**КОМИТЕТ ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЛЕНИГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

**ГБОУ СПО ЛО**

**«ВСЕВОЛОЖСКИТЙ АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ ТЕХНИКУМ»**

 **Утверждаю**

Директор ГБОУ СПО ЛО

«Всеволожский агропромышленный техникум»

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* В.В. Куликов

«\_\_\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_\_\_ г.

**Комплект контрольно-оценочных средств**

**по учебной дисциплине ОП.09**

«Метрология, стандартизация и подтверждение качества»

основной профессиональной образовательной программы

специальности СПО 110809 Механизация сельского хозяйства

базовый уровень

**Всеволожск**

**2014**

Комплект контрольно-оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования специальности СПО110809 Механизация сельского хозяйства программы учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и подтверждение качества»

**Разработчик:**

ВАПТ преподаватель З.Я. Дмитриева

|  |
| --- |
| Рассмотрено на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных дисциплинПротокол №\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_г.Председатель ЦК \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /З.Я. Дмитриева / |
| Принято педагогическим советом техникумаПротокол №\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_г. |

# **СОДЕРЖАНИЕ**

1 [Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств](file:///H%3A%5C%D0%9A%D0%9E%D0%A1%5C%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D0%BE%20%D0%A4%D0%9E%D0%A1.doc#_Toc306743744) 5

2 [Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке](file:///H%3A%5C%D0%9A%D0%9E%D0%A1%5C%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D0%BE%20%D0%A4%D0%9E%D0%A1.doc#_Toc306743745)  7

[3 Оценка освоения учебной дисциплины](file:///H%3A%5C%D0%9A%D0%9E%D0%A1%5C%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D0%BE%20%D0%A4%D0%9E%D0%A1.doc#_Toc306743750) 9

[3.1 Формы и методы оценивания](file:///H%3A%5C%D0%9A%D0%9E%D0%A1%5C%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D0%BE%20%D0%A4%D0%9E%D0%A1.doc#_Toc306743751) 10

[3.2 Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины](file:///H%3A%5C%D0%9A%D0%9E%D0%A1%5C%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D0%BE%20%D0%A4%D0%9E%D0%A1.doc#_Toc306743752) 14

[4 Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по учебной дисциплине](file:///H%3A%5C%D0%9A%D0%9E%D0%A1%5C%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D0%BE%20%D0%A4%D0%9E%D0%A1.doc#_Toc306743759) 22

5 Приложения. Задания для оценки освоения дисциплины ………………...25

5.1 Тесты текущего контроля знаний…………………………………………..25

5.2 Практические и контрольная работы……………………………………..30

5,3 Лабораторные работы ………………………………………………………53

5.4 Тесты итогового и рубежного контроля знаний ………………………….63

**1 Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств**

 В результате освоения учебной дисциплины Метрология, стандартизация и подтверждение качества обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС специальности СПО 110809 Механизация сельского хозяйства, базовый уровень,следующими умениями, знаниями, которые формируют профессиональную компетенцию, и общими компетенциями:

**уметь:**

У1 - применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов;

У2 - оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой;

У3 - использовать в профессиональной деятельности документацию систем качества;

У4 - приводить несистемные единицы измерений в соответствие с действующими стандартами и международной системой единиц СИ;

 В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать:**

З1 - основные понятия метрологии;

З2 - задачи стандартизации, её экономическую эффективность;

З3 - формы подтверждения качества;

З4 - основные положения Государственной системы стандартизации

Российской Федерации и систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов;

З5 - терминологию и единицы измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ.

**Общие компетенции (ОК):**

ОК1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК6 Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ОК10 Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Оценка качества освоения учебной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию в виде дифференцированного зачёта по итогам освоения дисциплины.

Формой аттестации по учебной дисциплине является дифференцированный зачёт

**2 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке**

2.1 В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих компетенций:

Таблица 2.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты обучения: умения, знания и общие компетенции**  | **Показатели оценки результата** | **Форма контроля и оценивания** |
| **Уметь:** |  |  |
| У 1 - применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов;ОК1, ОК4, ОК8, ОК10 | - знание, называние, установление различий по видам и категориям стандартов в машиностроении;- умение анализировать, делать выводы при работе с нормативными документами на изделия машиностроения. | практические занятия, оценка результатов |
| У2-оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой; ОК1, ОК4, ОК9, ОК10 | - понимание, описание общей схемы разработки стандартов;- знание и установление различий в разработке стандартов разных категорий;- знание, называние, понимание принципов и отличительных особенностей разработки и утверждения стандартов организаций;- составление алгоритма разработки и постановки новой продукции на производство в соответствии с нормативной базой | индивидуальные задания, оценка результатов |
| У3 - использовать в профессиональной деятельности документацию систем качества;ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8, ОК10  | - умение анализировать структуру и правильность оформления:- сертификата соответствия при обязательной форме сертификации;- сертификата соответствия при добровольной форме сертификации;- декларации о соответствии;- сведений о сертификате соответствия, декларации о соответствии в сопроводительных документах на продукцию;- умение анализировать другие виды документов, подтверждающих качество изделий машиностроения. | практические занятия, оценка результатов |
| У4 - приводить несистемныеединицы измерений в соответствие с действующими стандартами и международной системой единиц СИ;ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК8, ОК9, ОК10 | - умение переводить несистемные единицы в единицы измерения СИ. | тестирование, практические занятия, оценка результатов |
| **Знать:** |  |  |
| З1 - основные понятия метрологии;ОК1, ОК4, ОК8, ОК10 | - знание, понимание, расшифровка ключевых понятий по технологическому регулированию: метрология, стандартизация, сертификация с использованием формулировок согласно ФЗ РФ «О техническом регулировании» | тестирование, лабораторные работы |
| З2 - задачи стандартизации, её экономическую эффективность;ОК1, ОК4, ОК8, ОК10 | - знание, понимание, называние, объяснение целей и задач стандартизации, основных направлений развития стандартизации;- знание, понимание, называние, объяснение объектов, субъектов стандартизации;- классификация объектов, субъектов стандартизации. | тестирование, практические занятия, оценка результатов |
| З3 - формы подтверждения качества;ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8, ОК10 | - понимание процедуры сертификации как подтверждения. Соответствия требованиям НТД. - знание и называние видов и характеристики сертификации- знание и определение знаков сертификации, систем менеджмента качества;- знание характеристики процессов жизненного цикла продукции как фундаментального понятия в учении о системе качества  | тестирование, практические занятия, оценка результатов |
| З4 - основные положения Государственной системы стандартизации Российской Федерации и систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов;ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8, ОК10 | - знание, понимание, называние, классификация нормативных документов по стандартизации;- знание, классификация стандартов по видам и категориям;- знание основных положений основополагающих стандартов разных категорий. | текущий контроль, устный и письменный опросы |
| З5 - терминологию и единицы измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ.ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК8, ОК9, ОК10 | - знание и называние задач, значение метрологии и метрологической службы, метрологического контроля и надзора;- перечисление единиц измерения в СИ;- знание средств измерений и требований к ним; | тестирование, практические занятия, оценка результатов |

**3 Оценка освоения учебной дисциплины:**

**3.1 Формы и методы оценивания**

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по дисциплине Метрология, стандартизация и подтверждение качества, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения теоретических, практических занятий и лабораторных работ, тестирования, устных опросах, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий. Оценка качества освоения учебной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию в виде дифференцированного зачёта по итогам освоения дисциплины.

Таблица 3.1 Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам)

|  |  |
| --- | --- |
| **Элемент учебной дисциплины** | **Формы и методы контроля**  |
| **Текущий контроль** | **Рубежный контроль** | **Промежуточная аттестация** |
| **Форма контроля** | **Проверяемые** **ОК, У, З** | **Форма****контроля** | **Проверяемые ОК, У, З** | **Форма контроля** | **Проверяемые ОК, У, З** |
| **Раздел 1 Основы стандартизации** **и сертификации** |  |  | ***Тестирование*** | *У1, У2, З 1, З2, З3, З4,**ОК 1 - ОК10* | *Дифферен-**цированный**зачёт* | *У1, У2, У3, У4**З 1, З2, З3, З4, З5**ОК1 - ОК10* |
| Тема 1.1Основные понятия в области стандартизации  | *Тестирование* | *У1, У2,* *З1, З2,* *ОК1, ОК 4,ОК9,**ОК10* |  |  |  |  |
| Тема 1. 2 Методические основы стандартизации | *Устный опрос* | *У1, У2,* *З 1, З2, З3,* *ОК 1, ОК 4, ОК10* |  |  |  |  |
| Тема 1. 3 Государственная система стандартизации | *Тестирование**Практическая работа №1* | *У1, З2, З4,**ОК 1,ОК2,ОК3,**ОК 4,ОК5,ОК6,**ОК7,ОК8, ОК10* |  |  |  |  |
| Тема 1.4Международная стандартизация | *Устный опрос* | *У1 З2, ОК 1, ОК 4,**ОК9, ОК10* |  |  |  |  |
| Тема 1.5ОсновыСертификации | *Устный опрос* | *У1, З2, ОК 1,* *ОК4, ОК9, ОК10* |  |  |  |  |
| **Раздел 2 Стандартизация основных норм взаимозаменяемости** |  |  | ***Тестирование******Анализ и оценка результатов выполнения практических работ*** | *У1, У2, З1,З2, З3, З4,* *ОК1 – ОК5,* *ОК8 –ОК10* |  |  |
| Тема 2.1 Общие принципы взаимозаменяемости | *Устный опрос* | *У1, У2,* *З1, З2, З3, З4,**ОК 1, ОК 4, ОК5,**ОК10* |  |  |  |  |
| Тема 2.2 Основные понятия о допусках и посадках | *Практическая работа №2**Самостоятельная работа**Тестирование* | *У1, У2, З2, З3, З4,* *ОК 1, ОК2, ОК3,**ОК 4, ОК8, ОК9,**ОК10* |  |  |  |  |
| Тема 2.3 Точность геометрических параметров деталей | *Практическая работа №3(а)**Практическая работа №3(б)* | *У1, У2, З2, З4,* *ОК 1, ОК 4, ОК8,* |  |  |  |  |
| Тема 2.4Система допусков и посадок гладких соединений | *Устный опрос**Практическая работа №4*  | *У1, У2, З2, З4,* *ОК 1, ОК2, ОК3,**ОК 4, ОК8, ОК10* |  |  |  |  |
| Тема 2.5Выбор посадок и назначение допусков | *Устный опрос**Практическая работа №5*  | *У1, У2, З2, З4,* *ОК 1, ОК2, ОК 4,**ОК8, ОК10* |  |  |  |  |
| Тема 2.6Система допусков и посадок типовых соединений деталей машин | *Устный опрос**Контрольная работа* | *У1, У2, З2, З4,**ОК 1, ОК2, ОК3,**ОК 4, ОК8, ОК10* |  |  |  |  |
| Тема 2.7 Система допусков и посадок подшипников качения | *Тестирование* | *У1, У2, З2, З4,**ОК 1, ОК 4, ОК10* |  |  |  |  |
| Тема 2.8Расчёт размерных цепей | *Устный опрос**Практическая работа №6*  | *У1, У2, З2, З4,**ОК 1, ОК2, ОК3,**ОК 4, ОК8, ОК10* |  |  |  |  |
| **Раздел 3****Основы метрологии** |  |  | ***Тестирование******Анализ и оценка результатов выполнения практических и лабораторных работ*** | *У4, З1, З5,* *ОК1- ОК10* |  |  |
| Тема 3.1 Основные метрологические понятия и определения | *Устный опрос**Самостоятельная работа* |  *У4, З1, З5,**ОК 1, ОК 2, ОК3,**ОК 4, ОК5, ОК8,**ОК9, ОК10* |  |  |  |  |
| Тема 3.2Средства, методы и погрешность измерения |  | *У4, З1, З5, ОК 1,**ОК 4, ОК10* |  |  |  |  |
| Тема 3.3 Универсальные и специальные средства измерения | *Устный опрос**Лабораторная работа №1**Лабораторная работа №2**Лабораторная работа №3**Лабораторная работа №4**Лабораторная работа №5* | *У4, З1, З5, ОК 1,**ОК2, ОК3, ОК 4,**ОК6, ОК7, ОК8,**ОК10* |  |  |  |  |
| Тема 3.4 Выбор средств измерения линейных величин | *Устный опрос**Практическая работа №7* | *У4,З1, З5, ОК 1,**ОК2, ОК3, ОК 4,**ОК8, ОК9, ОК10* |  |  |  |  |
| **Раздел 4 Качество продукции, подтверждение качества** |  |  | ***Тестирование*** | *У1,У3, З2, З3,З4, ОК 1, ОК2, ОК3,ОК 4, ОК5, ОК6,ОК8, ОК9, ОК10* |  |  |
| Тема 4.1 Стандартизация и качество продукции | *Тестирование**Практическая работа №8* | *У1,У3, З2, З3,**ОК 1, ОК2, ОК3,**ОК 4, ОК5, ОК6,**ОК8, ОК9, ОК10* |  |  |  |  |
| Тема 4.2Испытания и контроль качества продукции | *Устный опрос* | *У1,У3, З2, З3, З4,**ОК 1, ОК 4, ОК9,**ОК10* |  |  |  |  |
| Тема 4.3Системы качества | *Тестирование* | *У1,У3, З2, З3,**ОК 1, ОК 4, ОК5,**ОК9, ОК10* |  |  |  |  |

