


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«УЛАН-УДЭНСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИКУМ»

**УТВЕРЖДАЮ**
Руководитель УМР
С.Г. Сокольникова
« 04 » 09 20 21 г.

КОМПЛЕКТ

Контрольно-оценочных средств
по дисциплине

ОП05. Метрология, стандартизация и подтверждение качества
программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ)

24.02.01 Производство летательных аппаратов
(базовой подготовки)

Группы: ЛА20-1, ЛА20-2, ЛА20-3

Составлен в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины
(профессионального модуля)

г. Улан-Удэ

Разработчик:
Иванова Д.П., преподаватель ГБПОУ «Авиационный техникум»

Комплект КОС рассмотрен:
Кафедрой ОПД

Протокол № 1 от «01» 09 2021 г.

Зав.кафедрой:  / С.В. Варфоломеева

СОДЕРЖАНИЕ

1.	<i>Паспорт комплекта контрольно – измерительных материалов</i>	4
1.1.	Область применения.....	4
1.1.1	Выписка из ФГОС СПО специальности. Требования к результатам освоения ОПОП. Требования к результатам освоения дисциплины. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы.....	4
1.2.	Организация контроля и оценки освоения программы дисциплины.....	6
1.2.1	Формы текущего контроля при освоении дисциплины	6
1.2.2	Формы итоговой аттестации по дисциплине.....	6
1.3.	Материально-техническое обеспечение контрольно-оценочных мероприятий	6
1.4.	Сводные данные об объектах оценивания, основных показателях оценки, типах заданий, формах аттестации	6
1.5.	Распределение типов контрольных заданий при текущем контроле знаний и на итоговой аттестации по дисциплине по темам дисциплины...	10
1.6.	Информационное обеспечение.....	10
2.	<i>Комплект контрольно – измерительных материалов</i>	13
2.1.	Перечень контрольно-измерительных средств.....	13
2.1.2	Задания для проведения текущего контроля. Комплекты измерительных материалов текущего контроля и итоговой аттестации по дисциплине. (Приложения).....	13
3.	<i>Пакет экзаменатора</i>	75

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

1.1. Область применения

Комплект контрольно-измерительных материалов предназначен для проверки результатов освоения учебной дисциплины Метрология, стандартизация и сертификация программы подготовки специалистов среднего звена (далее ППССЗ) по специальности СПО 24..02.01 *производство летательных аппаратов*

1.1.1. Выписка из федерального государственного образовательного стандарта СПО по специальности 24.02.01 Производство летательных аппаратов Требования к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы

Техник должен обладать **общими компетенциями**, включающими в себя способность:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. 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.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Техник должен обладать **профессиональными компетенциями**, соответствующими видам деятельности:

1. Разработка технологических процессов изготовления деталей машин.

ПК 1.1. Использовать конструкторскую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей.

ПК 1.2. Выбирать метод получения заготовок и схемы их базирования.

ПК 1.3. Составлять маршруты изготовления деталей и проектировать технологические операции.

ПК 1.4. Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей.

ПК 1.5. Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей.

2. Участие в организации производственной деятельности структурного подразделения.

ПК 2.1. Участвовать в планировании и организации работы структурного подразделения.

ПК 2.2. Участвовать в руководстве работой структурного подразделения.

ПК 2.3. Участвовать в анализе процесса и результатов деятельности подразделения.

3. Участие во внедрении технологических процессов изготовления деталей машин и осуществление технического контроля.

ПК 3.1. Участвовать в реализации технологического процесса по изготовлению деталей.

ПК 3.2. Проводить контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации.

Требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующими нормативными правовыми актами на основе использования основных положений метрологии, стандартизации и сертификации в производственной деятельности;
- применять документацию систем качества;
- применять требования нормативных правовых актов к основным видам продукции (услуг) и процессов;

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

- документацию систем качества;
- единство терминологии, единиц измерения с действующими стандартами и международной системой единиц СИ в учебных дисциплинах;
- основные понятия и определения метрологии, стандартизации и сертификации;
- основы повышения качества продукции

Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	122
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	98
в том числе:	
лабораторные занятия	14
практические занятия	Не предусмотрено
контрольные работы	не предусмотрено
курсовой проект(работа)	не предусмотрено
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	
в том числе:	
оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	
подготовка сообщений, докладов и рефератов	
выполнение расчетно-графического задания	
решение вариативных задач	
работа с нормативно-технической документацией	
решение подготовительных вариантов заданий к экзамену	
<i>Итоговая аттестация в форме экзамена</i>	

1.2. Организация контроля и оценки освоения программы дисциплины

1.2.1. Формы текущего контроля при освоении дисциплины:

Рабочей программой дисциплины предусматриваются следующие формы текущего контроля освоения дисциплины:

- входной контроль;
- самостоятельные работы;

- технические диктанты;
- тестовый контроль;
- карточки-задания;
- практические работы;
- лабораторные работы;
- рефераты;
- творческие работы;
- устный опрос

1.2.2. Форма итоговой аттестации при освоении дисциплины: экзамен

1.3. Материально-техническое обеспечение контрольно-оценочных мероприятий

Контрольно-оценочные мероприятия проводятся в кабинете-лаборатории «Метрология, стандартизация и технические измерения»

Оборудование учебного кабинета:

- рабочие места студентов по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- учебно-лабораторный комплекс «Технические измерения в машиностроении. Линейно-угловые параметры деталей и узлов»;
- комплект учебного оборудования по теме «Электрические измерения и основы метрологии»;
- автоматизированный стенд для измерения шероховатости. СИШ;
- таблицы демонстрационные;
- методические материалы по курсу дисциплины (включая электронные): комплект учебно-наглядных, контрольно-тренировочных учебных пособий, методические указания для студентов по подготовке к практическим занятиям и др.
- раздаточные комплекты оценочных материалов.

Технические средства обучения:

- компьютер;
- стандартное программное обеспечение: MS Windows XP, текстовый редактор MS Word, редактор электронных таблиц MS Excel, Internet Explorer;
- интерактивная доска;
- мультимедиа-проектор;
- калькуляторы.

1.4. Сводные данные об объектах оценивания, основных показателях оценки, типах заданий, формах аттестации

Результаты освоения (объекты оценивания)	Основные показатели оценки результата и их критерии	Тип задания; № задания	Форма контроля, аттестации
<p>уметь: оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующими нормативными правовыми актами на основе использования основных положений метрологии, стандартизации и сертификации в производственной</p>	<p>– использование основных положений метрологии, стандартизации и сертификации в производственной деятельности; – оформление технологической и технической документации в соответствии с</p>	<p>Практическая работа №1,6,7,8,9 Самостоятельная работа Экзаменационные задания (письменное)</p>	<p><i>Текущий контроль:</i> устный опрос; технический диктант; выполнение карточки-задания; тестовые задания; выполнение заданий</p>

деятельности	действующей нормативной базой		лабораторного и практического занятий. <i>Итоговая аттестация</i> – экзамен
применять документацию систем качества	- использование справочной и технической литературы, ГОСТ для определения вида продукции, соответствующего установленным требованиям; – рациональное использование документаций систем качества для выполнения технологического процесса	Самостоятельная работа Экзаменационные задания (письменное)	<i>Текущий контроль:</i> устный опрос; технический диктант; выполнение карточки-задания; тестовые задания; выполнение заданий лабораторного и практического занятий. <i>Итоговая аттестация</i> – экзамен
применять требования нормативных правовых актов к основным видам продукции (услуг) и процессов	– подбор технической и технологической документации при изготовлении продукции; – применение требований нормативных правовых актов к основным видам продукции (услуг) и процессов	Самостоятельная работа Экзаменационные задания (письменное)	<i>Текущий контроль:</i> устный опрос; технический диктант; выполнение карточки-задания; тестовые задания; выполнение заданий лабораторного и практического занятий. <i>Итоговая аттестация</i> – экзамен
знать:			
документацию систем качества	– перечисление основных документов систем качества; – формулирование общих требований документаций систем качества к продукции;	карточки-задания; тестовые задания; выполнение заданий	<i>Текущий контроль:</i> устный опрос; технический диктант; выполнение карточки-задания; тестовые

			задания; выполнение заданий лабораторного и практического занятий. <i>Итоговая аттестация – экзамен</i>
единство терминологии, единиц измерения с действующими стандартами и международной системой единиц СИ в учебных дисциплинах	– владение терминологией в соответствии с действующими стандартами и международной системой единицы СИ; – формулирование единиц измерения в соответствии с стандартами и международной системой единиц СИ	карточки-задания; тестовые задания; выполнение заданий	<i>Текущий контроль:</i> устный опрос; технический диктант; выполнение карточки-задания; тестовые задания; выполнение заданий лабораторного и практического занятий. <i>Итоговая аттестация – экзамен</i>
основные понятия и определения метрологии, стандартизации и сертификации	– владение основными понятиями и определениями, используемые в метрологии, стандартизации и сертификации	карточки-задания; тестовые задания; выполнение заданий	<i>Текущий контроль:</i> устный опрос; технический диктант; выполнение карточки-задания; тестовые задания; выполнение заданий лабораторного и практического занятий. <i>Итоговая аттестация – экзамен</i>
основы повышения качества продукции	– обоснование повышения качества продукции	карточки-задания; тестовые задания; выполнение заданий	<i>Текущий контроль:</i> устный опрос; технический диктант; выполнение карточки-

			задания; тестовые задания; выполнение заданий лабораторного и практического занятий. <i>Итоговая аттестация – экзамен</i>
--	--	--	--

1.5. Распределение типов контрольных заданий при текущем контроле знаний и на итоговой аттестации по дисциплине по темам дисциплины.

Содержание учебного материала по программе учебной дисциплины	Типы контрольного задания, номер						
	ПР	ТЗ	СР, ТД, У, КЗ	КР	КурР	Реф	Экз
Введение			ТД				
Раздел 1. Основы стандартизации							
Тема 1.1 Система стандартизации	–	1	У	–	–	–	ЭВ РЗ
Тема 1.2 Организация работ по стандартизации	–	1	СР	–	–	1	ЭВ РЗ
Тема 1.3 Стандартизация межотраслевых систем	-	1	СР	–	–	–	ЭВ РЗ
Тема 1.4 Международная стандартизация	-	1	СР	–	–	1	ЭВ РЗ
Раздел 2. Основы взаимозаменяемости нормирование точности в машиностроении							
Тема 2.1 Основные сведения о взаимозаменяемости	-	2	У СР	–	–	1	ЭВ РЗ
Тема 2.2 Допуски и посадки гладких цилиндрических соединений	-	2	У КЗ ТД СР	–	–	–	ЭВ РЗ
Тема 2.3 Точность геометрической формы и взаимного расположения поверхностей. Шероховатость поверхностей	-	2	У Т КЗ СР	–	–	–	ЭВ РЗ
Тема 2.4 Допуски и посадки шлицевых и шпоночных соединений	-	2	РЗ КЗ СР	–	–	–	ЭВ РЗ
Тема 2.5 Размерные цепи	-	2	У ТД СР	–	–	–	ЭВ РЗ
Раздел 3. Основы метрологии							
Тема 3.1 Общие сведения о метрологии	–	3	У СР	–	–	1	ЭВ РЗ
Тема 3.2 Основные понятия об измерениях	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	3	У СР	–	–	1	ЭВ РЗ
Тема 3.3. Виды погрешностей. Класс точности средств измерений	–	3	У СР	–	–	–	ЭВ РЗ
Тема 3.4. Государственный метрологический контроль и надзор	–	3	У СР	–	–	1	ЭВ РЗ
Раздел 4 Сертификация продукции							
Тема 4.1. Основные понятия и определения сертификации	–	4	У СР	–	–	–	ЭВ РЗ
Тема 4.2. Виды и порядок проведения сертификации. Системы сертификации	8, 9	4	У СР	–	–	–	ЭВ РЗ
Тема 4.3. Основы	–	4	СР	–	–	1	ЭВ РЗ

повышения качества продукции							
Тема 4.4. Международная и межгосударственная система сертификации	–	4	СР	–	–	–	ЭВ РЗ

Условные обозначения: ПР – практическая работа; ТЗ – тестовые задания; СР – самостоятельная работа; ТД – технический диктант; У – устный опрос; КЗ – карточка – задание; КР – контрольная работа; КурР – курсовая работа; реф – реферат; Экз – экзамен (ЭВ – экзаменационные вопросы, РЗ – расчетные задания).

6. Информационное обеспечение

Основные источники:

1. Зайцев С.А., Толстов А.Н., Грибанов Д.Д., Куранов А.Д. Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении. – М.: Академия, 2012. – 266 с.
2. Колчков В.И. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебник для студ. СПО. Гриф МОиН РФ. Изд-во Владос, 2010. – 398 с.
3. Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» (с изменениями от 9 мая 2005 г., 1 мая, 1 декабря 2007 г., 23 июля 2008 г., 18 июля, 23 ноября, 30 декабря 2009 г., 28 сентября 2010 г., 21 июля, 30 ноября, 6 декабря 2011 г., 28 июля, 3 декабря 2012 г.).
4. Федеральный закон от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» (с изменениями от 18 июля, 30 ноября 2011 г., 28 июля 2012 г.).

Нормативные ссылки:

ГОСТ 1643-81
ГОСТ3325-85
ГОСТ 4608-81
ГОСТ15467-89
ГОСТ 6033-81
ГОСТ 6636-89
ГОСТ 8124-81
ГОСТ 9150-81
ГОСТ 16093-81
ГОСТ 24642-81
ГОСТ24853-81
ГОСТ 24955-81
ГОСТ24997-81
ГОСТ 25307-82
ГОСТ25548-82
ГОСТ 2.308-89
ГОСТ 2.309-83
ГОСТ 2.320-82.

Дополнительные источники:

1. Багдасарова Т.А. Допуски и технические измерения: Контрольные материалы: учеб. пособие для нач. проф. образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 64 с.
2. Багдасарова Т.А. Допуски и технические измерения: раб. тетрадь: учеб. пособие для нач. проф. образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 80 с.
3. Багдасарова Т.А. Допуски и технические измерения: Лабораторно-практические работы: учеб. пособие для нач. проф. образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 64 с.

4. Зайцев С.А. Допуски и технические измерения: учебник для нач. проф. образования /С.А. Зайцев, А.Д. Куранов, А.Н. Толстов. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 304 с.
5. Ильянков А.И. Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении: Практикум: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования /А.И. Ильянков, Н.Ю. Марсов, Л.В. Гутюм. – 3-е изд. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 160 с.
6. Ильянков А.И. Основные термины, понятия и определения в технологии машиностроения: справочник: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования /А.И. Ильянков, Н.Ю. Марсов. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 288 с.
7. Контрольно-измерительные приборы и инструменты: учебник для нач. проф. образования /А.С. Зайцев, Д.Д. Грибанов, А.Н. Толстов, Р.В. Меркулов. 7-е изд. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 464 с.
8. Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования /С.А. Зайцев, А.Н. Толстов, А.Д. Куранов. – 4-е изд. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 288 с.

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.gost.ru/wps/portal/> 02.04.2012.
2. [http://www.rostest.ru/02.04.2012.](http://www.rostest.ru/02.04.2012)
3. [http://www.rosstandart.ru/tag/gosstandart/02.04.2012.](http://www.rosstandart.ru/tag/gosstandart/02.04.2012)

2. Комплект контрольно – измерительных материалов

2.1. Перечень контрольно-измерительных средств.
Контрольно-измерительные средства содержат материалы, обеспечивающие контроль усвоения студентами предметного содержания учебной дисциплины на основе требований к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы. *(Оформляются в виде Приложений)*

1. Задания для входного контроля по дисциплине. (Приложение 1.)
2. Комплект заданий для текущего контроля по каждой теме (разделу) дисциплины (карточка опроса, тесты и др.); (Приложение 2.)
3. Перечень тем рефератов.
4. Образец рабочей тетради.
5. Комплект заданий для выполнения расчетной работы (расчетно-графической работы, графической работы).
6. Фонд тестовых заданий.
7. Комплект заданий для работ на тренажере;
8. Перечень экзаменационных вопросов, тем, экзаменационно-практических задач, комплект экзаменационных билетов;
9. Перечень таблиц, схем, моделей, макетов, допущенных для использования на экзамене.
10. Критерии уровня знаний содержания учебной дисциплины для итоговой аттестации обучающихся.

2.2. Задания для проведения текущего контроля (содержание всех заданий для текущего контроля)

Раздел 1. Основы стандартизации

Тема 1.1. Ведение. Значение и содержание дисциплины и ее связь с другими дисциплинами. Система стандартизации

2.2.1. Устный опрос

1. Что изучает метрология?
2. Что изучает стандартизация?
3. Что изучает сертификация?
4. Что изучает раздел взаимозаменяемости и нормирования точности в машиностроении?
5. Какую роль в промышленности играет дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация»?
6. Дайте определение понятия «стандартизация».
7. Что понимают под системой стандартизации?

Тема 1.2. Организация работ по стандартизации

2.2.1. Устный опрос

1. Какие законодательные акты формируют основу стандартизации в Российской Федерации?
2. На каких уровнях ведутся работы по стандартизации в российской Федерации?
3. Каковы основные задачи Госнаadzора?
4. Каковы основные правила проведения Госнаadzора?
5. Чем отличается Государственный контроль от надзора?
6. Каковы стадии разработки Государственных стандартов?

2.2.2. Самостоятельная работа

Задание

Составьте схему порядка разработки стандартов.

Время на выполнение – 20 мин.

Тема 1.3. Стандартизация межотраслевых систем

2.2.1 Устный опрос

1. Чем вызвано создание межотраслевых систем стандартом?
2. Какие основные межотраслевые системы стандартов вы знаете?
3. Что предусматривает ЕСКД?
4. перечислите основные стандарты ГСС.
5. Какие группы стандартов включает в себя ЕСТД?
6. Какова структура обозначения стандартов ЕСКД и ЕСТД?
7. Какие разделы содержит ЕСКД и ЕСТД стандарты?
8. Какие разделы стандартов ЕСКД и ЕСТД необходимо знать технику и почему?

2.2.2. Самостоятельная работа

Задание

Оформите технологическую и техническую документации в соответствии с действующей нормативной базой.

Время на выполнение – 20 мин.

2.2.2. Тестовые задания по разделу 1. Основы стандартизации

Контроль проверки теоретических знаний

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание.

Выберите один правильный ответ.

Вам предлагается ответить на 20 вопросов.

Время выполнения задания – 25 минут.

Критерием освоения данного вида деятельности является не только правильность, но и время выполнения задания.

Задание выполнено верно, если совпадает с эталонным ответом.

Вариант 1

1. Стандартизации – это...

- а) правовое регулирование отношений в области установления, применения и использования обязательных требований;
- б) подтверждение соответствия характеристик объектов требованиям;
- в) деятельность по разработке нормативных документов, устанавливающих правила и характеристики для добровольного многократного применения.

2. Принципами стандартизации являются...

- а) добровольное подтверждение соответствия объекта стандартизации;
- б) обязательное подтверждение соответствия объекта стандартизации;
- в) гармонизация национальных стандартов с международными при максимальном учёте законных интересов заинтересованных сторон.

3. К документам в области стандартизации не относятся ...

- а) национальные стандарты;
- б) бизнес-планы;
- в) технические регламенты.

4. Ведущей организацией в области международной стандартизации является ...

- а) Международная электротехническая комиссия (МЭК);
- б) Международная организация по стандартизации (ИСО);
- в) Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ).

5. Что понимают под объектом стандартизации?

- а) продукция;
- б) услуга;
- в) процесс
- г) транспорт.

6. Стандартизация в одном конкретном государстве...

- а) национальная;
- б) региональная;
- в) административно-территориальная.

7. Совокупность взаимосвязанных объектов стандартизации – это...

- а) область стандартизации;

- в) объект стандартизации;
- в) унификация.

8. Какой серии является основа стандартов ИСО?

- а) серии 9000;
- б) серии 8000.

9. Что является общим между ИСО и МЭК?

- а) основа стандартов;
- б) содействие заключения многосторонних соглашений.

10. Практическая деятельность регламентируется стандартами по ГОСТу

- а) ГОСТ Р. 40.001 –95;
- б) ГОСТ Т. 40.001 –95.

11. Укажите, что не относится к целям стандартизации:

- а) повышение уровня безопасности жизни;
- б) повышение конкурентоспособности продукции, работ и услуг в соответствии с уровнем развития науки, техники и технологии;
- в) экономия и рациональное использование ресурсов;
- г) содействие покупателям в компетентном выборе продукции, работ и услуг;
- д) техническая и информационная совместимость;
- е) взаимозаменяемость продукции.

12. Международные стандарты ИСО для стран участниц имеют статус:

- а) обязательный;
- б) добровольный.

13. Национальные стандарты:

- а) обязательны для применения;
- б) носят рекомендательный характер;
- в) обязательны отдельные требования.

14. Укажите, что не является направлением стандартизации:

- а) унификация;
- б) типизация;
- в) автоматизация;
- г) агрегатирование.

15. Обязательный для выполнения нормативный документ – это:

- а) национальный (государственный) стандарт;
- б) технический регламент; в) стандарт предприятия.

16. Госнадзор контролирует на предприятии:

- а) соблюдение требований государственных стандартов;
- б) соблюдение обязательных требований государственных стандартов;
- в) сертифицированную продукцию.

17. Организация и принципы стандартизации в РФ определены:

- а) законом «О защите прав потребителей»;
- б) законом «О стандартизации»;
- в) постановлениями Правительства РФ.

18. Крупнейшем специализированным источником информации по стандартизации в мире являются:

- а) отраслевые журналы;
- б) ИНФО/ИСО;
- в) Госстандарт РФ.

19. Научно-техническую основу опережающей стандартизации составляют:

- а) методы оптимизации параметров;
- б) долгосрочное прогнозирование;
- в) научные исследования;
- г) системная стандартизация;
- д) техническая стандартизация.

20. Государственный контроль и надзор за соблюдением обязательных требований ГОСТ от Госстандарта осуществляется:

- а) государственным инспектором;
- б) главным государственным инспектором;
- в) младшим государственным инспектором;
- г) старшим государственным инспектором.

Вариант 2

1. Стандартизация осуществляется в целях...

