Областное государственное бюджетное

профессиональное образовательное учреждение

«Смоленская академия профессионального образования»

Комплект

контрольно-измерительных материалов для проведения диф.зачёта

по ***учебной дисциплине***

***Допуски и технические измерения***

по профессии **15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки))**

*Смоленск, 2017г.*

Комплект контрольно-измерительных материалов подисциплине«Допуски и технические измерения» разработан на основе программы дисциплины по профессии**15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки))**

Организация-разработчик: областное государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Смоленская академия профессионального образования»

Разработчик:

Зуева Л.А.- преподаватель ОГБПОУ «Смоленская академия профессионального образования

Согласовано с работодателем: ООО «БалоЭнергоМАш»

Рассмотрено на заседании кафедры машиностроения, теплоэнергетики, полиграфии

Протокол № 5 от 14.03.2017г.

Рассмотрено научно-методическим советом ОГБПОУ «Смоленская академия профессионального образования»

Протокол № 6 от 28.02.2017г.

**СОСТАВ КОМПЛЕКТА**

1. Паспорт комплекта контрольно-измерительных материалов
   1. Область применения
   2. Описание процедуры оценки и системы оценивания по программе
      1. Общие положения об организации оценки
      2. Промежуточная аттестация
   3. Инструменты оценки теоретического материала освоения программы
   4. Инструменты оценки практических результатов освоения программы
2. Контрольно-измерительные материалы для промежуточной аттестации
   1. Контрольно-измерительные материалы для теоретического этапа промежуточной аттестации
   2. Контрольно-измерительные материалы для практического этапа промежуточной аттестации

***1.ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ***

***МАТЕРИАЛОВ***

* 1. **Область применения**

Комплект контрольно-измерительных материалов предназначен для оценки знаний и умений по учебной дисциплине ОПД 05. «Допуски и технические измерения» по профессии 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)).

* 1. **Описание процедуры оценки и системы оценивания попрограмме**
     1. Общие положения об организации оценки

КИМ предназначены для текущего контроля, осуществляемого преподавателем впроцессе изучения обучающимися учебного материала рабочей программыучебной дисциплины ОПД 05. «Допуски и технические измерения».

Текущий контроль проводится с целью объективной оценки качества освоенияпрограммы ОПД 05, а также стимулирования учебной работы обучающихся, мониторингарезультатов образовательной деятельности, подготовки к промежуточной аттестации иобеспечения максимальной эффективности учебного процесса.

1.2.2.Промежуточная аттестация

Целями текущего контроля успеваемости обучающихся являются:

- определение фактического уровня знаний, умений и навыков обучающихся приусвоении рабочей программы учебной дисциплины ОПД 05. «Допуски и технические измерения»;

- установление соответствия этого уровня требованиям ФГОС СПО по профессии15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)).

Основными формами текущего контроля знаний обучающихся при усвоениирабочей программы учебной дисциплины ОПД 05. «Допуски и технические измерения» являются:

- устный опрос (групповой или индивидуальный) на лекциях,практических илабораторных занятиях;

- проверка выполнения письменных домашних заданий;

- проведение лабораторных и практических работ;

- контроль самостоятельной работы обучающихся (в письменной или устной форме).

Текущий контроль проводится преподавателем за счет объема времени, отводимого на изучение программы дисциплины.

Наименования элементов программы, по которым предусматриваются процедуры промежуточной аттестации и формы их проведения

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Шифр* | *Наименование элемента программы* | *Вид промежуточной аттестации* | *Форма проведения* |
| ОПД 05 | Допуски и технические измерения | дифференцированный зачет | Опрос по вопросам, выполнение практического задания |

* 1. **Инструменты оценки** **для теоретического материала**

В результате изучения дисциплины студент должен освоить профессиональные компетенции, предусмотренные ФГОС СПО по профессии 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)):

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Профессиональные компетенции** |
| ПК 1.6. | Проводить контроль подготовки и сборки элементов конструкции подсварку. |
| ПК 1.9. | Проводить контроль сварных соединений на соответствие геометрическимразмерам, требуемым конструкторской и производственно-технологической документации по сварке. |

Освоение дисциплины направлено на развитие общих компетенций, предусмотренныхФГОС СПО по профессии 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки(наплавки)):

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Общие компетенции** |
| ОК 2 | Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов еедостижения, определенных руководителем. |
| ОК 3 | Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговыйконтроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нестиответственность за результаты своей работы. |
| ОК 4 | Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективноговыполнения профессиональных задач. |
| ОК 5 | Использовать информационно-коммуникационные технологии впрофессиональной деятельности. |
| ОК 6 | Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Наименование знания (умения), проверяемого в рамках компетенции (-ий)*** | ***Критерии оценки*** | ***Формы и методы оценки*** | ***Тип заданий*** | ***Проверяемые результаты обучения***  *(Код ПК или ОК)* |
| **Знания:**  **-**системы допусков и посадок,  точность обработки, квалитеты,  классы точности; | - понимает сущность принципов построения Единой системыдопусков и посадок (ЕСДП) и их обозначение начертежах;  - правильно оформляет технологическую итехническую документацию с учетом основных  положений метрологии, стандартизации исертификации в производственной деятельности; | Устный опрос,  самостоятельная работа  Дифференцированный зачет | Вопросы для проведе-  ния устного опроса | ОК 4, ОК 5,ОК 6 |
| - допуски и отклонения формы и  расположения поверхностей. | - правильно определяет устройство и чётко указываетпринципы работы  измерительных инструментов;  - чётко указываетметоды определения погрешностей  измерений;  - чётко указывает размеры допусков для основных видовмеханической обработки и для деталей,  поступающих на сборку;  - полно и обоснованно раскрывает устройство, назначение, правила настройкии регулирования контрольно-измерительных  инструментов и приборов;  - правильно определяет методы и средства контроля обработанныхповерхностей. | Устный опрос,  самостоятельная работа  Дифференцированный зачет | Вопросы для проведе-  ния устного опроса | ОК 4, ОК 5,ОК 6 |

