

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

Многопрофильный колледж

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ОП.05 МЕТРОЛОГИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ

для обучающихся специальности
23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств

СОДЕРЖАНИЕ

1 ВВЕДЕНИЕ	3
2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ	5
Практическое занятие №1	5
Практическое занятие №2	7
Практическое занятие №3	10
Практическое занятие №4	14
Практическое занятие №5	24
Практическое занятие №6	28
Практическое занятие №7	31
Практическое занятие №8	32
Лабораторное занятие №1	35
Лабораторное занятие №2	37
Лабораторное занятие №3	40

1 ВВЕДЕНИЕ

Важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки обучающихся составляют практические и лабораторные занятия.

Состав и содержание практических и лабораторных занятий направлены на реализацию Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования.

Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование профессиональных практических умений (умений выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности) или учебных практических умений, необходимых в последующей учебной деятельности.

Ведущей дидактической целью лабораторных занятий является экспериментальное подтверждение и проверка существенных теоретических положений (законов, зависимостей).

В соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» предусмотрено проведение практических и лабораторных занятий.

В результате их выполнения, обучающийся должен уметь:

Уд1 использовать измерительный и диагностический инструмент для контроля параметров машин и выявления неисправностей.

Уд1 использовать измерительный и диагностический инструмент для контроля параметров машин и выявления неисправностей.

Уд 2 анализировать результаты диагностики, выявлять дефекты и оценивать состояние оборудования.

Уд 3 работать с технической документацией (чертежами, схемами, инструкциями, технологическими картами).

Уд 4 работать с нормативно-технической документацией.

Уд 5 определять актуальность нормативных документов в профессиональной деятельности, применять современную научную и профессиональную терминологию, использовать нормативно-техническую документацию (наименования, содержание).

Уд 6 контролировать качество выполненных ремонтных работ с использованием средств метрологии и технической документации.

Уд 7 оформлять акты выполненных работ и дефектационные ведомости в соответствии с требованиями стандартов.

Уд 8 выполнять технические измерения, необходимые при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств;

Уд 9 осознанно выбирать средства и методы измерения в соответствии с технологической задачей, обеспечивать поддержание качества работ;

Уд 10 указывать в технической документации требования к точности размеров, форме и взаимному расположению поверхностей, к качеству поверхности;

Уд 11 пользоваться таблицами стандартов и справочниками, в том числе в электронной форме, для поиска нужной технической информации;

Уо 01.01 распознавать и анализировать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; выделять её составные части; определять этапы решения задачи; составлять план действий; определять необходимые ресурсы; реализовывать составленный план;

Уо 01.02 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

Уо 03.01 определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;

Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию;

Уо 03.03 определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования

Содержание практических и лабораторных занятий ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессионального (-ых) модуля (-лей) программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению **профессиональными компетенциями:**

ПК 1.1. Осуществлять диагностику автотранспортных средств;

ПК 1.2. Осуществлять техническое обслуживание автотранспортных средств;

ПК 1.3. Проводить ремонт и устранение неисправностей автотранспортных средств

ПК 2.2. Осуществлять организацию и контроль деятельности персонала по выполнению работ по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств и их компонентов.

А также формированию общих компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

Практические и лабораторные занятия проводятся в рамках соответствующей темы, после освоения дидактических единиц, которые обеспечивают наличие знаний, необходимых для ее выполнения.

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Тема 1.2 Организация работ по стандартизации в РФ

Практическое занятие №1

Маркирование и идентификация продукции в автомобилестроении

Цель: ознакомиться со спецификой маркирования и идентификации продукции в автомобилестроении в соответствии с требованиями нормативных документов.

Выполнив работу, вы будете уметь:

Уд 4 работать с нормативно-технической документацией.

Уд 5 определять актуальность нормативных документов в профессиональной деятельности, применять современную научную и профессиональную терминологию, использовать нормативно-техническую документацию (наименования, содержание).

Уд 7 оформлять акты выполненных работ и дефектационные ведомости в соответствии с требованиями стандартов.

Материальное обеспечение:

Персональный компьютер в сборе: Intel (R) Core (TM) i5-10400 CPU 2.90 GHz /RAM 16, 0 Gb / HDD 931 Gb,

Телевизор: Размер экрана: 65 Дюймов (25,4 мм). Разрешение экрана: 3840x2160 пикселей. Поддержка Wi-Fi: да. Поддержка SMART-TV: да.

Стандарт ГОСТ Р 53602-2009

Задание:

1. Изучить основные виды маркирования и идентификации продукции в автомобилестроении.
2. Ответить на вопросы, характеризующие маркирование и идентификацию продукции в автомобилестроении.
3. Сделать вывод о необходимости маркирования и идентификации продукции в автомобилестроении.

Порядок выполнения работы:

1. Законспектировать теоретические основы.
2. Охарактеризовать перечисленные способы маркирования, указав особенности каждого вида.
3. Сделать вывод о роли маркирования и идентификации в автомобилестроении.

Ход работы:

1. Ознакомиться с теоретическими сведениями

Краткие теоретические сведения

Стандарт ГОСТ Р 53602-2009 распространяется на составные части транспортных средств (СЧ). Он устанавливает общие технические требования к структуре, содержанию идентификационного номера (кода) СЧ и нанесению его знаков на СЧ.

НСЧ-код (идентификационный номер, формируемый изготовителем) должен быть уникальным в течение всего срока выпуска СЧ и не повторяться. Высота буквенных и цифровых знаков зависит от типа детали: не менее 7 мм для шасси, рамы, кабины или кузова ТС, не менее 4 мм для двигателей внутреннего сгорания и их блоков, не менее 2 мм для других СЧ.

Код VIN (Vehicle Identification Number) — идентификационный номер транспортного средства, который состоит из 17 знаков (цифр и латинских букв). Он наносится на табличку изготовителя, раму, шасси или часть кузова, не являющуюся легкоосъемной.

Способы маркировки в автомобилестроении: ударно-точечная технология, лазерная маркировка, маркировка прочерчиванием, термотрансферная печать на этикетках.

Дополнительные аспекты для изучения

Обязательная маркировка автокомпонентов. В России с 2026 года планируется введение обязательной маркировки для отдельных видов компонентов транспортных средств, устройств с двигателем внутреннего сгорания и самоходных машин. Для определения необходимости маркировки используется код по ТН ВЭД ЕАЭС или ОКПД 2.

Система «Честный ЗНАК». Система позволяет отследить каждую деталь от производства до установки в автомобиль, исключая попадание контрафакта на рынок.

Дополнительная маркировка. Может наноситься в случаях, когда идентификация транспортного средства невозможна из-за уничтожения маркировки вследствие коррозии, ремонта, подделки или иных противоправных действий.

При проведении практического занятия можно использовать раздаточный материал, нормативные документы, примеры маркировки различных элементов автомобилей и автокомпонентов.

Форма представления результата:

отчёт о проделанной работе. Критерии оценки — полнота выполненного задания и своевременное предоставление работы.

Критерии оценки:

«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

Тема 1.2 Организация работ по стандартизации в РФ

Практическое занятие №2

Анализ требований стандартов к форме, структуре и содержанию текстовых документов

Цель: научиться приводить в соответствие с требованиями стандартов текстовые документы

Выполнив работу, вы будете уметь:

Уд 4 работать с нормативно-технической документацией.

Уд 5 определять актуальность нормативных документов в профессиональной деятельности, применять современную научную и профессиональную терминологию, использовать нормативно-техническую документацию (наименования, содержание).

Уд 11 пользоваться таблицами стандартов и справочниками, в том числе в электронной форме, для поиска нужной технической информации.