- а) повышения конкурентоспособности продукции;
- б) определения оптимальных режимов обработки;
- в) сертификации продукции.

2. Объектом стандартизации не может быть

- а) авторские разработки;
- б) методы измерений и контроля;
- в) продукция.

3. Опережающая стандартизация – это...

- а) установление и применение системы взаимоувязанных требований к объекту стандартизации
- б) разработка новых стандартов на основе имеющихся
- в) установление повышенных норм и требований к объектам стандартизации (по отношению к достигнутому).

4. В обозначении ГОСТ Р указываются:

- а) код федерального органа управления;
- б) аббревиатура федерального органа управления;
- в) регистрационный номер.

5. Международное сотрудничество по стандартизации осуществляется на уровне

- а) международных организаций;
- б) общественных объединений;
- в) политических партий.

6. Стандарт, утвержденный национальным органом Российской Федерации по стандартизации....

- а) международный;
- б) региональный;
- в) национальный.

7. Единая система конструкторской документации обозначается....

- а) ЕСКД;
- б) ЕСТД;
- в) ЕСТПП;
- г) ЕСДП.

8. Соотнесите понятие и его определение

- 1) агрегатирование;
- 2) унификация;

- а) форма стандартизации, заключающаяся в объединении одного, двух и более документов (технических условий) в одном с таким расчетом, чтобы регламентируемые этим документом изделия можно было взаимозаменять при употреблении;
- б) метод создания и эксплуатации машин, приборов и оборудования из отдельных стандартных, унифицированных узлов, многократно используемых при создании различных изделий на основе геометрической и функциональной взаимозаменяемости.

9. Соотнесите понятие и его определение

- 1) межгосударственный стандарт (ГОСТ);
- 2) стандарт предприятия (СТП);
- а) стандарт, утвержденный предприятием;
- б) стандарт, принятый международной организацией по стандартизации.

10. Соотнесите понятие и его определение

- 1) надежность;
- 2) эстетичность;
- а) долговечность, безотказность;

б) выразительность, рациональность.

11. Соотнесите понятие и его определение

1) МЭК;

2) ИСО.

а) Международная электротехническая комиссия;

б) международная организация по стандартизации.

12. Соотнесите понятие и его определение

1) ЕСКД;

2) ЕСТПП;

а) Единая система технологической подготовки производства;

б) Единая система конструкторской документации.

13. Общественное объединение заинтересованных предприятий, организаций и органов власти (в том числе, национальных органов по стандартизации), которое создано на добровольной основе для разработки государственных. Региональных и международных стандартов – это ...

а) инженерное общество;

б) орган по стандартизации;

в) технический комитет по стандартизации;

г) служба стандартизации.

14. Структурно выделанное подразделение органа исполнительной власти или субъекта хозяйствования, которое обеспечивает организацию и проведение работ по стандартизации в пределах установленной компетенции – это...

а) технический комитет по стандартизации;

б) орган государственного надзора за стандартами;

в) служба стандартизации;

г) испытательная лаборатория.

15. Документ, усиливающий технические требования, которым должна удовлетворять продукция или услуга, а также процедуры, с помощью которых можно установить, соблюдены ли данные требования – это...

а) национальный стандарт;

б) технические условия;

в) сертификат;

г) рекомендации по стандартизации.

16. Общие организационно-методические положения для определенной области деятельности и общетехнические требования, обеспечивающие взаимопонимание, совместимость и взаимозаменяемость, техническое единство и взаимосвязь различных областей науки и производства в процессах создания и использования продукции устанавливают...

а) основополагающие стандарты;

б) стандарты на термины и определения;

в) стандарты на продукцию;

г) стандарты на методы контроля (испытаний, измерений, анализ).

17. Увязка всех взаимодействующих факторов, обеспечивающих оптимальный уровень качества продукции, достигается...

а) комплексной стандартизацией;

б) опережающей стандартизацией;

в) взаимозаменяемостью;

г) сертификацией.

18. Консенсус всех заинтересованных сторон при разработке и принятии достигается процедурой...

а) ограничений по публичности обсуждения проекта стандарта;

б) закрытого обсуждения проекта стандарта;

в) обсуждения проекта стандарта только кругом квалифицированных специалистов;

г) публичного обсуждения проекта стандарта.

19. Комплексная стандартизация – это...

- а) установление и применение системы взаимоувязанных требований к объекту стандартизации;
- б) установление повышенных норм требований к объектам стандартизации;
- в) научно обоснованное предсказание показателей качества, которые могут быть достигнуты к определенному времени;
- г) степень насыщенности изделия унифицированными узлами и деталями.

20. Принципом стандартизации не является...

- а) согласованность;
- б) комплексность для взаимосвязанных объектов;
- в) конкурентоспособность;
- г) добровольность применения.

Вариант 3

1. Стандартизация осуществляется в целях...

- а) повышения конкурентоспособности продукции;
- б) определения оптимальных режимов обработки;
- в) сертификации продукции.

2. Объектом стандартизации не может быть

- а) авторские разработки;
- б) методы измерений и контроля;
- в) продукция.

3. Опережающая стандартизация – это...

- а) установление и применение системы взаимоувязанных требований к объекту стандартизации;
- б) разработка новых стандартов, на основе имеющихся;
- в) установление повышенных норм и требований к объектам стандартизации (по отношению к достигнутому).

4. В обозначении ГОСТ Р указываются:

- а) код федерального органа управления;
- б) аббревиатура федерального органа управления;
- в) регистрационный номер.

5. Международное сотрудничество по стандартизации осуществляется на уровне

- а) международных организаций;
- б) общественных объединений;
- в) политических партий.

6. Стандартизация в одном конкретном государстве...

- а) национальная;
- б) региональная;
- в) административно-территориальная.

7. Совокупность взаимосвязанных объектов стандартизации – это...

- а) область стандартизации;
- б) объект стандартизации;
- в) унификация.

8. Какой серии является основа стандартов ИСО?

- а) серии 9000;
- б) серии 8000.

9. Что является общим между ИСО и МЭК

- а) основа стандартов;
- б) содействие заключения многосторонних соглашений.

10. Практическая деятельность регламентируется стандартами по ГОСТу

- а) ГОСТ Р. 40.001 –95;
- б) ГОСТ Т. 40.001 –95.

11. Соотнесите понятие и его определение

- 1) МЭК;
- 2) ИСО;

- а) Международная электротехническая комиссия;
- б) международная организация по стандартизации;

12. Соотнесите понятие и его определение

- 1) ЕСКД;
- 2) ЕСТПП;

- а) Единая система технологической подготовки производства;
- б) Единая система конструкторской документации.

13. Общественное объединение заинтересованных предприятий, организаций и органов власти (в том числе, национальных органов по стандартизации), которое создано на добровольной основе для разработки государственных. Региональных и международных стандартов – это ...

- а) инженерное общество;
- б) орган по стандартизации;
- в) технический комитет по стандартизации;
- г) служба стандартизации.

14. Структурно выделанное подразделение органа исполнительной власти или субъекта хозяйствования, которое обеспечивает организацию и проведение работ по стандартизации в пределах установленной компетенции – это...

- а) технический комитет по стандартизации;
- б) орган государственного надзора за стандартами;
- в) служба стандартизации;
- г) испытательная лаборатория.

15. Документ, усиливающий технические требования, которым должна удовлетворять продукция или услуга, а также процедуры, с помощью которых можно установить, соблюдены ли данные требования – это...

- а) национальный стандарт;
- б) технические условия;
- в) сертификат;
- г) рекомендации по стандартизации.

16. Госнадзор контролирует на предприятии:

- а) соблюдение требований государственных стандартов;
- б) соблюдение обязательных требований государственных стандартов;
- в) сертифицированную продукцию.

17. Организация и принципы стандартизации в РФ определены:

- а) законом «О защите прав потребителей»;
- б) законом «О стандартизации»;
- в) постановлениями Правительства РФ.

18. Крупнейшем специализированным источником информации по стандартизации в мире являются:

- а) отраслевые журналы;
- б) ИНФО/ИСО;
- в) Госстандарт РФ.

19. Научно-техническую основу опережающей стандартизации составляют:

- а) методы оптимизации параметров;
- б) долгосрочное прогнозирование;
- в) научные исследования;
- г) системная стандартизация;
- д) техническая стандартизация.

20. В обозначении стандарта «ЕСКД. Правила внесения изменений» ГОСТ 2.503-90 цифры 90 означают:

- а) год утверждения стандарта;
- б) порядковый номер стандарта в группе;
- в) номер классификационной группы;
- г) номер комплекса стандарта ЕСКД;
- д) номер отделения в организации, выпустившей стандарт.

Критерий оценивания:

Оценка «5» – 90 – 100% (18 – 20 ответов).

Оценка «4» – 80 – 89 % (16 – 17 ответов).

Оценка «3» – 70 – 79 % (14 – 15 ответа).

Оценка «2» – менее 70 % (13 и меньше ответов).

Самостоятельная работа

- работа с дополнительной литературой;
- изучить структуру и содержание технической документации и подготовить реферат по теме «Нормоконтроль технической документации, его значение и содержание»;
- «Международная организация по стандартизации»;
- подготовить сообщение по теме «Гармонизация стандартов»;
- ознакомиться с ЕСКД, ЕСТД, ЕСТП.

Раздел 2. Основы взаимозаменяемости и нормирования точности в машиностроении**Тема 2.1. Основные сведения о взаимозаменяемости****2.2.1. Устный опрос**

1. Что называется взаимозаменяемостью деталей в машиностроении?
2. Какие виды взаимозаменяемости существуют?
3. Полная и неполная взаимозаменяемость: их суть, разновидности и условия применения.
4. Что такое внешняя и внутренняя взаимозаменяемость?

Тема 2.2. Допуски и посадки гладких цилиндрических соединений**2.2.1. Устный опрос**

1. Назовите основные виды стандартов на допуски и посадки для гладких деталей и соединений, входящих в состав ЕСДП.
2. Какой параметр является совокупностью допусков, соответствующих одинаковой степени точности для всех номинальных размеров?
3. Какими буквами (строчными, прописными) обозначаются основные отклонения в системах отверстия и вала?
4. Какие способы нанесения предельных отклонений размеров используются на чертежах деталей?
5. Каким образом обозначаются посадки на чертежах?
6. Какие виды посадок вы знаете?
7. Как определить, в какой системе (вала или отверстия) задана посадка на чертеже?
8. Как подразделяются посадки с натягом по значению гарантированного натяга?

2.2.2. Технический диктант

1. Чему равен допуск размера $25_{-0,30}^{+0,02}$?
2. В системе отверстия или вала задан размер 40H7?
3. Укажите размер отверстия в посадке 30_{h6}^{D7} при соединении отверстия с валом.
4. В каких случаях размеры называют свободными?
5. Укажите, какой допуск имеет вал в соединении отверстия с валом при посадке $100_{-0,2}^{+0,021}$.
6. Изобразите поле допуска размера $25_{-0,3}^{+0,1}$.
7. Укажите величину номинального размера $30_{-0,01}^{+0,02}$.
8. Какие виды посадок используются в машиностроении?
9. Запишите формулу для расчета наибольшей величины зазора.
10. Запишите формулу для расчета наименьшей величины натяга.
11. Укажите размер вала в посадке 45_{k6}^{H8} .

12. Изобразите поля допусков отверстия и вала для размера $50 \begin{matrix} +0,1 \\ -0,2 \\ -0,1 \\ -0,4 \end{matrix}$ и определите вид посадки.

13. Укажите величину наибольшего зазора в посадке $20 \begin{matrix} -0,1 \\ -0,3 \\ -0,2 \\ -0,4 \end{matrix}$.

14. Укажите величину наименьшего натяга в посадке $40 \begin{matrix} -0,1 \\ -0,3 \\ +0,2 \\ -0,1 \end{matrix}$.

2.2.3. Карточки задания

Карточка – задание 1

Основные понятия, выявляемые при чтении размера	Вариант посадки			
	$\varnothing 40 \begin{matrix} H8 \\ f7 \end{matrix}$		$\varnothing 25 \begin{matrix} K10 \\ h9 \end{matrix}$	
Система посадки				
Номинальный размер сопряжения				
Вид детали	Отверстие	Вал	Отверстие	Вал
Обозначение сопрягаемого размера на чертеже детали				
Квалитет				
Условное обозначение поля допуска				
Верхнее предельное отклонение, мм				
Нижнее предельное отклонение, мм				
Графическое изображение посадки				
Группа посадки				
Величины зазоров или натягов и их расчет				

Карточка – задание 2

Основные понятия, выявляемые при чтении размера	Вариант посадки			
	$57 \begin{matrix} H7 \\ m8 \end{matrix}$		$33 \begin{matrix} N7 \\ h6 \end{matrix}$	
Система посадки				
Номинальный размер сопряжения				
Вид детали	Отверстие	Вал	Отверстие	Вал
Обозначение сопрягаемого размера на чертеже детали				
Квалитет				
Условное обозначение поля допуска				
Верхнее предельное отклонение, мм				
Нижнее предельное отклонение, мм				
Графическое изображение посадки				
Группа посадки				
Величины зазоров или натягов и их расчет				

Карточка – задание 3

Основные понятия, выявляемые при чтении размера	Вариант посадки			
	$18 \begin{matrix} H9 \\ r8 \end{matrix}$		$20 \begin{matrix} E9 \\ h8 \end{matrix}$	
Система посадки				
Номинальный размер сопряжения				
Вид детали	Отверстие	Вал	Отверстие	Вал
Обозначение сопрягаемого размера на чертеже детали				
Квалитет				
Условное обозначение поля допуска				
Верхнее предельное отклонение, мм				
Нижнее предельное отклонение, мм				

Графическое изображение посадки				
Группа посадки				
Величины зазоров или натягов и их расчет				

Карточка – задание 4

Основные понятия, выявляемые при чтении размера	Вариант посадки			
	$\text{Ø}55 \frac{H7}{k6}$		$\text{Ø}88 \frac{F8}{h9}$	
Система посадки				
Номинальный размер сопряжения				
Вид детали	Отверстие	Вал	Отверстие	Вал
Обозначение сопрягаемого размера на чертеже детали				
Квалитет				
Условное обозначение поля допуска				
Верхнее предельное отклонение, мм				
Нижнее предельное отклонение, мм				
Графическое изображение посадки				
Группа посадки				
Величины зазоров или натягов и их расчет				

Карточка – задание 5

Основные понятия, выявляемые при чтении размера	Вариант посадки			
	$44 \frac{H9}{d11}$		$28 \frac{K7}{h8}$	
Система посадки				
Номинальный размер сопряжения				
Вид детали	Отверстие	Вал	Отверстие	Вал
Обозначение сопрягаемого размера на чертеже детали				
Квалитет				
Условное обозначение поля допуска				
Верхнее предельное отклонение, мм				
Нижнее предельное отклонение, мм				
Графическое изображение посадки				
Группа посадки				
Величины зазоров или натягов и их расчет				

Время выполнения – 45 мин.

Тема 2.3. Точность геометрической формы и взаимного расположения поверхностей.

Шероховатость поверхностей

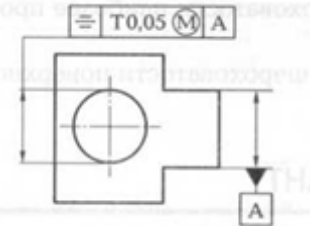
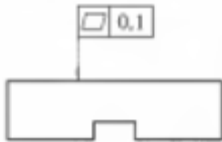
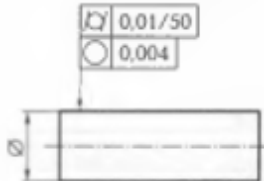
2.2.1. Устный опрос

1. Влияют ли отклонения формы заданной поверхности на характер соединения деталей в механизмах?
2. Как называются поверхности изделий, полученные обработкой?
3. Какие отклонения профиля можно наблюдать в продольном сечении цилиндрической детали?
4. Какие виды отклонений можно рассматривать в качестве суммарных?
5. Какие параметры характеризуют шероховатость поверхности?
6. Какие параметры характеризуют шероховатость поверхности?
7. Какие параметры можно назвать размерными параметрами шероховатости поверхности?
8. Каким образом указываются на чертеже направления неровностей поверхности, если они влияют на функциональные свойства детали?

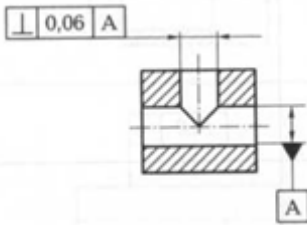
2.2.2. Технический диктант

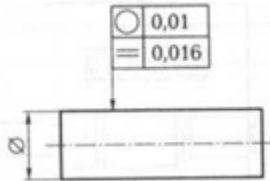
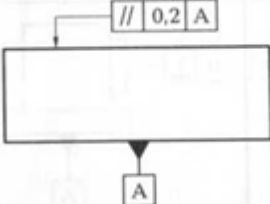
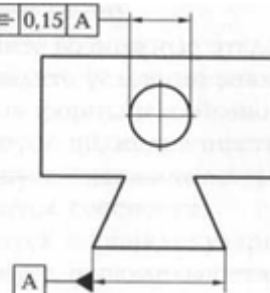
1. Укажите не менее пяти-шести причин возникновения отклонений формы и расположения поверхностей деталей в процессе обработки.
2. Дайте определение понятий «номинальная поверхность», «реальная поверхность».
3. Что означает термин «допуск формы»?
4. Укажите возможные отклонения формы цилиндрической детали.
5. Какие виды отклонений указывают на отклонение от плоскостности?
6. Укажите основные виды отклонений от расположения поверхностей (осей).
7. Укажите возможные отклонения профиля продольного сечения.
8. Приведите условные знаки, применяемые для обозначения допусков формы и взаимного расположения:
 - а) допуск цилиндричности;
 - б) допуск плоскостности;
 - в) допуск соосности;
 - г) допуск перпендикулярности;
 - д) допуск параллельности.
9. Укажите знак шероховатости поверхности, указывающий на то, что в пределах базовой длины средняя высота всех микронеровностей профиля составляет 1,25 мкм.
10. В каких единицах измерения указывается величина шероховатости поверхности около знака шероховатости?
11. Укажите знак шероховатости поверхности, характеризуемой среднеарифметическим значением в пределах базовой длины высоты неровностей профиля по десяти точкам.

Карточка – задание 1

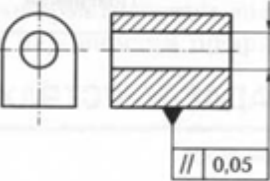
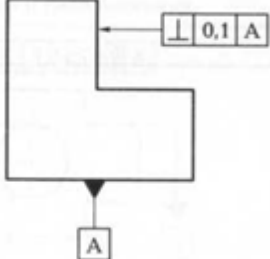
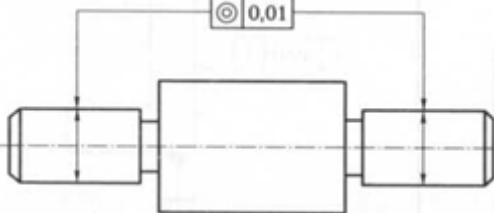
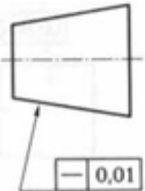
Условные обозначения допусков формы расположения	Пояснение
	
	
	

Карточка – задание 2

Условные обозначения допусков формы расположения	Пояснение
	

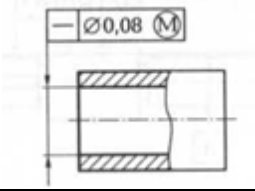

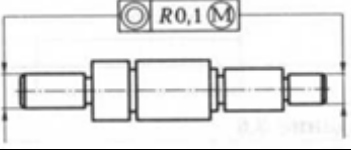
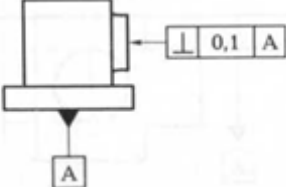
	
	
	

Карточка – задание 3

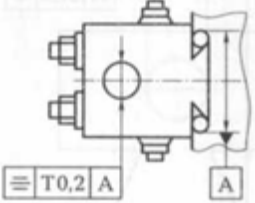
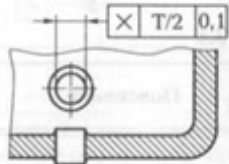
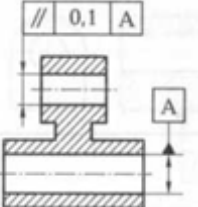
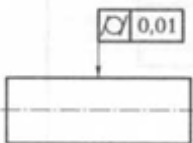
Условные обозначения допусков формы расположения	Пояснение
	
	
	
	

Карточка – задание 4

Условные обозначения допусков формы расположения	Пояснение
--	-----------

Карточка – задание 5

Условные обозначения допусков формы расположения	Пояснение
	
	
	
	

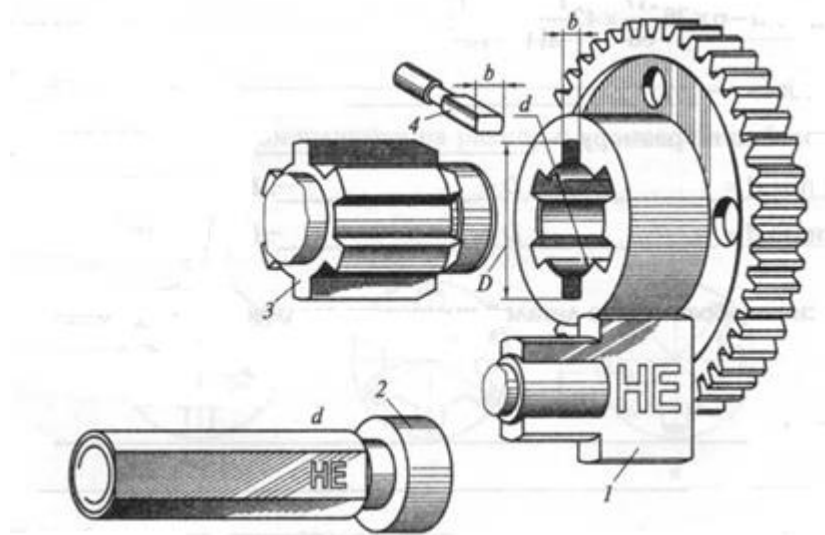
Время выполнения – 15 мин.

