требования к валам и корпусам, сопрягаемым с подшипниками по форме, расположению, шероховатости и точности размеров.

Тема 10. Нормирование точности шпоночных соединений

Условия, определяющие выбор типа шпоночного соединения. Назначение шпоночных соединений. Классификация шпонок по форме. Размеры элементов призматических шпонок и точность их выполнения. Детали шпоночных соединений. Допуски и посадки шпонок по боковым

сторонам в канавках вала и втулки. Их обозначение на чертежах. Контроль деталей шпоночного соединения.

Методические рекомендации по изучению темы

В результате изучения темы необходимо:

- охарактеризовать назначение и классификацию шпоночных соединений;
- сформировать знания о параметрах шпоночных соединений с призматическими шпонками;
- обратить внимание на допуски посадочного размера «в»;
- изучить посадки шпонок по боковым сторонам и рекомендации по их назначению;
- обратить внимание на назначение допусков и посадок шпоночного соединения для заданных условий работы и их обозначение на чертежах;
- сформировать представления о контроле геометрических параметров штифтовых и шпоночных соединений.

Вопросы для самоконтроля

1. Назначение шпоночных соединений.
2. Виды шпонок и шпоночных соединений.
3. Назовите геометрические параметры шпоночного соединения.
4. Классифицируйте посадки шпонок по боковым сторонам.
5. Опишите назначение допусков и посадок шпоночного соединения для заданных условий работы и их обозначение на чертежах
6. Какие средства измерения применяются для контроля шпоночных соединений при единичном и массовом производстве?

Тема 11. Нормирование точности шлицевых и штифтовых соединений

Назначение и классификация шлицевых соединений. Параметры прямобочных шлицев. Виды центрирования шлицевых соединений и их характеристика. Допуски и посадки центрирующих элементов. Допуски не центрирующих элементов. Обозначение на чертежах точности деталей шлицевых соединений. Контроль деталей шлицевого соединения.

Методические рекомендации по изучению темы

В результате изучения темы необходимо:

- охарактеризовать назначение и классификацию шлицевых соединений;
- изучить виды центрирования прямобочных шлицевых соединений;
- сформировать знания о полях допусков и рекомендуемых посадках шлицевых соединений;
- изучить правила обозначения прямобочных шлицевых соединений;
- сформировать представление о контроле геометрических параметров шлицевых соединений.

Вопросы для самоконтроля

1. Назначение шлицевых соединений.
2. Назовите виды шлицевых соединений.
3. Какие преимущества имеют эвольвентные шлицевые соединения?

4. Охарактеризуйте способы центрирования прямобочных шлицевых соединений.
5. Какие поля допусков установлены для центрируемых и нецентрируемых диаметров прямобочных шлицевых соединений?
6. Расскажите об обозначении прямобочного шлицевого соединения и расшифруйте его.
7. Поясните поэлементный и комплексный контроль шлицевых соединений.

Тема 12. Цепи размерные

Понятие о размерных цепях. Виды размерных цепей. Звенья цепей. Расчет размерных цепей.

Методические рекомендации по изучению темы

В результате изучения темы необходимо:

- изучить основные термины и определения, относящиеся к расчету размерных цепей;
- изучить методы расчета размерной цепи;
- сформировать знания о методах комплексации накопленных погрешностей.

Вопросы для самоконтроля

1. Что называют размерной цепью, для решения каких задач используют расчеты размерных цепей?
2. Назовите виды звеньев размерной цепи.
3. Приведите классификацию и дайте характеристику размерных цепей.
4. Какие две основные задачи встречаются при расчете размерной цепи?
5. Назовите суть и принципиальное отличие методов расчета размерных цепей на максимум-минимум и вероятностного.
6. Назовите методы компенсации накопленных погрешностей и охарактеризуйте их.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ДОМАШНЕЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИХ ВЫПОЛНЕНИЮ

Домашняя контрольная работа проводится с целью текущего контроля за самостоятельной деятельностью учащихся заочной формы обучения и ее координации в межсессионный период.