* 1. **Инструменты для оценки практического этапа**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Наименование действия( умения), проверяемого в рамках компетенции*** | ***Критерии оценки*** | ***Методы оценки*** | ***Место проведение оценки*** | ***Проверяемые результаты обучения*** |
| **Умения:**  - контролировать качество выполняемых работ | - проводитконтроль подготовки и сборкиэлементов конструкции под сварку на соответствие  геометрическим размерам, в соответствии с предъявляемыми требованиями  конструкторской и производственно-техноло-гической документацией по сварке;  - проводит контроль сварных соединений на  соответствие геометрическим размерам,в соответствии с предъявляемыми требованиями  конструктор-ской и производствен-но-  технологи-ческойдокументацией по сварке;  - определяет характер сопряжения (групппосадок) по данным чертежей, по выполненнымрасчётам в соответствии с требованиями;  - применяет контрольно- измерительные приборы и инструментыв соответствии с требованиями. | Практическое задание | Кабинет  Лаборатория | ОК 2, ОК 3, ПК 1.6.,ПК 1.9. |

***1.5 Литература:***

1.Зайцев С.А. Допуски и технические измерения : учебник для НПО / С.А. Зайцев, А.Д. Куранов, А.Н. Толстов. - М., 2014

2.Покровский Б.С. Технические измерения в машиностроении : учебное пособие по проф. подготовке / Б.С. Покровский, Н.А. Евстигнеев. - М., 2012**2**.**КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ промежуточной аттестации (диф.зачёт)**

**2.1Контрольно-измерительные материалы для теоретического этапа промежуточной аттестации**

**Раздел 1. «Стандартизация и сертификация».**

**Тема 1.1. «Стандартизация».**

**1. Почему при изготовлении изделий неизбежны погрешности размеров?**

Погрешности размеров неизбежны, так как машина не может изготовить деталь сабсолютной точностью.

**2. В чем разница между номинальным и действительным размером?**

Номинальный размер — это размер, относительно которого определяются предельныеразмеры и который служит началом отсчета всех отклонений, как предельных (верхнего инижнего), так и действительных. А действительный — это размер, установленныйизмерением с допустимой погрешностью.

**3. Какие размеры называют предельными?**

Предельные размеры — это предельно допустимые размеры, между которыми долженнаходиться или которым может быть равен действительный размер годной детали.

**4. Как связаны между собой предельный размер, номинальный размер ипредельное отклонение?**

Номинальный размер берется за базу, относительно него рассчитываются предельныеразмеры, отнимая или прибавляя величину предельного отклонения.

**5. Что такое унификация?**

Унификация – это рациональное сокращение количества типов, видов и размеровприспособлений, числа механизмов, деталей и заготовок для деталей с целью повышенияоднотипности приспособлений и улучшения их качественных и технико-экономическиххарактеристик.

**6. Что такое нормализация?**

Нормализация – это стандартизация в масштабе предприятия или отрасли.

**7. Что такое стандартизация?**

Стандартизация – это высшая форма нормализации, предусматривающая широкоеприменение стандартов (ГОСТов).

**8. Как обозначаются линейные размеры и их придельные отклонения начертежах**

Линейные размеры и их придельные отклонения на чертежах и в спецификацияхуказывают в миллиметрах, без обозначения единицы измерения. Если на чертеже размерынеобходимо указать не в миллиметрах, а в других единицах измерения (сантиметрах, метрах и т.д.), то соответствующие размерные числа записывают с обозначением единицыизмерения (см, м) или указывают их в технических требованиях.

Для размеров и предельных отклонений, приводимых в технических требованиях и пояснительных надписях на поле чертежа, обязательно указывают единицы измерения.

**9. Как обозначаются угловые размеры и их придельные отклонения начертежах?**

Угловые размеры и предельные отклонения угловых размеров указывают в градусах,минутах и секундах с обозначением единицы измерения, например: 4°; 4°30´; 12°50´30´´;0°30´40´´; 0°18´; 0°5´25´´; 0°0´30´´; 30°±1°; 30°±10´.

**10. Чем отличаются сопрягаемые размеры от несопрягаемых?**

Сопрягаемые размеры определяют форму поверхности детали, сопрягаемой с поверхностью другой детали в изделии, а также положение этих поверхностей в изделии. Поверхности детали, которые не соприкасаются с поверхностями других деталей в изделии, определяются несопрягаемыми (свободными) размерами.

**Тема 1.2. «Допуски и посадки гладких цилиндрических соединений».**

**1. Что определяет допуск?**

Допуск — это разность между наибольшим и наибольшим предельными размерами,либо алгебраическая разность между верхним и нижним предельными отклонениями, то онопределяет точность, с которой должен быть выполнен размер при изготовлении детали.

**2. Как связаны между собой предельные размеры и допуск?**

Разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами есть допуск.

**3. Как связаны между собой предельные отклонения и допуск?**

Разность между верхним и нижним предельными отклонениями есть допуск.

**4. Как понимать обозначение 96 -0,39 на чертеже? Чему в этом случае равноверхнее отклонение?**

Это значит, что верхнее отклонение равно 0. Величина нижнего отклонения равна -0,39.