**3.2 Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины**

**3.2.1 Типовые задания для оценки знаний**

**а) тестирование**

Основные понятия о допусках и посадках (*У1, У2, З2, З3, З4)*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №п.п. | Вопросы | Ответы | Код |
|  1 | Размер, относительно которого определяются предельные отклонения: | а) действительный;б) номинальный;в) расчётный. | 123 |
| 2 | Алгебраическая разность между наибольшим предельным и номинальным размерами  | а) верхнее отклонение;б) действительное отклонение;в) нижнее отклонение;г) основное отклонение. | 1234 |
| 3 | Алгебраическая разность между наименьшим предельным и номинальным размерами  | а) верхнее отклонение;б) действительное отклонение;в) нижнее отклонение;г) основное отклонение | 1234 |
| 4 | Алгебраическая разность между верхним и нижним отклонениями | а) основное отклонение;б) предельный размер;в) допуск. | 123 |
| 5 | Точность размеров деталей определяется | а) величиной рассеивания действительных размеров партии деталей при их обработке;б) размером детали;в) значением допуска;г) квалитетом. | 1234 |

**б) Устный (фронтальный) опрос**

Тема: Методические основы стандартизации (*У1, У2, З 1, З2, З3)*

1 Дайте определение понятия «параметр».

2 Дайте определение понятия «параметрический ряд»

3 Почему ряды предпочтительных чисел называются теоретической базой и основой стандартизации?

4 Каким требованиям должны отвечать ряды предпочтительных чисел?

5 Какие ряды предпочтительных чисел предусмотрены ГОСТ 8032 – 84?

6 Чему равны знаменатели рядов предпочтительных чисел предусмотренных ГОСТ 8032 – 84?

7 Дайте определение понятия «унификация»?

8 Дайте определение понятия «агрегатирование»?

9 Какие детали называются оригинальными?

10 Какие детали называются унифицированными?

11 Какие детали называются унифицированными стандартными?

12 Какие детали называются унифицированными заимствованными?

13 В чём сущность опережающей стандартизации?

14 В чём сущность комплексной стандартизации?

**в) практическая работа**

Практическая работа №2

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА

**Тема:** Основные понятия о допусках и посадках (*У1, У2, З2, З3, З4)*

**Цель занятия:** Закрепить на практических занятиях знания о системе допусков и посадок , применяемых в РФ

**Приобретаемые умения и навыки:**

1 Умение определять вид соединения

2 Навык расчёта величины допуска, предельных размеров, предельных зазоров или натягов

3 Навык построения графиков полей допусков.

**Норма времени:** 2 часа

**Оснащение рабочего места:**

1 Карточка индивидуального задания

2 Методические указания

3 Конспект или учебник

**Задание:**

Для заданного соединения определить:

- номинальный размер отверстия и вала;

- верхнее и нижнее отклонение;

- предельные размеры отверстия и вала;

- допуск на размер отверстия и размер вала;

- предельные зазоры (или натяги);

- допуск посадки.

Построить схему полей допусков.

Литература:

1 С.А. Зайцев, А.Н. Толстов, Д.Д. Грибанов, А.Д. Куранов «Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении»,

с. 228 – 233.

2 И.С. Серый «Стандартизация, взаимозаменяемость и технические измерения», с. 73 – 85

Исходные данные

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №задачи | Запись размерана чертеже  | №задачи | Запись размерана чертеже |
| 1 | 20$ \frac{\begin{array}{c}+0.023\\\end{array}}{\begin{array}{c}+0,012\\-0.009\end{array}}$ | 6 | 60 $ \frac{\begin{array}{c}+0.030\\\end{array}}{\begin{array}{c}+0,083\\+0.053\end{array}}$ |
| 2 | 12 $ \frac{\begin{array}{c}+0.027\\\end{array}}{\begin{array}{c}-0,060\\-0.085\end{array}}$ | 7 |  18$ \frac{\begin{array}{c}+0.040\\+0,032\end{array}}{\begin{array}{c}\\-0,038\end{array}}$ |
| 3 | 75$ \frac{\begin{array}{c}+0.030\\\end{array}}{\begin{array}{c}+0,148\\+0.102\end{array}}$ | 8 | 153 $ \frac{\begin{array}{c}+0.040\\\end{array}}{\begin{array}{c}-0,050\\-0.090\end{array}}$ |
| 4 | 416 $ \frac{\begin{array}{c}+0.120\\\end{array}}{\begin{array}{c}+0,670\\+0.055\end{array}}$ | 9 | 30 $ \frac{\begin{array}{c}-0.033\\-0,054\end{array}}{\begin{array}{c}\\-0.033\end{array}}$ |
| 5 | 45 $ \frac{\begin{array}{c}-0.004\\-0,014\end{array}}{\begin{array}{c}\\-0.007\end{array}}$ | 10 | 250 $ \frac{\begin{array}{c}-0.284\\-0,356\end{array}}{\begin{array}{c}\\-0.115\end{array}}$ |

**Пример 1**

Известны размеры деталей соединения:

 +0,018

 отверстие Ø 35 – 0,008

 вал Ø 35 – 0,011

 Определить номинальный размер отверстия и вала; верхнее и нижнее отклонения отверстия и вала; предельные размеры отверстия и вала; допуск на размер отверстия и размер вала; предельные зазоры (или натяги); допуск посадки.

 Начертить график полей допусков и показать на графике основные элементы соединения.

Методические указания к выполнению задания

Задачи этой группы относятся к теме «Основные понятия о допусках и посадках». В дальнейшем основные термины и понятия будем обозначать следующими условными знаками, как это рекомендовано стандартами:

D – номинальный диаметр (размер) отверстия;

d - номинальный диаметр (размер) вала;

D max – наибольший размер отверстия;

D min – наименьший размер отверстия;

d max – наибольший размер вала;

d min – наименьший размер вала;

ES – верхнее отклонение отверстия;

EI – нижнее отклонение отверстия;

es – верхнее отклонение вала;

ei – нижнее отклонение вала;

T – допуск изделия;

IT – допуск по квалитету (ИСО).

Индексы: max – наибольший, min – наименьший.

Расчётные формулы этих определений:

Наибольший размер отверстия D max = D + ES

Наименьший размер отверстия D min = D + EI

Наибольший размер вала d max = d + es

Наименьший размер вала d min = d + ei

Допуск изделия – отверстия TD = D max – D min = ES – EI

Допуск изделия – вала Td = d max – d min = es - ei

 Расчётные формулы для определения предельных зазоров, натягов, допуска на соединение имеют вид:

Наибольший зазор S max = D max – d min = ES – ei

Наименьший зазор S min = D min – d max = EI – es

Наибольший натяг N maх = d max – D min = es – EI

Наименьший натяг N min = d min – D max = ei – ES

Допуск посадки с зазором Ts = S max – S min = TD + Td

Допуск посадки с натягом T **N** = N max – N min = TD + Td

Если посадка переходная, то допуск посадки определяем по формуле:

 $T\_{N,S}$ = S max + N max = TD + Td

 **Решение:**

1 Номинальный размер отверстия и вала: D = d = 35 мм

2 Предельные отклонения отверстия и вала:

 ES = + 0, 018 мм; es = 0

 EI = - 0,008 мм; ei = - 0,011 мм;

3 Предельные размеры отверстия:

 D max = D + ES = 35 + 0,018 = 35,018 мм

 D min = D – EI = 35 + (- 0,008) = 34, 992 мм

 Предельные размеры вала:

 d max = d + es = 35+ 0 = 35 мм

 d min = d + ei = 0 + (- 0,011) = 34, 989 мм

4 Допуск на изготовление отверстия:

 T D = D max – D min = 35,018 – 34,992 = 0,026 мм

 T D = ES – EI = 0,018 – (- 0,008) = 0,026 мм

 Допуск на изготовление вала:

 Td = d max – d min = 35 – 34,989 = 0,011 мм

 Td = es – ei = 0 – (0,011) = 0,011мм

5 Сопоставляя предельные размеры отверстия вала, приходим к выводу, что в данном случае имеет место переходная посадка, поэтому определяем:

 S max = D max – d min = 35,018 – 34,989 = 0,029 мм

 S max = ES – ei = 0,018 – ( - 0,011) = 0,029 мм

 N max = d max – D min = 35 – 34,992 = 0,008 мм

 N max = es – EI = 0 – (- 0,008) = 0,008 мм

6 Допуск посадки:

 T s,N = T D + Td = 0,026 + 0,011 = 0,037 мм

 T s,N = S max + N max = 0,029 + 0,008 = 0,037 мм

Строим график полей допусков

 0,018

 D, d

 -0, 008

 -0,011

в) Лабораторная работа

**Инструкционная карта**

по выполнению лабораторной работы №4 (*У4, З1, З5)*

дисциплины «Метрология, стандартизация и подтверждение качества»

**Тема:** Универсальные средства измерения

**Цель занятия:** Закрепить на практических занятиях знания об измерительных инструментах высокой точности и приобрести практические навыки их использования при измерении деталей машин.

**Приобретаемые умения и навыки:**

1 Умение набора плоскопараллельных концевых мер длины в блок;

2 Навык работы с концевыми мерами длины и рычажной скобой;

3 Умение производить замеры размеров деталей машин.

**Норма времени:** 2 часа.

**Оснащение рабочего места:**

1 Набор плоскопараллельных концевых мер длины.

2 Рычажная скоба.

3 Детали для измерения.

4 Методическое пособие для выполнения работы.

5 Плакаты и другие наглядные пособия.