Тема 2.4. Допуски и посадки шлицевых и шпоночных соединений

2.2.1. Устный опрос

1. С какой целью используются шпоночные соединения?
2. По системе вала или отверстия построено шпоночное соединение? За счет изменения какого элемента получаются различные посадки в этом соединении?

3. Какие параметры шпоночного соединения можно контролировать поэлементными калибрами ПР и НЕ?
4. Для чего используются шлицевые соединения?
5. Перечислите названия калибров, изображенных на рис.



2.2.2. Практическое задание

Текст задания

Для заданного шпоночного соединения (табл. 9) определить допуски и предельные размеры всех элементов соединения, дать схему расположения полей допусков по ширине шпонки b , выполнить эскиз шпоночного соединения.

Таблица 9

Исходные данные для расчета параметров шпоночного соединения

№ варианта	Номинальный диаметр сопряжения D/d мм	Обозначение посадки	Тип шпоночного соединения (шпонка призматическая)
1	48	$\frac{H8}{f7}$	Свободное
2	65	$\frac{H7}{p6}$	Плотное
3	16	$\frac{H8}{h7}$	Нормальное
4	80	$\frac{H8}{m7}$	Плотное
5	70	$\frac{H7}{g7}$	свободное

4. Порядок расчета

1. По ГОСТ 23360-78 «Соединения шпоночные с призматическими шпонками».

Размеры шпонок и сечений пазов. «Допуски и посадки» необходимо:

– установить номинальные размеры сечения шпонки заданного шпоночного соединения b и h ;

– установить поля допусков на ширину шпонки b и высоту шпонки h (Приложение 1);

– установить длину шпонки l из нормального ряда длин и поле допуска (Приложение 1).

2. По ГОСТ 23360-78 необходимо:

2.1. В зависимости от заданного типа шпоночного соединения установить:

– поле допуска на ширину шпоночного паза вала;

– поле допуска на ширину шпоночного паза втулки;

– глубину паза вала t_1 и предельные отклонения на нее;

– глубину паза втулки t_2 и предельные отклонения на нее;

– радиус закругления пазов r_1 или фаску $s_1 \sim 45^\circ$.

2.2. Найти отклонения на размеры $(d - t_1)$ вала и $(d + t_2)$ втулки (Приложение 1).

- 2.3. Установить поле допуска на размер длины паза вала.
- 2.4. Найти численные значения параметра шероховатости поверхностей шпоночного сопряжения (Приложение 1).
3. По ГОСТ 25347-82 необходимо найти отклонения на следующие параметры:
 – на ширину шпонки b ; - на высоту шпонки h ; - на длину шпонки l ; - на длину шпоночного паза вала;
 – на ширину паза вала; - на ширину паза втулки.
4. Вычислить предельные размеры следующих элементов соединения:
- 4.1 Шпонки:
 – по ширине шпонки b ;
 – по высоте шпонки h ; - по длине шпонки l .
- 4.2. Вала:
 – по ширине шпоночного паза b ;
 – по глубине паза вала t_1 ; - по размеру $(d - t_1)$;
 – по длине паза вала.
- 4.3. Втулки: - по ширине шпоночного паза втулки b ; - по глубине паза втулки t_2 ; - по размеру $(d + t_2)$.
5. Данные занести в таблицу.
6. Построить схему полей допусков по размеру ширины шпоночного паза для всех трех деталей соединений.
7. Выполнить эскиз поперечного сечения шпоночного соединения (см рисунок).

Нанести буквенные обозначения и цифровые значения расчетных параметров: отклонений, допусков, предельных размеров.

Пример

Для шпоночного соединения $\varnothing 52 \text{ H8/n7}$ (шпонка призматическая, соединение плотное) определить допуски и предельные размеры всех элементов соединения. Дать схему расположения полей допусков по ширине шпонки b и эскиз шпоночного соединения в сборе и подетально.

Решение

1. По ГОСТ 23360-78 определим номинальные размеры шпоночного соединения. Исходя из заданного типа соединения, найдем посадки и предельные отклонения для всех размеров деталей шпоночного соединения и произведем расчеты предельных размеров деталей шпоночного соединения.

Все расчеты занесем в таблицу:

№ п/п	Наименование элементов шпоночного соединения	Номинальный размер в мм и поле допуска	Отклонения в мм		Предельные размеры в мм
			верхнее	нижнее	
1	Ширина шпонки, b	16 h9	0	- 0,043	$b_{\max} = 16$ $b_{\min} = 15,957$
2	Высота шпонки, h	10 h11	0	- 0,09	$h_{\max} = 10$ $h_{\min} = 9,91$
3	Длина шпонки, l	90 h14	0	- 0,870	$l_{\max} = 90$ $l_{\min} = 89,13$
4	Длина шпоночного паза вала	90 H15	+ 1,4	0	$L_{\max} = 91,4$ $L_{\min} = 90$
5	Ширина паза вала, b	16 P9	- 0,018	- 0,061	$b_{\max} = 15,982$ $b_{\min} = 15,939$
6	Ширина паза втулки, b	16 P9	- 0,018	- 0,061	$b_{\max} = 15,982$ $b_{\min} = 15,939$
7	Глубина паза вала, t_1	6,0	+ 0,2	0	$t_{1\max} = 6,2$ $t_{1\min} = 6,0$
8	Глубина паза втулки, t_1	4,3	+ 0,2	0	$t_{2\max} = 4,5$ $t_{2\min} = 4,3$
9	Размер $d - t_1$	46	0	- 0,2	$(d - t_1)_{\max} = 46$

					$(d - t_1)_{\min} = 45,8$
10	Размер $d + t_2$	56,3	+ 0,2	0	$(d + t_2)_{\max} = 56,5$ $(d + t_2)_{\min} = 56,3$

2. Построим схему расположения полей допусков по размеру ширины шпонки (b) и ширине пазов вала и втулки

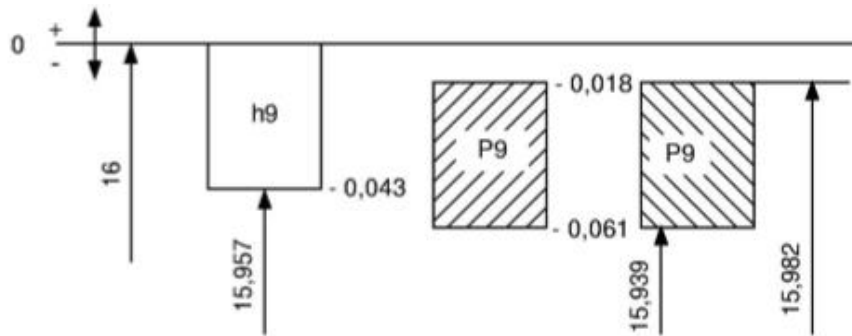


Рис. 6. Схема расположения полей по ширине шпонки

3. Выполним эскиз шпоночного соединения в сборе и подетально. Нанесем буквенные обозначения и цифровые значения расчетных параметров: отклонений, допусков, предельных размеров.

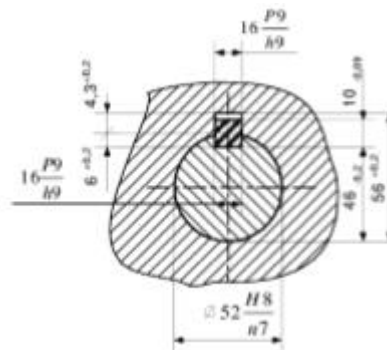


Рис. 7. Шпоночное соединение

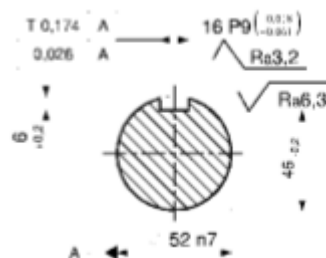


Рис. 8. Шпоночный вал

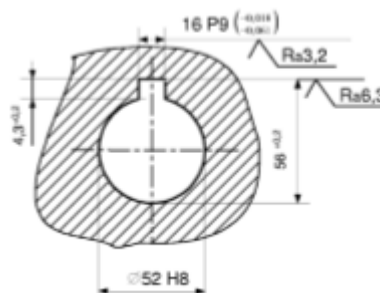


Рис. 9. Шпоночная втулка

Текст задания

Составить условное обозначение шлицевого соединения. Рассчитать предельные размеры элементов заданного шлицевого соединения. Построить схему расположения полей допусков. Начертить эскизы сборки и подетальные с указанием требований к точности изготовления.

Таблица 10

Исходные данные для расчета параметров шлицевого соединения

Номер ввариванта	Ширина шлица, b мм	Кол-во шлицев, z	Внутренний диаметр, d мм	Наружный диаметр, D, мм	Центрирование по...	Обозначение посадки соединения: по d или D	Обозначение посадки по b
1	6	6	23	26	D	H7/f7	F8/f7
2	12	8	62	72	d	H7/f7	D9/h9
3	8	20	102	115	b	–	D9/c8
4	12	10	82	88	D	H7/g6	F8/f8
5	5	6	21	25	d	H7/g6	D9/k7
6	7	6	28	34	b	–	D9/h9
7	9	8	46	50	D	H7/js6	D9/h8

Порядок расчета

1. Составить условное обозначение шлицевого соединения.
2. Определить номинальные размеры элементов прямобочного шлицевого соединения по его условному обозначению.
3. По таблицам ГОСТ 1139-80 определить значения ширины зуба b и предельно допустимый размер d1.
4. Найти по табл. ГОСТ25347-82 предельные отклонения по центрирующим параметрам и боковым сторонам зубьев. Вычислить предельные размеры и построить схему расположения полей допусков.
5. Установить предельные размеры центрирующего диаметра по ГОСТ 1139-80.
6. Вычертить эскизы деталей шлицевого соединения в сборе и отдельно вала и втулки. На эскизах должны быть проставлены размеры с условным буквенным и числовым обозначением отклонений.

Пример

Для деталей шлицевого соединения с прямобочным профилем установить предельные отклонения, предельные размеры и дать схему расположения полей допусков сопрягаемых размеров (по центрирующему диаметру D и ширине шлица b). Выбрать отклонения на несопрягаемые размеры.

Дать эскизы деталей в сборе и подетально с простановкой буквенных и числовых отклонений.

Задано соединение: $D - 10 \times 21 \times 26 \frac{H7}{js8} \times 3 \frac{F8}{h8}$

Решение

1. По таблице определим поля допусков на нецентрирующий элемент d сопряжения – шлицевая втулка 21H11, шлицевой вал 21b12.

2. По ГОСТ 25347-82 определяем отклонения для сопрягаемых параметров, для нецентрирующего параметра d и результаты заносим в таблицу.

№ п/п	Наименование элементов шлицевого соединения	Номинальный размер в мм и поле допуска	Отклонения в мм		Предельные размеры в мм
			верхнее	нижнее	
	А) Центрирующие элементы				
1	Шлицевая втулка (отверстие), D	26H7	+0,021	0	$D_{max} = 26,021$ $D_{min} = 26,000$
2	Шлицевой вал, D	26js6	+0,0065	-0,0065	$D_{max} = 26,0065$ $D_{min} = 25,9935$
3	Ширина впадин отверстия, b	3F8	+0,020	+0,006	$b_{max} = 3,020$ $b_{min} = 3,006$

4	Толщина шлицев вала, b	3h8	0	-0,014	$b_{\max} = 3,000$ $b_{\min} = 2,986$
	Б) Нецентрирующие элементы				
1	Шлицевая втулка (отверстие), d	21H11	+0,13	0	$d_{\max} = 21,13$ $d_{\min} = 21,00$
2	Шлицевой вал, d	21b12	-0,160	-0,370	$d_{\max} = 20,84$ $d_{\min} = 20,63$

3. Вычерчиваем схему полей допусков шлицевого соединения

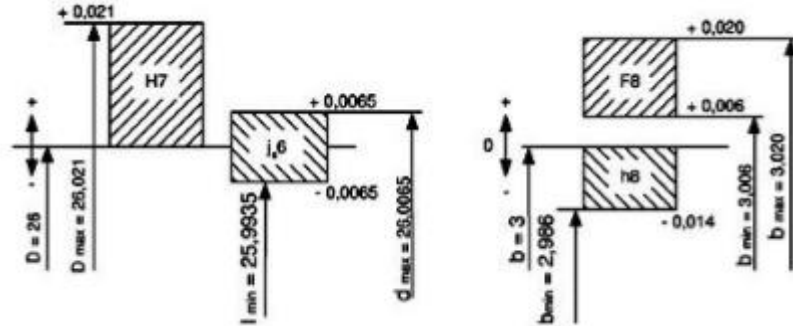


Рис. 10. Схемы полей допусков шлицевого соединения

4. Вычерчиваем шлицевое соединение

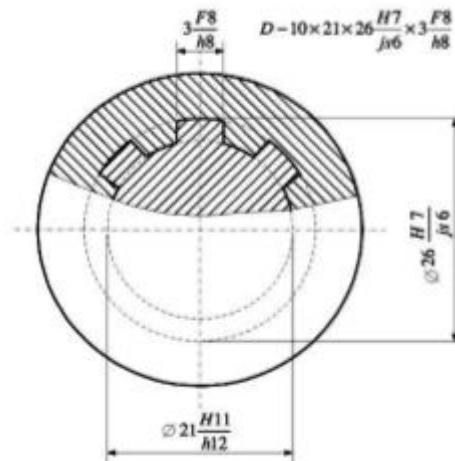


Рис. 11. Шлицевое соединение

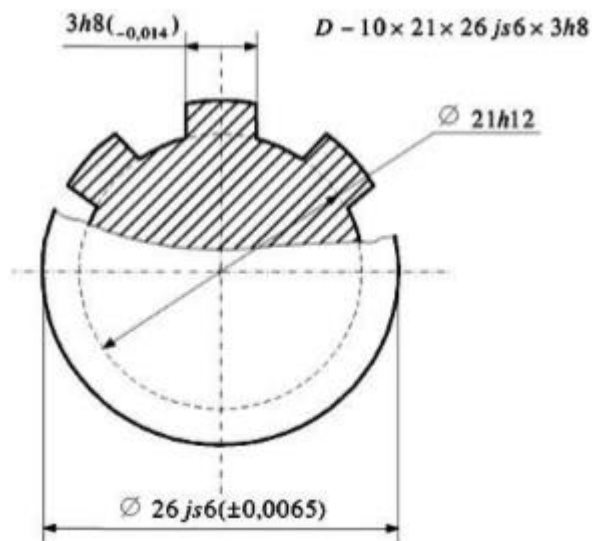


Рис. 12. Шлицевой вал

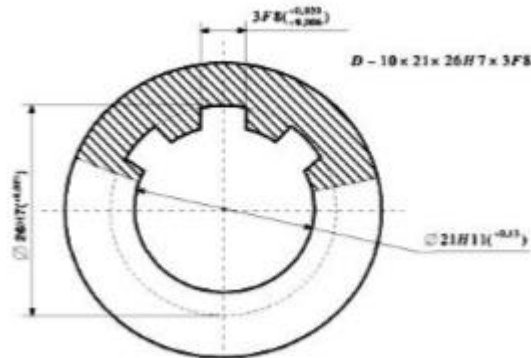


Рис. 13. Шлицевая втулка

Время выполнения – 20 мин.

Тема 2.5. Размерные цепи

2.2.1. Устный опрос

1. Что такое размерная цепь? Назовите виды размерных цепей.
2. Как можно разделить размерные цепи по их назначению?
3. Какие звенья цепи называются составляющими, увеличивающими и уменьшающими?
4. Что называют замыкающим звеном?
5. Что такое исходное звено?
6. Какими методами решаются задачи размерного анализа?
7. В какой последовательности нужно проводить размерный анализ методом максимума–минимума?

2.2.2. Тестовое задание

1. Укажите, что определяет размерная цепь:
 - а) взаимное расположение поверхностей деталей;
 - б) размеры деталей.
2. Размеры любого типа (диаметральные, осевые, расстояния между осями, поверхностями) входят или не входят в состав размерной цепи? Нужно подчеркнуть:
 - а) да;
 - б) нет.
3. Укажите, как называется звено, получаемое при сборке последним:
 - а) составляющее;
 - б) замыкающее.
4. Укажите, зависит ли величина погрешности от числа звеньев в цепи:
 - а) да;
 - б) нет.

2.2.3. Тестовое задание

1. Размерные цепи рассчитываются следующими методами (3 позиции):
 - а) расчет на «максимум и минимум»;
 - б) теоретико-вероятностный;
 - в) метод группового подбора;
 - г) метод жестких компенсаторов;
 - д) метод среднего допуска.
2. Составные звенья размерной цепи бывают (2 позиции):
 - а) увеличивающими;
 - б) уменьшающими;
 - в) допустимыми;
 - г) плоскими;
 - д) линейными.
3. По расположению звеньев существуют следующие виды размерных цепей (3 позиции):
 - а) линейные;
 - б) плоские;
 - в) угловые;

- г) сборочные;
 - д) тригонометрические.
4. По принадлежности размеров существуют следующие виды размерных цепей (3 позиции):
- а) поддетальные;
 - б) сборочные;
 - в) пооперационные;
 - г) плоские;
 - д) линейные.
5. Размерная цепь состоит из следующих видов звеньев (2 позиции):
- а) составляющих;
 - б) замыкающих
 - в) плоских
 - г) операционных.
6. Увеличивающими звеньями называются т.е., с увеличением которых замыкающее звено: а) уменьшается;
- б) увеличивается;
 - в) остается неизменным.
7. Дана геометрическая схема размерной цепи, в которой звено А4 является:
- а) увеличивающим;
 - б) уменьшающим;
 - в) замыкающим;
 - г) номинальным;
 - д) минимальным.
8. Расчет размерных цепей позволяет решать задачи:
- а) только конструкторские;
 - б) только технологические;
 - в) только метрологические;
 - г) конструкторские, технологические и метрологические.
9. При расчёте размерных цепей решаются:
- а) только прямая задача;
 - б) только обратная задача;
 - в) как прямая, так и обратная задачи.
10. Самым малоточным размером в размерной цепи является:
- а) второе звено;
 - б) среднее;
 - в) замыкающее.
11. 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.
12. Какое из звеньев размерной цепи является увеличивающим:
- а) А1;
 - б) А2;
 - в) А3;
 - г) АΔ;
 - д) А4.
13. Звенья размерной цепи делят на:
- а) уменьшающие;
 - б) отклоняющие;
 - в) составляющие и одно замыкающее;
 - г) технологические.
14. Уменьшающими звеньями называются т.е., с увеличением которых замыкающее звено: а) уменьшается;

- б) увеличивается;
в) остается неизменным.
15. Задача, заключающаяся в назначении номинальных размеров и полей допусков составляющих звеньев размерной цепи по известным (заданным) предельным размерам замыкающего звена, называется:
- а) прямой;
б) обратной;
в) линейной;
г) детальной.
16. Какое из звеньев размерной цепи является замыкающим:
- а) A1;
б) A2;
в) A3;
г) AΔ;
д) A4.
17. Звенья, направление стрелок которых совпадает с направлением стрелки замыкающего звена (влево), называются:
- а) увеличивающими;
б) уменьшающими;
в) нейтральными.
18. Задача, заключающаяся в определении номинальных размеров и предельных отклонений замыкающего звена по известным номинальным размерам и предельным отклонениям составляющих звеньев, называется:
- а) прямой;
б) обратной;
в) линейной;
г) детальной.
19. Размерная цепь, звеньями которой являются размеры отдельных деталей, называется:
- а) детальной;
б) сборочной;
в) линейной;
г) угловой.
20. Какая из задач при решении размерных цепей (при конструировании узла) – прямая или обратная – имеет большее значение и почему:
- а) прямая, так как позволяет провести проверочный расчет узла на точность;
б) обратная, так как позволяет провести проверочный расчет узла на точность;
в) обратная, так как позволяет рассчитать допуски составляющих звеньев узла по известному допуску исходного звена;
г) прямая, так как позволяет рассчитать допуски составляющих звеньев узла по известному допуску исходного звена;
д) обе задачи имеют равное значение.
21. Метод регулирования при сборке предполагает:
- а) подбор деталей;
б) пригонку деталей;
в) применение компенсаторов.

2.2.3. Технический диктант

1. Дайте определение размерной цепи.
2. Укажите, какая размерная цепь является детальной.
3. Напишите названия видов размерных цепей, которые используются в машиностроении.
4. Укажите, от чего зависит суммарная погрешность размерной цепи.
5. Укажите, чему равен номинальный размер замыкающего звена.
6. Укажите параметры звеньев размерной цепи, определяемые при решении прямой задачи размерного анализа.
7. Какими методами достигается требуемая точность замыкающего звена?

2.2.5. Тестовые задания по разделу 2. Основы взаимозаменяемости и нормирования точности в машиностроении

Контроль проверки теоретических знаний

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание.

Выберите один правильный ответ.

Вам предлагается ответить на 20 вопросов.

Время выполнения задания – 25 минут.

Критерием освоения данного вида деятельности является не только правильность, но и время выполнения задания.

Задание выполнено верно, если совпадает с эталонным ответом.

Вы можете воспользоваться конспектом лекций, таблицей, учебником.

Вариант 1

1. Линейный размер – это:

- а) произвольное значение линейной величины;
- б) числовое значение линейной величины в выбранных единицах измерения;
- в) габаритные размеры детали в выбранных единицах измерения.

2. Отклонения от номинального размера называются:

- а) недостатком;
- б) дефектом;
- в) погрешностью.

3. Предельный размер – это:

- а) размер детали с учетом отклонений от номинального размера;
- б) размер детали с учетом отклонений от действительного размера.

4. Предельные отклонения бывают:

- а) наибольшее и наименьшее;
- б) верхнее и нижнее;
- в) наружное и внутреннее.

5. Чем допуск меньше, тем деталь изготовить:

- а) проще;
- б) сложнее.

6. Горизонтальную линию, соответствующую номинальному размеру, от которой откладывают отклонения называют:

- а) начальной линией;
- б) нулевой линией;
- в) номинальной линией.

