

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Комарова Светлана Юриевна
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 24.10.2023 12:15:41
Уникальный программный ключ:
170b62a2aaba69ca249560a5d2dfa2e1cb0409df5bae3e14ca423f54f1c8e833

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»
Тарский филиал
Отделение среднего профессионального образования

ПСССЗ по специальности 23.02.07Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по освоению учебной дисциплины
ОП 08 Метрология, стандартизация и подтверждение качества

Обеспечивающее преподавание дисциплины отделение – Отделение среднего профессионального образования	
Разработчик: преподаватель	Клеменков А.Е.

СОДЕРЖАНИЕ	
Введение	3
1. Материалы по теоретической части дисциплины	4
1.1. Информационное обеспечение обучения	4
1.2. Тематический план теоретического обучения	4
2. Материалы по лабораторным, практическим занятиям	5
2.1. Методические указания по выполнению лабораторных, практических работ по дисциплине	5
3. Промежуточная (семестровая) аттестация по курсу	14
3.1. Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины	14
3.2. Заключительное тестирование по итогам изучения дисциплины	14
3.2.1. Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины	14
3.2.2. Шкала и критерии оценивания ответов на тестовые вопросы тестированию по итогам освоения дисциплины	14

ВВЕДЕНИЕ

1. Настоящее издание является основным организационно-методическим документом учебно-методического комплекса по дисциплине в составе программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ). Оно предназначено стать для них методической основой по освоению данной дисциплины.

2. Содержательной основой для разработки настоящего издания послужила Рабочая программа учебной дисциплины, утвержденная в установленном порядке.

3. Методические аспекты настоящего издания развиты в учебно-методической литературе и других разработках, входящих в состав УМК по данной дисциплине.

4. Доступ обучающихся к электронной версии Методических указаний по изучению дисциплины, обеспечен в информационно-образовательной среде университета.

При этом в электронную версию могут быть внесены текущие изменения и дополнения, направленные на повышение качества настоящих методических указаний до их переиздания в установленном порядке.

Уважаемые обучающиеся!

Приступая к изучению новой для Вас учебной дисциплины, начните с вдумчивого прочтения разработанных для Вас специальных методических указаний. Это поможет Вам вовремя понять и правильно оценить ее роль в Вашем образовании.

Ознакомившись с организационными требованиями отделения среднего профессионального образования по этой дисциплине и соизмерив с ними свои силы, Вы сможете сделать осознанный выбор собственной тактики и стратегии учебной деятельности, уберечь самих себя от неразумных решений по отношению к ней в начале семестра, а не тогда, когда уже станет поздно. Используя это издание, Вы без дополнительных осложнений подойдете к семестровой аттестации по этой дисциплине. Успешность аттестации зависит, прежде всего, от Вас. Ее залог – ритмичная, целенаправленная, вдумчивая учебная работа, в целях обеспечения которой и разработаны эти методические указания.

1. Материалы по теоретической части дисциплины

1.1. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет ресурсов, дополнительной литературы, справочные и дополнительные материалы по дисциплине

Основная литература

Кошечкина И. П. Метрология, стандартизация, сертификация : учебник / И.П. Кошечкина, А.А. Канке. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 415 с. — ISBN978-5-16-013572-4. - Текст : электронный.

Метрология, стандартизация, сертификация : учебное пособие / А.И. Аристов, В.М. Приходько, И.Д. Сергеев, Д.С. Фатюхин. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 256 с. - ISBN978-5-16-013964-7. - Текст : электронный.

Дополнительная литература

Афанасьев А. А. Взаимозаменяемость и нормирование точности : учебник / А.А. Афанасьев, А.А. Погонин. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 427 с. — ISBN 978-5-16-015957-7. - Текст : электронный.

Герасимова Е. Б. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / Е.Б. Герасимова, Б.И. Герасимов. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 224 с. — ISBN978-5-00091-479-3. - Текст : электронный.

Шишмарев В. Ю. Метрология, стандартизация, сертификация, техническое регулирование и документирование : учебник / В.Ю. Шишмарев. — Москва : КУРС: ИНФРА-М, 2021. — 312 с. — ISBN978-5-906923-15-8. - Текст : электронный.

Автотранспорт: эксплуатация, обслуживание, ремонт: производственно-технический журнал. — Москва. — ISSN 2074-6776. — Текст : непосредственный.

Автомобильная промышленность : ежемесячный научно-технический журнал / Министерство промышленности, науки и технологий Российской Федерации. — Москва. - ISSN 0005-2337. — Текст : непосредственный.