Материальное обеспечение:

Персональный компьютер в сборе: Intel (R) Core (TM) i5-10400 CPU 2.90 GHz /RAM 16, 0 Gb / HDD 931 Gb,

Телевизор: Размер экрана: 65 Дюймов (25,4 мм). Разрешение экрана: 3840x2160 пикселей. Поддержка Wi-Fi: да. Поддержка SMART-TV: да.

ГОСТ 7.32–2001. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления;

Задание:

Изучить положения ГОСТ 7.32–2001, выявить соответствие требованиям данного стандарта выданного преподавателем текстового документа.

Порядок выполнения работы:

1. Рассмотреть ГОСТ 7.32–2001 [22]:

- определить категорию и вид стандарта;
- установить принадлежность данного стандарта к системе;
- выписать область применения стандарта;
- выписать основные разделы стандарта.

2. Изучить требования ГОСТ 7.32–2001 к отчету о научно-исследовательской работе:

- перечень структурных элементов отчета;
- содержание каждого структурного элемента отчета;
- правила оформления титульного листа, общих положений, нумерации страниц, разделов, подразделов, пунктов, подпунктов;
- правила оформления иллюстраций, таблиц, примечаний, приложений, списка использованных источников.

3. Проанализировать контрольную работу, выполненную студентом, выявить соответствие (несоответствие) ее структурных элементов требованиям ГОСТ 7.32–2001.

4. Написать резюме для студента о соответствии его работы установленным в стандарте нормам.

5. Оформить отчет.

Ход работы:

1. Ознакомиться с теоретическими сведениями

Краткие теоретические сведения

Стандарты межотраслевого значения охватывают различные виды объектов. Одним из объектов стандартизации является документация: текстовая, технологическая, конструкторская, нормативная, организационно-распорядительная и пр.

Виды требований к документации и наименования систем стандартов, их устанавливающих, представлены в табл. 1

Табл 1

Наименование, структура	Виды требований стандартов к документации
-------------------------	---

номеров системы стандартов	
1	2
Стандартизация в Российской Федерации (ГОСТ Р 1.XX–XXXX)	Классификация, терминология нормативных документов по стандартизации Виды нормативных документов по стандартизации и требования к их форме, структуре, содержанию
Единая система конструкторской документации (ГОСТ 2.XXX–XX)	Классификация, терминология, обозначения конструкторской документации Виды конструкторской документации и требования к их форме, структуре и содержанию
Единая система технологической документации (ГОСТ 3.XXXX–XX)	Классификация, терминология, обозначения конструкторской документации Виды конструкторской документации и требования к их форме, структуре и содержанию
Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу (ГОСТ 7.XX–XX)	Система документации по информации, библиотечному и издательскому делу Классификация, терминология документации по информации, библиотечному и издательскому делу Требования к форме, структуре и содержанию документации по информации, библиотечному и издательскому делу
Система разработки и постановки продукции на производство (ГОСТ 15.XXX–XX)	Требования к форме, структуре и содержанию документации по разработке и постановке продукции на производство

Для различных видов документов нормируются определенные аспекты, как правило, предъявляются требования к форме, структуре и содержанию документации.

Требования стандартов соответствующих систем к техническим документам (конструкторским и технологическим) рассматриваются студентами в рамках таких дисциплин, как «Инженерная графика», «Детали машин», «Оборудование отрасли». Требования к текстовым документам гуманитарной направленности, включая отчеты, нормируются в Системе стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу (СИБИД) и не рассматриваются в процессе обучения. Между тем стандарты данной системы широко используются в практике организаций, предприятий, вузов, а студенты должны руководствоваться требованиями стандартов при оформлении письменных работ (контрольных работ, рефератов, курсовых и дипломных работ).

При нормоконтроле текстовых документов проверяется соответствие требованиям стандартов к содержанию, структуре и оформлению рефератов и аннотаций (ГОСТ 7.9–95), промышленных каталогов

(ГОСТ 7.22–2003), информационных изданий (ГОСТ 7.23–96), отчетов о научно-исследовательской работе, включая студенческие работы, выполняемые в вузах (ГОСТ 7.32–2001), и т. д.

ГОСТ 7.32–2001 нормирует требования к оформлению титульного листа, общих положений, нумерации страниц, разделов, подразделов, правила оформления иллюстраций, чертежей, таблиц, списка использованных источников и других элементов текстовых работ.

В ходе выполнения данной практической работы студенты должны ознакомиться с ГОСТ 7.32–2001 и научиться приводить в соответствие с требованиями данного стандарта текстовые документы на примере студенческих работ. -

Форма представления результата:

Требования к отчету о работе

Отчет должен содержать:

1. Титульный лист.

2. Наименование, цель и задание работы.
3. Название системы, к которой принадлежит ГОСТ 7.32–2001, его категорию, вид, область применения и основные разделы.
4. Перечень структурных элементов отчета о научно-исследовательской работе, предусмотренных стандартом.
5. Резюме о соответствии отчета студента о контрольной работе требованиям ГОСТ 7.32–2001.
6. Список источников, использованных при выполнении работы.

Критерии оценки:

«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

Тема 1.5 Взаимозаменяемость и ее роль в повышении качества продукции

Практическое занятие №3

Расчет и построение допусков и посадок соединений

Цель:

- 1 Приобретение навыков работы со справочниками, технической литературой.
- 2 Закрепление теоретических знаний по теме.

Выполнив работу, вы будете уметь:

Уд 2 анализировать результаты диагностики, выявлять дефекты и оценивать состояние оборудования.

Уд 8 выполнять технические измерения, необходимые при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту ДСМ и ДВС.

Уд 10 указывать в технической документации требования к точности размеров, форме и взаимному расположению поверхностей, к качеству поверхности.

Материальное обеспечение:

справочная и техническая литература

Задание:

1. Для заданного соединения определить отклонения отверстия и вала.
2. Определить предельные размеры и допуски отверстия и вала.
3. Определить посадку, максимальный и минимальный зазор (натяг).
4. Произвести расчет наибольших и наименьших предельных размеров отверстия ($D_{\max}$, $D_{\min}$) и вала ($d_{\max}$, $d_{\min}$).

вариант	D=d	вариант	D=d	вариант	D=d	вариант	D=d
1	15	7	45	13	75	19	65
2	20	8	50	14	80	20	75
3	25	9	55	15	85	21	35
4	30	10	60	16	90	22	45
5	35	11	65	17	95	23	50
6	40	12	70	18	100	24	80

Порядок выполнения работы:

1. Определение исходных данных. Используются номинальный размер, качество, система посадки и другие параметры, которые могут быть заданы в условии задачи или определены по таблицам стандартов (например, ГОСТ 25346, ГОСТ 25347).
2. Расчет предельных отклонений. По таблицам стандартов определяются верхние и нижние предельные отклонения для отверстия и вала.
3. Определение предельных размеров. Рассчитываются наибольшие и наименьшие предельные размеры отверстия ($D_{\max}$, $D_{\min}$) и вала ($d_{\max}$, $d_{\min}$).
4. Расчет допусков. Определяются допуски для отверстия (TD) и вала (Td) как разность между верхним и нижним предельными отклонениями.

Ход работы:

1. Ознакомиться с теоретическими сведениями

Краткие теоретические сведения

Вал -термин, применяемый для обозначения наружных элементов деталей.

Отверстие -термин, применяемый для обозначения внутренних элементов детали.

Поле допуска - поле, ограниченное верхним и нижним отклонениями. Поле допуска

определяется величиной допуска и его положением, относительно нулевой линии.

Нулевая линия соответствует номинальному размеру.

Номинальный размер (D) - размер, относительно которого определяются предельные размеры и которые служат началом отсчета отклонений.

Действительный размер ($D1, d1$) - размер детали, установленный с допускаемой погрешностью.