Контрольная работа выполняется после изучения материала в установленные графиком сроки. Работа выполняется в тетради, грамотно, разборчиво, без сокращений слов. Вопрос необходимо переписать, а затем дать на него ответ. Условия задач переписываются, затем приводится решение задачи с соответствующими пояснениями.

Задания на контрольную работу составлены в 15 вариантах. Номер варианта выдает преподаватель.

Вариант контрольных работ состоит из теоретических и практических заданий. При решении задач формулы записывают в общем виде, затем подставляют числовые значения. Все расчеты ведутся в системе СИ. Схемы, графики выполняются в карандаше, с учетом требований ГОСТов на условно-графические обозначения в схемах.

В конце работы указывается литература, которой пользовались при выполнении контрольной работы. Выполненная в соответствии с заданием домашняя контрольная работа, высылается в учреждение образования на рецензирование в сроки, установленные учебным графиком.

В случае возникновения затруднений, связанных с изучением учебного предмета и выполнения контрольной работы, учащиеся могут обращаться за устной консультацией в учреждение образования.

По результатам выполненной домашней контрольной работы пишется рецензия преподавателя. Контрольные работы, выполненные небрежно, с отступлениями от требований или в неполном объеме к рецензированию не принимаются и не засчитываются.

Занятия, проводимые во время лабораторно-экзаменационной сессии, призваны помочь в освоении более сложных вопросов предмета, и носят обзорный характер.

Варианты заданий для домашней контрольной работы по учебному предмету «Нормирование точности и технические измерения»

1 вариант

Вопрос 1. Охарактеризуйте номинальный и действительный размеры, предельные размеры, действительные и предельные отклонения, понятие допуска, способы задания допусков на чертежах. Понятие о видах поверхностей.

Вопрос 2. Опишите методы и средства контроля зубчатых передач.

Задача 1. Рассчитать предельные размеры отверстия и вала, допуски отверстия и вала, зазоры или натяги, определить характер соединения, допуск посадки, изобразить схему посадки (табл.1)

Задача 2. Параметры шероховатости поверхностей. Расшифруйте обозначение (табл. 2)

2 вариант

Вопрос 1. Охарактеризуйте посадки, их типы, схемы изображения посадок на чертежах.

Вопрос 2. Дайте характеристику штанген инструменту.

Задача 1. Рассчитать предельные размеры отверстия и вала, допуски отверстия и вала, зазоры или натяги, определить характер соединения, допуск посадки, изобразить схему посадки (табл. 1)

Задача 2. Параметры шероховатости поверхностей. Расшифруйте обозначение (табл. 2)

3 вариант

Вопрос 1. Приведите понятие о системах допусков, качествах и их применении. Понятие об основных отклонениях. Ряды основных отклонений.

Вопрос 2. Охарактеризуйте микрометрический инструмент.

Задача 1. Рассчитать предельные размеры отверстия и вала, допуски отверстия и вала, зазоры или натяги, определить характер соединения, допуск посадки, изобразить схему посадки (табл. 1)

Задача2. Параметры шероховатости поверхностей. Расшифруйте обозначение (табл. 2)

4 вариант

Вопрос 1. Охарактеризуйте шероховатость поверхностей, параметры шероховатости и их числовые значения. Расстановка параметров шероховатости на чертежах. Контроль шероховатости поверхностей. Волнистость поверхности.

Вопрос 2. Охарактеризуйте рычажно-механические инструменты.

Задача1. Рассчитать предельные размеры отверстия и вала, допуски отверстия и вала, зазоры или натяги, определить характер соединения, допуск посадки, изобразить схему посадки (табл. 1)

Задача2. Параметры шероховатости поверхностей. Расшифруйте обозначение (табл. 2)

5 вариант

Вопрос 1. Опишите систему допусков и посадок резьбовых соединений. Основные элементы и параметры резьбы.

Вопрос 2. Охарактеризуйте размерные цепи. Основные термины и определения. Прямая и обратная задачи. Виды размерных цепей. Принципы построения размерных цепей.

Задача 1. Рассчитать предельные размеры отверстия и вала, допуски отверстия и вала, зазоры или натяги. Определить характер соединения, допуск посадки, изобразить схему посадки (табл. 1)

Задача 2. Параметры шероховатости поверхностей. Расшифруйте обозначение.