7. Условие годности действительного размера – это:

- а) если действительный размер не больше наибольшего предельного размера и не меньше наименьшего предельного размера, и не равен им;
- б) если действительный размер не больше наибольшего предельного размера и не меньше наименьшего предельного размера, или равен им;
- в) если действительный размер не меньше наибольшего предельного размера и не больше наименьшего предельного размера.

8. Если действительный размер больше наибольшего предельного размера:

- а) деталь годна;
- б) брак.

9. Если действительный размер оказался меньше наименьшего предельного размера, для внутреннего элемента детали, то:

- а) брак исправимый;
- б) брак неисправимый.

10. Если действительный размер оказался больше наибольшего предельного размера, для наружного элемента детали, то:

- а) брак исправимый;
- б) брак неисправимый.

11. Конструктивно необходимые поверхности, не предназначенные для соединения с поверхностями других деталей, называются:

- а) сборочными;
- б) сопрягаемыми;
- в) свободными.

12. Разность действительного размера отверстия и вала, если размер отверстия больше размера вала, называется:

- а) зазором;
- б) натягом;
- в) посадкой.

13. Совокупность допусков, соответствующих одинаковой степени прочности для всех номинальных размеров, называется:

- а) эквивалент;
- б) квалитет;
- в) квартет.

14. Для грубых соединений используются квалитеты:

- а) 6-7;
- б) 8-10;
- в) 11-12.

15. Идеальная поверхность, номинальная форма которой задана чертежом, называется:

- а) реальная поверхность;
- б) номинальная поверхность;
- в) профиль поверхности.

16. Отклонение реального профиля от номинального – это:

- а) отклонение профиля поверхности;
- б) допуск формы поверхности;
- в) отклонение формы поверхности.

17. Поверхность, имеющая форму номинальной поверхности и соприкасающаяся с реальной поверхностью, называется:

- а) соприкасающаяся поверхность;
- б) прилегающая поверхность;
- в) касательная поверхность.

18. Основой для определения шероховатости поверхности является:

- а) количество неровностей;
- б) площадь поверхности детали;
- в) профиль шероховатости.

19. Предел, ограничивающий допустимое отклонение расположения поверхности, называют:

- а) допуском расположения;
- б) предельным размером;
- в) линейным размером.

20. Допуск расположения, числовое значение которого зависит от действительного размера нормируемого элемента, называется:

- а) не свободным;
- б) размерным;
- в) зависимым.

Вариант 2

1. Размер, полученный конструктором при проектировании машины в результате расчетов, называется:

- а) номинальным;
- б) действительным;
- в) предельным.

2. Предельное отклонение – это:

- а) алгебраическая разность между предельным и номинальным размером;
- б) алгебраическая разность между действительным и номинальным размером;
- в) алгебраическая разность между предельным и действительным размером.

3. Предельный размер – это:

- а) размер детали с учетом отклонений от номинального размера;
- б) размер детали с учетом отклонений от действительного размера.

4. Нулевой линией называют:

- а) горизонтальную линию, соответствующую номинальному размеру, от которой откладывают предельные отклонения размеров;
- б) горизонтальную линию, соответствующую действительному размеру, от которой откладывают предельные отклонения размеров.

5. Условие годности действительного размера – это:

- а) если действительный размер не больше наибольшего предельного размера и не меньше наименьшего предельного размера, и не равен им;
- б) если действительный размер не больше наибольшего предельного размера и не меньше наименьшего предельного размера, или равен им;
- в) если действительный размер не меньше наибольшего предельного размера и не больше наименьшего предельного размера.

6. Если действительный размер оказался меньше наименьшего предельного размера, для наружного элемента детали, то:

- а) брак исправимый;
- б) брак неисправимый.

7. Если действительный размер оказался больше наибольшего предельного размера, для наружного элемента детали, то:

- а) брак исправимый;
- б) брак неисправимый.

8. Поверхности, по которым детали соединяют в сборочные единицы, называют:

- а) сборочными;
- б) сопрягаемыми;
- в) свободными.

9. Разность действительного размера вала и отверстия до сборки, если размер вала больше размера отверстия называется:

- а) зазором;
- б) натягом;
- в) посадкой.

10. Способ образования посадок, образованных изменением только полей допуска отверстий при постоянном поле допуска валов, называется:

- а) системой отверстий;
- б) системой вала;
- в) системой посадки.

11. Поле допуска в ЕСДП образуется сочетанием:

- а) основного отклонения и качества;
- б) номинального размера и качества;
- в) предельного отклонения и качества.

12. В случае относительно больших зазоров и натягов применяются качества:

- а) 6-7;
- б) 8-10;
- в) 11-12.

13. Система ОСТ – это:

- а) основные схемы точности;
- б) общие системы;
- в) группа общесоюзных стандартов.

14. Поверхность, полученная в результате обработки детали, это:

- а) реальная поверхность;
- б) номинальная поверхность;

в) профиль поверхности.

15. Наибольшее допускаемое значение отклонения формы – это:

а) отклонение профиля поверхности;

б) допуск формы поверхности;

в) отклонение формы поверхности.

16. Поверхность, имеющая форму номинальной поверхности и соприкасающаяся с реальной поверхностью, называется:

а) соприкасающаяся поверхность;

б) прилегающая поверхность;

в) касательная поверхность.

17. Требования к поверхности, одновременно предъявляемые ко всем видам отклонений формы поверхности – это:

а) частные требования;

б) общие требования;

в) комплексные требования.

18. Главная характеристика шероховатости в машиностроении – это:

а) количество неровностей;

б) геометрическая величина неровностей;

в) отражающая способность.

19. Предел, ограничивающий допустимое отклонение расположения поверхности, называют:

а) допуском расположения;

б) предельным размером;

в) линейным размером.

20. Допуск расположения, числовое значение которого не зависит от действительного размера нормируемого элемента, называется:

а) свободным;

б) нулевым;

в) независимым.

Вариант 3

1. Размер, установленный измерением с допустимой погрешностью, называется:

а) номинальным;

б) действительным;

в) предельным.

2. Предельный размер – это:

а) размер детали с учетом отклонений от номинального размера;

б) размер детали с учетом отклонений от действительного размера.

3. Действительное отклонение – это

а) алгебраическая разность между предельным и номинальным размером;

б) алгебраическая разность между действительным и номинальным размером;

в) алгебраическая разность между предельным и действительным размером.

4. Допуском называется:

а) разность между верхним и нижним предельными отклонениями;

б) сумма верхнего и нижнего предельных отклонений;

в) разность между номинальным и действительным размером.

5. Зона, заключенная между двумя линиями, соответствующими верхнему и нижнему предельным отклонениям, называется:

а) полем допуска;

б) зоной допуска;

в) расстоянием допуска.

6. Условие годности действительного размера – это:

а) если действительный размер не больше наибольшего предельного размера и не меньше наименьшего предельного размера, и не равен им;

б) если действительный размер не больше наибольшего предельного размера и не меньше наименьшего предельного размера, или равен им;

в) если действительный размер не меньше наибольшего предельного размера и не больше наименьшего предельного размера.

7. Если действительный размер не больше наибольшего предельного размера и не меньше наименьшего предельного размера:

а) деталь годна;

б) брак.

8. Если действительный размер оказался больше наибольшего предельного размера, для внутреннего элемента детали, то:

а) брак исправимый;

б) брак неисправимый.

9. Чему равно нижнее отклонение: $30_{+0,2}$?

а) $+0,3$;

б) 30 ;

в) $+0,2$;

г) $-0,5$.

10. Сопряжение, образуемое в результате соединения отверстий и валов с одинаковыми номинальными размерами, называется:

а) зазором;

б) натягом;

в) посадкой.

11. Способ образования посадок, образованных изменением только полей допуска валов при постоянном поле допуска отверстий, называется:

а) системой отверстий;

б) системой вала;

в) системой посадки.

12. Для образования посадок в ЕСДП наиболее широко используют квалитеты:

а) с 1 по 5;

б) с 5 по 12;

в) с 12 по 19.

13. Для ответственных сопряжений (посадок) применяются квалитеты:

а) 6-7;

б) 8-10;

в) 11-12.

14. Отклонение реальной формы поверхности, полученной при обработке, от номинальной формы поверхности – это:

а) отклонение профиля поверхности;

б) допуск формы поверхности;

в) отклонение формы поверхности.

15. Требования к отклонениям, имеющим конкретную геометрическую форму – это:

а) частные требования;

б) общие требования;

в) комплексные требования.

16. Допуск расположения, числовое значение которого зависит от действительного размера нормируемого элемента, называется:

а) не свободным;

б) размерным;

в) зависимым.

17. Шероховатость поверхности – это:

а) совокупность дефектов на поверхности детали;

б) совокупность трещин на поверхности детали;

в) совокупность микронеровностей на поверхности детали.

18. Поверхность, от которой задается по чертежу, обрабатывается и измеряется расположение поверхности элемента детали, называется:

а) основой;

б) базой;

в) номиналом.

19. Предел, ограничивающий допустимое отклонение расположения поверхности, называют:

- а) допуском расположения;
- б) предельным размером;
- в) линейным размером.

20. Для охватывающих и охватываемых поверхностей установлены два вида допусков расположения:

- а) свободный и несвободный;
- б) зависимый и независимый;
- в) нулевой и размерный.

Критерий оценивания:

Оценка «5» – 90 – 100% (18 – 20 ответов).

Оценка «4» – 80 – 89 % (16 – 17 ответов).

Оценка «3» – 70 – 79 % (14 – 15 ответов).

Оценка «2» – менее 70 % (13 и меньше ответов).

Самостоятельная работа

1. Ознакомиться с ЕСДП.
2. Изучение всех видов знаков шероховатости, их назначения, применения на рабочих чертежах.
3. Выполнение расчетно-графического задания на тему «Посадка резьбового соединения».
4. Повторная работа над учебным материалом. Решение вариативных задач. Ответы на контрольные вопросы.

Раздел 3. Основы метрологии

Тема 3.1 Общие сведения о метрологии

2.2.1. Устный опрос

1. Дайте определение метрологии.
2. Каковы объекты метрологии?
3. Какие функции измерения определены метрологией?

Тема 3.2. Основные понятия об измерениях

2.2.1. Устный опрос

1. Почему величины называются физическими?
2. Что такое система единиц физических величин?
3. Какие основные и дополнительные единицы физических величин входят в систему СИ?
4. Каковы правила написания единиц ФВ в системе СИ?
5. Что понимают под измерением?
6. Дайте определения следующих понятий:
 - цена деления шкалы;
 - диапазон измерения;
 - пределы измерения;
 - показания средств измерения.

2.2.2. Тестовое задание

Инструкция: выберите один правильный ответ

1. Наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства, и способах достижения требуемой точности:
 - а) законодательная метрология;
 - б) теоретическая метрология;
 - в) метрология;
 - г) прикладная метрология.
2. Физическая величина – это:

- а) значение, идеально отражающее свойство объекта;
 б) свойство, присущее физическим объектам или явлениям (масса, длина, температура);
 в) значение, найденное с помощью математических вычислений;
 г) значение, найденное экспериментально, достаточно близкое к истинному значению.
3. Ньютон, Джоуль, Ватт являются
- а) внесистемными единицами;
 б) производными единицами СИ;
 в) основными единицами СИ;
 г) дополнительными единицами СИ.
4. Поверке подвергаются:
- а) средства измерений государственных предприятий;
 б) средства измерений химических предприятий и других вредных производств;
 в) средства измерений, на которые не распространяется государственный метрологический контроль и надзор;
 г) средства измерений, на которые распространяется государственный метрологический контроль и надзор.
5. Получает размер единицы непосредственно от первичного эталона:
- а) первичный эталон;
 б) вторичный эталон;
 в) эталон сравнения;
 г) рабочий эталон.
6. Эталонные измерения, измерения физических констант, специальные измерения:
- а) технические измерения;
 б) контрольно-поверочные измерения;
 в) измерения максимально возможной точности;
 г) прямое измерение.
7. Методики выполнения измерений перед их вводом в действие должны быть ...
- а) аттестованы;
 б) аккредитованы;
 в) рецензированы;
 г) утверждены разработчиком.
8. Процесс получения и обработки информации об объекте с целью определения его годности
- а) измерение;
 б) методика измерения;
 в) контроль;
 г) погрешность измерения.
9. Средства измерений величин, которые используются для вычисления поправок к результатам измерений
- а) измерительные установки;
 б) измерительные преобразователи;
 в) измерительные приборы;
 г) вспомогательные средства измерений.
10. На стадии обращения решается задача ...
- а) зависимости качества продукции от грамотного использования ее потребителем;
 б) сохранения качества продукции при транспортировании, хранении, подготовке к продаже, реализации;
 в) необходимости о предупреждении вредного воздействия использованной продукции на окружающую среду;
 г) обеспечения уровня качества, заложенного в проекте.

Ключ к тесту

№ вопроса

Правильный вариант ответа

№ вопроса	Правильный вариант ответа
1	в

2	б
3	а
4	г
5	б
6	в
7	а
8	в
9	г
10	б

Время выполнения задания – 15 минут.

2.2.2. Лабораторная работа № 1

Текст задания

Тема. Изучение устройства штангенинструментов и их технологических возможностей

Цель работы:

- изучить устройство штангенциркуля, штангенрейсмаса и штангенглубиномера;
- ознакомиться с нониусным отсчетом результата измерения;
- ознакомиться с технологическими возможностями штангенинструментов;
- приобрести навыки по измерению геометрических параметров с использованием различных штангенинструментов;
- получить навыки в работе с концевыми мерами длины;
- ознакомиться с методикой проверки точности штангенинструментов.

Задание 1

1. Задания на лабораторную работу приведены в табл. 15.
2. Оформить отчет в письменном виде.

Таблица 15

Варианты индивидуальных заданий

Задание	Номер варианта								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Измерьте наружный размер детали	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Измерьте внутренний размер детали	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Измерьте глубину отверстия в детали	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Оцените погрешность штангенциркуля набором из двух концевых мер длины	10 + 5	10 + 20	10 + 30	5 + 60	5 + 80	5 + 30	1 + 80	2 + 80	3 + 60
Измерьте штангенрейсмасом высоту детали	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Таблица 16

Результаты измерений по оценке точности штангенциркуля

Размер концевых мер длины, мм		Результат трех измерений, мм	Среднее значение результата измерений, мм	Погрешность штангенциркуля, мм
номинальный	действительный			
10,00 + 5,00 = 15,00	10,008 + 5,012 = 15,02	15,05; 15,05; 15,00	15,03	+ 0,013

Пример выполнения лабораторной работы

Задание на лабораторную работу (вариант 0):

1. Измерьте наружный размер детали.
2. Измерьте внутренний размер детали.
3. Измерьте глубину отверстия в детали.

4. Оцените погрешность штангенциркуля набором из двух концевых мер длины (10 и 5 мм).
5. Измерьте штангенрейсмасом высоту детали.
Наружный и внутренний диаметры детали, выданной преподавателем, измерьте штангенциркулем по схеме, приведенной на рис. 16.

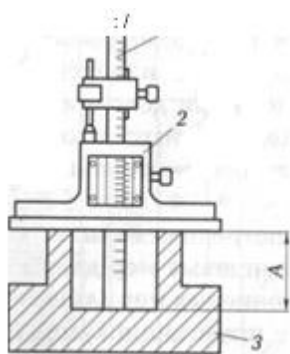


Рис. 16. Схема измерения штангенглубиномером: 1 – штанга с основной шкалой и рабочей нижней торцевой поверхностью; 2 – подвижная рамка с нониусной шкалой и базовым нижним основанием; 3 – измеряемая деталь; А – измеряемый параметр

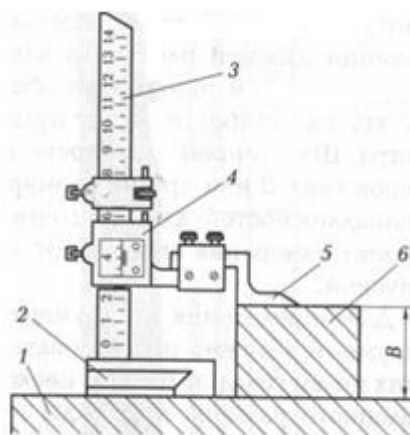


Рис. 17. Схема измерения штангенрейсмасом: 1 – инструментальная плита; 2 – основание; 3 – штанга с основной шкалой; 4 – подвижная рамка с нониусной шкалой; 5 – наконечник или измерительная деталь; В – измеряемый параметр

Высоту детали измерьте штангенрейсмасом по схеме, приведенной на рис. 17.

Для оценки погрешности штангенциркуля выберите из набора концевых мер длины две меры, согласно заданию (вариант 0) с размерами 10 и 5 мм. Тщательно очистите рабочие поверхности этих мер и протрите их салфеткой из стиранного батиста. Затем приложите меры одну к другой рабочими поверхностями и полностью их совместите. Соединенные меры измерьте штангенциркулем в трех местах (по краям и по центру меры) и занесите результаты каждого измерения и их среднее значение в табл. 16. Затем определите действительный размер блока концевых мер, используя действительный размер каждой отдельной меры по аттестату периодической проверки и сравните его со средним арифметическим значением результата измерения.

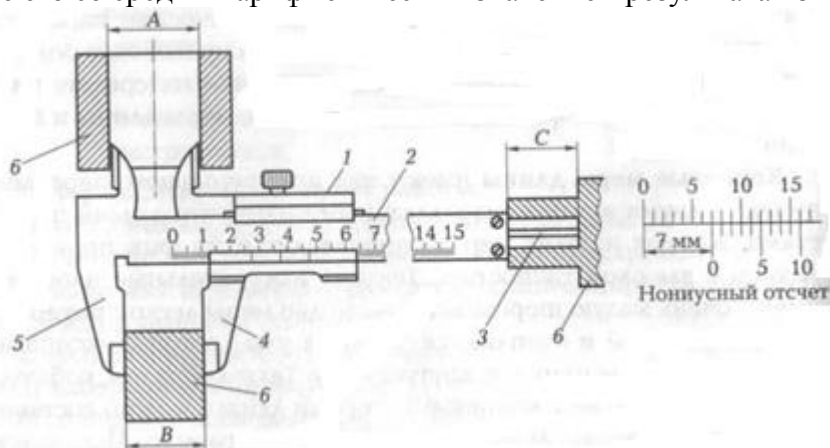


Рис. 18. Схема измерения штангенциркулем: 1 – подвижная рамка с нониусной шкалой; 2 – штанга с основной шкалой; 3 – линейка глубиномера; 4 – подвижная губка; 5 – неподвижная губка; 6 – измеряемая деталь; А, С, В – измеряемые параметры

В отчете по работе представьте схемы измерения, аналогичные рис. 16, 17 и 18 и таблицу с результатами измерений. В выводах отметьте величину погрешности штангенциркуля и возможность его дальнейшего использования на производстве, т.е. если полученная разность результата измерения и действительного размера меры превышают половину цены деления штангенциркуля, то им пользоваться нельзя. Этот измерительный инструмент следует отправить в ремонт.

Задание 2. Ответить на вопросы:

1. В чем состоит принцип построения нониусного отсчета?
2. Зачем нужна вторая (нониусная) шкала в штангенглубиномере?
3. Какова точность измерения штангенинструментами?
4. Какие геометрические параметры можно измерить штангенциркулем?
5. Изобразите схему измерения штангенциркулем ширины шпоночного паза.
6. Можно ли определить с помощью штангенциркуля величину радиального зазора в гладком цилиндрическом соединении?
7. Каковы правила обращения с концевыми мерами длины?

2.2.3. Лабораторная работа № 2**Текст задания**

Тема. Изучение устройства микрометрических средств измерений и их технологических возможностей (измерение наружных поверхностей относительным методом)

Цель работы:

- изучить устройство микрометра и микрометрического глубиномера;
- ознакомиться с методикой отсчета результатов измерения микрометром;
- приобрести навыки по измерению геометрических параметров с использованием микрометрических измерительных средств;
- получить навыки по оценке точности микрометра;
- ознакомиться с методикой использования концевых мер длины.

Задание 1

1. Задания на лабораторную работу приведены в табл. 17.
2. Оформить отчет в письменном виде.

Таблица 17

Варианты индивидуальных заданий

Задание	Номер варианта								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Измерьте наружный размер детали	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Измерьте глубину отверстия в детали	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Оцените погрешность микрометра набором из двух концевых мер длины, мм	20 и 50	10 и 20	10 и 30	5 и 60	5 и 80	5 и 30	1 и 80	2 и 80	3 и 60

Таблица 18

Результаты измерений по оценке точности микрометра

Размер концевой меры длины, мм		Результат трех измерений, мм	Среднее значение результата измерений, мм	Погрешность микрометра, мм
номинальный	действительный			
50 + 20 = 70	49,998+19,997=69,995	69,9; 69,8; 70,1	69,934	-0,061

Пример выполнения лабораторной работы

Задание на лабораторную работу (вариант 0):

1. Измерьте наружный размер детали.
2. Измерьте глубину отверстия в детали.
3. Оцените погрешность микрометра набором из двух концевых мер длины 20 и 50 мм.

Наружный диаметр детали, выданной преподавателем, измерьте по схеме, приведенной на рис. 19.

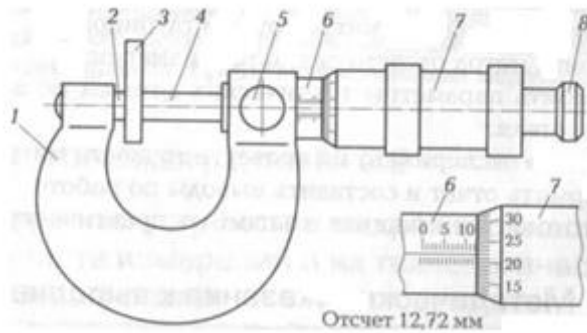


Рис. 19. Схема измерения гладким микрометром: 7 — скоба микрометра; 3 — неподвижная пятка; 3 — измеряемая деталь; 4 — микрометрический винт; 5 — стопорный винт; 6 — стержень; 7 — барабан; 8 — трещотка

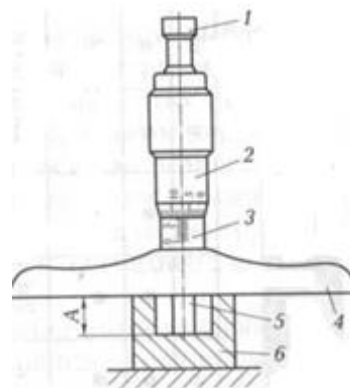


Рис. 20. Схема измерения микрометрическим глубиномером: 1 — рукоятка трещотки предельного механизма; 2 — барабан; 3 — стержень; 4 — опорная пластина; 5 — микрометрический винт; 6 — измеряемая деталь; А — измеряемый параметр

Глубину отверстия в детали, выданной преподавателем, измерьте по схеме, приведенной на рис.20.