Предельные размеры (наибольшие и наименьшие) - два предельно допустимых размера, между которыми должен находиться или которым может быть равен действительный размер годной детали.

Предельные размеры для валов определяются по формулам:

$$d_{\max} = d + e_s,$$

$$d_{\min} = d + e_i$$

где $d_{\max}$ - наибольший предельный размер вала, мм;

$d_{\min}$ - наименьший предельный размер вала, мм;

e_s - верхнее предельное отклонение, мм ;

e_i - нижнее предельное отклонение, мм

Предельные размеры для отверстия определяются по формулам:

$$D_{\max} = D + E_S,$$

$$D_{\min} = D + E_I$$

где $D_{\max}$ - наибольший предельный размер отверстия, мм;

$D_{\min}$ - наименьший предельный размер отверстия, мм;

D - номинальный размер, мм.

Верхнее и нижнее отклонения размеров определяется по ГОСТ 25347-89.

Допуск- разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами. Допуск определяется по формулам:

для отверстия:

$$TD = D_{\max} - D_{\min} = ES - EI,$$

для вала:

$$Td = d_{\max} - d_{\min} = es - ei.$$

где $ES(es)$ - верхнее предельное отклонение отверстия (вала), мм

$EI(ei)$ - нижнее предельное отклонение отверстие (вала), мм

$D_{\max} (d_{\max})$ - наибольший предельный размер, мм

$D_{\min} (d_{\min})$ - наименьший предельный размер, мм

Пример

Решение.

Номинальный размер $D = d = 48 \text{ мм}$.

Поля допусков валов: $g6, h6, js6$.

Поля допусков отверстий: F7, JS7, P7.

Для валов

48g6 ($\begin{smallmatrix} -0,009 \\ -0,025 \end{smallmatrix}$)

$d_{\max} = 48 + (-0,009) = 47,991$ Место для уравнения.

$d_{\min} = 48 + (-0,025) = 47,975$

$T_d = 47,991 - 47,975 = -0,009 - (-0,025) = 0,016$

48h6 ($\begin{smallmatrix} -0,016 \end{smallmatrix}$)

$d_{\max} = 48 + 0 = 48,0$

$d_{\min} = 48 + (-0,016) = 47,984$

$T_d = 48 - 47,984 = 0 - (-0,016) = 0,016$

48js6 ($\begin{smallmatrix} +0,008 \\ -0,008 \end{smallmatrix}$)

$d_{\max} = 48 + 0,008 = 48,008$

$d_{\min} = 48 - 0,008 = 47,992$

$T_d = 48,008 - 47,992 = 0,008 - (-0,008) = 0,016$

Для отверстий:

48F7 ($\begin{smallmatrix} +0,050 \\ +0,025 \end{smallmatrix}$)

$D_{\max} = 48 + 0,050 = 48,050$

$D_{\min} = 48 + 0,025 = 48,025$

$TD = 48,050 - 48,025 = 0,050 - 0,025 = 0,025$

48JS7 ($\begin{smallmatrix} +0,0125 \\ -0,0125 \end{smallmatrix}$)

$D_{\max} = 48 + 0,0125 = 48,0125$

$D_{\min} = 48 + (-0,0125) = 47,9875$

$TD = 48,0125 - 47,9875 = 0,025$

48P7 ($\begin{smallmatrix} -0,017 \\ -0,042 \end{smallmatrix}$)

$D_{\max} = 48 + (-0,017) = 47,983$

$D_{\min} = 48 + (-0,042) = 47,958$

$TD = 47,983 - 47,958 = 0,025$

Форма представления результата:

Требования к отчету о работе

Отчет должен содержать:

1. Титульный лист.
2. Наименование, цель и задание работы.
3. Расчет предельных отклонений.
4. Вывод.

Критерии оценки:

«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

Тема 1.5 Взаимозаменяемость и ее роль в повышении качества продукции

Практическое занятие №4

Обозначение шероховатости поверхности на чертежах

Цель:

Познакомиться с правилами обозначения шероховатости на чертежах, научиться расшифровывать параметры шероховатости и выполнять соответствующие обозначения на эскизах деталей.

Выполнив работу, вы будете уметь:

Уд 3 работать с технической документацией (чертежами, схемами, инструкциями, технологическими картами).

Уд 10 указывать в технической документации требования к точности размеров, форме и взаимному расположению поверхностей, к качеству поверхности.

Материальное обеспечение:

справочная и техническая литература

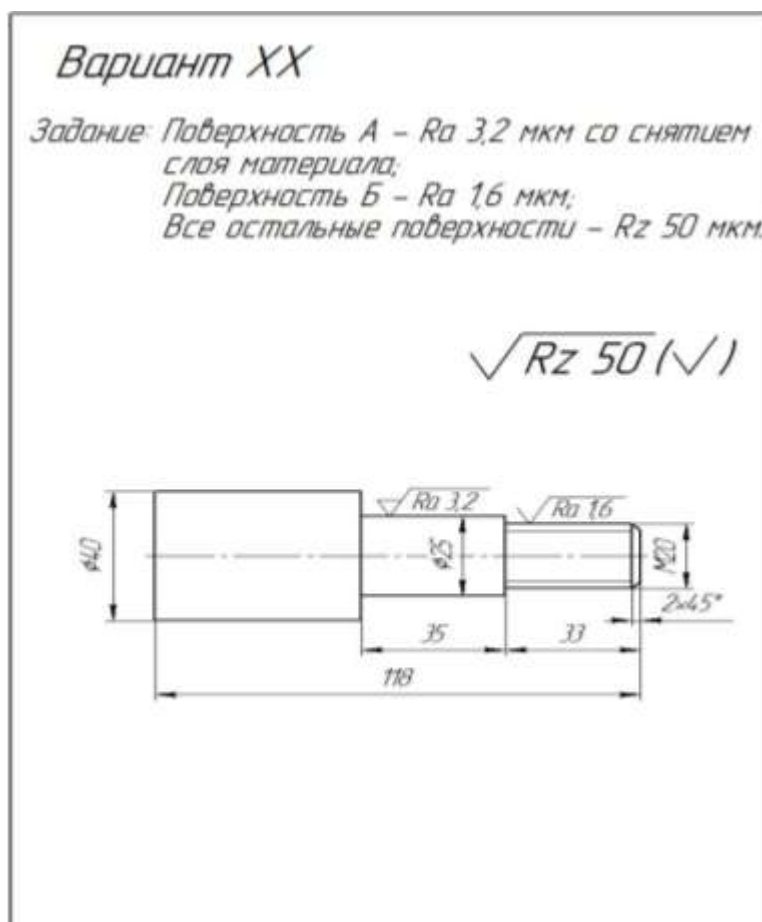
Задание:

1 Указать на чертеже необходимую шероховатость поверхностей.

Порядок выполнения работы

1. Перед выполнением чертежа необходимо изучить задание (Приложение 1 и Приложение 2).
2. Работа выполняется в рабочей тетради с конспектами по данной дисциплине.
3. Согласно своему варианту выполнить по размерам изображение детали, на котором в последующем указать необходимую шероховатость поверхностей А, Б и все остальные (Таблица 1) (см. Эталон выполнения задания).