**Литература:**

1 С.А. Зайцев, А.Н. Толстов, Д.Д. Грибанов, А.Д. Куранов «Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении», с. 228 – 233.

2 И.С. Серый «Стандартизация, взаимозаменяемость и технические измерения», с. 142 – 145

**Задание:** Измерить палец поршневой рычажной скобой с ценой деления 0,002 мм и пределами измерения 25 – 30 мм. Результаты измерения занести в таблицу.

**Эскиз детали и схема измерений**

 **Ι А Б В**

 **Ι Ι Ι Ι**

 **Ι А Б В**

**Таблица измерений**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Направлениеизмерения | Показания прибора, мм | Размер пальца в данном направлении, мм | Откло -нение от круглости | Отклонение профиля продольного сечения |
| Ι - Ι | Ι Ι - Ι Ι | Ι - Ι | Ι - Ι | Ι - Ι | Ι Ι - Ι Ι |
| А - А |  |  |  |  |  |  |  |
| Б - Б |  |  |  |  |  |
| В - В |  |  |  |  |  |

 Заключение о годности пальца поршневого по размеру \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 **4 Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по учебной дисциплине**

Предметом оценки являются умения и знания. Контроль и оценка осуществляются с использованием следующих форм и методов:

1 Устные опросы;

2 Тестирование;

3 Практические работы;

4 Лабораторные работы;

5 Тестирование по итогам изучение дисциплины.

К тестированию по итогам изучения дисциплины допускаются обучающиеся, выполнившие все практические и лабораторные работы. Оценка освоения дисциплины выставляется с учётом текущей успеваемости.

*Шкала оценки образовательных достижений*

|  |  |
| --- | --- |
| Процент результативности (правильных ответов) | Оценка уровня подготовки  |
| балл (отметка) | вербальный аналог |
| 91...100 | 5 | отлично |
| 75…90 | 4 | хорошо |
| 60…74 | 3 | удовлетворительно |
| менее 60 | 2 | неудовлетворительно |

**Метрология, стандартизация и подтверждение качества**

**(зачёт У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, З4, З5)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№****п.п.** | **Вопросы** | **Ответы** | **Код** |
| 1 | Метрология | Фундаментальные исследования, создание системы единиц измерения, физических постоянных, разработка новых методов измерений.Наука об измерениях, методах и средствах обеспечения единства и способах достижения требуемой точностиВопросы практического применения в различных сферах деятельности результатов теоретических исследований в рамках метрологииСовокупность взаимообусловленных правил и норм, направленных на обеспечение единства измерений | 1234 |
| 2 | Международная система единиц СИ включает единицы | ОсновныеПроизводныеОсновные, дополнительные и производные | 123 |
| 3 | Измерение | Выражение результатов в единых узаконенных единицахУстановление допустимых ошибок результатов измерений и пределовСовокупность операций, выполняемых с помощью технического средстваОтклонения результата измерений от действительного значения измеряемой величины | 1234 |
| 4 | Погрешность | Выражение результатов в единых узаконенных единицахУстановление допустимых ошибок результатов измерений и пределовСовокупность операций, выполняемых с помощью технического средстваОтклонения результата измерений от действительного значения измеряемой величины | 1234 |
| 5 | Физическая величина | Выражение результатов измерений в единых узаконенных единицахОтклонения результата измерений от действительного значения измеряемой величиныСвойство физического объекта | 123 |
| 6 | Измерительный прибор | Средство измерения, которое служит для преобразования сигнала измерительной информацииСредство измерения, которое позволяет получить измерительную информацию в форме, удобной для восприятияСовокупность средств измерения, объединённых по функциональному признаку | 123 |
| 7 | Нормативно-технический документ, определяющий требования к конкретной продукции | Государственный стандартСтандарт предприятияТехнические условияТехническое описание | 1234 |
| 8 | Качество продукции | Объективная особенность продукции, проявляющаяся при её создании, эксплуатации или потребленииКачественная или количественная характеристика любых свойств или состояний продукцииСовокупность свойств продукции, обусловливающих её пригодность удовлетворять определённые потребности в соответствии с назначениемПризнак продукции, количественно характеризующий любые её свойства или состояния | 1234 |
| 9 | Свойство продукции | Объективная особенность продукции, проявляющаяся при её создании, эксплуатации или потребленииКачественная или количественная характеристика любых свойств или состояний продукцииСовокупность свойств продукции, обусловливающих её пригодность удовлетворять определённые потребности в соответствии с назначениемПризнак продукции, количественно характеризующий любые её свойства или состояния | 1234 |
| 10 | Взаимозаменяемость | Работа по рациональному ограничению числа используемых марок, типов и т.п., которая завершается выпуском ограничительного стандартаМетод использования единообразия конструкций по своему функциональному назначению, применяемый для рационального сокращения их типов, видов и размеровОбоснованное сведение многообразия конструкций машин и механизмов к небольшому числу типов на основе общих технических характеристикСвойство деталей, сборочных единиц, агрегатов занимать свои места в машине без дополнительных операций обработки и выполнять при этом свои функции | 1234 |
| 11 | Унификация | Работа по рациональному ограничению числа используемых марок, типов и т.п., которая завершается выпуском ограничительного стандартаМетод использования единообразия конструкций по своему функциональному назначению, применяемый для рационального сокращения их типов, видов и размеровОбоснованное сведение многообразия конструкций машин и механизмов к небольшому числу типов на основе общих технических характеристикСвойство деталей, сборочных единиц, агрегатов занимать свои места в машине без дополнительных операций обработки и выполнять при этом свои функции | 1234 |
| 12 | Основное отклонение, определяющее систему отверстия | АвhH | 1234 |
| 13 | Основное отклонение, определяющее систему вала | АвhH | 1234 |
| 14 | Инструмент, измеряющий только внутренние поверхности | МикрометрШтангенциркульИндикаторный нутромерРычажная скоба | 1234 |
| 15 | Инструмент, измеряющий как наружные, так и внутренние поверхности | МикрометрШтангенциркульИндикаторный нутромерРычажная скоба | 1234 |

**5 Приложения. Задания для оценки освоения дисциплины**

**Тесты**

*Тема: Основные понятия стандартизации (У1, У2 З1, З2)*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п.п. | Вопросы | Ответы | Код |
| 1 | Приоритетные задачи совершенствования стандартов в РФ | Развития экспорта товаровУтилизация отходовОхрана трудаПовышение качества продукции | 1234 |
| 2 | Цели стандартизации | Установление обязательных норм и требованийРазвитие экспорта товаровКонтроль качества продукцииОхрана труда | 1234 |
| 3 | Требования государственных стандартов России | Обязательны для выполненияРекомендательныОбязательны отдельные требования | 123 |
| 4 | Международные стандарты | Обязательны для примененияНосят рекомендательный характер | 12 |
| 5 | НТД определяющий требования к конкретной продукции | Государственный стандартСтандарт предприятияТехнические условияТехническое описания | 1234 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п.п. | Вопросы | Ответы | Код |
|  1 | Приоритетные задачи совершенствования стандартов в РФ | Развития экспорта товаровУтилизация отходовОхрана трудаКонтроль качества продукции | 1234 |
| 2 | Организация и принципы стандартизации в РФ определены | Законом о защите прав потребителейЗаконом о стандартизацииПостановлениями правительства РФПриказами Госстандарта РФ | 5678 |
| 3 | Госнадзор контролирует на предприятии | Соблюдение требований ГОСТСоблюдение обязательных требований ГОСТСертифицированную продукцию | 91011 |
| 4 | Международные стандарты ИСО серии 9000 -2000 в России приняты методом | ОбложкиСсылки на стандарт | 1213 |
| 5 | Для стандартов ИСО серии 9000-2000 характерны | Процессный подходФункциональный подходОриентация на потребителя | 141516 |

Тема: Государственная система стандартизации (*У1, З2, З4)*

Тема: Основные понятия о допусках и посадках (*У1, У2, З2, З3, З4)*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №п.п. | Вопросы | Ответы | Код |
|  1 | Размер, относительно которого определяются предельные отклонения: | а) действительный;б) номинальный;в) расчётный. | 123 |
| 2 | Алгебраическая разность между наибольшим предельным и номинальным размерами  | а) верхнее отклонение;б) действительное отклонение;в) нижнее отклонение;г) основное отклонение. | 1234 |
| 3 | Алгебраическая разность между наименьшим предельным и номинальным размерами  | а) верхнее отклонение;б) действительное отклонение;в) нижнее отклонение;г) основное отклонение | 1234 |
| 4 | Алгебраическая разность между верхним и нижним отклонениями | а) основное отклонение;б) предельный размер;в) допуск. | 123 |
| 5 | Точность размеров деталей определяется | а) величиной рассеивания действительных размеров партии деталей при их обработке;б) размером детали;в) значением допуска;г) квалитетом. | 1234 |

Тема: Система допусков и посадок типовых соединений деталей машин (*У1, У2, З2, З4)*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №п.п. | Вопросы | Ответы | Код |
| 1 | Точность параметров резьбы определяется: | квалитетомнормой точностистепенью точности | 123 |
| 2 | На какие параметры метрической наружной резьбы назначаются допуски | на внутренний диаметрна шагна угол профиляна наружный диаметрна средний диаметр | 45678 |
| 3 | Укажите, что не относится к виду соединения шпонки с пазами на валу и во втулке | свободноенапряжённоенормальноеплотное | 9101112 |
| 4 | Сколько предусмотрено классов точности подшипников | тричетырепятьшесть | 13141516 |
| 5 | В какой системе осуществляются посадки внутреннего кольца подшипника | в системе валав комбинированной системев системе отверстия | 171819 |

Тема: Стандартизация и качество продукции (*У1,У3, З2, З3)*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №п.п. | Вопросы | Ответы | Код |
| 1 | Качество продукции | Объективная особенность продукции, проявляющаяся при её создании, эксплуатации или потребленииКачественная или количественная характеристика любых свойств или состояний продукцииСовокупность свойств продукции, обусловливающих её пригодность удовлетворять определённые потребности в соответствии с назначениемПризнак продукции, количественно характеризующий любые её свойства или состояния | 1234 |
| 2 | Свойство продукции | Объективная особенность продукции, проявляющаяся при её создании, эксплуатации или потребленииКачественная или количественная характеристика любых свойств или состояний продукцииСовокупность свойств продукции, обусловливающих её пригодность удовлетворять определённые потребности в соответствии с назначениемПризнак продукции, количественно характеризующий любые её свойства или состояния | 1234 |
| 3 | Унификация | Работа по рациональному ограничению числа используемых марок, типов и т.п., которая завершается выпуском ограничительного стандартаМетод использования единообразия конструкций по своему функциональному назначению, применяемый для рационального сокращения их типов, видов и размеровОбоснованное сведение многообразия конструкций машин и механизмов к небольшому числу типов на основе общих технических характеристикСвойство деталей, сборочных единиц, агрегатов занимать свои места в машине без дополнительных операций обработки и выполнять при этом свои функции | 1234 |
| 4 | Контроль качества продукции | Количественная характеристика свойств процесса труда и его результатов, составляющих их качествоПроверка соответствия показателей качества продукции установленным требованиямКонтроль качества продукции, осуществляемый специальными органамиГрадация качества продукции определённого вида, устанавливаемая при государственной аттестации | 12 34 |
| 5 | Уровень качества продукции | Объективная особенность продукции, проявляющаяся при её создании, эксплуатации или потребленииКачественная или количественная характеристика любых свойств или состояний продукцииОтносительная характеристика качества продукции, основанная на сравнении совокупности показателей её качества, с соответствующей совокупностью базовых показателейСовокупность свойств продукции, обусловливающих её пригодность удовлетворять определённые потребности в соответствии с назначением | 1234 |

**Практические работы**

Практическая работа №1

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА

**Тема:** Государственная система стандартизации (*У1, З2, З4)*

**Цель занятия:** Закрепить на практических занятиях знания об единых системах документации, классификации и кодирования документов.