1.2. Тематический план теоретического обучения

Раздел 1. Метрология

Тема 1.1. Основные положения в области метрологии. Службы контроля и надзора

Тема 1.2. Основы теории измерений. Концевые меры длины, калибры

Тема 1.3. Штангенинструмент и микрометрический инструмент

Тема 1.4. Индикаторы и универсальные измерительные приборы

Раздел 2. Основы стандартизации

Тема 2.1. Государственная система стандартизации. Основные понятия.

Тема 2.2. Правовые основы системы стандартизации в РФ. Виды и методы стандартизации, категории стандартов

Тема 2.3. Органы и службы системы стандартизации. Виды стандартов и методы стандартизации. Международная стандартизация

Раздел 3. Система допусков и посадок

Тема 3.1. Основные понятия о взаимозаменяемости, о допусках и посадках. Виды посадок, квалитеты

Тема 3.2. Допуски и посадки гладких цилиндрических соединений

Тема 3.3. Допуски и посадки подшипников качения

Тема 3.4. Нормы геометрической точности. Допуски формы и расположения поверхностей. Шероховатость поверхности

Тема 3.5. Методы и средства измерения угловых размеров. Допуски и посадки резьбовых цилиндрических соединений. Контроль резьбы.

Тема 3.6. Допуски и посадки шпоночных и шлицевых соединений.

Тема 3.7. Допуски, посадки и средства измерения цилиндрических зубчатых колёс и передач.

Тема 3.8. Основные понятия о размерных цепях. Расчёт размерных цепей

Раздел 4. Качество и надёжность продукции, показатели качества и методы их оценки

Тема 4.1. Качество и надёжность продукции, показатели качества и контроль качества

Тема 4.2. Испытание и контроль качества продукции. Системы качества

Раздел 5. Основы сертификации продукции и услуг

Тема 5.1. Правовые основы сертификации продукции

Тема 5.2. Закон «О техническом регулировании»

2. Материалы по практическим занятиям

2.1. Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине ВВЕДЕНИЕ

Цель дисциплины «Метрология, стандартизация и подтверждение качества» состоит в получении студентами основных научно-практических знаний в области метрологии, стандартизации и сертификации, необходимых для решения задач обеспечения единства измерений и контроля качества продукции (услуг); метрологическому и нормативному обеспечению разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации продукции, планирования и выполнения работ по стандартизации и сертификации продукции и процессов разработки и внедрения систем управления качеством.

Методические указания по проведению практических занятий по курсу «Метрология, стандартизация и сертификация» подготовлены для студентов специальности 23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта на основе действующих общегосударственных нормативно-методических материалов.

В ходе практических занятий, как одной из форм систематических учебных занятий, обучающиеся приобретают необходимые умения и навыки по тому или иному разделу дисциплины «Метрология стандартизация и подтверждение качества».

Общие цели практического занятия сводятся к закреплению теоретических знаний, более глубокому освоению уже имеющихся у обучающихся умений и навыков и приобретению новых умений и навыков, необходимых им для осуществления своей профессиональной деятельности и составляющих квалификационные требования к специалисту.

Основными задачами практических занятий являются:

- углубление теоретической и практической подготовки;
- приближение учебного процесса к реальным условиям работы техника;
- развитие инициативы и самостоятельности обучающихся во время выполнения ими практических занятий.

Практические занятия сгруппированы по темам программы курса и содержат рекомендации по выполнению заданий, задачи, контрольные вопросы для проведения практических и семинарских занятий.

ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

1. При подготовке к выполнению практической работы обучающимся следует:
 - изучить теоретические вопросы, изложенные в методических указаниях;
 - ознакомиться с техникой безопасности при работе в компьютерном классе;
 - получить у преподавателя задание на выполнение практической работы, которое выдается после проверки теоретической подготовки обучающегося.
2. Результаты выполнения практической работы утверждаются преподавателем.
3. Результатом практической работы должен быть отчет о выполнении предложенных заданий.

РАЗДЕЛ 1. МЕТРОЛОГИЯ

Практическая работа №1

«Составление размеров с помощью концевых мер длины. Контроль калибров»

Цель ознакомиться с плоскопараллельными концевыми мерами длины, научиться составлять из них блоки для заданных размеров.

Задание: Составить и притереть блок для размера 59,935 мм, используя набор № 1 из концевых мер для заданного номинального размера.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Составляем блок концевых мер для номинального размера, предложенного преподавателем, в соответствии с имеющимся набором концевых мер (№ 1, класс точности 3).

- 1) подбираем меру, которая содержит наименьшую долю размера;
- 2) размер выбранной меры вычитаем из размера блока и определяем остаток;

3) подбираем следующую меру, которая содержит наименьшую долю остатка, и определяю новый остаток и т.д. Из всех возможных вариантов состава блока выбираем тот, который содержит наименьшее число мер. При меньшем количестве мер вошедших в блок его точность возрастает. Количество концевых мер в блоке не должно превышать четырех-пяти.