**5. Как графически изображаются размеры отклонения и поле допуска? Что насхеме обозначает нулевая линия?**

Изображения допусков и отклонений даются в виде заштрихованных прямоугольников, выполненных в большем масштабе по сравнению с масштабами самогочертежа. Каждый прямоугольник имитирует собой поле допуска. При графическом изображении поле допуска заключено между двумя линиями,соответствующими верхнему и нижнему отклонениям относительно нулевой линии. Нулевая линия — линия, соответствующая номинальному размеру, от которой откладываются отклонения размеров при графическом изображении полей допусков и посадок. Если нулевая линия расположена горизонтально, то положительные отклонения откладываются вверх от нее, а отрицательные — вниз.

**6. В чём различие между понятиями «допуск» и «поле допуска»?**

Допуск - разность между наибольшим и наименьшим допустимыми значениями того или иного параметра. Допуск размера - разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами или абсолютная величина алгебраической разности между верхним и нижним отклонениями. Допуск - величина всегда положительная. Поле допуска — поле, ограниченное наибольшим и наименьшим предельными размерами и определяемое величиной допуска и его положением относительно номинального размера.

**7. Что такое посадка и что она характеризует?**

Посадка- характер соединения узлов (деталей), определяемый величиной существующих в нем зазоров или натягов.

Посадка характеризует большую или меньшую свободу относительного перемещениясоединяемых деталей или степень их взаимного смещения.

**8. Что такое зазор и каковы условия его образования?**

Для получения подвижной посадки необходимо, чтобы размер охватываемойповерхности был меньше размера охватывающей поверхности, т. е. при соединении вала сотверстием диаметр вала должен быть меньше диаметра отверстия. Разность между этимидиаметрами называютзазором.

**9. Что такое натяг и каковы условия его образования?**

При неподвижной посадке диаметр вала должен быть несколько больше диаметраотверстия. Разность между этими диаметрами называютнатягом*.*

**10. Какие группы посадок существуют? Для каких целей применяются посадкикаждой группы?**

Посадки разделяют на три основные группы: подвижные, неподвижные и переходные.Если при сопряжении получается зазор, то посадка является подвижной, а если натяг -неподвижной. В переходных посадках разность диаметров вала и отверстия относительномала, здесь могут быть как небольшие зазоры, так и небольшие натяги. Посадки с зазором применяют в неподвижных соединениях при необходимости частой разборки (сменные детали), если требуется легко передвигать или поворачивать детали одну относительно другой при настройке или регулировании, для центрирования неподвижно скрепляемых деталей. Переходные посадки предназначены для неподвижных соединений деталей, подвергающихся при ремонтах или по условиям эксплуатации сборке и разборке. Взаимная неподвижность деталей обеспечивается шпонками, штифтами, нажимными винтами. Менее тугие посадки назначают при необходимости в частых разборках соединения, при неудобствах разборки и возможности повреждения соседних деталей; более тугие – если требуется высокая точность центрирования, при ударных нагрузках и вибрациях.

Посадки с натягом выбираются из условия, чтобы при наименьшем натяге были обеспечены прочность соединения и передача, нагрузки, а при наибольшем натяге – прочность деталей.

**11. Как образуются посадки в системе отверстия?**

Система отверстия характеризуется тем, что в ней для всех посадок одного класса точности, отнесенных к одному номинальному диаметру, предельные размеры отверстия остаются постоянными. Различные посадки достигаются соответствующим изменением предельных размеров вала. Во всех стандартных посадках системы отверстия нижнее отклонение отверстий равно нулю. Такое отверстие называется основным. Поля допусков основных отверстий обозначаются буквой А.

**12. Как образуются посадки в системе вала?**

Система вала характеризуется тем, что в ней для всех посадок одного класса точности, отнесенных к одному номинальному диаметру, предельные размеры вала остаются постоянными. Различные посадки достигаются соответствующим изменением предельных размеров отверстия. Во всех стандартных посадках системы вала верхнее отклонение вала равно нулю. Такой вал называется основным. Поля допусков основных валов обозначаются буквой В.

**Тема 1.3. «Допуски формы ирасположения поверхности».**

**1. Что такое номинальная форма поверхности, реальная поверхность, профильповерхности и прилегающая поверхность?**

Номинальная поверхность - идеальная поверхность, размеры и форма которойсоответствуют заданным номинальным размерам и номинальной форме.Реальная поверхность - поверхность, ограничивающая деталь и отделяющая ее отокружающей среды. Профиль поверхности - линия пересечения поверхности с плоскостью или с заданной поверхностью. Прилегающая поверхность - поверхность, имеющая форму номинальной поверхности, соприкасающаяся с реальной поверхностью и расположенная вне материала детали так, чтобы отклонение от нее наиболее удаленной точки реальной поверхности в пределах нормируемого участка имело минимальное значение.

**2. Перечислите виды отклонений формы поверхности и условные обозначенияих на чертеже.**

|  |  |
| --- | --- |
| Вид допуска | Знак |
| Допуск прямолинейности |  |
| Допуск плоскостности |  |
| Допуск круглости |  |
| Допуск цилиндричности |  |

**3. Что такое отклонение от прямолинейности в плоскости? Какие средства измерений применяют для их выявления?**

Отклонение от прямолинейности в плоскости- наибольшее расстояние от точекреального профиля до прилегающей прямой в пределах нормируемого участка.Для выявления отклонений от прямолинейности в плоскости применяют линейкилекальные, наборы щупов, оптические линейки; штангенциркули .

**4.Что такое отклонение от плоскостности? Какие средства измерений применяют для его выявления?**

Отклонение от плоскостности- наибольшее расстояние D от точек реальной поверхности до прилегающей плоскости в пределах нормируемого участка. Частными видами отклонения от плоскостности являются выпуклость и вогнутость.