**Приобретаемые умения и навыки:**

1 Умение пользоваться в работе указателем стандартов;

2 Умение классифицировать нормативно-техническую документацию;

3 Навык работы с нормативно-технической документацией (НТД).

**Норма времени:** 2 часа

**Оснащение рабочего места:**

1 Указатель стандартов

2 Комплект стандартов и индивидуальное задание

3 Конспект или учебник

**Задание:**

а) Для каждого из стандартов определить:

1 Группу, в которой находится данный стандарт

2 Полное название группы

3 Категорию и вид стандарта

4 Дату утверждения и срок действия данного стандарта

б) Выполнить индивидуальное задание по указанию преподавателя

в) Определить для стандарта СЭВ его обозначение по ГОСТ

Литература:

1 С.А. Зайцев, А.Н. Толстов, Д.Д. Грибанов, А.Д. Куранов «Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении»,

с. 5 – 11.

2 И.С. Серый «Стандартизация, взаимозаменяемость и технические измерения», с. 9 – 38

Практическая работа №2

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА

**Тема:** Основные понятия о допусках и посадках (*У1, У2, З2, З3, З4)*

**Цель занятия:** Закрепить на практических занятиях знания о системе допусков и посадок , применяемых в РФ

**Приобретаемые умения и навыки:**

1 Умение определять вид соединения

2 Навык расчёта величины допуска, предельных размеров, предельных зазоров, или натягов

3 Навык построения графиков полей допусков.

**Норма времени:** 2 часа

**Оснащение рабочего места:**

1 Карточка индивидуального задания

2 Методические указания

3 Конспект или учебник

**Задание:**

Для заданного соединения определить:

- номинальный размер отверстия и вала;

- верхнее и нижнее отклонение;

- предельные размеры отверстия и вала;

- допуск на размер отверстия и размер вала;

- предельные зазоры (или натяги);

- допуск посадки.

Построить схему полей допусков.

Литература:

1 С.А. Зайцев, А.Н. Толстов, Д.Д. Грибанов, А.Д. Куранов «Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении»,

с. 59 – 72.

2 И.С. Серый «Стандартизация, взаимозаменяемость и технические измерения», с. 73 – 85

Исходные данные

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №задачи | Запись размерана чертеже  | №задачи | Запись размерана чертеже |
| 1 | 20$ \frac{\begin{array}{c}+0.023\\\end{array}}{\begin{array}{c}+0,012\\-0.009\end{array}}$ | 6 | 60 $ \frac{\begin{array}{c}+0.030\\\end{array}}{\begin{array}{c}+0,083\\+0.053\end{array}}$ |
| 2 | 12 $ \frac{\begin{array}{c}+0.027\\\end{array}}{\begin{array}{c}-0,060\\-0.085\end{array}}$ | 7 |  18$ \frac{\begin{array}{c}+0.040\\+0,032\end{array}}{\begin{array}{c}\\-0,038\end{array}}$ |
| 3 | 75$ \frac{\begin{array}{c}+0.030\\\end{array}}{\begin{array}{c}+0,148\\+0.102\end{array}}$ | 8 | 153 $ \frac{\begin{array}{c}+0.040\\\end{array}}{\begin{array}{c}-0,050\\-0.090\end{array}}$ |
| 4 | 416 $ \frac{\begin{array}{c}+0.120\\\end{array}}{\begin{array}{c}+0,670\\+0.055\end{array}}$ | 9 | 30 $ \frac{\begin{array}{c}-0.033\\-0,054\end{array}}{\begin{array}{c}\\-0.033\end{array}}$ |
| 5 | 45 $ \frac{\begin{array}{c}-0.004\\-0,014\end{array}}{\begin{array}{c}\\-0.007\end{array}}$ | 10 | 250 $ \frac{\begin{array}{c}-0.284\\-0,356\end{array}}{\begin{array}{c}\\-0.115\end{array}}$ |

**Пример 1**

Известны размеры деталей соединения:

 +0,018

 отверстие Ø 35 – 0,008

 вал Ø 35 – 0,011

 Определить номинальный размер отверстия и вала; верхнее и нижнее отклонения отверстия и вала; предельные размеры отверстия и вала; допуск на размер отверстия и размер вала; предельные зазоры (или натяги); допуск посадки.

 Начертить график полей допусков и показать на графике основные элементы соединения.

Методические указания к выполнению задания

Задачи этой группы относятся к теме «Основные понятия о допусках и посадках». В дальнейшем основные термины и понятия будем обозначать следующими условными знаками, как это рекомендовано стандартами:

D – номинальный диаметр (размер) отверстия;

d - номинальный диаметр (размер) вала;

D max – наибольший размер отверстия;

D min – наименьший размер отверстия;

d max – наибольший размер вала;

d min – наименьший размер вала;

ES – верхнее отклонение отверстия;

EI – нижнее отклонение отверстия;

es – верхнее отклонение вала;

ei – нижнее отклонение вала;

T – допуск изделия;

IT – допуск по квалитету (ИСО).

Индексы: max – наибольший, min – наименьший.

Расчётные формулы этих определений:

Наибольший размер отверстия D max = D + ES

Наименьший размер отверстия D min = D + EI

Наибольший размер вала d max = d + es

Наименьший размер вала d min = d + ei

Допуск изделия – отверстия TD = D max – D min = ES – EI

Допуск изделия – вала Td = d max – d min = es - ei

 Расчётные формулы для определения предельных зазоров, натягов, допуска на соединение имеют вид:

Наибольший зазор S max = D max – d min = ES – ei

Наименьший зазор S min = D min – d max = EI – es

Наибольший натяг N maх = d max – D min = es – EI

Наименьший натяг N min = d min – D max = ei – ES

Допуск посадки с зазором Ts = S max – S min = TD + Td

Допуск посадки с натягом T **N** = N max – N min = TD + Td

Если посадка переходная, то допуск посадки определяем по формуле:

 $T\_{N,S}$ = S max + N max = TD + Td

 **Решение:**

1 Номинальный размер отверстия и вала: D = d = 35 мм

2 Предельные отклонения отверстия и вала:

 ES = + 0, 018 мм; es = 0

 EI = - 0,008 мм; ei = - 0,011 мм;

3 Предельные размеры отверстия:

 D max = D + ES = 35 + 0,018 = 35,018 мм

 D min = D – EI = 35 + (- 0,008) = 34, 992 мм

 Предельные размеры вала:

 d max = d + es = 35+ 0 = 35 мм

 d min = d + ei = 0 + (- 0,011) = 34, 989 мм

4 Допуск на изготовление отверстия:

 T D = D max – D min = 35,018 – 34,992 = 0,026 мм

 T D = ES – EI = 0,018 – (- 0,008) = 0,026 мм

 Допуск на изготовление вала:

 Td = d max – d min = 35 – 34,989 = 0,011 мм

 Td = es – ei = 0 – (0,011) = 0,011мм

5 Сопоставляя предельные размеры отверстия вала, приходим к выводу, что в данном случае имеет место переходная посадка, поэтому определяем:

 S max = D max – d min = 35,018 – 34,989 = 0,029 мм

 S max = ES – ei = 0,018 – ( - 0,011) = 0,029 мм

 N max = d max – D min = 35 – 34,992 = 0,008 мм

 N max = es – EI = 0 – (- 0,008) = 0,008 мм

6 Допуск посадки:

 T s,N = T D + Td = 0,026 + 0,011 = 0,037 мм

 T s,N = S max + N max = 0,029 + 0,008 = 0,037 мм

Строим график полей допусков

 0,018

 D, d

 -0, 008

 -0,011

Практическая работа №3

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА

**Тема:** Точность геометрических параметров деталей (*У1, У2, З2, З4)*

**Цель занятия:** Закрепить на практических занятиях знания о допусках формы и шероховатости поверхностей

**Приобретаемые умения и навыки:**

1 Умение назначать шероховатость поверхности в зависимости от точности изготовления детали

2 Навык чтения условных обозначений шероховатости поверхности

**Норма времени:** 2 часа

**Оснащение рабочего места:**

1 Карточка индивидуального задания

2 Методические указания

3 Конспект или учебник

**Задание:**

|  |
| --- |
| **1 Определить требования к шероховатости поверхности детали:** |
| 1 Дан вал ∅ 80, квалитет IT7, допуск размера Т = 0,030 мм, допуск круглости 18 мкм. |  |
| 2 Дано отверстие ∅ 50 мм, IT8 |  |
| **2 Прочитайте условное обозначение шероховатости поверхности** |
| 1Rz 40( ) |   |
| 2 = 0,8/R𝑎 0,20 |  |
| 3 ПолироватьМ 0,8/ R𝑎 0,40 0,25  |  |
| 4  Растачиваниечистовое$× $R𝑎 2,5$t\_{50}$60$\pm $10% |  |

Литература:

1 С.А. Зайцев, А.Н. Толстов, Д.Д. Грибанов, А.Д. Куранов «Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении»,

с. 84 – 93.

2 И.С. Серый «Стандартизация, взаимозаменяемость и технические измерения», с. 98 – 106

Практическая работа №4

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА

**Тема:** Система допусков и посадок гладких соединений (*У1, У2, З2, З4)*

**Цель занятия:** Закрепить на практических занятиях знания о системе допусков и посадок гладких соединений деталей машин

**Приобретаемые умения и навыки:**

1 Умение определять вид соединения, систему соединения, поля допусков отверстия и вала

2 Навык расчёта величины допуска, предельных размеров, предельных зазоров, или натягов

3 Навык построения графиков полей допусков.

**Норма времени:** 2 часа

**Оснащение рабочего места:**

1 Карточка индивидуального задания

2 Методические указания

3 Конспект или учебник

**Задание:**

Для заданного соединения определить:

 - номинальные размеры отверстия и вала;

 - систему;

 - характер соединения;

 - предельные отклонения отверстия и вала;

 - допуски на обработку отверстия и вала;

 - предельные зазоры или натяги;

 - допуск посадки;

 - годность деталей с указанными действительными размерами.

Построить схему полей допусков и указать основные размеры.

Литература:

1 С.А. Зайцев, А.Н. Толстов, Д.Д. Грибанов, А.Д. Куранов «Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении»,

с. 100 – 112.

2 И.С. Серый «Стандартизация, взаимозаменяемость и технические измерения», с. 73 – 85

Исходные данные

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №задачи | Условное обозначениесоединения | Действительные размеры, мм |
| отверстия | вала |
| 1 | Ø 45 H7/n6 | 45,012 | 44,996 |
| 2 | Ø 12 F8/h6 | 12,021 | 11,991 |
| 3 | Ø 30 H7/u7 | 29,995 | 30,005 |
| 4 | Ø 110 K7/h6 | 110,033 | 109,987 |
| 5 | Ø 160 H8/e7 | 160,052 | 159,982 |
| 6 | Ø 56 E8/h7 | 55,993 | 56,018 |
| 7 | Ø 32 P7/h6 | 31,997 | 31,983 |
| 8 | Ø 10 H8/h7 | 10,016 | 9,985 |
| 9 | Ø 55 H7/s6 | 55,048 | 55,032 |
| 10 | Ø 90 H8/m7 | 90,013 | 90,028 |

 **Методические указания к выполнению заданий**

Задачи этой группы относятся к теме «Система допусков и посадок гладких соединений деталей», которая является продолжением темы «Основные понятия о допусках и посадках».