Задание:

**Составить блок ПКМД для размера 59,935 мм, используя набор № 1.
Описать порядок составления блока.**

Пример: Номинальный размер первой концевой меры должен содержать последнюю цифру десятичного знака заданного размера, т. е. 0,005 мм. В наборе № 1 такой мерой будет ПКМД размером 1,005 мм.

Для расчета второй концевой меры длины необходимо из заданного для составления размера блока ПКМД вычесть размер первой подобранной концевой меры длины, равный 1,005, т. е. $59,935 - 1,005 = 58,93$ мм.

Снова подбираем концевую меру длины из набора № 1, номинальный размер которой содержит последнюю цифру десятичного знака, т. е. 0,03 мм. Такой концевой мерой может быть ПКМД номинального размера 1,03 мм. Вычитая из размера 58,93 мм размер выбранной второй концевой меры длины 1,03 мм, получим $58,93 - 1,03 = 57,9$ мм. По аналогии третья ПКМД будет иметь номинальный размер 1,9 мм, а разность составит $57,9 - 1,9 = 56$ мм.

Оставшийся целый размер составляют с помощью двух концевых мер длины размером 6 мм и 50 мм.

Н ном = 59,935 мм

1-я концевая мера в блоке - L 1 = 1,005 мм, остаток 58,93 мм;

2-я концевая мера в блоке - L 2 = 1,03 мм, остаток 57,9 мм;

3-я концевая мера в блоке - L 3 = 1,9 мм, остаток 56 мм;

4-я концевая мера в блоке - L 4 = 6 мм, остаток 50 мм;

5-я концевая мера в блоке - L 5 = 50 мм, остаток 0.

Контрольные вопросы:

1. Конструктивные разновидности калибров для контроля валов?
2. Назначение и особенности рабочих и приемных калибров?
3. Можно ли проверить предельными калибрами точность размеров и формы деталей?
4. Почему у предельных калибров измерительные поверхности проходной стороны более длинные, чем у непроходной?
5. Какой размер называют исполнительным? Как располагаются допуски этих размеров?
6. Какие размеры являются номинальными для калибров-скоб?
7. Какими основными методами измеряют калибр-скобу?

Практическая работа №2 «Проведение измерений штангенинструментом»

Цель: изучение конструкции, точности отсчета и назначения штангенинструментов, приобретение практических навыков в измерении размеров детали штангенинструментами

Содержание занятия:

1. Изучение конструкции, регулировку и настройку штангенинструментов, применяемых при измерении данной детали.
2. Изучение механизма отсчётного-устройства (нониусной шкалы).
3. Метрологическая характеристика инструментов.
4. Проверка нулевого деления и шкалы штангенциркуля.
5. Измерить штангенциркулем наружные и внутренние диаметры детали.
6. Измерение ширины наружных поясков и длины деталей штангенрейсмасом.
7. Измерить длину внутренних поясков штангенглубиномером.
8. Определение овальности наружных диаметров детали.

Учащиеся зарисовывают таблицу результатов измерений в рабочей тетради, за тем получают у учителя по одной пронумерованной крепёжной детали, и выполняя измерения штангенциркулем заносят полученные результаты в таблицу.

Таблица результатов измерений штангенциркулем

№ измерения	Результаты измерений:				
	А	Б	В	Г	Д

--	--	--	--	--	--

Заполнив таблицу результатов измерений учащиеся сверяют полученные результаты с правильными данными из таблицы преподавателя, при несовпадении результатов учащимся предлагается выполнить второй замер.

Контрольные вопросы:

1. Назначения и устройство штангенциркулей.
2. Конструктивные различия штангенциркулей типа ШЦ-1, ШЦ-2, ШЦ-3.
3. Назначение и устройство штангенглубиномера.
4. Назначение и устройство штангенрейсмаса.
5. Назначение нониусной шкалы.
6. Объяснить, что такое величина отсчёта и интервал деления нониусной шкалы, их расчёт.

Практическая работа №3

«Проведение измерений микрометрическим инструментом»

Цель: изучение конструкции и назначения микрометров, микрометрических глубиномеров и нутромеров, настройка, проверка и приобретение практических навыков измерения.

Содержание занятия:

1. Конструкция отсчётного устройства микрометрических инструментов и правила отсчёта.
2. Конструкция, правила эксплуатации и настройки микрометрических инструментов.
3. Определение погрешности шкалы микрометра по концевым мерам длины.