Для оценки погрешности микрометра выберите из набора концевых мер длины две меры, согласно заданию (вариант 0) с размерами 20 и 50 мм. Тщательно очистите рабочие поверхности этих мер и протрите их салфеткой из стиранного батиста. Затем приложите меры одну к другой рабочими поверхностями и полностью их совместите. Соединенные меры измерьте микрометром в трех местах (по краям и по центру меры) и занесите результаты каждого измерения и их среднее значение в табл. 18. Затем определите действительный размер блока концевых мер, используя действительный размер каждой отдельной меры по аттестату периодической проверки и сравните его со средним арифметическим значением результата измерения.

В отчете по работе представьте схемы измерения, аналогичные рис. 19 и 20 и таблицу с результатами измерений. В выводах отметьте величину погрешности прибора и возможность его дальнейшего использования на производстве, т.е. полученная разность результата измерения и действительного размера превышают половину цены деления микрометра, то его следует отправить в ремонт.

Задание 2. Ответить на вопросы:

1. Как устроен микрометр?
2. В чем состоит принцип отсчета результата измерения микрометром?
3. Для чего микрометр снабжен трещоткой?
4. Как устроен микрометрический глубиномер?
5. Какова цена деления микрометра?
6. Как можно оценить точность работы микрометра?
7. Какие геометрические параметры деталей можно измерить микрометром?
8. Какие геометрические параметры деталей можно измерить глубиномером?
9. Для чего необходимы технические эталоны при измерениях микрометрическими измерительными устройствами?

2.2.4. Лабораторная работа № 3

Текст задания

Тема. Проверка годности детали с помощью калибров (1. Расчет и измерение гладкого предельного калибра-пробки. 2. Расчет и измерение предельного калибра-скобы. 3. Измерение наружного диаметра детали типа «вал» с помощью гладкого регулируемого калибра-скобы).

Цель работы:

— — ознакомиться с конструкциями калибров для контроля деталей;

- изучить методику и технику настройки регулируемых скоб;
- освоить приемы контроля годности деталей с помощью калибров.

Задание 1

1. Изучить конструкции калибров – предельных гладких калибр-пробок цилиндрической и конической форм, предельных калибр-скоб.
2. Сделать заключение о годности деталей.
3. Оформить отчет в письменном виде.

Пример выполнения лабораторной работы

Изучить эскизы деталей, подлежащих контролю с помощью разных калибров.

1. Выполнить эскизы: а) предельной гладкой цилиндрической калибр-пробки, используя рис. 21; предельной жесткой калибр-скобы, используя рис. 22.



Рис. 21. Предельная гладкая цилиндрическая калибр-пробка

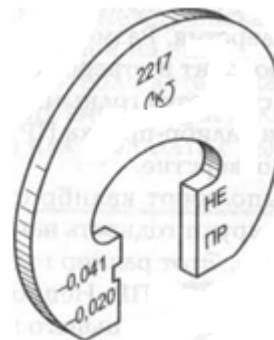


Рис. 22. Предельная калибр-скоба жесткая

Деталь «втулка», контролируемая гладкой цилиндрической калибр-пробкой: выполнить эскиз детали «втулка», используя рис. 23. Выполнить эскиз детали, ограниченной плоскостями, используя рис. 24.

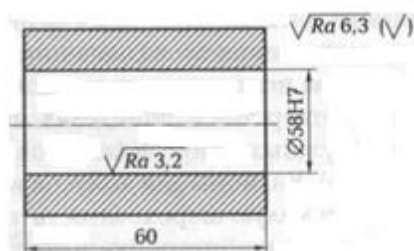


Рис. 23. Втулка с отверстием цилиндрической формы



Рис. 24. Деталь, ограниченная плоскими поверхностями

2. Последовательно провести контроль детали «втулка» предельной гладкой цилиндрической калибр-пробкой, детали, ограниченной плоскими поверхностями, предельной жесткой калибр-скобой, детали с коническим отверстием конической калибр-пробкой и конического хвостовика, т.е. наружной конической поверхности, конической калибр-втулкой.

Провести контроль конического отверстия конической калибр-пробкой: выполнить эскиз детали, коническое отверстие которой контролируется конической калибр-пробкой, используя рис. 25.

Провести контроль конического хвостика или наружной конической поверхности. Конической калибр-втулкой: выполнить эскиз детали, наружная коническая поверхность которой контролируется конической калибр-втулкой, используя рис. 26.

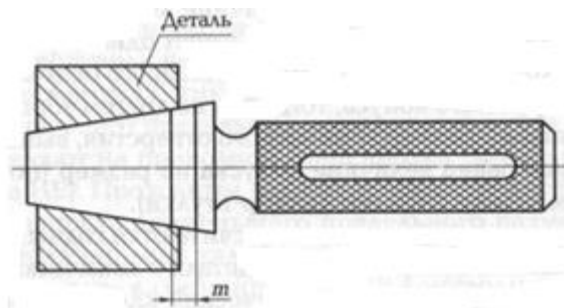


Рис. 25. Деталь с коническим отверстием

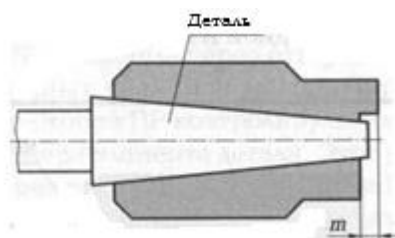


Рис. 26. Деталь с наружной конической поверхностью

Заключение о годности контролируемых деталей: все детали, годность которых проверялась с помощью калибров в лабораторно-практической работе № 3, признаны годными.

Задание 2. Ответить на вопросы:

1. С какой цепью используются калибры?
2. Какие виды калибров называются предельными?
3. Какие используются конструкции калибр-пробок и калибр-скоб?
4. Как маркируются части калибров?
5. В каком случае при контроле калибр-скобой размер детали считается годным?
6. Чему равно расстояние между рисками на конической калибр-пробке?

2.2.5. Лабораторная работа № 4

Тема. Измерение углов универсальным угломером (определение параметров шероховатости по профилограмме)

Цель работы:

- приобрести навыки измерения углов с помощью угловых плиток;
- получить навыки приема контроля углов с помощью универсального угломера;
- ознакомиться с методикой использования универсального угломера.

Задание 1

1. Изучить конструкцию универсального угломера.
2. Рассмотреть порядок отсчета показаний и определения результатов измерения по шкалам основания и нониуса.
3. Измерить углы на конкретной детали и записать их значения.
4. Выполнить эскиз детали с указанием углов А, Б и В, используя рис. 27.
5. Оформить отчет и ответить на вопросы.

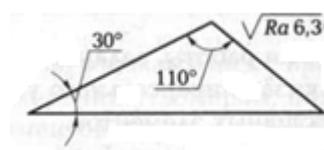


Рис. 27

Пример выполнения лабораторной работы

Измерение наружных и внутренних углов универсальным угломером осуществите по схемам, показанным на рис. 28. Наружные углы в диапазоне от 0 до 50 ° измерьте с помощью угольника 2 и линейки 8, совмещая стороны измерительными поверхностями линеек 5 и (рис. 28, а). Наружные углы в диапазоне от 50 ° до 140 ° измерьте при снятом угольнике 2 и установленной на его месте линейке 7 (рис. 28, б). Измерительные поверхности короткой стороны угольника 2 и линейки 7 (рис. 28, в) используйте для измерения наружных тупых углов от 140 ° до 180 ° и внутренних тупых углов от 180 ° до 230 °. Внутренние углы в диапазоне от 40 ° до 180 ° измерьте при снятых угольнике 2 и линейке 7 (рис. 28, г).

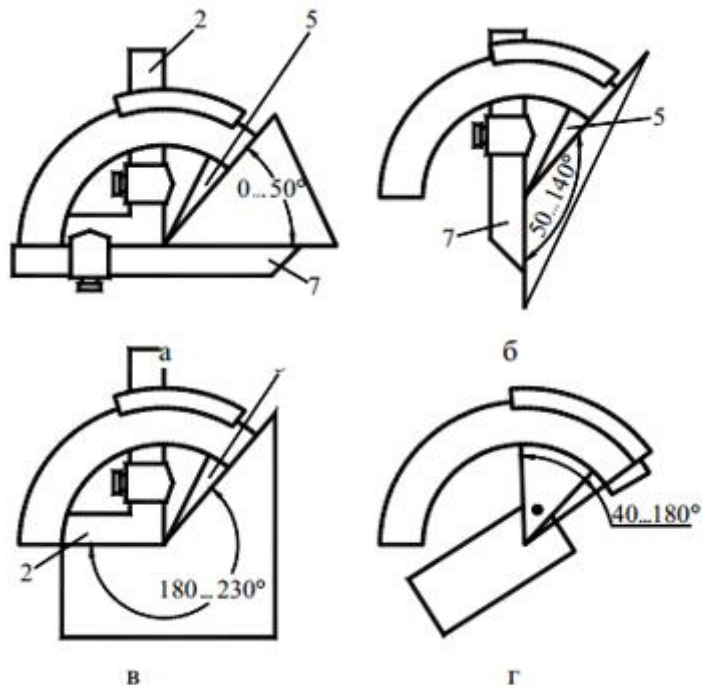


Рис. 28. Схемы измерения универсальным угломером:
а, б – наружных углов; в, г – внутренних углов

Цена деления шкалы основания – 1° , шкалы нониуса – $2'$. По шкале основания определите целое число градусов, отсчитывая штрих, ближайший к нулевому штриху нониуса. По шкале нониуса определите доли градуса в минутах, для чего найдите штрих на шкале нониуса, совпадающий со штрихом шкалы основания, отсчитайте число делений от нулевого штриха на шкале нониуса и необходимо умножить это число на цену деления шкалы нониуса – $2'$.

Результат измерения определите суммированием показаний, отсчитанных по шкалам основания (градусы) и нониуса (минуты).

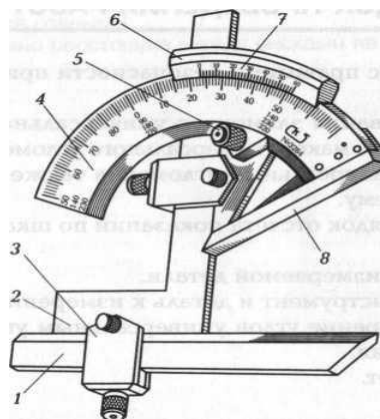


Рис. 29. Универсальный угломер: 1 – съемная линейка; 2 – съемный угольник; 3 – зажим; 4 – подвижный транспортир; 5 – стопорный винт; 6 – сектор; 7 – шкала нониуса; 8 – линейка

Заключение о годности контролируемой детали: деталь считается годной, так как в результате измерения получены следующие значения углов: 30° (острый), 110° (тупой) и 40° (острый), что соответствует значениям углов, указанным на чертеже детали.

Задание 2. Ответить на вопросы:

1. Как устроены угломер?
2. Каким образом проводится определение долей градусов в минутах?
3. Как определяется результат измерения по угломеру?
4. В каких случаях необходимо использовать съемный угольник и съемную линейку при измерениях?
5. Какие дополнительные устройства входят в комплект угломера?

2.2.5. Лабораторная работа № 4 а

Текст задания

Тема. Нормирование и измерение параметров шероховатости по профилограмме

Цель работы:

- ознакомиться с параметрами, нормирующими шероховатость поверхности, способами обозначения на рабочих чертежах деталей;
- ознакомиться с методами измерения параметров шероховатости поверхности

- ознакомиться с устройством резьбовых калибров и методикой их применения для контроля резьбы болта и гайки;
- ознакомиться с дифференцированным методом контроля резьбы;
- приобрести навыки в измерениях среднего диаметра резьбы методом трех проволочек и резьбовыми микрометрами со вставками;
- приобрести навыки в использовании резьбовых калибров для определения годности наружной и внутренней резьбы.

Задание 1

1. Определите годность резьбы гайки и резьбы болта с помощью предельных резьбовых калибров.
2. Измерьте средний диаметр резьбы болта, используя метод трех проволочек и гладкий микрометр.
3. По одному из вариантов задания, исходные данные содержатся в табл. 20, определите приведенный средний диаметр резьбы болта. Годность этой резьбы, а также отклонение среднего диаметра резьбы.
4. Оформить отчет и представить к защите.

Пример выполнения лабораторной работы

1. Если проходной резьбовой калибр свинчивается с проверяемой резьбой на всю ее длину, а непроходной резьбовой калибр свинчивается с проверяемой резьбой на длину не более двух ниток резьбы, то такую резьбу признают годной.
2. Пусть в процессе измерения наружной резьбы с шагом $P = 1,25$ мм и использовали проволочки с $d_{пр} = 2$ мм и получили размер $M = 20,04$ мм. Тогда по формуле $d_{2изм} = M - 3d_{пр} + 0,866P$ имеем, мм:
 $d_{2изм} = M - 3d_{пр} + 0,866P = 20,04 - 3 \times 2 + 0,866 \times 1,25 = 22,96$.
3. Исходные данные для расчета по варианту 0 (см. табл. 20).

Таблица 20

Варианты индивидуальных заданий

Исходные данные		Номер варианта							
		0	1	2	3	4	5	6	7
Средний диаметр, мм	$d_{2изм}$	21,9	21,9	21,9	21,9	21,9	21,9	21,9	21,9
Допуск на средний диаметр, мм	Td_2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Наружный диаметр резьбы, мм	d	24	24	24	24	24	24	24	24
Шаг резьбы, мм	P	3	3	3	3	3	3	3	3
Прогрессивно возрастающее отклонение шага резьбы, мм	ΔP_z	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Отклонение правой половины угла профиля, ...	$\Delta(\alpha_{пр}/2)$	-30	-30	-30	-30	-30	-30	-30	-30
Отклонение левой половины угла профиля, ...	$\Delta(\alpha_{л}/2)$	+70	+70	+70	+70	+70	+70	+70	+70
Номинальное значение среднего диаметра резьбы, мм	d_2	22,05	22,05	22,05	22,05	22,05	22,05	22,05	22,05

- средний диаметр резьбы $d_{2изм} = 21,9$ мм;
- допуск на средний диаметр резьбы $Td_2 = 0.2$ мм;
- наружный диаметр резьбы $d = 24$ мм;
- шаг резьбы $P = 3$ мм;
- прогрессивно возрастающее отклонение шага резьбы $\Delta P_z = 0.04$ мм;
- отклонение правой половины угла профиля $\Delta(\alpha_{пр}/2 = -30^\circ)$;
- отклонение левой половины угла профиля $\Delta(\alpha_{л}/2 = +70^\circ)$;

– номинальное значение среднего диаметра резьбы $d_2 = 22,05$ мм.

Определим диаметральные компенсации f_p и f_α отклонения соответственно шага резьбы и половина угла профиля. По приведенным ранее формулам имеем, мкм:

$$f_p = \Delta P_z \operatorname{ctg}(\alpha/2) = 0,4 \operatorname{ctg}30^\circ = 40 \times 1,732 = 69;$$

$$f_\alpha \approx 0,36 \Delta P (\alpha/2) = 0,36 P 0,5[\Delta\alpha_{\text{пр}}/2] + \Delta(\alpha_{\text{л}}/2) = 0,36 \times 3 \times 0,5(30 + 70) = 54.$$

Приведенный средний диаметр по формуле составит, мм:

$$d_{2\text{пр}} = d_{2\text{изь}} + (f_p + f_\alpha) = 21,9 + 0,069 + 0,054 = 22,023.$$

Сравнив приведенный диаметр $d_{2\text{пр}}$ резьбы и номинальный диаметр d_2 , получим, что $22,023 < 22,05$, т.е. условие $d_{2\text{пр}} \leq d_2$ годности резьбы соблюдается. Следовательно, резьба нарезана правильно.

Задание 2. Ответить на вопросы:

1. Что следует понимать под предельным контуром метрической резьбы?
2. Какими методами проверяют годность резьбовой детали?
3. Какие параметры резьбы контролируют резьбовым калибром?
4. Каким мерительным инструментом можно измерить средний диаметр резьбы?
5. Сколько степеней точности принято для метрической резьбы?
6. Что означает посадка резьбовых деталей с зазором?
7. Какой параметр резьбы измеряют методом трех проволочек?

2.2.8. Лабораторная работа № 6

Текст задания

Тема. Измерение радиального биения вала, установленного в центрах, индикатором часового типа

Цель работы:

- изучить устройство индикатора часового типа;
- ознакомиться с методикой настройки индикатора в нулевое положение;
- ознакомиться с методикой использования индикаторов часового типа;
- ознакомиться с технологическими возможностями индикаторов;
- приобрести навыки по измерению геометрических параметров с использованием индикаторов часового типа;
- ознакомиться с методикой использования технических эталонов.

Задание 1

1. Измерить величину радиального биения вала, установленного в центрах.
2. Выполнить чертеж измеряемой детали с указанием отклонения радиального биения.
3. Оценить погрешность индикатора, используя комплект концевых мер длины заданного размера 1; 1,15; 1,05; 1,2 мм.
4. Оформить отчет и представить к защите.

Пример выполнения лабораторной работы

Для измерения радиального биения доведите наконечник индикатора до соприкосновения с измеряемой поверхностью детали, установите стрелки индикатора на «ноль». Проверить совпадение центров с помощью контрольного валика и индикатора, установленного в стойку (рис. 31). Контролю подлежит деталь – вал цилиндрической формы (рис.30), имеющий центровые отверстия, которые используются для закрепления детали.

Контрольный валик закрепляют между центрами. Основание стойки устанавливают так, чтобы колонка стойки располагалась напротив середины контрольного валика.

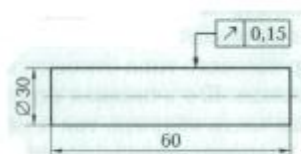


Рис. 30

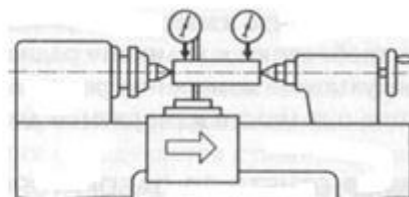


Рис. 31

Затем медленно повернуть контролируемый вал и определить наибольшее отклонение стрелки индикатора. Записать показание индикатора. В крайних точках вала

измерения проводить не рекомендуется.

Сравнить полученные показания с техническими требованиями, указанными на чертеже детали или в инструкции, и сделать вывод о годности.

Задание 2. Ответить на вопросы:

1. Из каких элементов состоит индикатор часового типа?
2. Как установить индикатор на «нуль»?
3. За счет какой передачи происходит преобразование поступательного перемещения наконечника индикатора во вращательное движение стрелки?
4. С какой точностью проводится измерение индикатором часового типа?
5. Каким образом с помощью индикатора определяется величина отклонения больше 1 мм?
6. В каком случае при контроле индикатором часового типа деталь считается годной?
7. Почему при контроле радиального биения вала необходимо проверять чистоту и качество центровочных отверстий и конических частей центров?
8. Что означает понятие «радиальное биение»?

2.2.9. Лабораторная работа № 7

Текст задания

Тема. Измерение наружных конусов с помощью синусной линейки

Цель работы:

- ознакомиться с методикой нормирования точности наружных конусных поверхностей на чертежах деталей;
- ознакомиться с устройством синусной линейки и методикой ее использования;
- приобрести навыки в измерениях с помощью синусной линейки;
- приобрести навыки в определении действительной конусности по результатам измерений с использованием синусной линейки.

Задание 1

1. Изучите устройство синусной линейки и методику ее использования.
2. По указанию преподавателя определите действительный угол конуса реальной детали с известным номинальным значением угла конуса.
3. По указанию преподавателя определите по одному из вариантов, приведенных в табл. 21, действительное значение угла конуса предлагаемой детали.
4. Оформить отчет и ответить на вопросы.

Таблица 21

Исходные данные		Номер варианта							
Обозначение	Размерность	0	1	2	3	4	5	6	7
α	$^{\circ}$	11	8	13	10	7	12	20	18
l	мм	50	60	55	60	45	70	50	40
L	мм	200	100	200	100	200	100	200	100
K	мм	73,6	66,4	70,3	68,2	55,4	49,8	59,8	69,8
Y_7	мм	-0,3	+0,23	-0,3	0	+0,23	-0,3	+0,2	0
Y_9	мм	+0,23	-0,42	-0,3	-0,45	+0,23	+0,4	-0,3	+0,23

Пример выполнения лабораторной работы

1. Изучаем устройство синусной линейки и методику ее использования.
2. Расстояние между центрами роликов синусной линейки $L = 100$ мм. Номинальное значение угла конуса $\alpha = 10^{\circ}$. Расстояние между измерительными наконечниками индикаторов $l = 50$ мм.

Определим высоту h набора концевых мер длины, мм, по формуле:

$$H = L \sin 2\alpha = 100 \sin 10^{\circ} = 100 \times 0,174 = 17,4.$$

Пусть расстояние от поверхности столика до верхней образующей составило 63,8 мм. По этому размеру, собранному из концевых мер длины, настроили в нулевое положение индикаторные приборы и произвели измерение, в результате которого левый индикаторный прибор 7 + 0,14 мм, а правый индикаторный прибор 9 показал -0,19 мм.