Выпуклость - отклонение от плоскостности, при котором удаление точек реальнойповерхности от прилегающей плоскости уменьшается от краев к середине.

Вогнутость - отклонение от плоскостности, при котором удаление точек реальнойповерхности от прилетающей плоскости увеличивается от краев к середине.

Для выявления отклонений от плоскостности применяют плоскопараллельные концевые меры длины , измерительные линейки, штангенглубиномеры или щупы,индикаторы.

**5. Перечислите отклонения формы цилиндрических поверхностей. Какиесредства измерений применяют для их выявления?**

Отклонение от круглости - наибольшее расстояние D от точек реального профиля доприлегающей окружности. Частным видами отклонений от круглости являются овальность иогранка.

Отклонение от цилиндричности- наибольшее расстояние D от точек реальной поверхности до прилегающего цилиндра в пределах нормируемого участка.

Для выявления отклонений формы цилиндрических поверхностей применяют микрометры или штангенциркули.

**6. Что такое номинальное и реальное расположение поверхности?**

Номинальная поверхность - идеальная поверхность, размеры и форма которой соответствуют заданным номинальным размерам и номинальной форме.

Реальная поверхность - поверхность, ограничивающая деталь и отделяющая ее от окружающей среды.

**7. Что такое допуск расположения поверхности элемента детали?**

Допуск расположения - предел, ограничивающий допускаемое значение отклонения расположения поверхностей.

**8. Что такое зависимые и независимые допуски расположения поверхностей?**

Независимый допуск– допуск взаимного расположения или формы, числовоезначение которого постоянно и не зависит от действительных размеров рассматриваемыхповерхностей или профилей.

Зависимый допуск- переменный допуск, минимальное значение которого указываетсяв чертеже или технических требованиях и которое допускается превышать на величину,соответствующую отклонению действительного размера поверхности детали от пределамаксимума материала ( наибольшего предельного размера вала или наименьшего предельного размера отверстия).

**9. Что такое суммарные отклонения формы и расположения поверхности?**

Суммарное отклонение формы и расположения поверхности- отклонение, являющееся результатом совместного проявления отклонения формы и отклонения расположения рассматриваемой поверхности или рассматриваемого профиля относительнобаз.

**10. Что такое шероховатость поверхности?**

Шероховатость поверхности - совокупность неровностей поверхности с относительно малыми шагами на базовой длине.

**11. Назовите параметры шероховатости поверхности.**

Высотные параметры:

Ra —среднее арифметическое из абсолютных значений отклонений профиля впределах базовой длины;

Rz — сумма средних абсолютных значений высот пяти наибольших выступовпрофиля и глубин пяти наибольших впадин профиля в пределах базовой длины;

Rmax— наибольшая высота профиля;

Шаговые параметры:

Sm — средний шаг неровностей;

S — средний шаг местных выступов профиля;

tp - относительная опорнаядлинапрофиля, где*p*— значения уровнясеченийпрофиля изряда 10; 15; 20; 30; 40; 50; 60; 70; 80; 90 %.

Ra,Rzи,Rmax определяются на базовой длинеl, которая может принимать значения изряда 0,01; 0,03; 0,08; 0,25; 0,80; 2,5; 8; 25 мм.

**12. Нарисуйте условные знаки шероховатости на чертеже и назовите, что ониобозначают.**

В обозначении шероховатости поверхности, способ обработки которой конструктором не устанавливается применяют знак.

В обозначении шероховатости поверхности, которая должна быть образована только удалением слоя материала, применяют знак.

В обозначении шероховатости поверхности, которая должна быть образована без удаления слоя материала применяют знакс указанием значения параметра шероховатости.

**Раздел 2. «Технические измерения».**

**Тема 2.1. «Средства для измерения линейных размеров».**

**1. Что такое измерение?**

Измерение — нахождение значения физической величины (параметра) опытнымпутем с помощью специальных технических средств.

**2. Что такое средства измерений?**

Средства измерений — технические средства, используемые при измерениях иимеющие нормированные метрологические характеристики. В число средств измеренийвходят меры, измерительные приборы и измерительные установки. К ним относятся такжеизмерительные преобразователи и измерительные принадлежности, которые не могут применяться самостоятельно, но служат для расширения диапазона измерений, повышенияточности, передачи результатов на расстояние и т. п.

**3. Что такое мера?**

Мера — средство измерений в виде тела или устройства, предназначенного для воспроизведения величины одного или нескольких размеров, значения которых она

содержит с необходимой для измерений точностью.

**4. Что такое прямые измерения?**

Прямые измерения — это измерения, при которых значение физической величинынаходят непосредственно из опытных данных, сравнивая измеряемую величину с мерой этойвеличины или используя измерительные средства, непосредственно дающие значенияизмеряемой величины (например, измерение длины линейкой, температуры — термометром,массы — взвешиванием и т.д.).

**5. Что такое косвенные измерения?**

Косвенные измерения — это измерения, при которых размер искомой величины определяют путем прямых измерений других величин, связанных с искомой величиной определенными зависимостями.

**6. Что такое совокупные измерения?**

Совокупные измерения — это производимые одновременно измерения нескольких одноименных величин, при которых искомую величину определяют решением уравнений, получаемых при прямых измерениях различных сочетаний этих величин.

**7. Что такое метрологические характеристики средства измерений?**

Метрологические характеристики - технические характеристики, описывающие этисвойства и оказывающие влияние на результаты и на погрешности измерений,предназначенные для оценки технического уровня и качества средства измерений, дляопределения результатов измерений и расчетной оценки характеристик инструментальнойсоставляющей погрешности измерений.

**8. Что такое абсолютная погрешность?**

Абсолютная погрешность- значение, вычисляемое как разность между значением величины, полученным в процессе измерений, и настоящим (действительным) значением данной величины.