Учащиеся зарисовывают таблицу результатов измерений в рабочей тетради, за тем получают у учителя по одной пронумерованной крепёжной детали, и выполняя измерения микрометром заносят полученные результаты в таблицу.

Таблица результатов измерений штангенциркулем

№ измерения	Результаты измерений:				
	А	Б	В	Г	Д

Заполнив таблицу результатов измерений учащиеся сверяют полученные результаты с правильными данными из таблицы преподавателя, при несовпадении результатов учащимся предлагается выполнить второй замер.

Целесообразно эти действия повторить ещё 2-3 раза. Затем подсчитать среднее арифметическое и принять его за действительный размер.

Вопросы и задания:

1. Что относится к метрологическим характеристикам измерительных средств?
2. Какие методы используются в процессах измерения?
3. Из каких основных частей состоит микрометр и для чего они предназначены?
4. Какова методика измерения микрометром?

Практическая работа №4

«Измерение погрешностей рычажной скобой»

Цель: ознакомиться с устройством и принципом работы данного инструмента.

Материально-техническое обеспечение:

- измеренная деталь;
- рычажная скоба;
- СТ СЭВ 144-75.

Меры техники-безопасности: При выполнении лабораторной работы необходимо соблюдать следующие меры безопасности: запрещается использовать при настройке приспособлений, инструмент, не входящий в комплект приспособления.

Кроме вышеназванных мер необходимо соблюдать правила техники безопасности при проведении работ в лаборатории.

Порядок выполнения работы:

1. Настройка прибора осуществляется по блоку плиток, соответствующему номинальному размеру проверяемого валика.

Этот блок помещают между контактами 1 и 3, отвинтив деталь 10, перемещают деталь 11, пока стрелка прибора не станет на нулевое показание, и снова завинчивают деталь 10.

2. Нажав на арретир 8, вынимают блок плиток и измеряют скобой вал в 6 сечениях, указанных на схеме измерения.

3. Подсчитав размеры вала во всех 6 сечениях, определяют отклонения формы.

4. Делают заключение о годности детали.

Задача работы: настроить инструмент и произвести измерения согласно схеме замера, дать заключение с годности, выполнить расчет погрешностей

Контрольные вопросы:

1. Объясните устройство прибора.

2. Какова последовательность набора плиток, например, 27,995; 17,145 и т.д.?

3. Как подсчитывают величины:

а) конусообразности, седлообразности;

б) отклонение от цилиндричности, контролируемой детали;

г) На основании чего делается заключение о годности детали?

Практическая работа №5

«Измерение погрешностей индикаторным нутромером»

Цель: изучение конструкции и назначения индикаторного нутромера, настройка, проверка и приобретение практических навыков измерения.

Порядок выполнения работы:

1. Получите вариант задания у преподавателя.

2. Изучите теоретический материал по данному вопросу.

3. Письменно в тетради дать ответ на представленное задание.

4. Результат выполнения работы представьте преподавателю.

Задание: измерить внутренний диаметр детали и дать заключение о годности по измеренным размерам.

Порядок выполнения работы.

1. Подобрать сменный штифт согласно измеряемому диаметру.

2. По номинальному диаметру измеряемого отверстия набрать блок концевых мер, притереть к ним боковички и зажать в струбцину

3. Настроить индикаторный нутромер на ноль.

4. Измерить диаметр отверстия детали.

5. Дать заключение о годности детали предварительно взяв значения допускаемых отклонений из таблиц допусков и посадок.

Контрольные вопросы:

1. Что относится к метрологическим характеристикам измерительных средств?

2. Какие методы используются в процессах измерения?

3. Из каких основных частей состоит индикаторного нутромера и для чего они предназначены?

4. Какова методика измерения индикаторного нутромера?

РАЗДЕЛ 3. ОСНОВЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ

Практические работы №1,2,3,4,5

«Вычисление допусков, определение годности детали, расчёт посадок с зазором, натягом и переходных: построение полей допусков, выполнение чертежей конкретных деталей автомобиля с указанием размеров и отклонений»

Цель:получить навыки по расчету параметров посадок

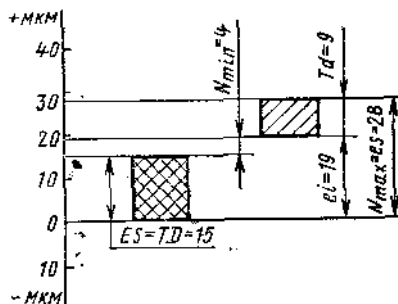
Содержание занятия:

1. Расчет допусков
2. Расчет зазоров и натягов.
3. Построение полей допусков.
4. Пример графического оформления
5. Расчет подшипников.
6. Определение предельных размеров, расчёт допусков, построение полей допусков.
7. Расчёт посадки шпоночных и шлицевых соединений, по-строение полей допусков.