Учитывая сложность усвоения материала данной темы, рассмотрим некоторые теоретические сведения.

ГОСТ 25346 – 89, как и система допусков и посадок ИСО, устанавливает 20 квалитетов (степеней точности), обозначаемых 01, 0, 1, 2, 3 …16, 17, 18 (см. приложение Б)

Квалитет – совокупность допусков, соответствующих одинаковой степени точности для всех номинальных размеров.

Основное отклонение – одно из двух отклонений, верхнее или нижнее, ближайшее к нулевой линии.

В ГОСТ 25346 – 89 установлено 28 основных отклонений полей допусков валов и 28 основных отклонений полей допусков отверстий , обозначаемых одной или двумя буквами латинского алфавита. Для основных отклонений отверстий приняты прописные буквы A, B, C, CD, D, E и т.п., а для основных отклонений валов строчные a, b, c, cd, d, e и т.п. (см. приложение А, рис.5)

Числовые значения основных отклонений (за исключением некоторых) зависят от номинальных размеров и остаются постоянными для всех квалитетов.

Все поля допусков (кроме Is и is, которые расположены симметрично относительно нулевой линии) ограничены горизонтальными линиями только с одной стороны, то есть со стороны поля, обращённого к нулевой линии. Эти линии принято называть линиями основных отклонений. Объясняется это тем, что при одном и том же номинальном размере для различных квалитетов допуск имеет различные значения, а основные отклонения не изменяются.

Посадки в системе отверстия – это посадки, в которых различные зазоры или натяги получаются соединением различных по размерам валов с отверстием, основное отклонение которого обозначается «Н», (основное отверстие).

Посадки в системе вала – это посадки, в которых различные зазоры или натяги получаются соединением различных по размерам отверстий с валом, основное отклонение которого обозначается «h», (основной вал), (см. приложение А, черт.3)

Основное отверстие – отверстие, нижнее отклонение которого равно нулю.

Основной вал – вал, верхнее отклонение которого равно нулю.

Для системы отверстия и для системы вала установлено три вида посадок:

- с зазором (основные отклонения валов от a до h, основные отклонения отверстий от А до Н);

- переходные (основные отклонения валов от is до n, основные отклонения отверстий от Is до N);

- с натягом (основные отклонения валов от р до zc, основные отклонения отверстий от P до ZC).

 Для успешного решения данных задач необходимо твёрдо знать такие понятия, как система отверстия и система вала, расположение полей допусков валов и отверстий в этих системах (см. приложение А, черт. 3).

**Пример 2**

Задано соединение Ø80 Р7/s6. Действительный размер отверстия Dr = 80,012 мм, а действительный размер вала dr = 79,992 мм.

 Необходимо определить: номинальные размеры отверстия и вала, систему, характер сопряжения, предельные отклонения, предельные размеры отверстия и вала; допуск на размер отверстия и размер вала; предельные зазоры (или натяги); допуск посадки, годность деталей с указанными действительными размерами.

 Начертить график полей допусков и показать на графике основные элементы соединения.

**Решение:**

1 Номинальный размер отверстия и вала: D = d = 80 мм

2 Посадка выполнена в системе отверстия, так как поле допуска отверстия Н7.

3 В данном случае посадка с натягом , так как поле допуска вала s6.

4 По ГОСТ 25347 – 82 (см. приложения В и Д) находим числовые значения предельных отклонений отверстия и вала:

 ES = + 0, 030 мм es = 0,078 мм

 EI = 0 ei = 0,059 мм

5 Предельные размеры отверстия:

 D max = D + ES = 80 + 0,030 = 80,030 мм

 D min = D – EI = 80 + 0 = 80,000мм

 Предельные размеры вала:

 d max = d + es = 80 + 0,078 = 80,078 мм

 d min = d + ei = 80 + 0,059 = 80,059 мм

6 Допуск на изготовление отверстия:

 T D = D max – D min = 80,030 – 80,000 = 0,030 мм

 T D = ES – EI = 0,030 – 0 = 0,030 мм

 Допуск на изготовление вала:

 Td = d max – d min = 80,078 – 80,059 = 0,019 мм

 Td = es – ei = 0,078 – 0,059 = 0,019 мм;

7 Данная посадка с натягом, поэтому определяем:

 N max = d max – D min = 80,078 – 80,000 = 0,078 мм

 N max = es – EI = 0,078 – 0 = 0,078 мм

 N min = d min – D max = 80,059 – 80,030 = 0,029 мм

 N min = ei – ES = 0,059 – 0,030 = 0,029 мм

8 Допуск посадки:

 T N = T D + Td = 0,030 + 0,019 = 0,049 мм;

 T N = N max – N min = 0,078 – 0,029 = 0,049 мм;

9 Детали считаются годными, если выполняются следующие условия:

 D min ≤ Dr ≤ D max d min ≤ dr ≤ d max

 80,000 ≤ 80,012 ≤ 80,030 80,059 ≤ 79,992 ≤ 80,078

 Отверстие годно Вал не годен

10 Строим график полей допусков

Практическая работа №5

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА

**Тема:** Выбор посадок и назначение допусков (*У1, У2, З2, З4)*

**Цель занятия:** Закрепить на практических занятиях знания о расчёте и выборе посадок гладких соединений деталей машин

**Приобретаемые умения и навыки:**

1 Навык работы с НТД

2 Навык подбора посадок расчётным путём

3 Навык построения графиков полей допусков.

**Норма времени:** 2 часа

**Оснащение рабочего места:**

1 Карточка индивидуального задания

2 ГОСТ 25346 - 82

3 Методические указания

4 Конспект или учебник

**Задание:**

По указанным в таблице данным определить:

 - величину допуска и квалитет для отверстия и вала;

 - условное обозначение полей допусков;

 - предельные отклонения отверстия и вала.

 Построить схему полей допусков.

**Литература:**

1 С.А. Зайцев, А.Н. Толстов, Д.Д. Грибанов, А.Д. Куранов «Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении»,

с. 112 – 115.

2 И.С. Серый «Стандартизация, взаимозаменяемость и технические измерения», с. 73 – 85

Исходные данные

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №задачи | Номинальный размер (мм)соединения | Система | Зазоры, мм | Натяги, мм |
| S max | S min | N max | N min |
| 31 | 40 | отверстия | 0,050 | 0 |  |  |
| вала |  |  | 0,042 | 0,001 |
| 32 | 15 | отверстия |  |  | 0.029 | 0 |
| вала | 0,070 | 0,032 |  |  |
| 33 | 100 | отверстия | 0,106 | 0,036 |  |  |
| вала |  |  | 0,073 | 0,016 |
| 34 | 25 | отверстия |  |  | 0,081 | 0,015 |
| вала | 0,125 | 0,060 |  |  |
| 35 | 75 | отверстия | 0,152 | 0,060 |  |  |
| вала |  |  | 0,078 | 0,029 |
| 36 | 125 | отверстия |  |  | 0,088 | 0,023 |
| вала | 0,079 | 0,014 |  |  |
| 37 | 28 | отверстия | 0,033 | 0,007 |  |  |
| вала |  |  | 0,054 | 0,020 |
| 38 | 90 | отверстия |  |  | 0,106 | 0,017 |
| вала | 0,261 | 0,120 |  |  |
| 39 | 18 | отверстия | 0,120 | 0,050 |  |  |
| вала |  |  | 0,060 | 0,015 |
| 40 | 63 | отверстия |  |  | 0,085 | 0,036 |
| вала | 0,079 | 0,030 |  |  |

**Пример 3**

Дано: а) номинальный размер соединения Ø71 мм;

 б) система отверстия;

 в) наибольший зазор S max = 0,090 мм;

 наименьший зазор S min = 0, 030 мм.

Определить:

- величину допуска и квалитет для отверстия и вала;

 - условное обозначение полей допусков;

 - предельные отклонения отверстия и вала.

 Построить схему полей допусков.

РЕШЕНИЕ

 1 Определяем величину допуска и квалитет для отверстия и вала

 Допуск посадки определяется по формуле Ts = S max – S min = $T\_{D}$ + $T\_{d}$

Ts = S max – S min = 0,090 – 0,030 = 0,060 мм

Ts = $T\_{D}$ + $T\_{d}$= 0,060 мм.

Точность изготовления отверстия и вала, как правило, принимают либо одинаковой, либо вал изготавливают на один квалитет точнее, чем отверстие.

По ГОСТ 25346 – 89 при D = d = 71 мм, принимаем IT7 для отверстия и вала: $T\_{D}$= 0,030 мм; $T\_{d}$= 0,030 мм.

2 Определяем условные обозначения полей допусков и предельные отклонения отверстия и вала. Так как задана система отверстия, то основное отклонение отверстия обозначается буквой «Н», следовательно, поле допуска отверстия Н7, то есть Ø71$(\begin{array}{c}+0,030\\+0,000\end{array}$).

 По ГОСТ 25346 – 89 при d = 71 мм, находим основное отклонение es = - 0,030 мм, обозначаемое «f» Нижнее отклонение вала определяем из формулы:

 $T\_{d}$ = es – ei; ei = es - $T\_{d}$ = - 0,030 – 0,030 = - 0,060 мм

Поле допуска вала f7; Ø71$f7(\begin{array}{c}-0,030\\-0,060\end{array}$).

 3 Строим окончательный график полей допусков

**Пример 4**

Дано: а) номинальный размер соединения Ø71 мм;

 б) система вала;

в) наибольший зазор N max = 0,094 мм;

 наименьший зазор N min = 0, 045 мм.

Определить: - величину допуска и квалитет для отверстия и вала;

 - условное обозначение полей допусков;

 - предельные отклонения отверстия и вала.

 Построить схему полей допусков.

РЕШЕНИЕ

 1 Определяем величину допуска и квалитет для отверстия и вала

 Допуск посадки определяется по формуле

 Ts = N max – N min = $T\_{D}$ + $T\_{d}$

Ts = N max – N min = 0,094 – 0,045 = 0,049 мм

Ts = $T\_{D}$ + $T\_{d}$= 0,049 мм.

Точность изготовления отверстия и вала, как правило, принимают либо одинаковой, либо вал изготавливают на один квалитет точнее, чем отверстие.

По ГОСТ 25346 – 89 при D = d = 71 мм, принимаем IT7 для отверстия: $T\_{D}$= 0,030 мм; для вала IT6, $T\_{d}$= 0,019 мм.

2 Определяем условные обозначения полей допусков и предельные отклонения отверстия и вала. Так как задана система вала, то основное отклонение вала обозначается буквой «h», следовательно, поле допуска отверстия h6, то есть Ø71$(\begin{array}{c} 0,000\\-0,019\end{array}$),

так как es = 0, то ei = - $T\_{d}$ = - 0,019 мм.

 Верхнее отклонение отверстия, которое является основным, должно быть равно по абсолютной величине [ei+ Nmin], но расположено ниже нулевой линии, то есть ES > [ei+ Nmin] = -[0,019 + 0,030] = - 0,064 мм.