**9. Что такое относительная погрешность?**

Относительная погрешность- число, отражающее степень точности измерения.

**10. Что такое инструментальная погрешность?**

Инструментальная погрешность- погрешность, возникающая из-за допущенных впроцессе изготовления функциональных частей средств измерения ошибок.

**11. Что такоесубъективная погрешность?**

Субъективная погрешность -погрешность возникающая из-за низкой степениквалификации оператора средства измерений, а также из-за погрешности зрительныхорганов человека, т. е. причиной возникновения субъективной погрешности являетсячеловеческий фактор.

**12. Что такоекалибровка?**

Калибровка - это совокупность операций, устанавливающих соотношение между значением величины, полученным с помощью данного средства измерений и соответствующим значением величины, определенным с помощью эталона, с целью определения действительных метрологических характеристик этого средства измерения.

**13. Какие бывают виды отсчетных устройств штангенинструментов?**

С отчетом по нониусу, цена деления которого составляет 0,1 мм или0,05 мм; с отчетом по круговой шкале, цена деления которой равна 0,02 мм или0,05 мм (для штангенциркулей допускается – 0,1 мм); с цифровым отчетным устройством с шагом дискретности 0,01 мм.

**14. Для чего предназначен штангенциркуль?**

Штангенциркули предназначены для измерения наружных и внутренних размеров до 2000 мм.

**15. Каких типов изготавливают штангенциркули?**

I – двусторонние с глубиномером;

ТI – односторонние с глубиномером с измерительными поверхностямииз твердыхсплавов;

II – двусторонние;

III – односторонние.

**16. Для чего предназначеныштангенглубиномеры?**

Штангенглубиномеры применяются для измерения глубины отверстий и пазов.

**17. Для чего предназначеныштангенрейсмасы?**

Штангенрейсмасы используются для измерения высот и разметки изделий, установленных на плите.

**18. Что такое нониус?**

Нониус– это равномерная дополнительная шкала с пределом измерений, равным цене деления основной шкалы. Для штангенинструментов пределы измерения нониуса равны 1 мм. Нониусы имеют различные цену деления шкалы (отсчет по нониусу) и модуль, который показывает, через какое число делений основной шкалы будут располагаться штрихи нониуса, смещенные на значение отсчета.

**19. Что относится к микрометрическим инструментам?**

К основным микрометрическим инструментам относятся: микрометры, микрометрические глубиномеры, микрометрические нутромеры.

**20. Для чего предназначены гладкие микрометры?**

Микрометры гладкие МК предназначены для измерениянаружных размеров изделий.

**21.Для чего предназначенымикрометрические глубиномеры?**

Микрометрические глубиномеры предназначены для измеренияглубины пазов ивысоты уступов до 300 мм.

**22.Какихтипов изготавливают микрометрические глубиномеры?**

Микрометрические глубиномеры изготавливают двух типов:

ГМ – с отсчетом по шкалам стебля и барабана;

ГМЦ – с отсчетом по электронному цифровому устройству и шкаламстебля ибарабана.

**Тема 2.2. «Допуски измерения углов и гладких конических соединений».**

**1. Для чего предназначены угловые призматические меры?**

Для регулирования и настройки угломерных приборов инепосредственного измеренияуглов промышленных изделий; используются образцовых мер для передачи размераединицы плоского угла отпервичного эталона рабочим средствам измерения углов.

**2. Что такое притираемость мер и чем она объясняется?**

Это свойство измерительных поверхностей мер прочно сцепляться между собой или сплоскими стеклянными пластинами при накладывании одной меры на другую или меры на пластину.

**3. На какие группы делятся нормальные углы?**

1) нормальные углы общего назначения;

2) нормальные углы специального применения;

3) специальные углы, размеры которых связаны с расчетными зависимостями и которые нельзя округлить до нормальных углов.

**4. Что такое допуск угла?**

Допуск угла – разность между наибольшим и наименьшим предельными углами.

**5. В чем может выражаться допуск угла?**

Допуск угла может выражаться в угловых единицах радианной и градусной мер, в округленном значении градусной меры; в линейных единицах - длиной противолежащегоотрезка на перпендикуляре к стороне угла.

**6. Каковы методы измерения углов деталей?**

Метод сравнения с жесткими контрольными инструментами - угловыми мерами, угольниками, конусными калибрами и шаблонами; абсолютный гониометрический метод, основанный на использовании приборов с угломерной шкалой; косвенный тригонометрический метод, который заключается вопределении линейных размеров,связанных с измеряемым угломтригонометрической функцией.

**7.Для чего предназначены угольники поверочные?**

Для проверки и разметки прямых углов деталей, для контроля изделий при сборке или монтаже и т. п.

**8.Что представляют собой калибры для измерения конусов инструментов?**

Нормальные калибры-пробки и калибры – втулки.

**9.Для чего предназначен угломер с нониусом?**

Для измерения контактным методом наружных и внутренних углов различных изделий, измерения высот и глубин с предварительной установкой угломера по блоку плоскопараллельных концевых мер длины.

**10.Для чего предназначен квадрант оптический?** Для измерения углов наклона и установки плоскостей под заданным углом к горизонтальной плоскости. В приборах такого типа угломер соединен с уровнем.

**Тема 2.3. «Допуски и посадки резьбовых соединений, зубчатых колес и передач».**

**1. Каковы нормы точности в зависимости от служебного назначения зубчатыхколес и передач?**

Нормы кинематической точности, нормы плавности работы колес, допуск на боковойзазор, нормы контакта зубьев.

**2. Чем определяется характер сопряжения зубьев колес в передаче?**

Наименьшим гарантированным боковым зазором и видом допуска на боковой зазор.