Пример 1 Заданы размеры соединения: отверстие $8^{+0,015}_{+0,019}$; вал $8^{+0,028}_{+0,019}$. Определить предельные натяги и построить схему полей допусков.

Решение.

1. Натяги вычисляем через предельные отклонения, которые по условию задачи равны: $es = 28$ мкм; $ei = 19$ мкм; $ES = 15$ мкм и $EI = 0$.
2. По формулам определяем
 $N_{max} = 28 - 0 = 28$ мкм = 0,028 мм;
 $N_{min} = 19 - 15 = 4$ мкм = 0,004 мм.
3. Строим схему полей допусков



Пример решения задачи

Решение:

H11

1.1 $\varnothing 180 \frac{H11}{c11}$ - гладкое цилиндрическое соединение, номинальный размер – $\varnothing 180$. Поле допуска вала – c11, поле допуска отверстия – H11 (основное). Посадка выполнена в системе отверстия с зазором. Посадка не является предпочтительной в соответствии с [7, стр. 65].

По [7, стр.28 или таблица квалитетов (в файле)] определяем допуск отверстия $\varnothing 180H11$: $T_D = 250$ мкм и вала $\varnothing 180c11$: $T_d = 250$ мкм.

Определим предельные отклонения

для отверстия: $ES = 250$ мкм, $EI = 0$ мкм [7, стр. 69 или таблица осн.откл. отверстий (файл)];

для вала: $es = -230$ мкм, $ei = -480$ мкм [7, стр. 77 или таблица осн. откл. валов (файл)].

Рассчитаем предельные размеры и допуск отверстия $\varnothing 180H11$:

$$D_{max} = D + ES = 180 + 0,250 = 180,250 \text{ мм};$$

$$D_{min} = D + EI = 180 + 0 = 180,000 \text{ мм};$$

$$TD = D_{max} - D_{min} = ES - EI = 0,250 - 0 = 0,250 \text{ мм}.$$

Рассчитаем предельные размеры и допуск вала $\varnothing 180c11$:

$$d_{max} = d + es = 180 + (-0,230) = 179,770 \text{ мм};$$

$$d_{min} = d + ei = 180 + (-0,480) = 179,520 \text{ мм};$$

$$Td = d_{max} - d_{min} = es - ei = -0,230 - (-0,480) = 0,250 \text{ мм}.$$

$$S_{max} = D_{max} - d_{min} = ES - ei = 0,250 - (-0,480) = 0,730 \text{ мм};$$

$$S_{min} = D_{min} - d_{max} = EI - es = 0 - (-0,230) = 0,230 \text{ мм}.$$

Допуск посадки:

$$TS = S_{max} - S_{min} = 0,730 - 0,230 = 0,500 \text{ мм}.$$

Проверка:

$$TS = TD + Td = 0,250 + 0,250 = 0,500 \text{ мм}.$$

$$\frac{H11(+0,250)}{c11(-0,230 \text{ } -0,480)}$$

Схема расположения полей допусков посадки $\varnothing 180$ приведена на рис. 1

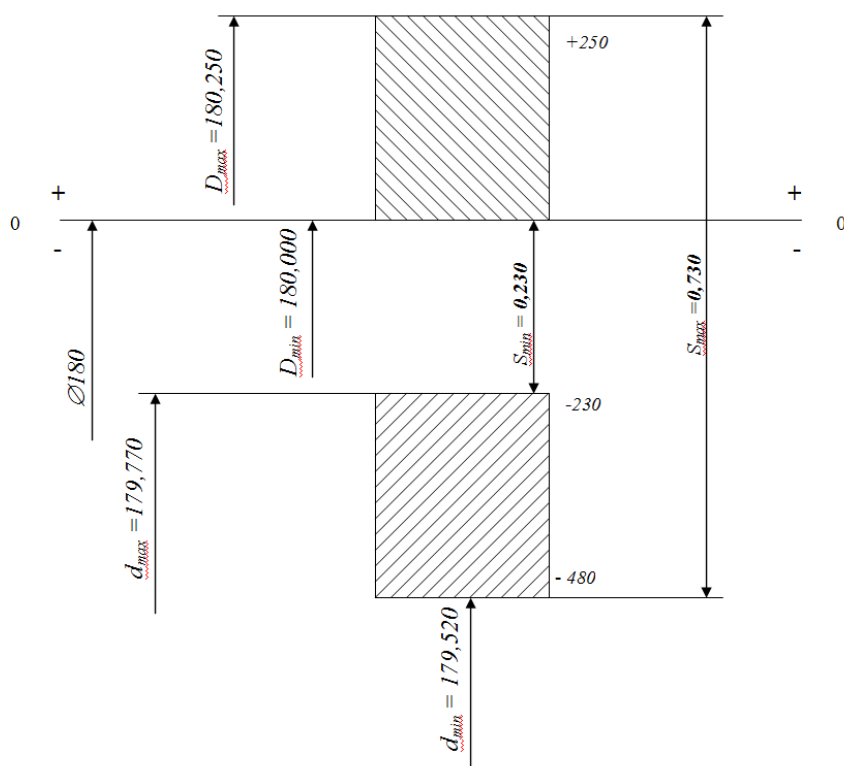


Рисунок 1

Пример решения задачи

Произвести анализ посадок радиального подшипника качения

($d = 5$ мм, $D = 19$ мм, класс точности 4), отверстие корпуса, сопрягаемое с подшипником - $\varnothing 19K6$; вал - $\varnothing 5h5$.

Эскиз сопряжения подшипника с валом и корпусом приведен на рис.4.

2.1 Отклонения наружного кольца подшипника находим по [7, стр.250] - $\varnothing 19/4_{-0,005}^{+0,002}$; отклонения

сопрягаемого корпуса по [7, стр.106] - $\varnothing 19K6_{-0,011}^{+0,002}$.

$$19 \frac{K6_{-0,011}^{+0,002}}{I4_{-0,005}}$$

Посадка подшипника в корпус - $\varnothing$

$$S_{\max} = D_{\max} - d_{\min} = ES - ei = 0,002 - (-0,005) = 0,007 \text{ мм};$$

$$N_{\max} = d_{\max} - D_{\min} = es - EI = 0 - (-0,011) = 0,011 \text{ мм};$$

$$T(S,N) = S_{\max} + N_{\max} = TD + Td = 0,007 + 0,011 = 0,013 + 0,005 = 0,018 \text{ мм}.$$

Схема посадки подшипника в корпус приведена на рис. 5.

2.2 Отклонения внутреннего кольца подшипника находим по [7, стр.249] - $\varnothing 5L4_{-0,004}^{+0,002}$; отклонения

сопрягаемого вала по [7, стр.106] - $\varnothing 5h5_{-0,005}^{+0,002}$.

$$5 \frac{L4_{-0,004}^{+0,002}}{h5_{-0,005}}$$

Посадка подшипника на вал - $\varnothing$

$$S_{\max} = D_{\max} - d_{\min} = ES - ei = 0 - (-0,005) = 0,005 \text{ мм};$$

$$N_{\max} = d_{\max} - D_{\min} = es - EI = 0 - (-0,004) = 0,004 \text{ мм};$$

$$T(S,N) = S_{\max} + N_{\max} = TD + Td = 0,005 + 0,004 = 0,004 + 0,005 = 0,009 \text{ мм}.$$