Образец выполнения задания



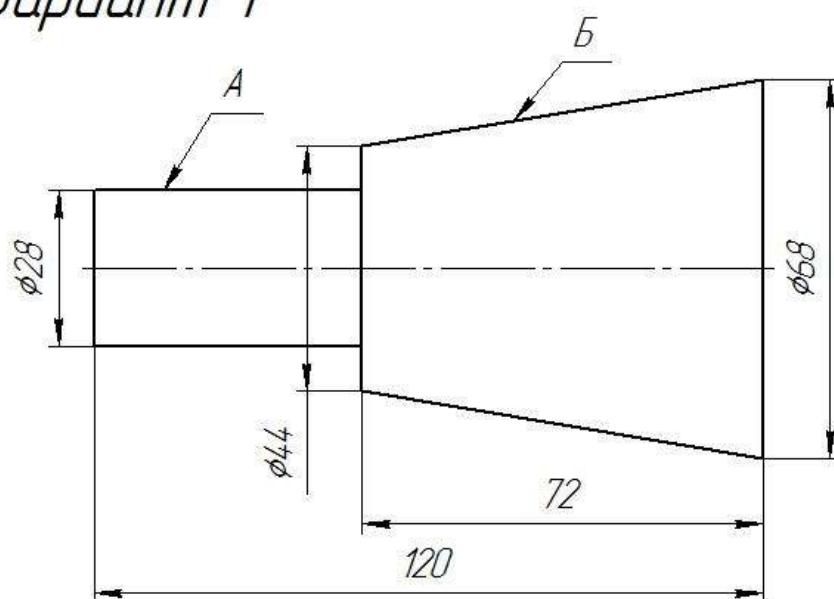
Варианты заданий

Приложение 1.

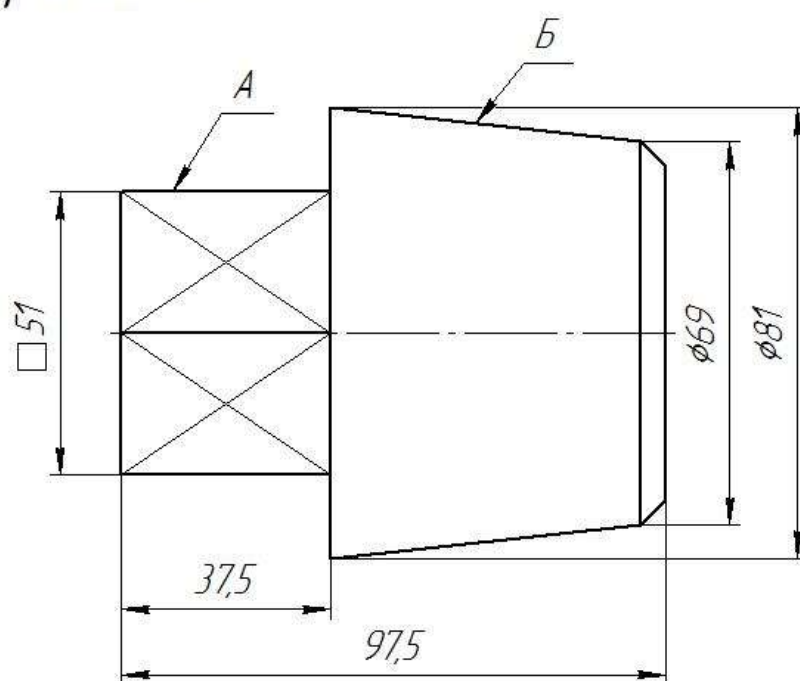
Вариант	Поверхность А	Поверхность Б	Все остальные поверхности
1	<i>Ra 1,6 мкм</i>	<i>Ra 3,2 мкм</i>	<i>Ra 6,3 мкм (без указания способа обработки)</i>
2	<i>Rz 25 мкм</i>	<i>Rz 40 мкм</i>	<i>Rz 60 мкм (без указания способа обработки)</i>
3	<i>Ra 2,5 мкм</i>	<i>Ra 1,6 мкм</i>	<i>Rz 12,5 мкм (без указания способа обработки)</i>
4	<i>Rz 6,3 мкм</i>	<i>Rz 3,2 мкм</i>	<i>Rz 30 мкм (без указания способа обработки)</i>
5	<i>Rz 32 мкм</i>	<i>Rz 25 мкм</i>	<i>Rz 40 мкм (без указания способа обработки)</i>
6	<i>Ra 12,5 мкм</i>	<i>Ra 6,3 мкм</i>	<i>Ra 6,3 мкм (со снятием слоя материала)</i>
7	<i>Rz 25 мкм</i>	<i>Rz 12,5 мкм</i>	<i>Rz 80 мкм (со снятием слоя материала)</i>
8	<i>Rz 12,5 мкм</i>	<i>Rz 3,2 мкм</i>	<i>Rz 20 мкм (со снятием слоя материала)</i>
9	<i>Ra 0,125 мкм</i>	<i>Ra 0,25 мкм</i>	<i>Ra 0,50 мкм (со снятием слоя материала)</i>
10	<i>Ra 0,63 мкм</i>	<i>Ra 1,6 мкм</i>	<i>Ra 2,0 мкм (со снятием слоя материала)</i>
11	<i>Ra 50 мкм</i>	<i>Ra 25 мкм</i>	<i>Ra 100 мкм (без снятия слоя материала)</i>
12	<i>Ra 0,025 мкм</i>	<i>Ra 0,012 мкм</i>	<i>Ra 0,32 мкм (без снятия слоя материала)</i>
13	<i>Ra 0,32 мкм</i>	<i>Ra 0,20 мкм</i>	<i>Ra 1,6 мкм (без снятия слоя материала)</i>
14	<i>Ra 0,8 мкм</i>	<i>Ra 0,4 мкм</i>	<i>Ra 1,0 мкм (без снятия слоя материала)</i>

Варианты заданий.