**3. Как задается точность изготовления зубчатых колес и передач?**

Степенью точности с указанием вида сопряжения по боковому зазору.

**4. Что является комплексным показателем норм кинематической точности?**

Кинематическая погрешность зубчатого колеса.

**5. Что называется кинематической погрешностью зубчатого колеса?**

Разность между действительным и расчетным углами поворота зубчатого колеса,проворачиваемого ведущим образцовым зубчатым колесом.

**6. Чем контролируют кинематическую погрешность зубчатых колес?**

Специальными приборами для измерения кинематической погрешности.

**7. Почему возникает радиальное биение зубчатого венца?**

Из-занеточного центрирования колеса при зубообработке и из-за кинематической погрешности станка.

**8. Как определяется радиальное биение зубчатого венца?**

Как наибольшая разность расстояний от рабочей оси колеса до делительной прямой исходного контура, условно наложенного на профиль зубьев колеса.

**9. Чем контролируют радиальное биение зубчатого венца?**

Биениемером.

**10. Чем контролируют длину общей нормали зубчатых колес?**

Микрометрическим или индикаторным нормалемером.

**11. Что такое колебание измерительного межосевого расстояния за один полныйоборот колеса?**

Разность между наибольшим и наименьшим действительными межосевыми расстояниями при беззазорном (двухпрофильном) зацеплении измерительного зубчатогоколеса с контролируемым за полный оборот последнего.

**12. Чем контролируют отклонение шага зацепления (основного шага) зубчатыхколес?**

Шагомером.

**13. Чем контролируют отклонение окружного шага зубчатых колес?**

Специальнымиприспособлениями или шагомерами.

**14. Какими методами проверяют профиль зубьев?**

Сопоставлением действительного профиля зуба с образцовым контуромшаблона «напросвет»;сравнением профиля зуба, увеличенного в 10... 100 раз на проекторах,стеоретическим профилем, вычерченным с тем же увеличением и помещенным наэкранепроектора; измерением на эвольвентомерах - приборах, сопоставляющихдействительныйпрофиль зуба с теоретической эвольвентой основной окружностизубчатого колеса.

**15. Что такое суммарное пятно контакта?**

Часть боковой поверхности зуба колеса, на которойрасполагаются следы его

прилегания к зубьям колеса.

**16. Как контролируют суммарное пятно контакта?**

Проверяемоеколесо иизмерительноезубчатоеколесо устанавливают на контрольно- обкаточный станок или специальный стенд. Боковые поверхности измерительного колеса обезжиривают и покрывают слоем краски толщиной 4...6 мкм. При обкатке поверяемоеколесо слегка тормозят, чтобы обеспечить непрерывность контакта зубчатых колес.

**17. Чем контролируют отклонение формы и направления контактной линиизуба?**

Ходомерами и контактомерами.

**18. Чем контролируют смещение исходного контура относительно наружногодиаметра колес?**

Тангенциальными зубомерами.

**19. Чем контролируют толщину зубьев?**

Штангензубомерами.

Устный опрос обучающихся позволяет контролировать процесс формирования знаний и умений, вместе с тем во время опроса осуществляется повторение и закрепление знаний и умений, совершенствуются диалогическая и монологическая формы речи.

**Критерии оценки устного опроса:**

**-** «отлично»выставляется в случае, если обучающий правильно понимает сущность вопроса, дает точное определение и истолкование основных понятий, может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом, а также с материалом, усвоенным при изучении других дисциплин;

**-** «хорошо»выставляется в случае, если ответ обучающегося удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку «отлично», но дан без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении других дисциплин, при ответе допущена одна ошибка или не более двух недочетов, и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя;

**-** «удовлетворительно»выставляется в случае, если обучающийся правильно

понимает сущность вопроса, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении темы, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала, при ответе допущена одна грубая ошибка и два недочета;

- «неудовлетворительно»выставляется в случае, если обучающийся не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочетов, чем необходимо для оценки «удовлетворительно», не может ответить ни на один из поставленных вопросов.

**2.2 Контрольно-измерительные материалы для практического этапа промежуточной аттестации (диф.зачёта)**

|  |
| --- |
| **Практическое задание №1**  **«Расчет допусков и посадок гладких цилиндрических соединений».**  Определить систему и тип посадки, предельные размеры валов и отверстий для заданных посадок, параметры посадок (максимальный и минимальный зазоры, натяги в соединениях), рассчитать допуски валов, отверстий, посадок и проверить правильность расчётов, выполнить схемы предложенных посадок и проставить размеры на эскизах. |
| Исходные данные к практическому заданию взять из таблицы 1(по № в журнале) |
| Кабинет, время выполнения 45мин. |
| Справочная литература:  [ГОСТ25347-82 Единая](http://gostexpert.ru/-ГОСТ25347-82%20Единая) система допусков и посадок.  Кирилюк Ю.Е. Допуски и посадки: Справочник. |