Возможные варианты положения верхней образующей конуса

Номер сочетания	Положение образующей конуса	Показание индикатора		Угол конуса α	Изменение угла конуса $\Delta\alpha$
		Y_7	Y_9		
1		0	0	α	$\text{tg}\Delta\alpha = 0$
2		+K	0	$\alpha + \Delta\alpha$	$\text{tg}\Delta\alpha = K/l$
3		-B	0	$\alpha - \Delta\alpha$	$\text{tg}\Delta\alpha = -B/l$
4		0	+M	$\alpha - \Delta\alpha$	$\text{tg}\Delta\alpha = -M/l$
5		0	-E	$\alpha + \Delta\alpha$	$\text{tg}\Delta\alpha = E/l$
6		+K	+K	α	$\text{tg}\Delta\alpha = 0$
7		-C	-C	α	$\text{tg}\Delta\alpha = 0$
8		+K	-M	$\alpha + \Delta\alpha$	$\text{tg}\Delta\alpha = (K + M)/l$
9		-B	+E	$\alpha - \Delta\alpha$	$\text{tg}\Delta\alpha = -(B + E)/l$
10		-M	-B	$\alpha \pm \Delta\alpha$	$\text{tg}\Delta\alpha = -(M - B)/l$
11		+C	+K	$\alpha + \Delta\alpha$	$\text{tg}\Delta\alpha = (C + K)/l$

Согласно табл. 22 (сочетание 8) определим приращение угла конуса по формуле:

$$\text{tg } \Delta\alpha = (|Y_7| + |Y_9|)/l = (0,14 + 0,19) / 50 = 0,0066. \text{ Тогда } \Delta\alpha = 21'.$$

Таким образом, согласно табл. 20(сочетание 8) действительный угол конуса будет больше номинального значения на величину $\Delta\alpha$, т.е. $\alpha + \Delta\alpha = 10^\circ + 21' = 10^\circ 21'$.

3. Используя исходные данные (вариант 0), определим размер необходимого набора концевых мер длины для подкладки под один из роликов и действительный угол конуса детали, находящейся на столике синусной линейки.

Исходные данные:

- номинальное значение угла конуса $\alpha = 11^\circ$;
- расстояние между измерительными наконечниками индикаторов $l = 50$ мм;
- базовое расстояние между роликами синусной линейки $L = 200$ мм;
- расстояние от инструментальной плиты до верхней образующей конуса $K = 73,6$ мм;
- показания левого индикатора часового типа $Y_7 = -0,30$ мм;
- показания правого индикатора часового типа $Y_9 = +0,23$ мм.

Необходимый размер набора концевых мер длины для подкладки под один из роликов $h = L \sin \alpha = 200 \sin 11^\circ = 200 \times 0,191 = 38,2$ мм.

Согласно показаниям приборов ($Y_7 = -0,30$ мм, $Y_9 = +0,23$ мм), табл. 22 (сочетание 9 и расстояния между индикаторами $l = 50$ мм) определим приращение угла конуса:

$$\text{tg } \Delta\alpha = (|Y_7| + |Y_9|)/l = (0,30 + 0,23) / 50 = 0,0106.$$

Тогда $\Delta\alpha = 36'$, а действительный угол конуса меньше номинального значения, т.е. $\alpha - \Delta\alpha = 10^\circ 24'$.

Задание 2. Ответить на вопросы:

1. Какими параметрами можно задать наружный конус детали?
2. Как обозначают допуски размеров конусов на рабочих чертежах?
3. Каковы основные элементы синусной линейки?
4. Как будет отличаться действительный угол конуса от его номинального значения, если оба индикатора покажут одинаковую величину?
5. Каким образом определяют размер набора концевых мер длины для установки в нулевое положение индикаторов часового типа?
6. Зачем необходим осевой упор для детали при изменении угла конуса?

Тема 3.3. Виды погрешностей. Класс точности средств измерений

2.2.1. Устный опрос

1. Что такое погрешность измерения?
2. Дайте классификацию (группы) погрешностей измерений.
3. Назовите составляющие погрешности измерения.

4. Каковы основные причины появления случайной и систематической составляющих погрешности измерения?

Тема 3.4. Государственный метрологический контроль и надзор

2.2.1. Устный опрос

1. Что включает в себя государственный метрологический контроль и надзор?
2. Кто имеет право выполнить поверку СИ?
3. Как удостовериться, что СИ проверены?

2.2.2. Тестовые задания по разделу 3. Основы метрологии

Контроль проверки теоретических знаний

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание.

Выберите один правильный ответ.

Вам предлагается ответить на 20 вопросов.

Время выполнения задания – 25 минут.

Критерием освоения данного вида деятельности является не только правильность, но и время выполнения задания.

Задание выполнено верно, если совпадает с модельным ответом.

Вы можете воспользоваться конспектом лекций, таблицей, учебником.

Вариант 1

1. Дайте определение метрологии:

- а) наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и требуемой точности;
- б) комплект документации, описывающий правило применения измерительных средств;
- в) система организационно правовых мероприятий и учреждений, созданная для обеспечения единства измерений в стране
- г) А+В.

2. Что такое измерение?

- а) определение искомого параметра с помощью органов чувств, номограмм или любым другим путем;
- б) совокупность операций, выполняемых с помощью технического средства, хранящего единицу величины, позволяющего сопоставить измеряемую величину с ее единицей и получить значение величины;
- в) применение технических средств в процессе проведения лабораторных исследований;
- г) процесс сравнения двух величин, процесс, явлений и т. д.

3. Единство измерений:

- а) состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах, а погрешности известны с заданной вероятностью и не выходят за установленные пределы;
- б) применение одинаковых единиц измерения в рамках ЛПУ или региона;
- в) применение однотипных средств измерения (лабораторных приборов) для определения одноименных физиологических показателей;
- г) получение одинаковых результатов при анализе пробы на одинаковых средствах измерения.

4. Погрешностью результата измерений называется:

- а) отклонение результатов последовательных измерений одной и той же пробы;
- б) разность показаний двух разных приборов полученные на одной той же пробе;
- в) отклонение результатов измерений от истинного (действительного) значения;
- г) разность показаний двух однотипных приборов полученные на одной той же пробе;
- д) отклонение результатов измерений одной и той же пробы с помощью различных методик.

5. Правильность результатов измерений:

- а) результат сравнения измеряемой величины с близкой к ней величиной, воспроизводимой мерой;
- б) характеристика качества измерений, отражающая близость к нулю систематических погрешностей результата;

- в) определяется близость среднего значения результатов повторных измерений к истинному (действительному) значению измеряемой величины;
- г) «Б» «+В».
6. К мерам относятся:
- а) эталоны физических величин;
- б) стандартные образцы веществ и материалов.
7. Стандартный образец- это:
- а) специально оформленный образец вещества или материала с метрологически аттестованными значениями некоторых свойств;
- б) контрольный материал, полученный из органа, проводящего внешний контроль качества измерений;
- в) проба биоматериала с точно определенными параметрами.
8. Косвенные измерения - это такие измерения, при которых:
- а) применяется метод наиболее быстрого определения измеряемой величины;
- б) искомое значение величины определяют на основании результатов прямых измерений других физических величин, связанных с искомой известной функциональной зависимостью;
- в) искомое значение физической величины определяют путем сравнения с мерой этой величины;
- г) искомое значение величины определяют по результатам измерений нескольких физических величин.
9. Прямые измерения – это такие измерения, при которых:
- а) искомое значение величины определяют на основании результатов прямых измерений других физических величин, связанных с искомой известной функциональной зависимостью;
- б) применяется метод наиболее точного определения измеряемой величины;
- в) искомое значение физической величины определяют непосредственно путем сравнения с мерой этой величины;
- г) градуировочная кривая прибора имеет вид прямой;
- д) «Б» + «Г».
10. Статические измерения – это измерения:
- а) проводимые в условиях стационара;
- б) проводимые при постоянстве измеряемой величины;
- в) искомое значение физической величины определяют непосредственно путем сравнения с мерой этой величины;
- г) «А» + «Б».
11. Динамические измерения – это измерения:
- а) проводимые в условиях передвижных лабораторий;
- б) значение измеряемой величины определяется непосредственно по массе гирь, последовательно устанавливаемых на весы;
- в) изменяющейся во времени физической величины, которые представляется совокупностью ее значений с указанием моментов времени, которым соответствуют эти значения;
- г) связанные с определением сил, действующих на пробу или внутри пробы.
12. Абсолютная погрешность измерения – это:
- а) абсолютное значение разности между двумя последовательными результатами измерения;
- б) составляющая погрешности измерений, обусловленная несовершенством принятого метода измерений;
- в) являющаяся следствием влияния отклонения в сторону какого – либо из параметров, характеризующих условия измерения;
- г) разность между измеренным и действительным значением измеряемой величины.
13. Относительная погрешность измерения:
- а) погрешность, являющаяся следствием влияния отклонения в сторону какого – либо из параметров, характеризующих условия измерения;

- б) составляющая погрешности измерений не зависящая от значения измеряемой величины;
- в) абсолютная погрешность, деленная на действительное значение;
- г) составляющая погрешности измерений, обусловленная несовершенством принятого метода; измерений;
- д) погрешность результата косвенных измерений, обусловленная воздействием всех частных погрешностей величин-аргументов.

14. Систематическая погрешность:

- а) не зависит от значения измеряемой величины;
- б) зависит от значения измеряемой величины;
- в) составляющая погрешности повторяющаяся в серии измерений;
- г) разность между измеренным и действительным значением измеряемой величины;
- д) справедливы «А», «Б» и «В».

15. Случайная погрешность:

- а) составляющая погрешности случайным образом изменяющаяся при повторных измерениях;
- б) погрешность, превосходящая все предыдущие погрешности измерений;
- в) разность между измеренным и действительным значением измеряемой величины;
- г) абсолютная погрешность, деленная на действительное значение;
- д) справедливы «А», «Б» и «В».

16. Государственный метрологический надзор осуществляется:

- а) на частных предприятиях, организациях и учреждениях;
- б) на предприятиях, организациях и учреждениях федерального подчинения;
- в) на государственных предприятиях, организациях и учреждениях муниципального подчинения;
- г) на государственных предприятиях, организациях и учреждениях, имеющих численность работающих свыше ста человек;
- д) на предприятиях, в организациях и учреждениях вне зависимости от вида собственности и ведомственной принадлежности.

17. Поверка средств измерений:

- а) определение характеристик средств измерений любой организацией, имеющей более точные измерительные устройства чем поверяемое;
- б) калибровка аналитических приборов по точным контрольным материалам;
- в) совокупность операций, выполняемых органами государственной службы с целью определения и подтверждения соответствия средства измерений установленным техническим требованиям;
- г) совокупность операций, выполняемых, организациями с целью определения и подтверждения соответствия средства измерений современному уровню.

18. Средства измерения величин, которые используются для вычисления поправок к результатам измерений:

- а) измерительные установки;
- б) измерительные преобразователи;
- в) измерительные приборы;
- г) вспомогательные средства измерений.

19. Проверки соблюдения метрологических правил и норм проводится с целью:

- а) определение состояния и правильности применения средств измерений;
- б) контроль соблюдения метрологических правил и норм;
- в) определение наличия и правильности применения аттестованных методик выполнения измерений;
- г) контроль правильности использования результатов измерения;
- д) все, кроме «Г».

20. Поверка по сравнению с внешним контролем качества обеспечивает:

- а) более точный контроль инструментальной погрешности средств измерения;
- б) больший охват контролем различных этапов медицинского исследования;

- в) более точное определение чувствительности и специфичности метода исследования, реализованного на данном приборе;
- г) обязательное определение систематической составляющей инструментальной погрешности;
- д) «А» + «Г».

Ключ к тесту:

№ вопроса	Правильный вариант ответа	№ вопроса	Правильный вариант ответа
1	в	11	в
2	б	12	г
3	в	13	в
4	в	14	в
5	г	15	а
6	а	16	д
7	а	17	в
8	б	18	г
9	в	19	д
10	б	20	д

Критерий оценивания:

Оценка «5» – 90 – 100% (19 – 20 ответов).

Оценка «4» – 80 – 89 % (16 – 17 ответов).

Оценка «3» – 70 – 79 % 14 – 15 ответов).

Оценка «2» – менее 70 % (13 и меньше ответов).

Вариант 2

1. Метрология –

- а) отрасль, которая устанавливает обязательные требования по применению единиц физических величин, эталонов, методов и средств измерений;
- б) наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства, и способах достижения требуемой точности;
- в) наука, изучающая методы измерения скорости движения элементарных частиц;
- г) отрасль, которая занимается фундаментальными вопросами теории измерений.

2. Физическая величина – это:

- а) значение, идеально отражающее свойство объекта;
- б) свойство, присущее физическим объектам или явлениям (масса, длина, температура);
- в) значение, найденное с помощью математических вычислений;
- г) значение, найденное экспериментально, достаточно близкое к истинному значению.

3. Средства измерений, на которые не распространяется государственный метрологический контроль и надзор подвергаются

- а) поверке;
- б) стандартизации;
- в) сертификации;
- г) калибровке.

4. Первичный эталон ...

- а) воспроизводит размер единицы с наивысшей точностью;
- б) обладает наивысшими метрологическими свойствами в данной лаборатории, организации, предприятии;
- в) передает размер единицы рабочим средствам измерений;
- г) получает размер единицы непосредственно от первичного эталона.

5. Измерения, проводимые для нахождения функциональной зависимости между величинами:

- а) косвенное измерение;

- б) совместное измерение;
- в) совокупное измерение;
- г) прямое измерение.

6. Процесс получения и обработки информации об объекте с целью определения его годности:

- а) контроль;
- б) методика измерения;
- в) измерение;
- г) погрешность измерения.

7. Отрасль, изучающая вопросы практического применения разработок метрологии:

- а) метрология;
- б) теоретическая метрология;
- в) законодательная метрология;
- г) прикладная метрология.

8. Значение, найденное экспериментально, достаточно близкое к истинному значению:

- а) действительное значение физической величины;
- б) единица физической величины;
- в) истинное значение физической величины;
- г) физическая величина.

9. Наивысшими метрологическими свойствами в данной лаборатории, организации, предприятии обладает:

- а) первичный эталон;
- б) вторичный эталон;
- в) эталон сравнения;
- г) рабочий эталон.

10. Искомое значение величины определяют на основании известной зависимости между этой величиной и величинами, подвергаемыми прямым измерениям:

- а) косвенное измерение;
- б) совместное измерение;
- в) совокупное измерение;
- г) прямое измерение.

11. Получение информации о размере физической или нефизической величины:

- а) контроль;
- б) методика измерения;
- в) измерение;
- г) погрешность измерения.

12. Степень соответствия изделия его идеальному прототипу:

- а) эксплуатационная точность;
- б) точность;
- в) технологическая точность;
- г) конструкторская точность.

13. Размеры элемента, выше и ниже которых деталь не используется в данном соединении:

- а) номинальный размер;
- б) действительный размер;
- в) предельные размеры;
- г) размер.

14. Для чего необходима нониусная шкала?

- а) для определения целой части размера;
- б) для определения погрешности размера;
- в) для определения дробной части размера;
- г) для определения предела измерений.

15. Что такое цена деления шкалы?

- а) расстояние между серединами двух соседних отметок шкалы;

- б) предельная погрешность средства измерения;
- в) стоимость изготовления одного деления шкалы;
- г) разность физических величин, соответствующих двум соседним делениям шкалы.

16. Как изменяется погрешность измерения с увеличением размера?

- а) уменьшается;
- б) остается постоянной;
- в) увеличивается;
- г) исчезает.

17. Для чего предназначен микрометр гладкий?

- а) для измерений наружных и внутренних линейных размеров;
- б) для измерений внутренних линейных размеров;
- в) для измерений наружных глубин;
- г) для измерений наружных линейных размеров.

18. Средства измерений величин, которые используются для вычисления поправок к результатам измерений

- а) измерительные установки;
- б) измерительные преобразователи;
- в) измерительные приборы;
- г) вспомогательные средства измерений.

19. Что такое калибры:

- а) внутренний размер канала ствола оружия;
- б) внутренний диаметр канала ствола огнестрельного оружия;
- в) бесшкальные средства измерений для контроля размеров;
- г) режущий инструмент для обработки отверстия.

20. Методики выполнения измерений перед их вводом в действие должны быть ...

- а) аттестованы;
- б) аккредитованы;
- в) рецензированы;
- г) утверждены разработчиком.

Вариант 3

1. Наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства, и способах достижения требуемой точности:

- а) законодательная метрология;
- б) теоретическая метрология;
- в) метрология;
- г) прикладная метрология.

2. Поверке подвергаются:

- а) средства измерений государственных предприятий;
- б) средства измерений химических предприятий и других вредных производств;
- в) средства измерений, на которые не распространяется государственный метрологический контроль и надзор;
- г) средства измерений, на которые распространяется государственный метрологический контроль и надзор.

3. Получает размер единицы непосредственно от первичного эталона:

- а) первичный эталон;
- б) вторичный эталон;
- в) эталон сравнения;
- г) рабочий эталон.

4. Эталонные измерения, измерения физических констант, специальные измерения:

- а) технические измерения;
- б) контрольно-поверочные измерения;
- в) измерения максимально возможной точности;
- г) прямое измерение.

5. Методики выполнения измерений перед их вводом в действие должны быть ...

- а) аттестованы;

- б) аккредитованы;
 - в) рецензированы;
 - г) утверждены разработчиком.
6. Процесс получения и обработки информации об объекте с целью определения его годности
- а) измерение;
 - б) методика измерения;
 - в) контроль;
 - г) погрешность измерения.
7. Средства измерений величин, которые используются для вычисления поправок к результатам измерений
- а) измерительные установки;
 - б) измерительные преобразователи;
 - в) измерительные приборы;
 - г) вспомогательные средства измерений.
8. На стадии обращения решается задача ...
- а) зависимости качества продукции от грамотного использования ее потребителем;
 - б) сохранения качества продукции при транспортировании, хранении, подготовке к продаже, реализации;
 - в) необходимости о предупреждении вредного воздействия использованной продукции на окружающую среду;
 - г) обеспечения уровня качества, заложенного в проекте.
9. Погрешностью результата измерений называется:
- а) отклонение результатов последовательных измерений одной и той же пробы;
 - б) разность показаний двух разных приборов полученные на одной той же пробе;
 - в) отклонение результатов измерений от истинного (действительного) значения;
 - г) разность показаний двух однотипных приборов полученные на одной той же пробе;
 - д) отклонение результатов измерений одной и той же пробы с помощью различных методик.
10. Правильность результатов измерений:
- а) результат сравнения измеряемой величины с близкой к ней величиной, воспроизводимой мерой;
 - б) характеристика качества измерений, отражающая близость к нулю систематических погрешностей результата;
 - в) определяется близость среднего значения результатов повторных измерений к истинному (действительному) значению измеряемой величины;
 - г) «Б» «+В».
11. К мерам относятся:
- а) эталоны физических величин;
 - б) стандартные образцы веществ и материалов.
12. Стандартный образец- это:
- а) специально оформленный образец вещества или материала с метрологически аттестованными значениями некоторых свойств;
 - б) контрольный материал, полученный из органа, проводящего внешний контроль качества измерений;
 - в) проба биоматериала с точно определенными параметрами.
13. Косвенные измерения - это такие измерения, при которых:
- а) применяется метод наиболее быстрого определения измеряемой величины;
 - б) искомое значение величины определяют на основании результатов прямых измерений других физических величин, связанных с искомой известной функциональной зависимостью;
 - в) искомое значение физической величины определяют путем сравнения с мерой этой величины;
 - г) искомое значение величины определяют по результатам измерений нескольких физических величин.

14. Прямые измерения – это такие измерения, при которых:
- а) искомое значение величины определяют на основании результатов прямых измерений других физических величин, связанных с искомой известной функциональной зависимостью;
 - б) применяется метод наиболее точного определения измеряемой величины;
 - в) искомое значение физической величины определяют непосредственно путем сравнения с мерой этой величины;
 - г) градуировочная кривая прибора имеет вид прямой;
 - д) «Б» + «Г».
15. Статические измерения – это измерения:
- а) проводимые в условиях стационара;
 - б) проводимые при постоянстве измеряемой величины;
 - в) искомое значение физической величины определяют непосредственно путем сравнения с мерой этой величины;
 - г) «А» + «Б».
16. Динамические измерения – это измерения:
- а) проводимые в условиях передвижных лабораторий;
 - б) значение измеряемой величины определяется непосредственно по массе гирь, последовательно устанавливаемых на весы;
 - в) изменяющейся во времени физической величины, которые представляется совокупностью ее значений с указанием моментов времени, которым соответствуют эти значения;
 - г) связанные с определением сил, действующих на пробу или внутри пробы.
17. Отрасль, изучающая вопросы практического применения разработок метрологии:
- а) метрология;
 - б) теоретическая метрология;
 - в) законодательная метрология;
 - г) прикладная метрология.
18. Значение, найденное экспериментально, достаточно близкое к истинному значению:
- а) действительное значение физической величины;
 - б) единица физической величины;
 - в) истинное значение физической величины;
 - г) физическая величина.
19. Наивысшими метрологическими свойствами в данной лаборатории, организации, предприятии обладает:
- а) первичный эталон;
 - б) вторичный эталон;
 - в) эталон сравнения;
 - г) рабочий эталон.
20. Искомое значение величины определяют на основании известной зависимости между этой величиной и величинами, подвергаемыми прямым измерениям:
- а) косвенное измерение;
 - б) совместное измерение;
 - в) совокупное измерение;
 - г) прямое измерение.

Самостоятельная работа

1. Изучение лекционного материала.
2. Подготовка реферата по теме «Современное состояние метрологии в России».
3. Подготовка конспекта по теме «Основные положения Закона «Об обеспечении единства измерений».
4. Составление глоссария определений: единство измерений, метрология, физическая величина (ФВ), размер ФВ, значение ФВ, истинное значение ФВ, действительное значение ФВ, единица ФВ, измерение, прямое измерение, косвенное измерение, совокупные измерения, совместные измерения, наблюдение при измерении, метод

измерений, мера, измерительный прибор, измерительная система, погрешность измерения.

5. Изучение метрологических характеристик выбранного средства измерения.

6. Подготовка реферата по теме «Метрологическое обеспечение в авиационностроительной отрасли».

7. Работа над учебным материалом, ответы на контрольные вопросы; изучение устройства мерительных инструментов, оформление практических и самостоятельных работ.

Раздел 4. Сертификация продукции

Тема 4.1. Основные понятия и определения сертификации

2.2.1. Устный опрос

1. Что такое сертификация промышленной продукции?
2. Какие нормативные документы содержит сертификация систем обеспечения качества?
3. Что такое сертификация соответствия?
4. Какая нормативная документация применяется при сертификации соответствия?
5. Какую роль играет в сертификации Госстандарт РФ?
6. Что такое знак соответствия?