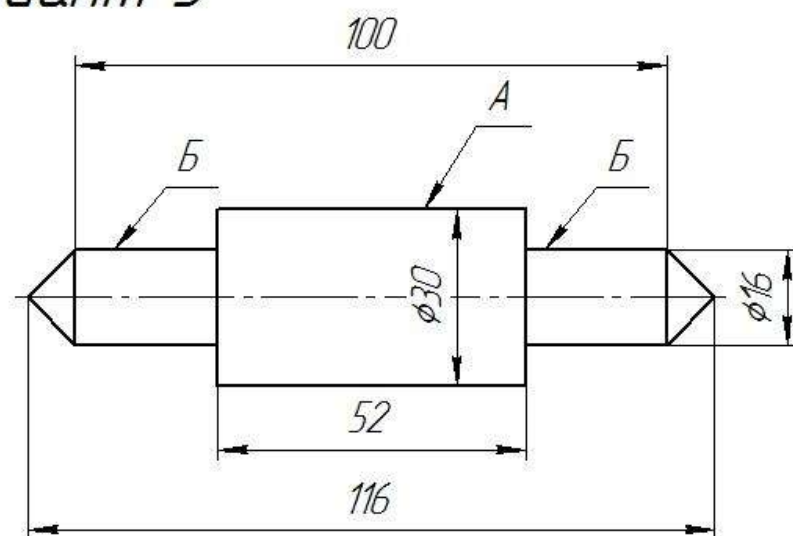
Вариант 1



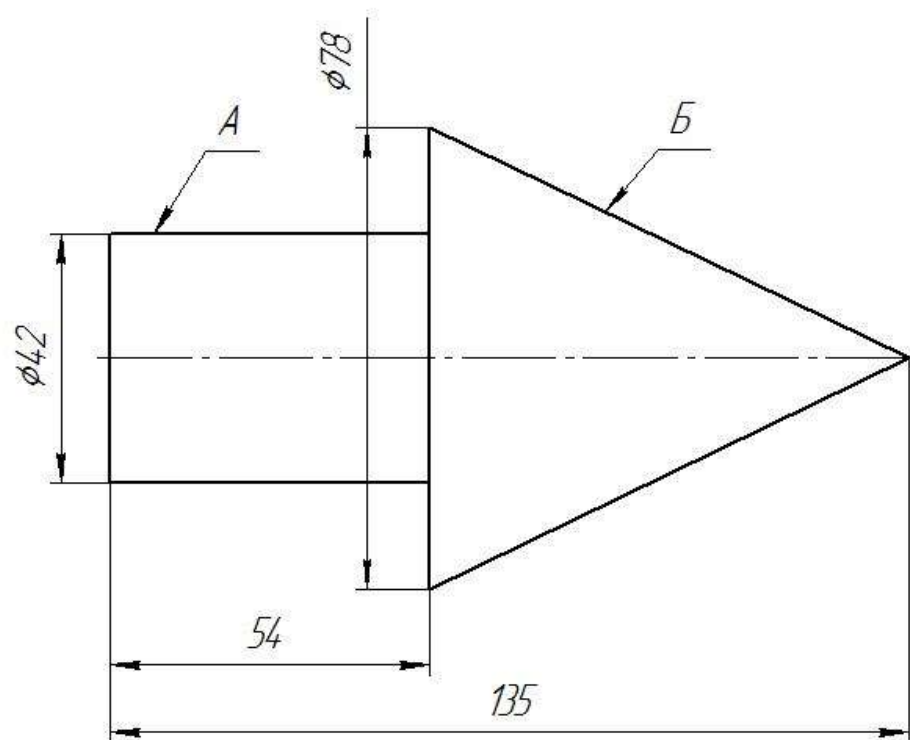
Вариант 2



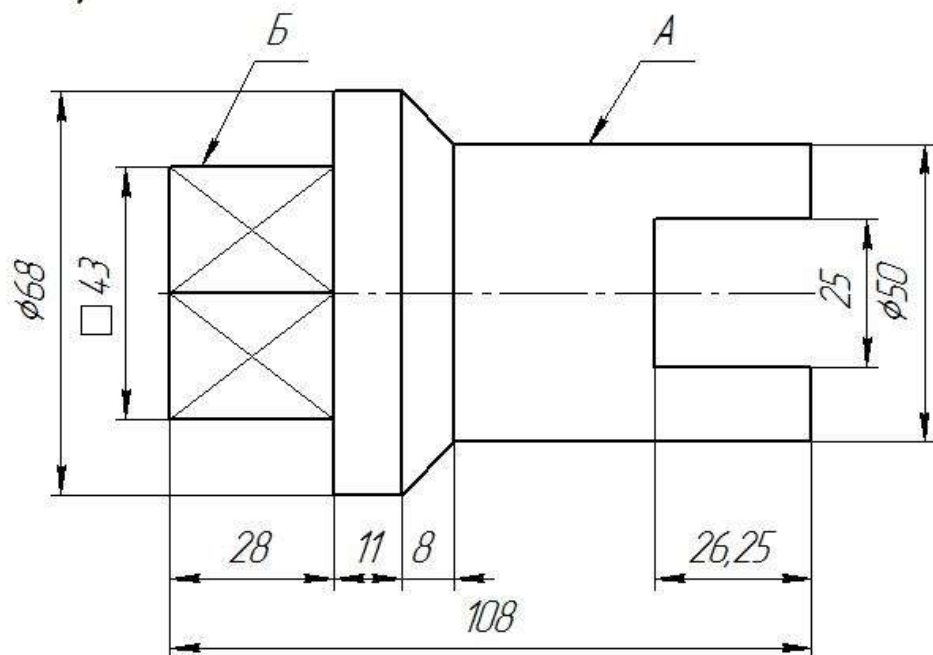
Вариант 3



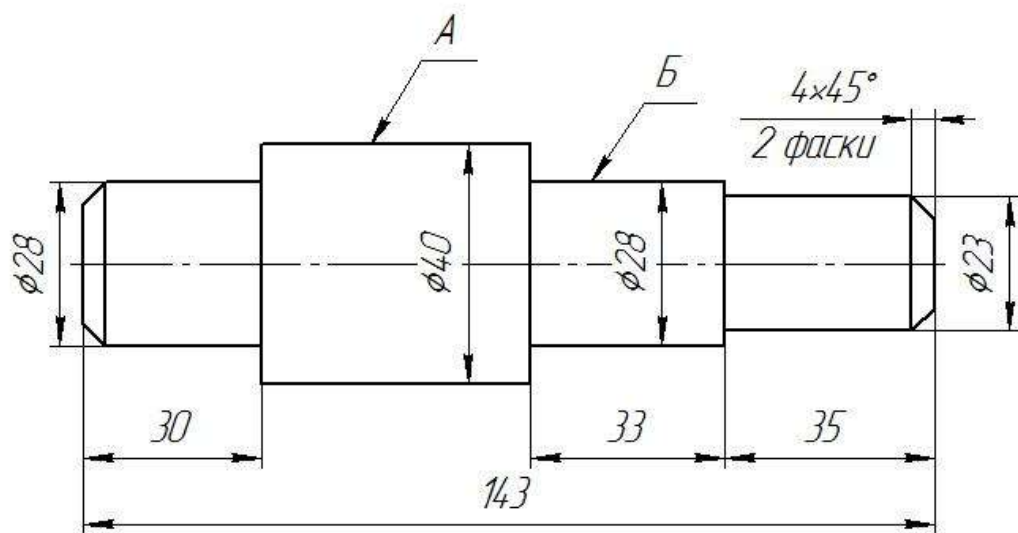
Вариант 4



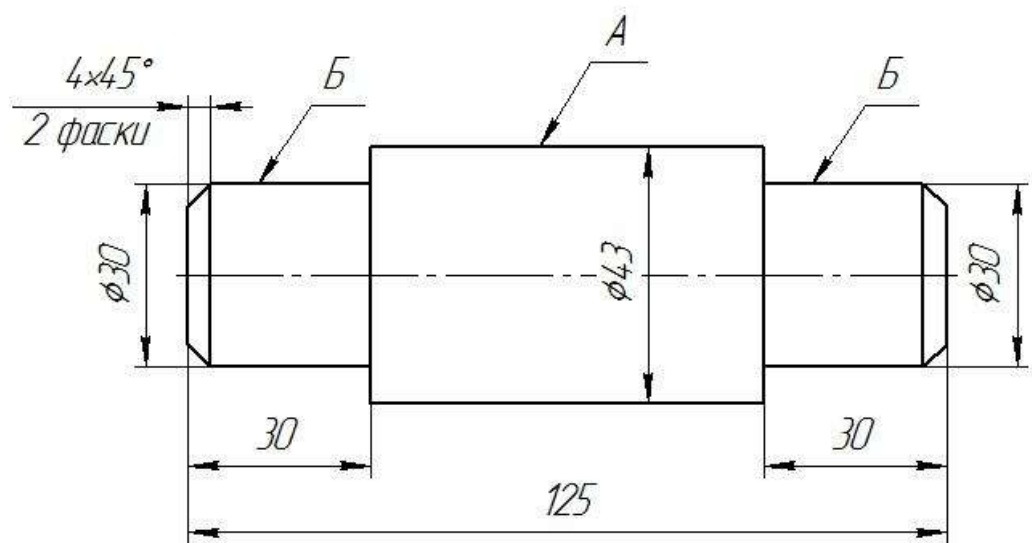
Вариант 5



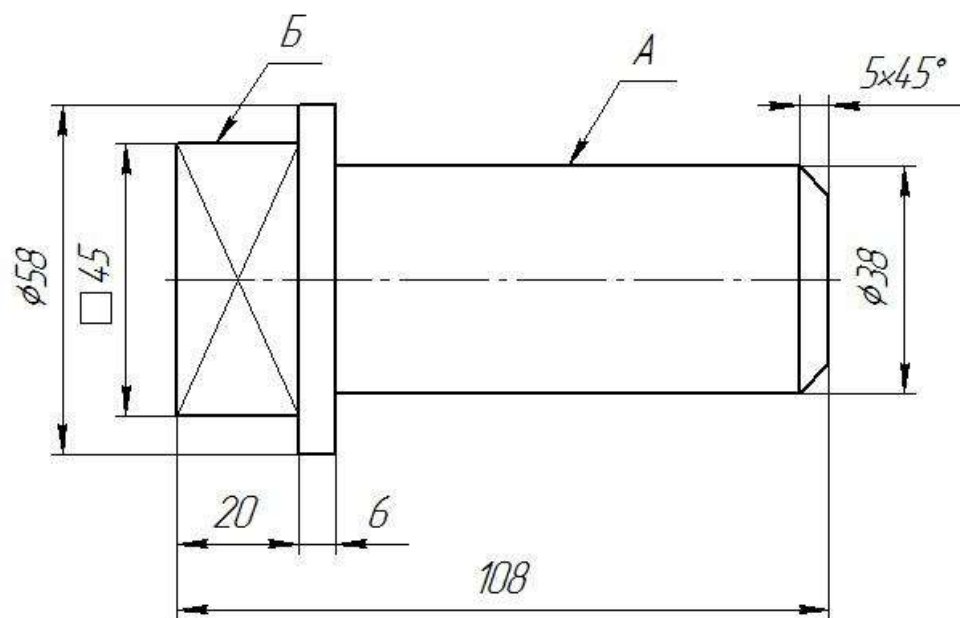
Вариант 6



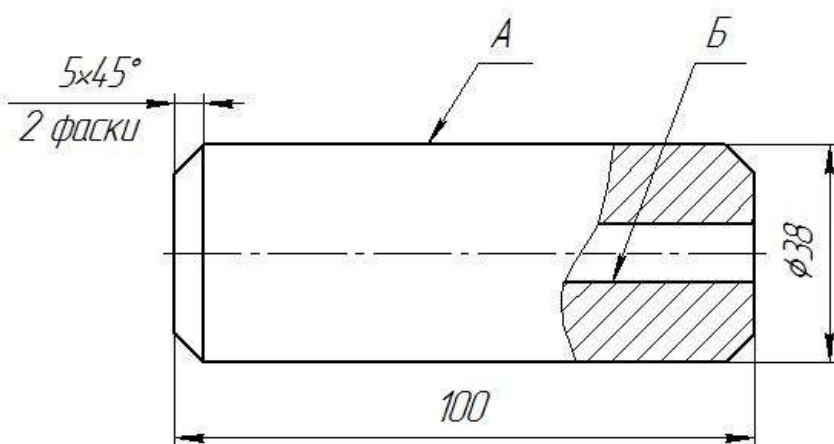
Вариант 7



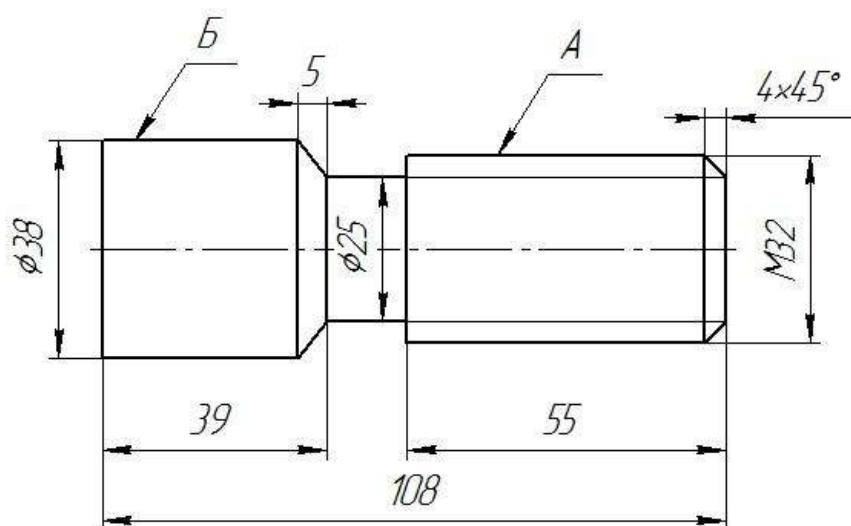
Вариант 8



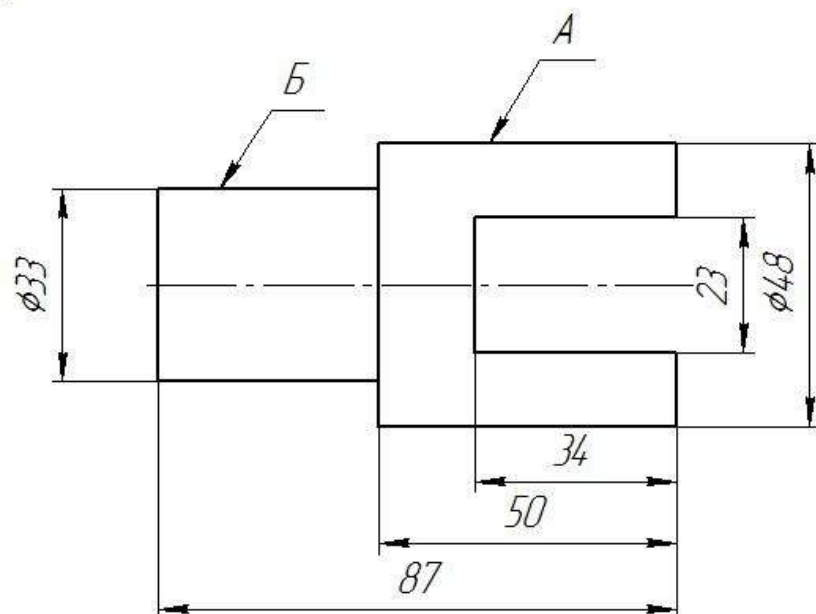
Вариант 9



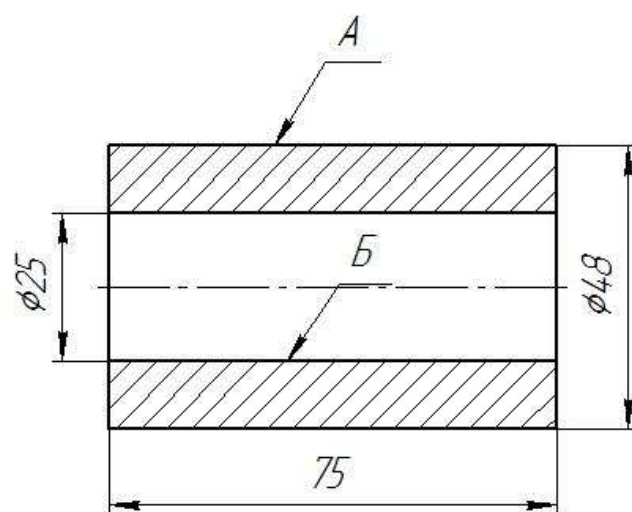
Вариант 10



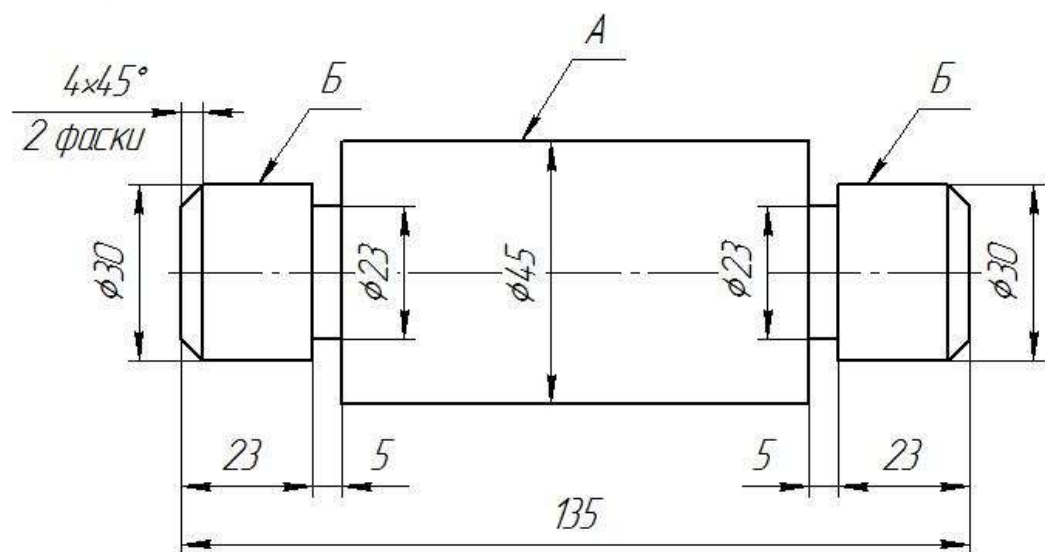
Вариант 11



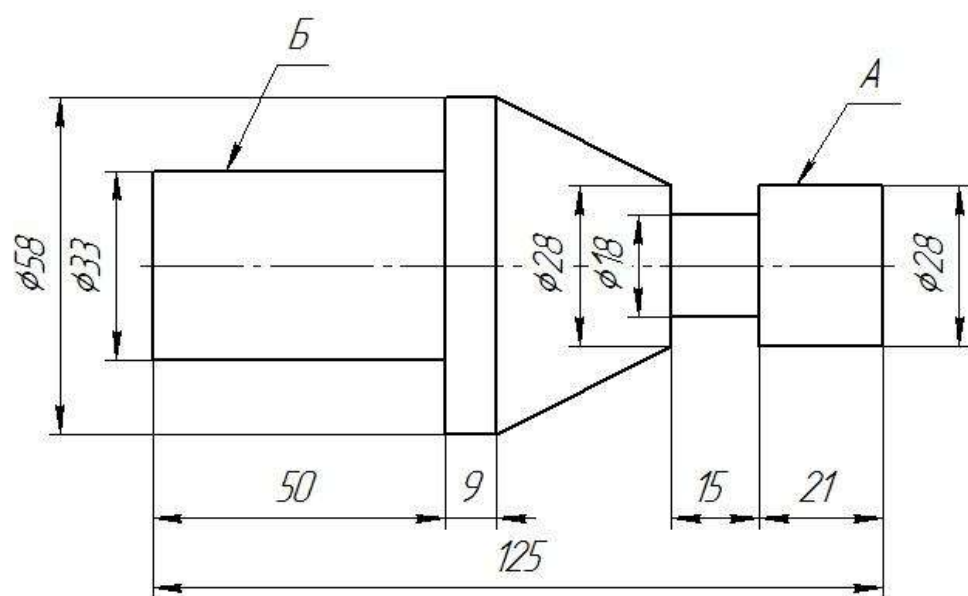
Вариант 12



Вариант 13



Вариант 14



Форма представления результата:

Требования к отчету о работе

Отчет должен содержать:

1. Титульный лист.
2. Наименование, цель и задание работы.

3. Согласно своему варианту выполнить по размерам изображение детали, на котором в последующем указать необходимую шероховатость поверхностей А, Б и все остальные.

4. Вывод.

Критерии оценки:

«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

Тема 2.3. Средства измерений и их характеристики

Практическое занятие №5

Выбор средств измерения и контроля

Цель

Изучить методику ориентировочного выбора измерительного средства, а также выбор измерительного средства уточненным методом