Схема посадки подшипника на вал приведена на рис. 6

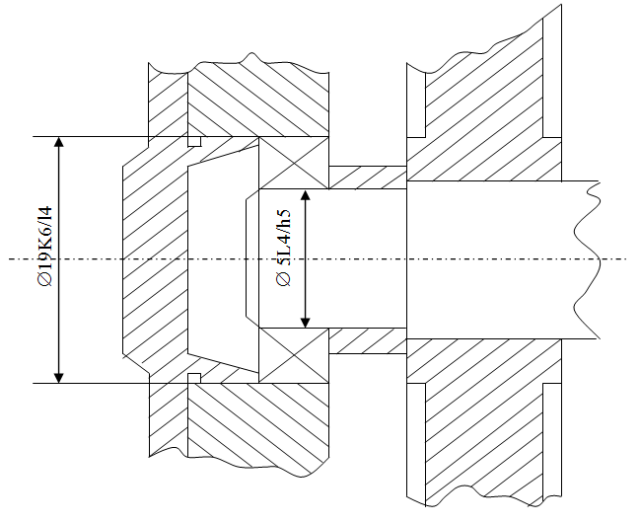


Рисунок 4 – Эскиз сопряжения подшипника с валом и корпусом

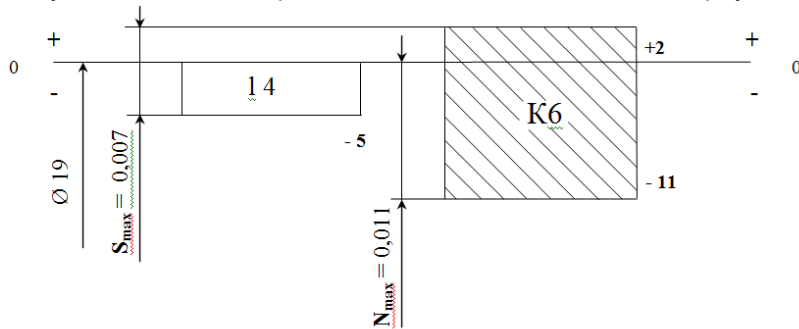


Рисунок 5 – Схема посадки подшипника в корпус

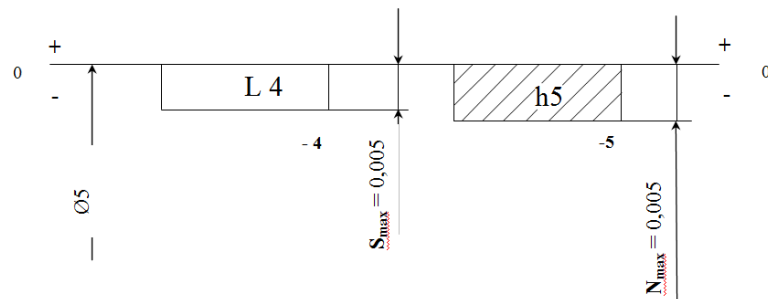


Рисунок 6 – Схема посадки подшипника на вал

Пример решения задачи

Для прямоугольного шлицевого соединения с $z = 8$, $d = 56$ мм, $D = 65$ мм, $b = 10$ мм и центрированием по d и посадками на основные размеры:

$$\frac{H7}{g6} ; \frac{H12}{a11} ; \frac{F10}{js7} ;$$

- дать сборочный чертеж и условное обозначение;
- объяснить целесообразность центрирования по наружному, внутреннему диаметрам и по ширине зуба.

Сборочный чертеж и условное обозначение шлицевого соединения приведены на рисунке 8.

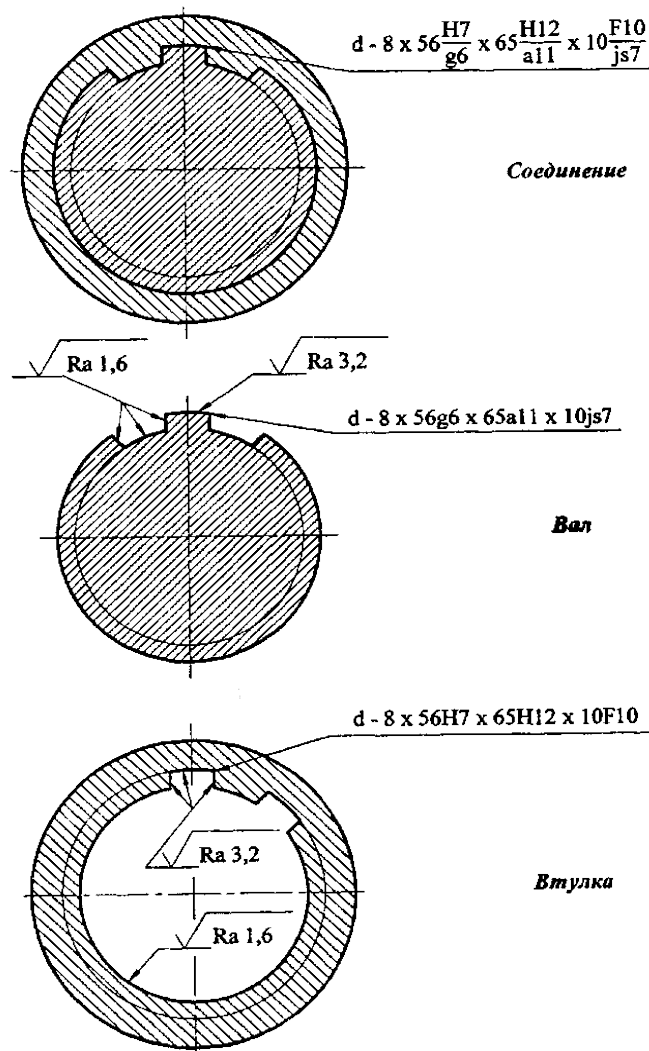


РИСУНОК 8

Контрольные вопросы:

1. Что называется взаимозаменяемостью деталей в машиностроении?
2. Для чего назначают допустимые отклонения размеров деталей?
3. Что такое номинальный, предельный и действительный размеры?
4. Может ли предельный размер равняться номинальному?
5. Что называется допуском и как определить допуск?
6. Что называется верхним и нижним отклонениями?
7. Что называется зазором и натягом? Для чего предусматриваются в соединении двух деталей зазор и натяг?
8. Какие бывают посадки и как их обозначают на чертежах?
9. Перечислите классы точности.
10. Сколько посадок имеет 2-й класс точности?
11. Чем отличается система отверстия от системы вала?
12. Будут ли изменяться предельные отклонения отверстия для различных посадок в системе отверстия?
13. Будут ли изменяться предельные отклонения вала для различных посадок в системе отверстия?
14. Почему в машиностроении система отверстия применяется чаще, чем система вала?
15. Как проставляются на чертежах условные обозначения отклонений в размерах отверстия, если детали выполняются в системе отверстия?