Тема 4.2. Виды и порядок проведения сертификации. Системы сертификации

2.2.1. Устный опрос

1. Каков порядок проведения сертификации?
2. Какие виды сертификации вы знаете?
3. Каково назначение обязательной и добровольной сертификации?
4. Перечислите этапы проведения сертификации продукции?
5. В чем различие понятий «схема сертификации» и «порядок сертификации»?
6. Какие сведения содержатся в сертификате соответствия?

Тема 4.3. Основы повышения качества продукции

1. Что называют качеством продукции? Какими основными свойствами и требованиями оно определяется?
2. Какими мерами обеспечивают качество продукции?
3. Главная современная особенность проблемы качества.
4. Что понимают под бережливым производством?
5. Что нужно для успешного внедрения бережливого производства на предприятии?

Тема 4.4. Международная и межгосударственная система сертификации

1. Какие международные органы сертификации вы знаете?
2. Какова сфера деятельности ИСО?
3. Какие основные задачи ИСО?

2.2.4. Тестовые задания по разделу 4. Сертификация продукции

Контроль проверки теоретических знаний

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание.

Выберите один правильный ответ.

Вам предлагается ответить на 20 вопросов.

Время выполнения задания – 25 минут.

Критерием освоения данного вида деятельности является не только правильность, но и время выполнения задания.

Задание выполнено верно, если совпадает с эталонным ответом.

Вы можете воспользоваться конспектом лекций, таблицей, учебником.

Вариант 1

1. Сертификация – это:

- а) качества выпускаемой продукции;
- б) систем качества;
- в) процедура подтверждения соответствия продукции нормативным требованиям, определяющим качество;
- г) продукции производства (товара).

2. К объектам сертификации относятся:
 - а) производство и управление производством;
 - б) услуги, технологические процессы, системы качества;
 - в) услуги, продовольственные товары, медикаменты;
 - г) технологическое оборудование, социальное положение работающих.
3. Функции испытательной лаборатории:
 - а) проведение испытаний;
 - б) выдача протокола испытаний;
 - в) выдача сертификата соответствия;
 - г) принятие решения о сертификации.
4. Виды сертификации, действующие в РФ:
 - а) добровольная;
 - б) обязательная;
 - в) временная;
 - г) периодическая.
5. Структурой системы добровольной сертификации предусматриваются:
 - а) руководящие органы;
 - б) испытательные лаборатории;
 - в) исполнительные органы;
 - г) методические центры.
6. Система сертификации в РФ – это:
 - а) система обязательной сертификации ГОСТ Р;
 - б) система добровольной сертификации продукции Госстандарта;
 - в) совокупность региональных систем сертификации;
 - г) совокупность систем сертификации по отраслям промышленности.
7. Законодательная база сертификации – законы РФ:
 - а) «О техническом регулировании»;
 - б) «О защите прав потребителей»;
 - в) «О стандартизации»;
 - г) «Об обеспечении единства измерений».
8. Проведение сертификации включает в себя:
 - а) подачу заявки;
 - б) испытание образцов;
 - в) анализ результатов;
 - г) регистрацию сертификата.
9. По инициативе заявителя на условиях договора между заявителем и органом по сертификации осуществляется:
 - а) добровольная сертификация;
 - б) обязательная сертификация;
 - в) декларирование;
 - г) защита прав потребителей.
10. Срок действия сертификата соответствия:
 - а) 1 год;
 - б) 3 года;
 - в) 5 лет;
 - г) 3 месяца.
11. Организацию и проведение работ по обязательной сертификации осуществляет:
 - а) любое юридическое лицо;
 - б) Госстандарт;
 - в) министерство по сертификации.
12. Кто не является участником сертификации:
 - а) Госстандарт;
 - б) производитель;
 - в) потребитель;
 - г) орган по сертификации.

13. Официальный язык сертификата:

- а) русский;
- б) английский;
- в) национальный;
- г) латинский.

14. Документ, выданный по правилам системы сертификации, устанавливающий, что продукция соответствует установленным требованиям:

- а) стандарт;
- б) сертификат;
- в) лицензия;
- г) договор.

15. Форма сертификации, определяющая совокупность действий, результаты которых рассматриваются в качестве доказательства соответствия продукции установленным требованиям:

- а) метод сертификации;
- б) правила;
- в) схема сертификации;
- г) признак сертификации.

16. Действие третьей стороны, доказывающее, что обеспечивается необходимая уверенность в том, что должным образом идентифицированная продукция, процесс или услуга соответствует конкретному стандарту или другому нормативному документу, называется:

- а) стандартизацией;
- б) сертификацией;
- в) метрологией.

17. Стандарты ИСО серии 9000 определяют порядок:

- а) сертификации систем качества;
- б) сертификации методов и средств управления качеством продукции;
- в) сертификации продукции и процессов;
- г) обязательной сертификации строительных изделий и материалов.

18. При обязательной сертификации продукции изготовитель при маркировке продукции и в документах на нее вправе использовать определенный знак:

- а) соответствия;
- б) сертификации;
- в) стандартизации;
- г) качества.

19. В соответствии с ГОСТ 8.383-80 организацию и проведение государственных испытаний средств измерений осуществляют:

- а) Госстандарт;
- б) межведомственная комиссия по проведению испытаний средств измерений;
- в) областные центры метрологии и сертификации;
- г) региональные центры метрологии и сертификации.

20. Сертифицированные системы качества, продукция или услуги отмечаются знаком:

- а) соответствия;
- б) качества;
- в) сертификации;
- г) годности.

Вариант 2

1. Сертификация – это:

- а) подтверждение соответствия объектов требованиям положениям стандартов;
- б) подтверждение соответствия объектов требованиям технических регламентов;
- в) выдача сертификата на продукцию предприятия;
- г) оценка уровня качества производимой продукции.

2. Сертификации в России подлежат услуги:

- а) материальные;

- б) нематериальные;
 - в) и те, и другие.
3. Виды сертификации:
- а) обязательная и добровольная;
 - б) по заданию вышестоящей организации и добровольная;
 - в) по требованию министерства и добровольная;
 - г) по указанию муниципалитета и обязательная.
4. Деятельность по сертификации в РФ основана на законе РФ:
- а) «О техническом регулировании»;
 - б) «О сертификации продукции и услуг»;
 - в) «О защите прав потребителей»;
 - г) «Об обеспечении единства измерений».
5. Организация, проводящая сертификацию определенной продукции:
- а) Госстандарт;
 - б) экспертная комиссия;
 - в) орган по сертификации;
 - г) научный институт.
6. Орган, возглавляющий систему сертификации:
- а) Госстандарт;
 - б) центральный орган по сертификации;
 - в) испытательная лаборатория;
 - г) научный институт.
7. Сроки действия аттестата аккредитации испытательной лаборатории могут быть:
- а) 3 года;
 - б) 5 лет;
 - в) 7 лет;
 - г) 10 лет.
8. Номенклатуру товаров, подлежащих обязательной сертификации в РФ, определяет:
- а) организация–потребитель;
 - б) заявитель;
 - в) национальный орган по сертификации.
9. Национальный орган по сертификации в РФ:
- а) Госстандарт РФ;
 - б) ВНИИС;
 - в) ГНИИКИ.
10. Сертификат соответствия выдает:
- а) Госстандарт РФ;
 - б) орган по сертификации;
 - в) испытательная лаборатория.
11. Испытательная лаборатория может участвовать в сертификации, если она:
- а) подала заявку в Госстандарт РФ;
 - б) имеет большой опыт испытаний;
 - в) аккредитована в соответствующей системе.
12. Что не является функциями органа по сертификации:
- а) осуществление контроля за объектом сертификации;
 - б) ведение реестра выданных сертификатов;
 - в) выбор схемы сертификации;
 - г) привлечение испытательных лабораторий.
13. Подтверждение соответствия осуществляется в форме:
- а) декларации о соответствии;
 - б) сертификата;
 - в) декларации о соответствии и сертификата.
14. Проведение обязательной сертификации финансирует:
- а) государство;
 - б) изготовитель;

в) государство и изготовитель.

15. Знак обращения на рынке (знак соответствия) наносится:

- а) в целях сертификации;
- б) в информационных целях;
- в) в целях повышения конкурентоспособности.

16. Организацию и проведение работ по обязательной сертификации в РФ осуществляет:

- а) Госстандарт;
- б) центр сертификации;
- в) МЭК; г) научный институт.

17. Осуществляет сертификацию продукции, выдает сертификаты, предоставляет заявителю право на применение знака соответствия на условиях договора, приостанавливает или отменяет действие выданных им сертификатов орган по:

- а) добровольной сертификации;
- б) обязательной сертификации;
- в) декларированию;
- г) защите прав потребителей.

18. Сертификаты и аттестаты аккредитации в системах обязательной сертификации вступают в силу:

- а) с даты подачи заявки;
- б) с даты подписания договора;
- в) с даты их регистрации в государственном реестре;
- г) с даты выдачи.

19. Совокупность нормативных документов, а также документов, устанавливающих методы проверки работ соблюдения этих требований; комплекс организационно-методических документов, определяющих правила и порядок проведения работ по сертификации включает в себя:

- а) законодательная база сертификации;
- б) нормативно-методическое обеспечение сертификации;
- в) ГОСТ;
- г) сертификат.

20. В течение 3 лет с момента окончания срока действия хранятся у заявителя:

- а) сертификат;
- б) декларация;
- в) условие.

Вариант 3

1. Сертификация – это:

- а) качества выпускаемой продукции;
- б) систем качества;
- в) процедура подтверждения соответствия продукции нормативным требованиям, определяющим качество;
- г) продукции производства (товара).

2. К объектам сертификации относятся:

- а) производство и управление производством;
- б) услуги, технологические процессы, системы качества;
- в) услуги, продовольственные товары, медикаменты;
- г) технологическое оборудование, социальное положение работающих.

3. В функции органа по сертификации не входит:

- а) прекращение действия выданного им сертификата соответствия;
- б) информирование соответствующих органов государственного контроля (надзора) за соблюдением требований технических регламентов о продукции, поступившей на сертификацию, но не прошедшей ее;
- в) составление списка продукции подлежащей обязательной сертификации г) ведение реестра выданных им сертификатов соответствия.

4. Виды сертификации, действующие в РФ:

- а) добровольная;

- б) обязательная;
- в) временная;
- г) периодическая.

5. Структурой системы добровольной сертификации предусматриваются:

- а) руководящие органы;
- б) испытательные лаборатории;
- в) исполнительные органы;
- г) методические центры.

6. Система сертификации в РФ – это:

- а) система обязательной сертификации ГОСТ Р;
- б) система добровольной сертификации продукции Госстандарта;
- в) совокупность региональных систем сертификации;
- г) совокупность систем сертификации по отраслям промышленности;

7. В соответствии с законом РФ «О техническом регулировании» в цели сертификации не входит:

- а) удостоверение соответствия продукции, процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, работ, услуг или иных объектов техническим регламентам, стандартам, условиям договоров;
- б) обеспечение безопасности продукции, работ и услуг
- в) содействие приобретателям в компетентном выборе продукции, работ, услуг на российском и международном рынках;
- г) создание условий для обеспечения свободного перемещения товаров по территории Российской Федерации, а также для осуществления международного экономического, научно-технического сотрудничества и международной торговли.

8. Регистрация системы добровольной с момента представления документов в федеральный орган исполнительной власти по техническому регулированию осуществляется в течение:

- а) 3 лет;
- б) месяца;
- в) 5 дней;
- г) года.

9. Только в случаях, установленных соответствующим техническим регламентом, и исключительно на соответствие требованиям технического регламента проводится:

- а) добровольное подтверждение;
- б) обязательное подтверждение;
- в) декларирование;
- г) свободное подтверждение.

10. В отношении продукции государственный контроль за соблюдением требований технических регламентов осуществляется исключительно на стадии:

- а) обращения;
- б) разработки;
- в) утилизации;
- г) экспорта продукции.

11. О мерах, принятых в отношении виновных в нарушении законодательства РФ должностных лиц органов государственного контроля, органы государственного контроля обязаны сообщить юридическому лицу или индивидуальному предпринимателю, права и законные интересы которых нарушены, в течение:

- а) 3 дней;
- б) месяца;
- в) недели;
- г) года.

12. В нормативно-методическую базу сертификации входят:

- а) правила по сертификации;
- б) подзаконные акты;
- в) указы президента;
- г) федеральные законы.

13. Законодательная база сертификации – законы РФ:
- а) «О техническом регулировании»;
 - б) «О защите прав потребителей»;
 - в) «О стандартизации»;
 - г) «Об обеспечении единства измерений».
14. Проведение сертификации включает в себя:
- а) подачу заявки;
 - б) испытание образцов;
 - в) анализ результатов;
 - г) регистрацию сертификата.
15. Знак соответствия продукции требованиям технических регламентов, применяемый для информации потребителя:
- а) знак обращения на рынке;
 - б) декларирование соответствия;
 - в) добровольная сертификация;
 - г) обязательная сертификация.
16. Юридическое лицо или индивидуальный предприниматель, аккредитованные в установленном порядке для выполнения работ по сертификации:
- а) сертификация;
 - б) система сертификации;
 - в) подтверждение соответствия;
 - г) орган по сертификации.
17. Ответственность за наличие сертификата у реализуемой продукции несет:
- а) изготовитель продукции;
 - б) испытательная лаборатория, проверявшая качество продукции на соответствие НТД;
 - в) орган сертификации, выдающий сертификаты;
 - г) муниципальный орган управления.
18. При обязательной сертификации продукции изготовитель при маркировке продукции и в документах на нее вправе использовать определенный знак:
- а) соответствия;
 - б) сертификации;
 - в) стандартизации;
 - г) качества.
19. В соответствии с ГОСТ 8.383-80 организацию и проведение государственных испытаний средств измерений осуществляют:
- а) Госстандарт;
 - б) межведомственная комиссия по проведению испытаний средств измерений;
 - в) областные центры метрологии и сертификации;
 - г) региональные центры метрологии и сертификации.
20. В течение 3 лет с момента окончания срока действия хранятся у заявителя:
- а) сертификат;
 - б) декларация;
 - в) условие.

Критерий оценивания:

Оценка «5» – 90 – 100% (18 – 20 ответов).

Оценка «4» – 80 – 89 % (16 – 17 ответов).

Оценка «3» – 70 – 79 % (14 – 15 ответов).

Оценка «2» – менее 70 % (13 и меньше ответов).

Самостоятельная работа

1. Законспектировать вопрос менеджмент качества.
2. Изучить вопрос «Аккредитация органов по сертификации».
3. Изучить вопрос о сертификации промышленной продукции в РФ.
4. Подготовка к экзамену по дисциплине.

3.1 Задание для экзаменуемого

3.1.1. Примерные экзаменационные вопросы

1. Задачи, решаемые в теоретической и законодательной метрологии.
2. Измерение, как основа познания мира.
3. Классификация погрешностей измерений, источники погрешностей.
4. Обработка результатов измерений.
5. Метрологическое обеспечение (организационные, методические, научные основы).
6. Государственная система обеспечения единства измерений. Органы и службы, обеспечивающие это единство.
7. Структура и функции метрологической службы предприятия.
8. Основные понятия о стандартизации. Термины и определения. Цели и задачи стандартизации. Нормативные документы по стандартизации. Категории и виды стандартов.
9. Суть и назначение ЕСКД, ЕСТД.
10. Государственная Система стандартизации.
11. Международная организация по стандартизации (ИСО).
12. Госнадзор за внедрением и соблюдением стандартов.
13. Качество продукции. Основные показатели. Уровень качества продукции.
14. Основные понятия о сертификации продукции и услуг в РФ. Системы и схемы сертификации.
15. Основные принципы обеспечения качества продукции на предприятии.
16. Какие службы на предприятии несут ответственность за обеспечения качества продукции?
17. Основные критерии качества продукции.
18. Современные методы обеспечения качества продукции.
19. Порядок проведения сертификации. Органы по сертификации и испытательные лаборатории.
20. Сертификация систем качества.
21. Классификация измерений и методов измерений. Понятие о контроле.
22. Классификация средств измерений. Основные метрологические показатели средств измерений (СИ).
23. Понятие о взаимозаменяемости и ее видах.
24. Понятие о размерах, отклонениях, допусках. Термины, определения и символика в системе ИСО.
25. Понятие о соединениях и посадках.
26. Единые принципы построения систем допусков и посадок.
27. Принципы единицы допуска и коэффициента точности при построении систем допусков.
28. Система отверстия и система вала для образования посадок.
29. Выбор полей допусков и посадок для гладких соединений.
30. Нормирование точности формы поверхностей. Общие положения.
31. Отклонения и допуски формы цилиндрических поверхностей. Указание на чертежах.
32. Методы и средства контроля отклонений формы цилиндрических поверхностей.
33. Отклонения и допуски формы плоских поверхностей. Указание на чертежах.
34. Методы и средства контроля отклонений формы плоских поверхностей.
35. Выбор и назначение допускаемых отклонений формы поверхностей.
36. Нормирование точности расположения поверхностей. Общие положения.
37. Базы, используемые для нормирования требований к точности расположения.
38. Методы и средства контроля отклонений расположения.
39. Шероховатость поверхности. Основные параметры для нормирования шероховатости. Обозначение на чертежах.
40. Выбор нормируемых параметров шероховатости поверхности.
41. Дайте определение понятиям: «базовая длина», «шаг неровностей профиля».
42. Что называют «впадиной» и «выступом» профиля?

43. Методы и средства контроля шероховатости поверхности.
44. Размерные цепи, основные понятия, классификация.
45. Исходное (замыкающее) звено. Выявление исходного звена.
46. Условия и правила выявления составляющих звеньев сборочной размерной цепи.
47. Методы расчета размерной цепи.
48. Решение прямой и обратной задачи на «max-min».
49. Методы достижения точности сборки. Сборка с полной и неполной взаимозаменяемостью.
50. Методы достижения точности сборки. Сборка с групповой взаимозаменяемостью, с регулированием, с пригонкой.
51. Нормирование точности угловых размеров. Методы и средства измерения угловых размеров.
52. Нормирование точности призматических шпоночных соединений. Методы и средства контроля.
53. Какие три вида соединений (посадок) образуют шпоночные соединения по ширине шпонки?
54. Дайте характеристику прямобочным, треугольным и эвольвентным шлицевым соединениям?
55. Что относят к основным параметрам прямобочных шлицевых соединений?
56. Нормирование точности прямобочных шлицевых соединений. Методы и средства контроля.
57. Нормирование точности метрической резьбы. Основные понятия (номинальный профиль, основные параметры, поля допусков).
58. Посадки резьбовых деталей.
59. Понятия о приведенном среднем диаметре резьбы.
60. Методы и средства контроля резьбы.

3.1.2. Билет 1 (30 билетов)

1. Государственная система обеспечения единства измерений. Органы и службы, обеспечивающие это единство.

2. Единые принципы построения допусков и посадок.

Задание 1. Для посадки с зазором определить предельные размеры отверстия и вала, допуски отверстия и вала, максимальный и минимальный зазоры, допуск посадки.

Посадка с зазором $\varnothing 50 \text{ H7/f7}$.

3.1.3. Примеры расчета заданий

Задание 1. Для посадки с зазором определить предельные размеры отверстия и вала, допуски отверстия и вала, максимальный и минимальный зазоры, допуск посадки.

Посадка с зазором $\varnothing 50 \text{ H7/f7}$.

Решение. Отверстие: номинальный размер $\varnothing 50$ мм, верхнее предельное отклонение $ES = + 25$ мкм, нижнее предельное отклонение $EI = 0$.

Предельные размеры отверстия, мм:

$$D_{\max} = D + ES = 50 + 0,025 = 50,025;$$

$$D_{\min} = D + EI = 50 + 0 = 50,000.$$

Допуск отверстия, мм:

$$TD = D_{\max} - D_{\min} = 50,025 - 50,000 = 0,025.$$

Вал: номинальный размер $\varnothing 50$ мм, верхнее предельное отклонение $es = - 25$ мкм, нижнее предельное отклонение $ei = - 50$ мкм.

Предельные размеры вала, мм:

$$d_{\max} = d + es = 50 + (-0,025) = 49,975;$$

$$d_{\min} = d + ei = 50 + (-0,050) = 49,950.$$

Допуск вала, мм:

$$Td = d_{\max} - d_{\min} = 49,975 - 49,950 = 0,025.$$

Зазоры в посадке этих деталей, мм:

$$S_{\max} = D_{\max} - d_{\min} = 50,025 - 49,950 = 0,075;$$

$$S_{\min} = D_{\min} - d_{\max} = 50,000 - 49,975 = 0,025.$$

Допуск посадки с зазором, мм:

$$TS = S_{\max} - S_{\min} = 0,075 - 0,025 = 0,05;$$

или

$$TS = TD + Td = 0,025 + 0,025 = 0,05.$$

Схема расположения полей допусков для этой посадки представлена на рис.1.