Таблица 1-Исходные данные к практическому заданию

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Посадка | № | Посадка | № | Посадка | № | Посадка | № | Посадка |
| 1 | Ø26Н6/g5  Ø48S6/h6  Ø62F7/m6  Ø42H7/h8 | 5 | Ø30H7/f6  Ø44Y7/u6  Ø77E8/h7  Ø90H9/h8 | 9 | Ø54H8/u8  Ø36G7/m7  Ø28D6/h5  Ø42H7/h6 | 13 | Ø45H8/k7  Ø36E8/h8  Ø80S7/n6  Ø64H6/h6 | 17 | Ø24R7/h7  Ø92H6/g5  Ø64E8/k7  Ø38H6/h6 |
| 2 | Ø42H8/x7  Ø64H6/h5  Ø222D8/h8  Ø58N8/j s7 | 6 | Ø28H9/u8  Ø85D8/e7  Ø98E8/h8  Ø42H9/h9 | 10 | Ø45A9/f8  Ø24N9/h8  Ø65E10/j s8  Ø32H9/h8 | 14 | Ø65H8/u8  Ø48G7/m7  Ø226/h5  Ø54H7/h6 | 18 | Ø38H5/g5  Ø86E7/p6  Ø40C8/h7  Ø54H5/h5 |
| 3 | Ø32H8/k7  Ø28E8/h8  Ø44S7/n6  Ø62H6/h6 | 7 | Ø56H6/k5  Ø70S6/h6  Ø86F7/k7  Ø55H5/h6 | 11 | Ø24F9/f8  Ø45J S9/h8  Ø88H8/k7  Ø74H8/h7 | 15 | Ø56H8/k7  Ø32E8/h8  Ø68S7/n6  Ø96H6/h6 | 19 | Ø42H7/f6  Ø64Y7/u6  Ø39E8/h7  Ø84H9/h8 |
| 4 | Ø36H8/u8  Ø54G7/m7  Ø28D6/h5  Ø42H7/h6 | 8 | Ø25H6/f6  Ø60R8/h7  Ø53D6/k6  Ø38H7/h6 | 12 | Ø24H5/f5  Ø42G7/u6  Ø78C8/h7  Ø65H8/h7 | 16 | Ø68H8/u8  Ø44G7/m7  Ø28D6/h5  Ø52H7/h6 | 20 | Ø46A9/f8  Ø57N9/h8  Ø68E10/j s8  Ø96H9/h8 |

**Расчет допусков и посадок гладких цилиндрических сопряжений.**

Посадки образуются путем сочетания допусков отверстия и вала. Обозначается посадкав виде дроби, при этом числителем является обозначение допуск отверстия, а знаменателем –допуск вала.

Например, ø65, ø24

Рассмотрим условную запись гладкого цилиндрического соединения ø65 ,

Ø 65 –номинальный размер отверстия и вала, мм;

*Н*– основное отклонение отверстия;

8 – квалитет отверстия;

*n*– основное отклонение вала;

6 – квалитет вала

*ES,es*– верхние отклонения отверстия и вала соответственно, мкм;

*El,ei*– нижние отклонения отверстия и вала соответственно, мкм;

*D,d*– номинальный диаметр отверстия и вала, мм;

*D max*,*dmax*, – максимальные предельные размеры отверстия и вала, мм;

*D min*,*dmin*– минимальные предельные размеры отверстия и вала, мм;

*ТD*,*td*– допуск размера отверстия и вала соответственно, мкм;

*TS*– допуск посадки с зазором, мкм;

*S max*– максимальный зазор в соединении, мм;

*S min*– минимальный зазор в соединении, мм.

Посадки могут быть осуществлены как в системе отверстия*Н*(*ЕI*= 0), так и в системевала*h*(*es* = 0).

При выборе посадок необходимо учитывать конкретные условия эксплуатации,возможность монтажа. На практике чаще сочетаются поля допусков одного квалитета,однако в связи с большой трудоёмкостью обеспечения точности изготовления отверстиядопуск на него может быть назначен на квалитет грубее допуска вала.

Применяются следующие типы посадок: с зазором, с натягом, переходная.

Соединения с натягом широко применяются в машиностроении, когда требуетсяпередача значительных осевых усилий, крутящих моментов или нагрузок от их совместного действия. Сопротивление взаимному смещению деталей в этих соединениях создаётся и поддерживается за счёт сил трения в сопряжении. В таких соединениях диаметр вала до сборки всегда больше диаметра отверстия.

Посадки с зазором предназначены для получения подвижных и неподвижных

соединений. В неподвижных соединениях посадки с зазором применяются для выполнения беспрепятственной сборки сменных деталей, относительная неподвижность которых обеспечивается шпонками, болтами, штифтами и т. п. Подвижные посадки характеризуются наличием гарантированного зазора, позволяющего свободно перемещаться сопрягаемым деталям относительно друг друга.

Переходные посадки используются взамен посадок с натягом, когда необходимо проводить разборку и сборку сопряжения при его эксплуатации.

Если требуется обеспечить неподвижное соединение вала и отверстия с помощью

переходной посадки, то обычно требуется дополнительное крепление сопрягаемых деталей, поскольку предельные натяги невелики.

**Расчётные формулы размеров и посадок:**

**Dmax= D+ES Dmin= D+EI;**

***dmax= d+esdmin= d+ ei;***

***TD =Dmax*–*Dmi*n *Td =dmax– dmin*;**

-**сзазором:**

*S max= D max– d min= ES – ei;*

*S min = D min– d max= EI – es;*

*TS = S max– S min= TD + Td;*

- **снатягом:**

*N max= d max– D min= es – EI;*

*N min= d min–D max= ei – ES;*

*TN = N max– N min= Td + TD;*

- **переходная:**

*S max= D max– d min= ES – ei;*

*N max= d max– D min= es – EI;*

*TS(N)= S max*+*N max= TD + Td.*

Условные схемы полей допусков отверстия, вала и посадки соединения приведены на рисунке1.

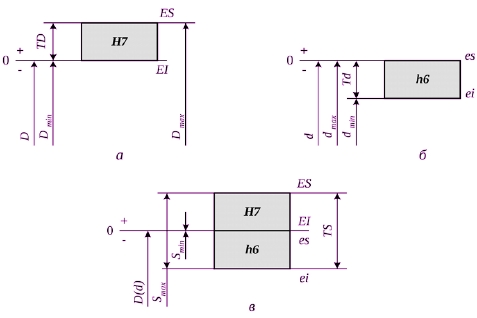
****

Рисунок 1- Условные схемы полей допусков отверстия, вала и посадки соединения:*а*– отверстия; *б*– вала; *в*– посадки.