Выполнив работу, вы будете уметь:

Уд 1 использовать измерительный и диагностический инструмент для контроля параметров машин и выявления неисправностей.

Уд 9 осознанно выбирать средства и методы измерения в соответствии с технологической задачей, обеспечивать поддержание качества работ.

Материальное обеспечение:

инструменты для измерения линейных величин: металлические линейки, штангенинструменты, справочные таблицы

Задание:

1. Выбрать измерительное средство для контроля вала и отверстия.

Варианты:

№ варианта	Номин. диаметр	Вал	Отверстие
1	2	d11	B12
2	4	d10	C11
3	8	e8	D10
4	10	f7	E9
5	12	g6	F8
6	20	h5	G7
7	30	j _s 12	H6
8	40	k6	J _s 5
9	60	d9	K6
10	100	h12	M7
11	150	j _s 13	N8
12	200	p6	P7
13	300	t6	D8
14	350	s7	H12
15	400	r6	S7

Порядок выполнения работы

1. Допуски вала и отверстия назначают по таблице 1 ГОСТ 25 346-82
2. Произвести ориентировочный выбор измерительного инструмента по рис. 4.1 или рис. 4.2.
3. Выбрать измерительное средство уточненным методом. Для этого по таблице 2 для заданного качества найти погрешность измерения, затем по найденной погрешности и заданному диаметру определить измерительное средство по таблице 3.

Пример оформления практической работы:

1. Выбрать измерительное средство для контроля вала Ø90 f7.

Решение. Производим ориентировочный выбор измерительного средства. По табл. 1 определяем допуск вала: для d=90 мм в седьмом качестве находим IT = Td = 35 мкм = 0,035 мм. Зная диаметр и допуск по рис. 1 ориентировочно принимаем для контроля микрометр с ценной деления 0,01 мм. Выбираем измерительные средства уточненным методом. По табл. 2 в интервале размеров 80 ... 120 мм для седьмого качества находим погрешность измерения Δ_м = 10 мкм. Затем по табл. 4.3

по найденному значению Δ_m и заданному диаметру определяем, что для контроля вала может быть применен микрометр.

2. Выбрать измерительное средство для контроля отверстия $\varnothing 60$ H11.

Решение. Находим допуск отверстия $\varnothing 60$ по табл. 1 $TD = IT_{11} = 190 \text{ мкм} = 0,19 \text{ мм}$. Затем по заданному диаметру отверстия и найденному допуску с помощью рис. 2 ориентировочно выбираем для контроля штангенциркуль с ценой деления 0,02 мм.

Выбор измерительного средства уточненным методом. По табл. 2 в интервале размеров 50-80 мм для 11-го квалитета находим погрешность измерения: $\Delta_m = 40 \text{ мкм}$. Затем по заданному диаметру и найденной погрешности в табл. 4.3 находим средство для контроля отверстия – штангенциркуль с ценой деления 0,02 мм.