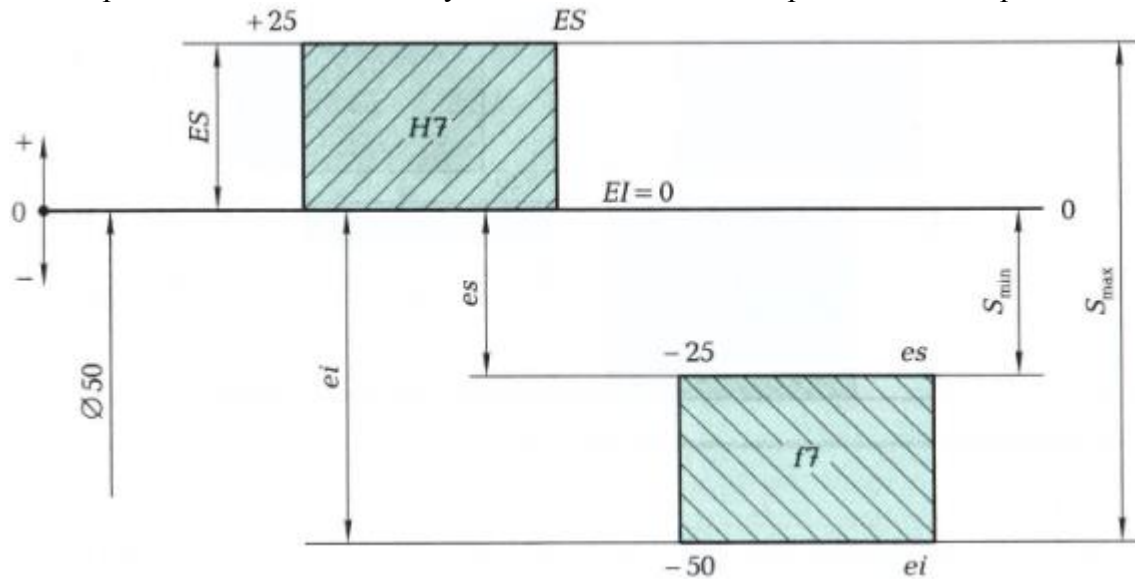


Рис.1. Схемы посадки с зазором

Задание 2. Для посадки с натягом определить предельные размеры отверстия и вала, допуски отверстия и вала, максимальный и минимальный натяги, допуск посадки. Посадка с натягом $\varnothing 50$ H7/ r6. Для отверстия предельные размеры и допуск те же, что и в задании 1.

Решение. Вал: номинальный размер $\varnothing 50$ мм, верхнее предельное отклонение $es = +42$ мкм, нижнее предельное отклонение $ei = +26$ мкм.

Предельные размеры вала, мм:

$$d_{\max} = d + es = 50 + 0,042 = 50,042;$$

$$d_{\min} = d + ei = 50 + 0,026 = 50,026.$$

Допуск вала, мм:

$$Td = d_{\max} - d_{\min} = 50,042 - 50,026 = 0,016.$$

Натяги в посадке, мм:

$$N_{\max} = d_{\max} - D_{\min} = 50,042 - 50,000 = 0,042;$$

$$N_{\min} = d_{\min} - D_{\max} = 50,026 - 50,025 = 0,001.$$

Допуск посадки с натягом, мм:

$$TN = N_{\max} - N_{\min} = 0,042 - 0,001 = 0,041;$$

или

$$TN = TD + Td = 0,025 + 0,016 = 0,041.$$

Схема расположения полей допусков для этой посадки представлена на рис. 2.

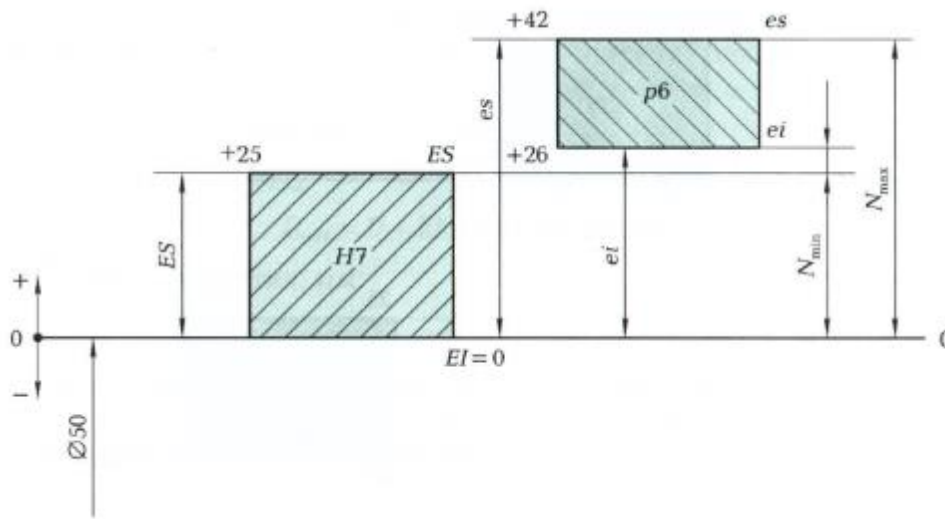


Рис. 2. Схемы посадки с натягом

Задание 3. Для переходной посадки определить предельные размеры отверстия и вала, допуски отверстия и вала, зазор и натяг допуска посадки. Переходная посадка $\varnothing 50$ H7/m6. Для отверстия предельные размеры и допуск те же, что и в заданиях 1 и 2.

Решение. Вал: номинальный размер $\varnothing 50$ мм, верхнее предельное отклонение $es = +25$ мкм, нижнее предельное отклонение $ei = +9$ мкм.

Предельные размеры вала, мм:

$$d_{\max} = d + es = 50 + 0,025 = 50,025;$$

$$d_{\min} = d + ei = 50 + 0,009 = 50,009.$$

Допуск вала, мм:

$$Td = d_{\max} - d_{\min} = 50,025 - 50,009 = 0,016.$$

Натяги и зазор в посадке, мм:

$$S_{\max} = D_{\max} - d_{\min} = 50,025 - 50,009 = 0,016;$$

$$N_{\max} = d_{\max} - D_{\min} = 50,025 - 50,000 = 0,025.$$

Допуск посадки, мм:

$$TS(N) = S_{\max} + N_{\max} = 0,016 + 0,025 = 0,041$$

или

$$TS(N) = TD + Td = 0,025 + 0,016 = 0,041.$$

Схема расположения полей допусков для этой посадки представлен на рис. 3.

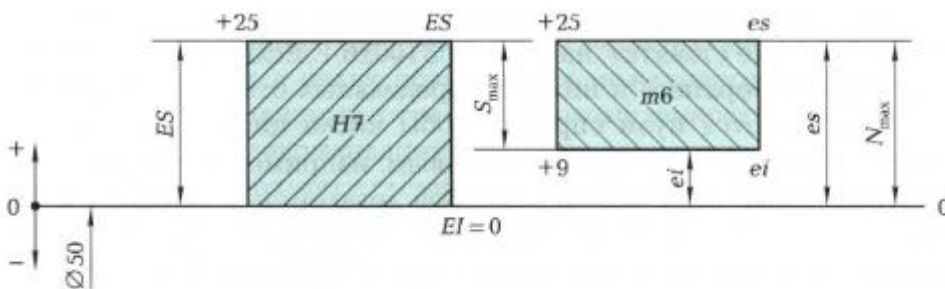


Рис. 3. Схема переходной посадки

3.2. Пакет экзаменатора

ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА

Задание Экзаменационные задания – практические, выполняются письменно, ответы записываются в бланк ответов _____

ВАРИАНТ 1

Задание 1. Для партии штифтов $\varnothing 40$ мм установлены предельные размеры: $d_{\max} = 40,009$, $d_{\min} = 39,984$ мм. В партии попались штифты, имеющие размеры $d_{r1} = 40,012$ и $d_{r2} = 39,976$ мм. Определите годность этих штифтов путем сравнения действительных размеров и отклонений с предельными размерами и отклонениями.

Задание 2. Дано: $d_{\max} = 44,975$, $d_{\min} = 44,950$, $D = 45$ мм. Вычислить допуск по предельным

размерам и по предельным отклонениям. Начертить схемы полей допуска. Записать номинальный размер с предельными отклонениями.

Задание 3. Допуск на $\varnothing 28$ мм $T_d = 52$ мкм. На $\varnothing 280$ мм ус установлены следующие допуски: 52, 130 и 210 мкм. Определить, какой из допусков на $\varnothing 280$ мм больше, равен и меньше, чем допуск на $\varnothing 28$ мм.

Задание 4. Для отверстия и вала с номинальными диаметрами $D = 20$ мм заданы: $ES = +41$, $ei = -61$, $TD = Td = 21$ мкм. Дать условные обозначения этих размеров с допусками, т.е. записать номинальные размеры с предельными отклонениями, и начертить упрощенную схему полей допусков.

Задание 5. Дано отверстие $\varnothing 20^{+0,021}$; вал $\varnothing 20_{-0,020}^{-0,007}$. Рассчитать посадку с зазором: определить номинальные и предельные размеры; предельные и средние отклонения, предельные зазоры, допуски отверстия, вала и просадки. Построить схемы полей допусков по предельным размерам и упрощенную.

Задание 6. Дано отверстие $\varnothing 20^{+0,021}$, вал $\varnothing 20_{+0,035}^{+0,048}$. Рассчитать посадку с натягом: определить номинальные и предельные размеры; предельные и средние отклонения, предельные натяги, допуски отверстия, вала и посадки. Начертить схемы полей допусков по предельным размерам и упрощенную.

Задание 7. Дано отверстие $\varnothing 20^{+0,021}$ вал $\varnothing 20_{+0,002}^{+0,015}$. Рассчитать переходную посадку: определить номинальные и предельные размеры; предельные и средние отклонения, предельные натяги и зазоры, допуски отверстия, вала и посадки. Начертить схемы полей допусков по предельным размерам и упрощенную.

Задание 8. Для размера 40 мм заданы следующие отклонения, мкм: а) $ES = 89$, $EI = 50$; б) $ES = 39$, $EI = 0$; в) $es = 0$, $ei = -39$; г) $es = 19,5$, $ei = -19,5$; д) $ES = -39$, $EI = -64$. Записать размер с заданными отклонениями, вычислить допуски и найти предельные размеры.

Задание 9. Задано: а) $\varnothing 25_{+0,065}^{+0,098}$; б) $\varnothing 32^{+0,062}$; в) $\varnothing 60 \pm 0,23$; г) $\varnothing 25_{-0,098}^{-0,065}$; д) $\varnothing 32_{-0,062}$. Определить номинальные и предельные размеры, предельные отклонения и допуски.

Задание 10. Заданы предельные размеры, мм: а) 14,0055 и 13,9945; б) 28,013 и 28; в) 42,042 и 42,026; г) 55,97 и 55,951; д) 90 и 89,978. Определить предельные отклонения, записать номинальные размеры с предельными отклонениями и начертить упрощенные схемы расположения полей допусков.

Задание 11. Задано: а) $TD = 0$, $EI = 0$; б) T_d , $es = 0$; в) $T_d = T_d$, $EI = es = 0$. Начертить схемы допусков.

Задание 12. Задано: а) $D_{\min} = 70,968$ мм и $TD = 46$ мкм; б) $D_{\max} = 125,020$ мм и $EI = -43$ мкм. Определить соответственно D , D_{\max} , ES , EI или D , D_{\min} , ES , TD .

Задание 13. Дано: 1) $D_{\max} = 10,15$, $D_{\min} = 10$ мм; 2) $D_{\max} = 100,22$, $D_{\min} = 100$ мм. Какой размер имеет большую точность?

Задание 14. Заданы номинальный диаметр и предельные отклонения вала: а) $D = 2$ мм, $es = -6$ мкм, $ei = -12$ мкм; б) $D = 4$ мм, $es = 0$ мкм, $ei = -8$ мкм; в) $D = 8$ мм, $es = 10$ мкм, $ei = 1$ мкм; г) $D = 190$ мм, $es = -50$ мкм, $ei = -96$ мкм; д) $D = 140$ мм, $es = 20$ мкм, $ei = -20$ мкм. Определить предельные размеры и записать условное обозначение номинального размера с предельными отклонениями.

Задание 15. Заданы предельные размеры и действительное отклонение: а) $d_{\max} = 2,475$ мм, $d_{\min} = 2,455$ мм, $e_r = +1$ мкм; б) $d_{\max} = 4,970$ мм, $d_{\min} = 4,922$ мм, $e_r = -15$ мкм; в) $d_{\max} = 69,97$ мм, $d_{\min} = 69,94$ мм, $e_r = -40$ мкм; г) $d_{\max} = 150,015$ мм, $d_{\min} = 150,115$ мм, $e_r = 100$ мкм; д) $d_{\max} = 200,05$ мм, $d_{\min} = 200,235$ мм, $e_r = 49$ мкм. Найти номинальный и действительный размеры детали, вычислить предельные отклонения, определить годность детали по предельным размерам и предельным отклонениям, привести обозначение номинального размера с предельными отклонениями, начертить схемы полей допусков по предельным размерам (не в масштабе) и по предельным отклонениям (в масштабе), показать на них действительный размер и действительное отклонение.

Задание 16. Определить предельные размеры и отклонения, допуски деталей и посадок, зазоры и натяги по следующим данным, мм:

$$\text{а) } \varnothing 18 \begin{matrix} +0,011 \\ -0,006 \\ -0,014 \end{matrix}; \text{ б) } \varnothing 18 \begin{matrix} +0,011 \\ +0,009 \\ +0,001 \end{matrix}; \text{ в) } \varnothing 18 \begin{matrix} +0,011 \\ +0,031 \\ +0,023 \end{matrix}; \text{ г) } \varnothing 18 \begin{matrix} +0,017 \\ +0,006 \\ -0,008 \end{matrix}.$$

Начертить схемы полей допусков.

Задача 17. Известны следующие размеры соединения: $D = 90$ мм, $S_{\max} = 12$ мкм, $-Td = ei = -22$ мкм; $TD = 35$ мкм. Определить S_{\min} , ТП, ES, ET, D_{\max} и D_{\min} .

Задание 18. Для посадки в системе вала известны $D = 63$ мм, $S_{\max} = 152$ мкм, $S_{\min} = 60$ мкм, $TD = Td$. Определить предельные размеры и отклонения, TD, Td, ТП, TS, начертить схему полей допусков.

Задание 19. Для посадки в системе отверстия известны $D = 40$ мм, $TD = 25$ мкм, $Td = 16$ мкм, $N_{\min} = 18$ мкм. Определить предельные отклонения и размеры, N_{\max} , ТП и TN, начертить схему полей допусков.

Задание 20. Даны предельные размеры отверстия $D_{\max} = 125,040$, $D_{\min} = 125$ мм и вала, мм: а) $d_{\max} = 124,915$, $d_{\min} = 124,875$; б) $d_{\max} = 125,083$, $d_{\min} = 125,043$; в) $d_{\max} = 125,117$, $d_{\min} = 125,092$; г) $d_{\max} = 125,020$, $d_{\min} = 124,980$; д) $d_{\max} = 125,028$, $d_{\min} = 125,003$. Определить зазоры, натяги и допуски соединения, начертить упрощенные схемы полей допусков.

Задание 21. Даны $D = 200$ мм, посадка в системе отверстия, мм: а) $TD = Td$, ТП = 144, $S_{\min} = 240$; б) $TD = ES = 46$, $es = 0$, ТП = 75; в) $Td = 46$, $es = 77$, ТП = 118; г) $Td = TD = 72$, $N_{\max} = 308$. Определить неизвестные параметры соединения и начертить упрощенную схему расположения полей допусков.

Задание 22. Дана посадка с зазором, мм:

$$\text{а) } 2 \begin{matrix} +0,014 \\ -0,020 \\ -0,034 \end{matrix}; \text{ б) } 4 \begin{matrix} +0,016 \\ +0,004 \\ -0,008 \end{matrix}; \text{ в) } 10 \begin{matrix} +0,022 \\ -0,025 \\ -0,040 \end{matrix}; \text{ г) } 16 \begin{matrix} +0,027 \\ +0,016 \\ -0,008 \end{matrix}; \text{ д) } 150 \begin{matrix} +0,100 \\ -0,043 \\ -0,143 \end{matrix}; \text{ е) } 150 \begin{matrix} +0,100 \\ -0,043 \\ -0,143 \end{matrix}; \text{ ж) } 195 \begin{matrix} +0,355 \\ +0,170 \\ -0,185 \end{matrix};$$

$$\text{з) } 270 \begin{matrix} +0,052 \\ -0,017 \\ -0,049 \end{matrix}; \text{ и) } 320 \begin{matrix} +0,740 \\ +0,600 \\ -0,089 \end{matrix}; \text{ к) } 460 \begin{matrix} +0,40 \\ -0,027 \end{matrix}; \text{ л) } 540 \begin{matrix} +0,960 \\ +0,520 \\ -0,440 \end{matrix}.$$

Определить предельные отклонения, размеры и зазоры; допуски отверстия, вала, посадки и зазоры; средние отклонения и зазоры; начертить схему полей допусков.

Задание 23. Дана посадка с натягом, мм:

$$\text{а) } 160 \begin{matrix} -0,085 \\ -0,125 \\ -0,025 \end{matrix}; \text{ б) } 24 \begin{matrix} +0,013 \\ +0,031 \\ +0,022 \end{matrix}; \text{ в) } 40 \begin{matrix} -0,060 \\ -0,099 \\ -0,039 \end{matrix}; \text{ г) } 600 \begin{matrix} +0,110 \\ +0,520 \\ +0,450 \end{matrix}; \text{ д) } 710 \begin{matrix} -0,175 \\ -0,255 \\ -0,080 \end{matrix}; \text{ е) } 950 \begin{matrix} +0,230 \\ +1,440 \\ +1,300 \end{matrix}; \text{ ж) } 200 \begin{matrix} -0,157 \\ -0,186 \\ -0,020 \end{matrix};$$

$$\text{з) } 82 \begin{matrix} +0,054 \\ +0,312 \\ +0,258 \end{matrix}; \text{ и) } 105 \begin{matrix} -0,041 \\ -0,076 \\ -0,022 \end{matrix}; \text{ к) } 135 \begin{matrix} +0,025 \\ +0,110 \\ +0,092 \end{matrix}.$$

Определить предельные отклонения, размеры и натяги; допуски отверстия, вала и посадки; средние отклонения и натяги; начертить схему полей допусков.

Задание 24. Дана переходная посадка, мм:

$$\text{а) } 5 \begin{matrix} +0,005 \\ +0,005 \\ +0,001 \end{matrix}; \text{ б) } 8 \begin{matrix} -0,004 \\ -0,010 \\ -0,004 \end{matrix}; \text{ в) } 28 \begin{matrix} -0,004 \\ +0,009 \\ \pm 0,003 \end{matrix}; \text{ г) } 48 \begin{matrix} +0,007 \\ -0,018 \\ -0,016 \end{matrix}; \text{ д) } 71 \begin{matrix} +0,046 \\ +0,050 \\ +0,020 \end{matrix}; \text{ е) } 100 \begin{matrix} -0,010 \\ -0,045 \\ -0,022 \end{matrix}; \text{ ж) } 180 \begin{matrix} +0,025 \\ +0,033 \\ +0,015 \end{matrix};$$

$$\text{з) } 250 \begin{matrix} +0,022 \\ -0,050 \\ -0,046 \end{matrix}; \text{ и) } 280 \begin{matrix} +0,052 \\ +0,052 \\ +0,020 \end{matrix}; \text{ к) } 340 \begin{matrix} \pm 0,018 \\ -0,036 \end{matrix}.$$

Определить предельные отклонения, размеры, натяги и зазоры; допуски отверстия, вала, посадки, натяг и зазор; средние отклонения, зазор и натяг; начертить схему полей допусков.

Задача 25. Вычислить допуски в 5-м и 10-м квалитетах для размера $\varnothing 100$ мм.

Задача 26. Вычислить основные отклонения отверстий по заданным основным отклонениям вала и определить поля допусков вала и отверстия для каждого варианта: а) $es = -100$ мкм, 8-й квалитет; б) $ei = +2$ мкм, вал изготавливают по 7-му квалитету, отверстие – 8-му квалитету; в) $ei = +32$ мкм, вал изготавливают по 6-му квалитету, отверстие – по 7-му квалитету. Номинальный диаметр $D = 60$ мм.

Задание 27. Дано: а) $\varnothing 20 \begin{matrix} +0,021 \\ -0,007 \\ -0,020 \end{matrix}$; б) $\varnothing 20 \begin{matrix} +0,021 \\ -0,015 \\ +0,002 \end{matrix}$; в) $\varnothing 20 \begin{matrix} +0,021 \\ -0,048 \\ +0,035 \end{matrix}$.

Определить поля допусков отверстия и вала; рассчитать зазоры и натяги; построить поля допусков в масштабе; дать условные обозначения посадок; установить систему, группу и вид посадки.

Задание 28. Заменить посадки: $\varnothing 20H7/g6$, $\varnothing 20H7/k6$ b и $\varnothing 20H7/s6$ аналогичными посадками в системе вала (предельные зазоры и натяги не должны изменяться). Привести их условные обозначения, рассчитать основные параметры и начертить схемы полей допусков в масштабе для полученных посадок.

Задание 29. Определить исполнительные и предельные размеры калибра-скобы для контроля вала $\varnothing 45d9$ и контрольных калибров к нему. Начертить схему полей допусков этих калибров и их эскизы.

Задание 30. Определить исполнительные и предельные размеры калибра-пробки для контроля отверстия $\varnothing 200 F9$. Начертить схему полей допусков и эскизы калибра.

3.2.2. Время выполнения задания – 20 мин.

Результаты освоения (объекты оценки)	Критерии оценки результата	Отметка о выполнении
уметь: оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующими нормативными правовыми актами на основе использования основных положений метрологии, стандартизации и сертификации в производственной деятельности	– оформление технологической и технической документации в соответствии с действующий нормативной базой выполнены правильно;	Экзаменационное задание (письменное) – 1 Оценивается в 2 балла
применять документацию систем качества	– рациональное использование документаций систем качества для выполнения технологического процесса выполнены правильно;	Экзаменационное задание (письменное) – 1 Оценивается в 2 балла
применять требования нормативных правовых актов к основным видам продукции (услуг) и процессов	– применение требований нормативных правовых актов к основным видам продукции (услуг) и процессов выполнены правильно;	Экзаменационное задание (письменное) – 1 Оценивается в 2 балла

Поля допусков метрической резьбы с зазорами (ГОСТ 16093–81)

Класс точности	Длина свинчивания		
	S	N	L
Поля допусков наружных резьб			
Точный	(3h4h)	4g4h	(5h4h)
Средний	5g6g, (5h6h)	6d, 6e, 6f, 6g, 6h	(7e6e), 7g6g, (7h, 6h)
Грубый	–	8g, (8h)	(9g8g)
Поля допусков внутренних резьб			
Точный	4H	4H5H, 5H	6H
Средний	(5G), 5H	6G, 6H	(7G), 7H
Грубый	–	7G, 7H	(8G), 8H
Примечание 1. Поля допусков, заключенные в круглые скобки, имеют ограниченное применение. 2. Посадки могут быть образованы сочетанием любых полей допусков. Предпочтительно следует сочетать поля допусков одного класса точности.			