**Пример выполнения задания**

**Задана посадка Ø35*P7/h6.***

Используется система вала, т. к. основное отклонение вала *h*(*es*=0). Посадка с натягом,так как основное отклонение отверстия –*Р*.

**Для отверстия Ø35*P7*:**

- верхнее отклонение *ЕS*= –17 мкм, допуск*ТD*=*IТ7*= 25мкм.

- нижнее отклонение *EI=ES*–*TD= –*17 – 25*=*– 42мкм.

**Для вала Ø35*h6*:**

– верхнее отклонение*es*= 0мкм; допуск*Td=IT6=*16мкм.

– нижнее отклонение*ei=es*–*Td*= 0 – 16 = – 16мкм.

Предельные размеры отверстия и вала:

D max= D+ES= 35 – 0,017 = 34,983мм;

*D min= D+EI*= 35 – 0,042 = 34,958 мм;

*d max= d+es*= 35 + 0 = 35 мм;

*d min= d+ei*= 35 – 0,016 = 34,984 мм;

Параметры посадки с натягом:

*N max= d max– D min=*35 – 34,958 = 0,042 мм;

*N min= d min– D max=*34,984 – 34,983 = 0,001 мм;

*TN = N max– N min=*0,042 – 0,001 = 0,041 мм;

Проверка: *TN=Td+TD* =0,041= 0,025 + 0,016мм

Результаты расчётов необходимо свести в таблицы и по данным расчётов построитьсхемы полей допусков рассчитанных посадок.

Типы и параметры посадок.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Обознач.  посадок | Предельные размеры, мм | | | | Параметры посадок, мм | | | | Тип  посадки | Допуск  посадки,  мм |
| отверстия | | вала | | зазор | | натяг | |
| *Dmax* | *Dmin* | *dmax* | *dmin* | ***Smax*** | *Smin* | *Nmax* | *Nmin* |
| Ø35*P7/h6* | 34,983 | 34,958 | 35,0 | 34,984 | – | – | 0,042 | 0,001 | С натяг. | 0,041 |

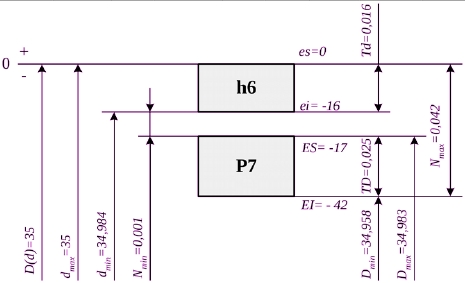


Рисунок2- Схема посадки с натягом Ø35*P7/h6.*

Предпочтительным обозначением полей допусков на чертежах являются

ø и ø

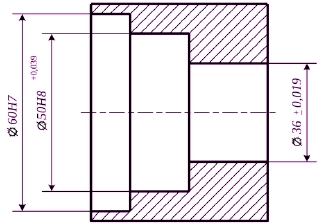
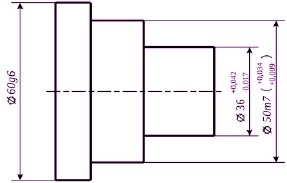
****

Рисунок 3- Эскизы соединяемых деталей.

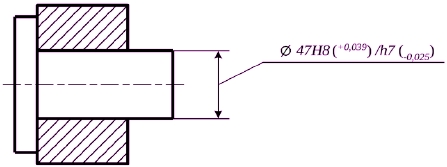
****

Рисунок 4- Обозначение посадок на чертежах.

***ЭКСПЕРТНЫЕ ЛИСТЫ ЭКЗАМЕНАТОРА***

Критерии оценки выполнения практического задания

|  |  |
| --- | --- |
| *Критерий оценки:*  - определяет характер сопряжения (групппосадок) по данным чертежей, по выполненнымрасчётам в соответствии с требованиями. | *Отметка о выполнении* |
|  |  |
| *Общее количество выполненных критериев\_\_2\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*  *Оценка выполнения задания*  Оценка осуществляется по пятибалльной системе:  - -«отлично» выставляется в случае, когда практическое задание выполнено полностью без ошибок инедочетов;  - -хорошо» выставляется в случае, когда практическое задание выполнено полностью, но в нем имеются не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов;  - -«удовлетворительно» выставляется в случае, когда практическое задание выполнено не менее, чемна 2/3, или в нем имеются не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, не более четырех-пяти недочетов;  - -«неудовлетворительно» выставляется в случае, если число ошибок и недочетовпревысило норму для оценки «удовлетворительно» или правильно выполнено менее 2/3работы. | |

Грубыми ошибками считаются:

- незнание определений основных понятий, законов, правил, основных положений теории;

- неумение применять знания для объяснения физических явлений;

- ошибки, показывающие неправильное понимание или неправильное истолкование ответа на вопрос;

- неумение проводить необходимые расчеты, или использовать полученные данныедля выводов.

Негрубыми ошибками считаются:

- неточности формулировок, определений, понятий, вызванные неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия;

- ошибки в условных обозначениях на схемах, неточности схем.

Недочетами считаются:

- отдельные погрешности в формулировке ответа на вопрос;

- небрежное выполнение записей, схем, графиков, орфографические и пунктуационныеошибки.

При отрицательной оценкеобучающийся отправляется на пересдачу нового варианта.

Положительная оценка показывает усвоение лекционного материала и возможностьпродолжить обучение.