По ГОСТ 25346 – 89 при D = 71 мм, c учётом величины ∆ = 0, 011 мм, находим ближайшее основное отклонение ES = - 0,075 + ∆ = - 0,075 + 0,011 = - 0,064 мм, обозначаемое «Т» Нижнее отклонение отверстия определяем из формулы:

 $T\_{D}$ = ES – EI; EI = ES - $T\_{D}$ = - 0,064 – 0,030 = - 0,094 мм

Поле допуска отверстия Т7; Ø71$Г7(\begin{array}{c}-0,064\\-0,094\end{array}$).

3 Строим окончательный график полей допусков

Контрольная работа

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА

**Тема:** Система допусков и посадок типовых соединений деталей машин (*У1, У2, З2, З4)*

**Цель занятия:** Закрепить на практических занятиях знания о системе допусков и посадок гладких и типовых соединений деталей машин

**Приобретаемые умения и навыки:**

1 Навык работы с НТД

2 Навык подбора и расчёта шпонок в зависимости от диаметра вала и вида соединения.

3 Навык построения графиков полей допусков.

**Норма времени:** 2 часа

**Оснащение рабочего места:**

1 Карточка индивидуального задания

2 ГОСТ 23360 - 78

3 Методические указания

4 Конспект или учебник

**Задание:**

- для заданного диаметра вала определить размеры шпонки (b x h);

- по заданному виду соединения определить поля допусков и предельные отклонения ширины шпонки, паза вала, паза втулки;

- выполнить эскизы паза вала и паза втулки с указанием размеров, полей допусков

 и предельных отклонений;

- определить допуски на изготовление шпонки, паза вала и паза втулки;

- определить предельные зазоры или натяги для соединений: шпонка – паз вала, шпонка – паз втулки.

Построить схему полей допусков.

**Литература:**

1 С.А. Зайцев, А.Н. Толстов, Д.Д. Грибанов, А.Д. Куранов «Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении»,

с. 137 – 139.

2 И.С. Серый «Стандартизация, взаимозаменяемость и технические измерения», с. 73 – 85

Исходные данные

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №задачи | Диаметрвала, мм | Видсоединения | №задачи | Диаметрвала, мм | Видсоединения |
| 1 | 25 | свободное | 6 | 70 |  плотное |
| 2 | 63 | нормальное | 7 | 90 |  свободное |
| 3 | 40 | плотное | 8 | 100 | нормальное |
| 4 | 45 | свободное | 9 | 20 |  плотное |
| 5 | 55 | нормальное | 10 | 60 |  свободное |

**Методические указания к выполнению контрольной работы**

Задачи этой группы относятся к теме «Допуски и посадки шпоночных, шлицевых и резьбовых соединений». Основные размеры призматических шпонок и сечений пазов определены ГОСТ 23360 – 78. Основные размеры призматических шпонок: ширина – b, высота – h, длина - ℓ. Для паза нормируются размеры глубины на валу и во втулке.

 **Пример 5**

Дано: диаметр вала d = 80 мм. Вид соединения – нормальное.

Определить:

- размеры шпонки;

- поля допусков и предельные отклонения для ширины шпонки, паза вала, паза втулки; выполнить эскизы паза вала и паза втулки с указанием размеров, полей допусков и предельных отклонений;

- определить допуски на изготовление шпонки, паза вала, паза втулки;

- определить предельные зазоры или натяги для соединений: шпонка – паз вала, шпонка – паз втулки.

Построить схему полей допусков.

 **Решение:**

1 По ГОСТ 23360 – 78 при d = 80 мм и нормальному соединению определяем размеры шпонки b = 22 мм, h = 14 мм.

2 Поля допусков и предельные отклонения для ширины:

 шпонки 22 h9 (es = 0, ei = - 0,052 мм)

 паза вала 22 N9 (ES= 0, EI = -0,052 мм)

паза втулки 22 Јs9 (ES = +0,026 мм, EI = - 0,026)

3 Выполняем эскизы паза вала и паза втулки

4 Определяем допуски на изготовление:

 Шпонки Td = es – ei = 0 – (- 0,052) = 0,052 мм

 Паза вала TD = ES – EI = 0 – (- 0,052) = 0,052 мм

 Паза втулки TD = ES – EI = 0,026 – (- 0,026) = 0,052 мм

5 Вид шпоночного соединения определяет характер посадки сопрягаемых деталей. При свободном соединении шпонки, паза вала и паза втулки имеют место посадки с зазором, при нормальном и плотном – переходные посадки.

Следовательно, в нашем случае:

- для соединения шпонки и паза вала

 S max = ES – ei = 0 – (- 0,052) = 0,052 мм

 N max = es – EI = 0 – (- 0,052) = 0,052 мм

- для соединения шпонки и паза втулки

 S max = ES – ei = 0.026 – (- 0,052) = 0,078 мм

 N max = es – EI = 0 – (- 0,026) = 0,026 мм.
6 Строим графики полей допусков

Практическая работа №6

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА

**Тема:** Расчёт размерных цепей на max – min (*У1, У2, З2, З4)*

**Цель занятия:** Закрепить на практических занятиях знания о расчёте размерных цепей.

**Приобретаемые умения и навыки:**

1 Навык расчёта размерных цепей

**Норма времени:** 2 часа

**Оснащение рабочего места:**

1 Карточка индивидуального задания

2 Методические указания

3 Конспект или учебник

**Порядок выполнения задания:**

1 Вычертить схему размерной цепи векторным способом

2 Определить:

а) номинальный размер замыкающего звена;

б) предельные отклонения замыкающего звена;

в) предельные размеры замыкающего звена;

г) допуск замыкающего звена.

Расчёт производить по принципу на полной взаимозаменяемости.

**Литература:**

1 С.А. Зайцев, А.Н. Толстов, Д.Д. Грибанов, А.Д. Куранов «Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении»,

с. 154 – 158.

2 И.С. Серый «Стандартизация, взаимозаменяемость и технические измерения», с. 227 – 247

Эскиз детали

 $А\_{2}$

 $А\_{3}$

 $А\_{4}$ $А\_{0}$

$А\_{1}$

Исходные данные

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №задачи | $$А\_{1}$$ | $$А\_{2}$$ | $$А\_{3}$$ | $$А\_{4}$$ |
| 1 | $$340^{+0,072}$$ | $$65^{\begin{array}{c}+0,012\\-0,027\end{array}}$$ | $$48^{\begin{array}{c}0\\-0,029\end{array}}$$ | $$235^{\begin{array}{c}0\\-0,036\end{array}}$$ |
| 2 | $$255^{+0,035}$$ | $$96^{\begin{array}{c}+0,016\\-0,038\end{array}}$$ | $$34^{\begin{array}{c}0\\-0,027\end{array}}$$ | $$143^{\begin{array}{c}0\\-0,031\end{array}}$$ |
| 3 | $$120^{+0,054}$$ | $$28^{\begin{array}{c}+0,019\\-0,023\end{array}}$$ | $$16^{\begin{array}{c}0\\-0,009\end{array}}$$ | $$75^{\begin{array}{c}0\\-0,012\end{array}}$$ |
| 4 | $$163^{+0,046}$$ | $$85^{\begin{array}{c}+0,012\\-0,027\end{array}}$$ | $$12^{\begin{array}{c}0\\-0,007\end{array}}$$ | $$45^{\begin{array}{c}0\\-0,017\end{array}}$$ |
| 5 | $$600^{+0,052}$$ | $$135^{\begin{array}{c}+0,012\\-0,027\end{array}}$$ | $$65^{\begin{array}{c}0\\-0,054\end{array}}$$ | $$135^{\begin{array}{c}0\\-0,072\end{array}}$$ |
| 6 | $$800^{+0,068}$$ | $$236^{\begin{array}{c}+0,007\\-0,063\end{array}}$$ | $$55^{\begin{array}{c}0\\-0,033\end{array}}$$ | $$135^{\begin{array}{c}0\\-0,063\end{array}}$$ |
| 7 | $$128^{+0,035}$$ | $$64^{\begin{array}{c}+0,008\\-0,015\end{array}}$$ | $$35^{\begin{array}{c}0\\-0,021\end{array}}$$ | $$48^{\begin{array}{c}0\\-0,027\end{array}}$$ |
| 8 | $$200^{+0,032}$$ | $$73^{\begin{array}{c}+0,005\\-0,027\end{array}}$$ | $$24^{\begin{array}{c}0\\-0,015\end{array}}$$ | $$55^{\begin{array}{c}0\\-0,018\end{array}}$$ |
| 9 | $$700^{+0,072}$$ | $$355^{\begin{array}{c}+0,033\\-0,029\end{array}}$$ | $$87^{\begin{array}{c}0\\-0,057\end{array}}$$ | $$125^{\begin{array}{c}0\\-0,027\end{array}}$$ |
| 10 | $$400^{+0,052}$$ | $$145^{\begin{array}{c}+0,018\\-0,033\end{array}}$$ | $$63^{\begin{array}{c}0\\-0,029\end{array}}$$ | $$85^{\begin{array}{c}0\\-0,054\end{array}}$$ |

Практическая работа №7

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА

**Тема:** Обеспечение единства измерений.

 Выбор средств измерений (*У4, З1, З5)*

**Цель занятия:** Закрепить на практических занятиях знания о выборе средств измерения.

**Приобретаемые умения и навыки:**

1 Навык работы с НТД

2 Навык выбора средств измерения по допускаемой погрешности

**Норма времени:** 2 часа

**Оснащение рабочего места:**

1 Карточка индивидуального задания

2 РД – 98 – 86

4 Конспект или учебник

**Задание:**

1 Подобрать средства измерения для соединения

Исходные данные

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №задачи | Соединение  | №задачи | Соединение |
| 1 | 20$ \frac{\begin{array}{c}+0.023\\\end{array}}{\begin{array}{c}+0,012\\-0.009\end{array}}$ | 6 | 60 $ \frac{\begin{array}{c}+0.030\\\end{array}}{\begin{array}{c}+0,083\\+0.053\end{array}}$ |
| 2 | 12 $ \frac{\begin{array}{c}+0.027\\\end{array}}{\begin{array}{c}-0,060\\-0.085\end{array}}$ | 7 |  18$ \frac{\begin{array}{c}+0.040\\+0,032\end{array}}{\begin{array}{c}\\-0,038\end{array}}$ |
| 3 | 75$ \frac{\begin{array}{c}+0.030\\\end{array}}{\begin{array}{c}+0,148\\+0.102\end{array}}$ | 8 | 153 $ \frac{\begin{array}{c}+0.040\\\end{array}}{\begin{array}{c}-0,050\\-0.090\end{array}}$ |
| 4 | 416 $ \frac{\begin{array}{c}+0.120\\\end{array}}{\begin{array}{c}+0,670\\+0.055\end{array}}$ | 9 | 30 $ \frac{\begin{array}{c}-0.033\\-0,054\end{array}}{\begin{array}{c}\\-0.033\end{array}}$ |
| 5 | 45 $ \frac{\begin{array}{c}-0.004\\-0,014\end{array}}{\begin{array}{c}\\-0.007\end{array}}$ | 10 | 250 $ \frac{\begin{array}{c}-0.284\\-0,356\end{array}}{\begin{array}{c}\\-0.115\end{array}}$ |

**Литература:**

1 С.А. Зайцев, А.Н. Толстов, Д.Д. Грибанов, А.Д. Куранов «Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении»,

с. 252 – 256.

2 И.С. Серый «Стандартизация, взаимозаменяемость и технические измерения», с. 122 – 131.