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ
выполнения практических заданий текущего контроля

- оценка «отлично». За глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором обучающийся ориентируется, умеет приводить примеры: факторов производства и факторных доходов, общественных благ, российских предприятий разных организационных форм, глобальных экономических проблем; умеет описывать: действие рыночного механизма, основные формы заработной платы и стимулирования труда, инфляцию, основные статьи госбюджета России, экономический рост, глобализацию мировой экономики; умеет объяснять: взаимовыгодность добровольного обмена, причины неравенства доходов, виды инфляции, проблемы международной торговли;

- оценка «хорошо». Если обучающийся полно освоил учебный материал, владеет содержанием учебного материала, умеет приводить примеры: факторов производства и факторных доходов, общественных благ, российских предприятий разных организационных форм, глобальных экономических проблем; умеет описывать: действие рыночного механизма, основные формы заработной платы и стимулирования труда, инфляцию, основные статьи госбюджета России, экономический рост, глобализацию мировой экономики; умеет объяснять: взаимовыгодность добровольного обмена, причины неравенства доходов, виды инфляции, проблемы международной торговли, грамотно излагает ответ, по содержанию ответа, и в форме ответа имеются отдельные неточности.

- оценка «удовлетворительно». Если обучающийся обнаруживает знания и понимание положенного учебного материала, понятийного аппарата, но излагает их неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, не умеет доказательно обосновать свои суждения.

- оценка «неудовлетворительно». Если обучающийся имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажает их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

Кошечкина И. П. Метрология, стандартизация, сертификация : учебник / И.П. Кошечкина, А.А. Канке. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2020. — 415 с. — ISBN 978-5-16-106237-1. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/1074480> (дата обращения: 08.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Метрология, стандартизация, сертификация : учебное пособие / А.И. Аристов, В.М. Приходько, И.Д. Сергеев, Д.С. Фатюхин. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 256 с. - ISBN 978-5-16-107836-5. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/961471> (дата обращения: 08.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительные источники:

Афанасьев А. А. Взаимозаменяемость и нормирование точности : учебник / А.А. Афанасьев, А.А. Погонин. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 427 с. — ISBN 978-5-16-015957-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znaniy.com/catalog/product/1071740> (дата обращения: 08.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Герасимова Е. Б. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / Е.Б. Герасимова, Б.И. Герасимов. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 224 с. — ISBN 978-5-16-105706-3. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/967860> (дата обращения: 08.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Промежуточная (семестровая) аттестация по курсу

11.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации студентов по результатам изучения дисциплины:	
1) «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
11.2. Основные характеристики промежуточной аттестации студентов по итогам изучения дисциплины Для зачета	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым студентом целей и задач обучения по данной дисциплине
Форма промежуточной аттестации -	зачёт
Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса	1) участие студента в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины
	2) процедура проводится в рамках ВАРС, на последней неделе семестра
Основные условия получения студентом зачёта:	1) студент выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине; 2) прохождение заключительного тестирования, по результатам освоения дисциплины; 3) Другое. Например, подготовил полнокомплектное учебное портфолио.
Процедура получения зачёта -	представлены в п. 4
Основные критерии достижения соответствующего уровня освоения программы учебной дисциплины	

3.2. Заключительное тестирование по итогам изучения дисциплины

По итогам изучения дисциплины, обучающиеся проходят заключительное тестирование. Тестирование является формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями по дисциплине.

3.2.1 Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины

Тестирование осуществляется по всем темам и разделам дисциплины, включая темы, выносимые на самостоятельное изучение.

Процедура тестирования ограничена во времени и предполагает максимальное сосредоточение обучающегося на выполнении теста, содержащего несколько тестовых заданий.

3.2.2 ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

ответов на тестовые вопросы тестирования по итогам освоения дисциплины

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено более 81% правильных ответов.
- оценка «хорошо» - получено от 71 до 80% правильных ответов.
- оценка «удовлетворительно» - получено от 61 до 70% правильных ответов.
- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 61% правильных ответов.