6 вариант

Вопрос 1. Система допусков и посадок резьбовых соединений. Отклонения, допуски и посадки резьбовых деталей. Обозначение резьбовых деталей.

Вопрос 2. Охарактеризуйте гладкие калибры: назначение, классификация, конструкция, маркировка. Пользование калибрами. Методика выполнения измерений.

Задача 1. Рассчитать предельные размеры отверстия и вала, допуски отверстия и вала, зазоры или натяги, определить характер соединения, допуск посадки, изобразить схему посадки (табл.1)

Задача 2. Параметры шероховатости поверхностей. Расшифруйте обозначение (табл. 2)

7 вариант

Вопрос 1. Система допусков и посадок шпоночных соединений. Основные типы и параметры шпоночных соединений. Допуски и посадки шпоночных соединений. Условные обозначения шпоночных соединений.

Вопрос 2. Опишите контроль углов призматических элементов деталей и конусов. Виды инструментальных конусов и их допуски, обозначение допусков на чертежах.

Задача 1. Рассчитать предельные размеры отверстия и вала, допуски отверстия и вала, зазоры или натяги, определить характер соединения, допуск посадки, изобразить схему посадки (табл. 1)

Задача 2. Параметры шероховатости поверхностей. Расшифруйте обозначение (табл. 2)

8 вариант

Вопрос 1. Опишите систему допусков и посадок шлицевых соединений. Основные типы и параметры шлицевых соединений. Допуски и посадки шлицевых соединений. Условные обозначения шлицевых соединений.

Вопрос 2. Опишите контроль параметров резьбы и их отклонений. Резьбовые калибры. Контроль резьбы калибрами.

Задача 1. Рассчитать предельные размеры отверстия и вала, допуски отверстия и вала, зазоры или натяги, определить характер соединения, допуск посадки, изобразить схему посадки (табл. 1)

Задача 2. Параметры шероховатости поверхностей. Расшифруйте обозначение (табл. 2)

9 вариант

Вопрос 1. Метрология и технические измерения. Средства измерений. Основные виды физических измерений. Методы и средства измерений линейных и угловых размеров.

Вопрос 2. Опишите методы и средства контроля параметров точности зубчатых колес.

Задача 1. Рассчитать предельные размеры отверстия и вала, допуски отверстия и вала, зазоры или натяги, определить характер соединения, допуск посадки, изобразить схему посадки

Задача 2. Параметры шероховатости поверхностей. Расшифруйте обозначение (табл. 2)

10 вариант

Вопрос 1. Охарактеризуйте виды отклонения формы цилиндрических, плоских, конических, фасонных поверхностей. Виды отклонений расположения поверхностей. Суммарные отклонения формы и расположения поверхностей.

Вопрос 2. Опишите назначение, виды и применение плоскопараллельных концевых мер длины.

Задача 1. Рассчитать предельные размеры отверстия и вала, допуски отверстия и вала, зазоры или натяги, определить характер соединения, допуск посадки, изобразить схему посадки (табл. 1)

Задача 2. Параметры шероховатости поверхностей. Расшифруйте обозначение (табл. 2)

11 вариант

Вопрос 1. Основные правила указания на чертежах допусков формы и расположения поверхностей.

Вопрос 2. Охарактеризуйте средства измерения и контроля линейных и угловых величин.

Задача 1. Рассчитать предельные размеры отверстия и вала, допуски отверстия и вала, зазоры или натяги, определить характер соединения, допуск посадки, изобразить схему посадки (табл. 1)

Задача 2. Параметры шероховатости поверхностей. Расшифруйте обозначение (табл. 2)

12 вариант

Вопрос 1. Изложите основные сведения о концевых мерах. Правило составления блока мер. Пример составления блока для размера 17.105 мм.

Вопрос 2. Опишите устройство и принцип измерения микрометром гладким.