**Лабораторные работы**

**Инструкционная карта**

по выполнению лабораторной работы №1 (*У4, З1, З5)*

дисциплины «Метрология, стандартизация и подтверждение качества»

**Тема:** Универсальные средства измерения

**Цель занятия:** Закрепить на практических занятиях знания о штангенинструментах и приобрести практические навыки их использования при измерении деталей машин.

**Приобретаемые умения и навыки:**

1 Умение производить замеры размеров деталей машин.

2 Умение чтения размеров с использованием основной и дополнительной шкал инструмента.

3 Умение выбора инструмента для измерения по его назначению

4 Навык работы с измерительным инструментом.

**Норма времени:** 2 часа.

**Оснащение рабочего места:**

1 Штангенциркули с ценой деления 0,1 мм и 0,05 мм

2 Штангенглубиномеры с ценой деления 0,1 мм и 0,05 мм

3 Штангенрейсмусы с ценой деления 0,1 мм и 0,05 мм

4 Детали для измерения.

5 Методическое пособие для выполнения работы.

6 Плакаты и другие наглядные пособия.

**Литература:**

1 С.А. Зайцев, А.Н. Толстов, Д.Д. Грибанов, А.Д. Куранов «Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении»,

с. 221 – 228.

2 И.С. Серый «Стандартизация, взаимозаменяемость и технические измерения», с. 132 – 138.

**Задание:** Произвести измерения выданных деталей. Наружные и внутренние диаметры измерить штангенциркулем, глубины штангенглубиномером, высоты – штангенрейсмусом.

**Эскиз детали и схема измерений**

 **Ι А Б В**

 **Ι Ι Ι Ι**

 **Ι А Б В**

**Таблица измерений**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Сечение | Результат измерения, мм | Отклонение от круглости | Отклонение профиля продольного сечения |
| Ι - Ι | Ι Ι - Ι Ι | Ι - Ι | Ι Ι - Ι Ι |
| НаружноеА - А |  |  |  |  |  |
| Б - Б |  |  |  |
| В - В |  |  |  |
| ВнутреннееА –А  |  |  |  |  |  |
| В - В |  |  |  |

**Инструкционная карта**

по выполнению лабораторной работы №2 (*У4, З1, З5)*

дисциплины «Метрология, стандартизация и подтверждение качества»

**Тема:** Универсальные средства измерения

**Цель занятия:** Закрепить на практических занятиях знания об индикаторах часового типа и приобрести практические навыки их использования при измерении деталей машин.

**Приобретаемые умения и навыки:**

1 Умение применять индикаторы часового для измерения и контроля деталей;

2 Навык работы с индикаторными инструментами;

3 Умение производить замеры размеров деталей машин и сопоставлять измеренные величины с допустимыми значениями на данную величину, составлять заключение о годности деталей.

**Норма времени:** 2 часа.

**Оснащение рабочего места:**

1 Прибор для проверки изделий на биение.

2 Индикатор часового типа.

3 Детали для измерения.

4 Методическое пособие для выполнения работы.

5 Плакаты и другие наглядные пособия.

**Литература:**

1 С.А. Зайцев, А.Н. Толстов, Д.Д. Грибанов, А.Д. Куранов «Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении»,

с. 228 – 229.

2 И.С. Серый «Стандартизация, взаимозаменяемость и технические измерения», с. 138 – 142.

**Задание:** Измерить радиальное биениеступеней вала в сечениях 1 – 6. Результаты измерения занести в таблицу. Сделать заключение о годности вала, если [E]= 0,020 мм.

**Эскиз детали и схема измерений**

 3 4 5 6

 1 2

 1 2

 3 4 5 6

**Таблица измерений**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Направлениеизмерения | Первое показание | Второе показание | Величина радиального биения | Заключение о годности |
| 1 – 1 |  |  |  |  |
| 2 – 2  |  |  |  |  |
| 3 – 3  |  |  |  |  |
| 4 – 4  |  |  |  |  |
| 5 – 5  |  |  |  |  |
| 6 – 6  |  |  |  |  |

 Заключение о годности вала по величине радиального биения \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Инструкционная карта**

по выполнению лабораторной работы №3 (*У4, З1, З5)*

дисциплины «Метрология, стандартизация и подтверждение качества»

**Тема:** Универсальные средства измерения

**Цель занятия:** Закрепить на практических занятиях знания о приборах с индикаторными головками и приобрести практические навыки их использования при измерении деталей машин.

**Приобретаемые умения и навыки:**

1 Умение производить замеры размеров деталей машин.

2 Умение чтения размеров с использованием основной и дополнительной шкал инструмента.

3 Умение применять для измерения прибор с индикаторными головками.

4 Навык работы с измерительным инструментом.

**Норма времени:** 2 часа.

**Оснащение рабочего места:**

1 Индикаторный нутромер

2 Микрометр гладкий.

4 Детали для измерения.

5 Методическое пособие для выполнения работы.

6 Плакаты и другие наглядные пособия.

**Литература:**

1 С.А. Зайцев, А.Н. Толстов, Д.Д. Грибанов, А.Д. Куранов «Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении»,

с. 228 – 229.

2 И.С. Серый «Стандартизация, взаимозаменяемость и технические измерения», с. 138 – 142.

**Задание:** Произвести измерения гильзы цилиндра нутромером индикаторным с ценой деления 0,01 мм и пределами измерения 50…100 мм. Результаты измерения занести в таблицу. Сделать заключение о годности. Размер по чертежу гильзы цилиндра Ø$92^{\begin{array}{c}+0,180\\+0, 120\end{array}}$

**Эскиз детали и схема измерений**

 **Ι А Б В**

 **Ι Ι Ι Ι**

 **Ι А Б В**

**Таблица измерений**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Направлениеизмерения | Показания прибора, мм | Размер гильзы в данном направлении, мм | Откло -нение от круглости | Отклонение профиля продольного сечения |
| Ι - Ι | Ι Ι - Ι Ι | Ι - Ι | Ι - Ι | Ι - Ι | Ι Ι - Ι Ι |
| А - А |  |  |  |  |  |  |  |
| Б - Б |  |  |  |  |  |
| В - В |  |  |  |  |  |

Заключение о годности гильзы цилиндра по размеру \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Инструкционная карта**

по выполнению лабораторной работы №4 (*У4, З1, З5)*

дисциплины «Метрология, стандартизация и подтверждение качества»

**Тема:** Универсальные средства измерения

**Цель занятия:** Закрепить на практических занятиях знания об измерительных инструментах высокой точности и приобрести практические навыки их использования при измерении деталей машин.

**Приобретаемые умения и навыки:**

1 Умение набора плоскопараллельных концевых мер длины в блок;

2 Навык работы с концевыми мерами длины и рычажной скобой;

3 Умение производить замеры размеров деталей машин.

**Норма времени:** 2 часа.

**Оснащение рабочего места:**

1 Набор плоскопараллельных концевых мер длины.

2 Рычажная скоба.

3 Детали для измерения.

4 Методическое пособие для выполнения работы.

5 Плакаты и другие наглядные пособия.

**Литература:**

1 С.А. Зайцев, А.Н. Толстов, Д.Д. Грибанов, А.Д. Куранов «Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении»,

с. 228 – 233.

2 И.С. Серый «Стандартизация, взаимозаменяемость и технические измерения», с. 142 – 145

**Задание:** Измерить палец поршневой рычажной скобой с ценой деления 0,002 мм и пределами измерения 25 – 30 мм. Результаты измерения занести в таблицу.

**Эскиз детали и схема измерений**

 **Ι А Б В**

 **Ι Ι Ι Ι**

 **Ι А Б В**

**Таблица измерений**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Направлениеизмерения | Показания прибора, мм | Размер пальца в данном направлении, мм | Откло -нение от круглости | Отклонение профиля продольного сечения |
| Ι - Ι | Ι Ι - Ι Ι | Ι - Ι | Ι - Ι | Ι - Ι | Ι Ι - Ι Ι |
| А - А |  |  |  |  |  |  |  |
| Б - Б |  |  |  |  |  |
| В - В |  |  |  |  |  |

 Заключение о годности пальца поршневого по размеру \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Инструкционная карта**

по выполнению лабораторной работы №5 (*У4, З1, З5)*

дисциплины «Метрология, стандартизация и подтверждение качества»

**Тема:** Универсальные средства измерения

**Цель занятия:** Закрепить на практических занятиях знания о микрометрических инструментах и приобрести практические навыки их использования при измерении деталей машин.

**Приобретаемые умения и навыки:**

1 Умение чтения размеров с использованием основной и дополнительной шкал инструмента.

2 Умение производить замеры размеров деталей машин.

3 Умение выбора инструмента для измерения по его назначению.

4 Навык работы с микрометрическим инструментом.

Умение определять годность деталей машин.

**Норма времени:** 2 часа.

**Оснащение рабочего места:**

1 Комплект микрометров гладких.

2 Микрометрический нутромер.

3 Микрометрический глубиномер

4 Детали для измерения.

4 Методическое пособие для выполнения работы.

5 Плакаты и другие наглядные пособия.

**Литература:**

1 С.А. Зайцев, А.Н. Толстов, Д.Д. Грибанов, А.Д. Куранов «Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении»,

с. 224 – 228.

2 И.С. Серый «Стандартизация, взаимозаменяемость и технические измерения», с. 138 – 143.

**Задание:**

1 Произвести измерение наружных размеров деталей: корпуса толкателя, втулки ролика, оси ролика.

2 Сделать заключение о годности указанных деталей, сравнив полученные результаты измерений с размерами на чертеже.

**Эскизы деталей и схема измерений**

**Таблица измерений**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование детали | Размер на чертеже | Действительный размер |
| Корпус толкателя | Ø$28^{\begin{array}{c}-,0020\\-0,040\end{array}}$ |  |
| Втулка ролика | Ø$20^{\begin{array}{c}-,0016\\-0,033\end{array}}$ |  |
| Ось ролика | $$Ø9\_{-0,010}$$ |  |

 Заключение о годности деталей:

1. корпус толкателя \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
2. втулка ролика \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
3. ось ролика \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Метрология, стандартизация и подтверждение качества**