Задача 1. Рассчитать предельные размеры отверстия и вала, допуски отверстия и вала, зазоры или натяги, определить характер соединения, допуск посадки, изобразить схему посадки (табл. 1)

Задача 2. Параметры шероховатости поверхностей. Расшифруйте обозначение (табл. 2)

13 вариант

Вопрос 1. Опишите особенности нормирования допусков подшипников качения. Нормируемые параметры: присоединительные размеры, радиальный, осевой зазор, радиальное биение, торцовое биения. Классы точности подшипников. Допуски присоединительных размеров подшипников качения.

Вопрос 2. Что называют посадкой, назовите три группы посадок.

Задача1. Рассчитать предельные размеры отверстия и вала, допуски отверстия и вала, зазоры или натяги, определить характер соединения, допуск посадки, изобразить схему посадки (табл. 1)

Задача2. Параметры шероховатости поверхностей. Расшифруйте обозначение (табл. 2)

14 вариант

Вопрос 1. Охарактеризуйте посадки подшипников качения. Обозначение допусков и посадок подшипников на чертежах. Требования к поверхностям, сопрягаемым с подшипниками качения. Факторы, влияющие на выбор посадок подшипников качения.

Вопрос 2. Охарактеризуйте средства измерения параметров зубчатых колес.

Задача 1. Рассчитать предельные размеры отверстия и вала, допуски отверстия и вала, зазоры или натяги, определить характер соединения, допуск посадки, изобразить схему посадки.

Задача 2. Параметры шероховатости поверхностей. Расшифруйте обозначение (табл. 2)

15 вариант

Вопрос 1. Опишите назначение, классификацию штифтовых соединений. Посадки штифтовых соединений. Контроль элементов штифтовых соединений.

Вопрос 2. Охарактеризуйте средства измерений с оптическим и оптикомеханическим преобразованием.

Задача 1. Рассчитать предельные размеры отверстия и вала, допуски отверстия и вала, зазоры или натяги, определить характер соединения, допуск посадки, изобразить схему посадки (табл. 1)

Задача 2. Параметры шероховатости поверхностей. Расшифруйте обозначение (табл. 2)

Таблица 1 – Исходные данные для расчёта посадок.

№ вар .	Посадка	№ вар .	Посадка	№ вар .	Посадка	№ вар .	Посадка	№ вар .	Посадка
1	Ø26H6/g 5 Ø42N8/h 7	2	Ø30H7/f 6 Ø77K8/h 7	3	Ø54H8/ u8 Ø42H7/ h6	4	Ø45H8/k 7 Ø36E8/h 8	5	Ø38H6/ n5 Ø24R7/h 7
6	Ø42H8/x 7 Ø64K6/h 7	7	Ø28H9/u 8 Ø42H8/ m7	8	Ø45H8/ x8 Ø24N9/ h8	9	Ø65H8/u 8 Ø22M6/ h5	10	Ø38H5/ g5 Ø40K8/ h7
11	Ø32H8/k 7 Ø62T7/h6	12	Ø56H6/k 7 Ø55G6/h 6	13	Ø45J ₅ 9/ h8 Ø74U8/ h7	14	Ø56H8/k 7 Ø32E8/h 8	15	Ø42H7/f 6 Ø84N8/ h7
16	Ø36H9/u 8 Ø42H7/h\ \6	17	Ø25H6/f 6 Ø38K7/h 6	18	Ø24H5/f 5 Ø65U8/ h7	19	Ø68H8/u 8 Ø52N7/h 6	20	Ø46H9/f 8 Ø57N9/ h8
21	Ø18H9/c 9 Ø22M8/h 7	22	Ø30A9/f 8 Ø67N8/h 7	23	Ø36H8/ k7 Ø56R7/h 6	24	Ø48H6/t 5 Ø65H7/n 6	25	Ø86J ₅ 9/ h8 Ø34H8/s 7
26	Ø16H8/e 7 Ø56H8/m 7	27	Ø35J ₅ 9/h 8 Ø48H8/ s7	28	Ø45H8/ u8 Ø92H7/ n6	29	Ø94H7/e 7 Ø45K8/h 7	30	Ø54H5/f 5 Ø68N8/ h7

Таблица 2. Расшифруйте обозначение

1.	3.	5.
2.	4.	6.
7.	8.	9.
10.	11.	12.
13.	14.	15.