 **(Зачёт** *У1, У2,У3, У4,З 1, З2, З3, З4, З5***)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№****п.п.** | **Вопросы** | **Ответы** | **Код** |
| 1 | Метрология | Фундаментальные исследования, создание системы единиц измерения, физических постоянных, разработка новых методов измерений.Наука об измерениях, методах и средствах обеспечения единства и способах достижения требуемой точностиВопросы практического применения в различных сферах деятельности результатов теоретических исследований в рамках метрологииСовокупность взаимообусловленных правил и норм, направленных на обеспечение единства измерений | 1234 |
| 2 | Международная система единиц СИ включает единицы | ОсновныеПроизводныеОсновные, дополнительные и производные | 123 |
| 3 | Измерение | Выражение результатов в единых узаконенных единицахУстановление допустимых ошибок результатов измерений и пределовСовокупность операций, выполняемых с помощью технического средстваОтклонения результата измерений от действительного значения измеряемой величины | 1234 |
| 4 | Погрешность | Выражение результатов в единых узаконенных единицахУстановление допустимых ошибок результатов измерений и пределовСовокупность операций, выполняемых с помощью технического средстваОтклонения результата измерений от действительного значения измеряемой величины | 1234 |
| 5 | Физическая величина | Выражение результатов измерений в единых узаконенных единицахОтклонения результата измерений от действительного значения измеряемой величиныСвойство физического объекта | 123 |
| 6 | Измерительный прибор | Средство измерения, которое служит для преобразования сигнала измерительной информацииСредство измерения, которое позволяет получить измерительную информацию в форме, удобной для восприятияСовокупность средств измерения, объединённых по функциональному признаку | 123 |
| 7 | Нормативно-технический документ, определяющий требования к конкретной продукции | Государственный стандартСтандарт предприятияТехнические условияТехническое описание | 1234 |
| 8 | Качество продукции | Объективная особенность продукции, проявляющаяся при её создании, эксплуатации или потребленииКачественная или количественная характеристика любых свойств или состояний продукцииСовокупность свойств продукции, обусловливающих её пригодность удовлетворять определённые потребности в соответствии с назначениемПризнак продукции, количественно характеризующий любые её свойства или состояния | 1234 |
| 9 | Свойство продукции | Объективная особенность продукции, проявляющаяся при её создании, эксплуатации или потребленииКачественная или количественная характеристика любых свойств или состояний продукцииСовокупность свойств продукции, обусловливающих её пригодность удовлетворять определённые потребности в соответствии с назначениемПризнак продукции, количественно характеризующий любые её свойства или состояния | 1234 |
| 10 | Взаимозаменяемость | Работа по рациональному ограничению числа используемых марок, типов и т.п., которая завершается выпуском ограничительного стандартаМетод использования единообразия конструкций по своему функциональному назначению, применяемый для рационального сокращения их типов, видов и размеровОбоснованное сведение многообразия конструкций машин и механизмов к небольшому числу типов на основе общих технических характеристикСвойство деталей, сборочных единиц, агрегатов занимать свои места в машине без дополнительных операций обработки и выполнять при этом свои функции | 1234 |
| 11 | Унификация | Работа по рациональному ограничению числа используемых марок, типов и т.п., которая завершается выпуском ограничительного стандартаМетод использования единообразия конструкций по своему функциональному назначению, применяемый для рационального сокращения их типов, видов и размеровОбоснованное сведение многообразия конструкций машин и механизмов к небольшому числу типов на основе общих технических характеристикСвойство деталей, сборочных единиц, агрегатов занимать свои места в машине без дополнительных операций обработки и выполнять при этом свои функции | 1234 |
| 12 | Основное отклонение, определяющее систему отверстия | АвhH | 1234 |
| 13 | Основное отклонение, определяющее систему вала | АвhH | 1234 |
| 14 | Инструмент, измеряющий только внутренние поверхности | МикрометрШтангенциркульИндикаторный нутромерРычажная скоба | 1234 |
| 15 | Инструмент, измеряющий как наружные, так и внутренние поверхности | МикрометрШтангенциркульИндикаторный нутромерРычажная скоба | 1234 |

**Метрология, стандартизация и подтверждение качества**

**Рубежный контроль 1 раздела «Основы стандартизации и сертификации»** *(У1, У2, З 1, З2, З3, З4)*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п.п. | Вопросы | Ответы | Код |
| 1 | Стандартизация – это: | Деятельность уполномоченных государственных органов, имеющая целью обеспечение соблюдения требований…;Деятельность по установлению правил, общих принципов, характеристик, рассчитанных для многократного использования на добровольной основе…;Установленная совокупность действий, результаты которых рассматриваются в качестве доказательств соответствия продукции…Деятельность, связанная с прямым или косвенным определением того, что соответствующие требования к объекту выполняются. | 1234 |
| 2 | Приоритетные задачи совершенствования стандартов в РФ | Развития экспорта товаровУтилизация отходовОхрана трудаПовышение качества продукции | 1234 |
| 3 | Цели стандартизации | Установление обязательных норм и требованийРазвитие экспорта товаровКонтроль качества продукцииОхрана труда | 1234 |
| 4 | Укажите, что не является направлениями стандартизации: | Унификация;Типизация;Автоматизация;Агрегатирование;Верификация. | 12345 |
| 5 | Требования государственных стандартов России | Обязательны для выполненияРекомендательныОбязательны отдельные требования | 123 |
| 6 | Международные стандарты | Обязательны для примененияНосят рекомендательный характер | 12 |
| 7 | НТД определяющий требования к конкретной продукции | Государственный стандартСтандарт предприятияТехнические условияТехническое описания | 1234 |
| 8 | Организация и принципы стандартизации в РФ определены | Законом о защите прав потребителейЗаконом о стандартизацииПостановлениями правительства РФПриказами Госстандарта РФ | 1234 |
| 9 | Госнадзор контролирует на предприятии | Соблюдение требований ГОСТСоблюдение обязательных требований ГОСТСертифицированную продукцию | 123 |
| 10 | Международные стандарты ИСО серии 9000 -2000 в России приняты методом | ОбложкиСсылки на стандарт | 12 |
| 11 | Для стандартов ИСО серии 9000-2000 характерны | Процессный подходФункциональный подходОриентация на потребителя | 123 |
| 12 | Правовые основы сертификации в РФ установлены законами: | О защите прав потребителей;Об обеспечении единства измерений;О техническом регулировании;О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения | 1234 |
| 13 | Национальный орган по сертификации в РФ | Госстандарт РФ;ВНИИС;ГНИИКИ. | 123 |
| 14 | Сертификация – это: | Деятельность по установлению норм;Деятельность по установлению требований;Форма подтверждения соответствия;Деятельность уполномоченных государственных органов; | 1234 |
| 15 | Знак обращения на рынке (знак соответствия) наносится: | В целях сертификации;В информационных целях;В целях защиты продукции;В целях повышения конкурентоспособности. | 1234 |

.

**Рубежный контроль**

**Раздел 2 Стандартизация основных норм взаимозаменяемости**

 **(*У1, У2, З1,З2, З3, З4)***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №п.п. | Вопросы | Ответы | Код |
|  1 | Размер, относительно которого определяются предельные отклонения: | а) действительный;б) номинальный;в) расчётный. | 123 |
| 2 | Алгебраическая разность между наибольшим предельным и номинальным размерами  | а) верхнее отклонение;б) действительное отклонение;в) нижнее отклонение;г) основное отклонение. | 1234 |
| 3 | Алгебраическая разность между наименьшим предельным и номинальным размерами  | а) верхнее отклонение;б) действительное отклонение;в) нижнее отклонение;г) основное отклонение | 1234 |
| 4 | Алгебраическая разность между верхним и нижним отклонениями | а) основное отклонение;б) предельный размер;в) допуск. | 123 |
| 5 | Точность размеров деталей определяется | а) величиной рассеивания действительных размеров партии деталей при их обработке;б) размером детали;в) значением допуска;г) квалитетом. | 1234 |
| 6 | Точность параметров резьбы определяется: | а) квалитетомб) нормой точностив) степенью точности | 123 |
| 7 | На какие параметры метрической наружной резьбы назначаются допуски | а) на внутренний диаметрб) на шагв) на угол профиляг) на наружный диаметрд) на средний диаметр | 12345 |
| 8 | Укажите, что не относится к виду соединения шпонки с пазами на валу и во втулке | а) свободноеб) напряжённоев) нормальноег) плотное | 1234 |
| 9 | Какой из перечисленных параметров является средне арифметическим отклонением профиля: | а) RZ;б) Rа;в) Rmax. | 123 |
| 10 | Что положено в основу количественной оценки отклонений плоских поверхностей? | а) прилегающая прямая;б) прилегающая окружность; в) прилегающая плоскость;г) прилегающий цилиндр. | 1234 |
| 11 | Укажите, что не относится к виду соединения шпонки с пазами на валу и во втулке | а) свободноеб) напряжённоев) нормальноег) плотное | 1234 |
| 12 | Сколько предусмотрено классов точности подшипников | тричетырепятьшесть | 1234 |
| 13 | В какой системе осуществляются посадки внутреннего кольца подшипника | в системе валав комбинированной системев системе отверстия | 123 |
| 14 | Расчет размерных цепей позволяет решать задачи: | а) конструкторские;б) технологические;в) метрологические;г) конструкторские, технологические и метрологические. | 1234 |
| 15 | Какие методы расчета размерных цепей применяются в целях обеспечения полной взаимозаменяемости: | а) метод max - min;б) вероятностный метод;в) оба метода: max-min и вероятностный. | 123 |

**Рубежный контроль**

**Раздел 3 «Основы метрологии» (*У4, З1, З5)***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №п.п. | Вопросы | Ответы | Код |
| 1 | Метрология | Фундаментальные исследования, создание системы единиц измерения, физических постоянных, разработка новых методов измерений.Наука об измерениях, методах и средствах обеспечения единства и способах достижения требуемой точностиВопросы практического применения в различных сферах деятельности результатов теоретических исследований в рамках метрологииСовокупность взаимообусловленных правил и норм, направленных на обеспечение единства измерений | 1234 |
| 2 | Международная система единиц СИ включает единицы | ОсновныеПроизводныеОсновные, дополнительные и производные | 123 |
| 3 | Измерение | Выражение результатов в единых узаконенных единицахУстановление допустимых ошибок результатов измерений и пределовСовокупность операций, выполняемых с помощью технического средстваОтклонения результата измерений от действительного значения измеряемой величины | 1234 |
| 4 | Погрешность | Выражение результатов в единых узаконенных единицахУстановление допустимых ошибок результатов измерений и пределовСовокупность операций, выполняемых с помощью технического средстваОтклонения результата измерений от действительного значения измеряемой величины | 1234 |
| 5 | Физическая величина | Выражение результатов измерений в единых узаконенных единицахОтклонения результата измерений от действительного значения измеряемой величиныСвойство физического объекта | 123 |
| 6 | Измерительный прибор | Выражение результатов измерений в единых узаконенных единицахОтклонения результата измерений от действительного значения измеряемой величиныСвойство физического объекта | 123 |
| 7 | Измерительный прибор | Средство измерения, которое служит для преобразования сигнала измерительной информацииСредство измерения, которое позволяет получить измерительную информацию в форме, удобной для восприятияСовокупность средств измерения, объединённых по функциональному признаку | 123 |
| 8 | Инструмент, измеряющий только внутренние поверхности | МикрометрШтангенциркульИндикаторный нутромерРычажная скоба | 1234 |
| 9 | Инструмент, измеряющий как наружные, так и внутренние поверхности | МикрометрШтангенциркульИндикаторный нутромерРычажная скоба | 1234 |
| 10 | Погрешности, возникающие в процессе измерения, подразделяются на: | СлучайныеСистематическиеСлучайные и систематические | 123 |
| 11 | Стандартный образец – это: | Однозначная мераМногозначная мераИзмерительная установка | 123 |
| 12 | К законодательной метрологии относятся: | Поверка и калибровка средств измеренийМетрологический контрольСоздание новых единиц измерений | 123 |
| 13 | Что не является исходными данными при выборе средств измерений? | Диапазон измеренийЦена деления шкалыПоверочная схемаДиапазон показаний по шкале | 1234 |
| 14 | Для чего проводятся многократные измерения? | а) для уменьшения влияния систематической погрешности;б) для уменьшения влияния случайной погрешности;в) для уменьшения влияния систематической и случайной погрешности | 1234 |
| 15 | Какой документ устанавливает сроки проведения поверки средств измерений? | Перечень средств измеренийСвидетельство о поверкеГрафик поверки средств измерений Паспорт на средство измерений | 1234 |

**Лист согласования**

**Дополнения и изменения к комплекту КОС на учебный год**

Дополнения и изменения к комплекту КОСна \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ учебный год по дисциплине \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

В комплект КОС внесены следующие изменения:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Дополнения и изменения в комплекте КОС обсуждены на заседании ЦК \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_\_г. (протокол № \_\_\_\_\_\_\_ ).

Председатель ЦК \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/