Значения допусков для размеров до 500 мм в квалитетах с 01 до 18* (по ГОСТ 25346- 82)

Таблица 1

Интервалы размеров, мм	Допуски (мкм) для квалитетов														
	01	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
До 3	0,3	0,5	0,8	1,2	2	3	4	6	10	14	25	40	60	100	140
Св. 3 до 6	0,4	0,6	1	1,5	2,5	4	5	8	12	18	30	48	75	120	180
» 6 » 10	0,4	0,6	1	1,5	2,5	4	6	9	15	22	36	58	90	150	220
» 10 » 18	0,5	0,8	1,2	2	3	5	8	11	18	27	43	70	110	180	270
» 18 » 30	0,6	1	1,5	2,5	4	6	9	13	21	33	52	84	130	210	330
» 30 » 50	0,6	1	1,5	2,5	4	7	11	16	25	39	62	100	160	250	390
» 50 » 80	0,8	1,2	2	3	5	8	13	19	30	46	74	120	190	300	460
» 80 » 120	1	1,5	2,5	4	6	10	15	22	35	54	87	140	220	350	540
» 120 » 180	1,2	2	3,5	5	8	12	18	25	40	63	100	160	250	400	630
» 180 » 250	2	3	4,5	7	10	14	20	29	46	72	115	185	290	460	720
» 250 » 315	2,5	4	6	8	12	16	23	32	52	81	130	210	320	520	810
» 315 » 400	3	5	7	9	13	18	25	36	57	89	140	230	360	570	890
» 400 » 500	4	6	8	10	15	20	27	40	63	97	155	250	400	630	970

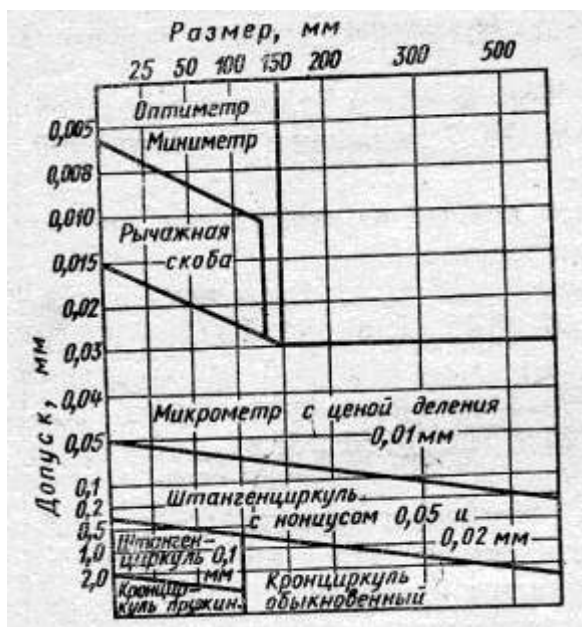


рис. 4.1

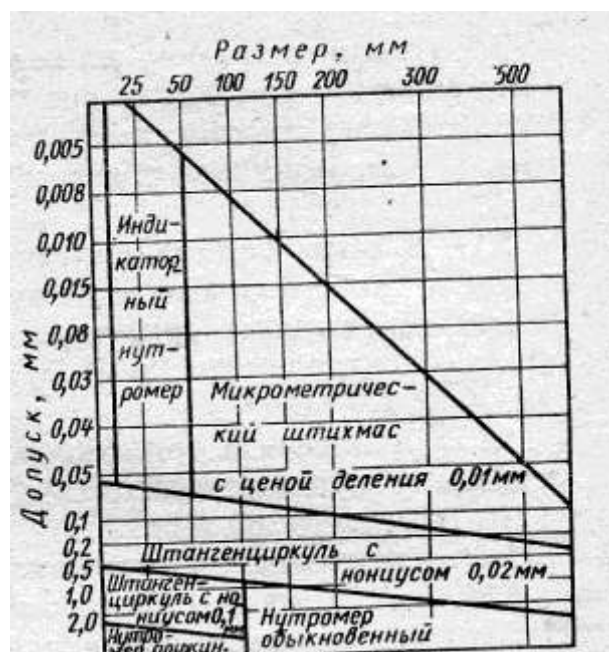


рис. 4.2

Ориентировочные предельные погрешности измерения линейных размеров, мкм (по СТ СЭВ 303-76)

Таблица 2.

Квалитет	Интервал измерения, мм												
	До 3	Св.3 до 6	Св.6 до 10	Св.10 до 18	Св.18 до 30	Св.30 до 50	Св.50 до 80	Св.80 до 120	Св.120 до 180	Св.180 до 250	Св.250 до 315	Св.315 до 400	Св.400 до 500
2	0,4	0,6	0,6	0,8	1,0	1,0	1,2	1,6	2,0	2,8	3,0	3,0	4,0
3	0,8	1,0	1,0	1,2	1,4	1,4	1,8	2,0	2,8	4,0	4,0	5,0	5,0
4	1,0	1,4	1,4	1,6	2,0	2,4	2,8	3,0	4,0	5,0	5,0	6,0	6,0
5	1,4	1,6	2,0	2,8	3,0	4,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	9,0
6	1,8	2,0	2,0	3,0	4,0	5,0	5,0	6,0	7,0	8,0	10	10	12
7	3,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	9,0	10	12	12	14	16	18
8	3,0	4,0	5,0	7,0	8,0	10	12	12	16	18	20	24	26
9	6,0	8,0	9,0	10	12	16	18	20	30	30	30	40	40
10	8,0	10	12	14	18	20	30	30	40	40	50	50	50
11	12	16	18	30	30	40	40	50	50	60	70	80	80
12	20	30	30	40	50	50	60	70	80	100	120	120	140
13	30	40	50	60	70	80	100	120	140	160	180	180	200
14	50	60	80	90	120	140	160	180	200	240	260	280	320

Предельные погрешности средств измерения.

Таблица 3.

Измерительные средства	Предельные погрешности измерения ($\pm \Delta_m$, мкм) для интервалов размеров, мм						
	До 10	11...50	51...80	81...120	121...180	181...260	261...360
Оптиметры, измерительные машины (при	0,7	1,0	1,3	1,6	1,8	2,5	3,5

измерении наружных размеров)	-	0,9	1,1	1,3	1,4	1,6	-	-
То же (при измерении внутренних размеров)	1,5	2,0	2,5	2,5	3,0	3,5	-	-
Микроскоп универсальный	5,0	5,0	-	-	-	-	-	-
Микроскоп инструментальный								
Миниметр с ценой деления:	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,5	6,0	8,0
1 мкм	1,4	1,8	2,5	3,0	3,5	5,0	6,5	8,0
2 мкм	2,2	2,5	3,0	3,5	4,0	5,0	6,5	8,5
5 мкм								
Рычажная скоба с ценой деления:								
2 мкм	3,0	3,5	4,0	4,5	-	-	-	-
10 мкм	7,0	7,0	7,5	7,5	8,0	-	-	-
Микрометр рычажный	3,0	4,0	-	-	-	-	-	-
Микрометр	7,0	8,0	9,0	10	12	15	20	25
Индикатор	15	15	15	15	15	16	16	16
Штангенциркуль с ценой деления:								
0,02 мм	40	40	45	45	45	50	60	70
0,05 мм	80	80	90	100	100	100	110	110
0,1 мм	150	150	160	170	190	200	210	230

Форма представления результата:

Требования к отчету о работе

Отчет должен содержать:

1. Титульный лист.
2. Наименование, цель и задание работы.
3. Вывод.

Критерии оценки:

«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

Тема 2.3. Средства измерений и их характеристики

Практическое занятие №6

Определение погрешности показания прибора в зависимости от класса точности

Цель:

- 1) освоить методику вычисления погрешность показаний средств измерений, зная класс точности;
- 2) привить умения и навыки самостоятельной работы с учебником и дополнительной литературой.

Выполнив работу, вы будете уметь:

Уд 2 анализировать результаты диагностики, выявлять дефекты и оценивать состояние оборудования.

Уд 6 контролировать качество выполненных ремонтных работ с использованием средств метрологии и технической документации.

Уд 8 выполнять технические измерения, необходимые при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту ДСМ и ДВС.

Учебно-методическая

документация, дидактические средства

Задание:

- 1 Вычислить погрешность показаний средств измерений, зная класс точности.
- 2 Сделать вывод.

Порядок выполнения работы:

1. Законспектировать теоретические основы.
2. Определить погрешность показаний средств измерений
3. Ответить на вопросы

Ход работы:

1. Ознакомиться и законспектировать теоретические сведения

Краткие теоретические сведения:

Класс точности средств измерений – обобщенная характеристика данного типа средств измерений, как правило, отражающая уровень их точности, выражаемая пределами допускаемых основной и дополнительных погрешностей, а также другими характеристиками, влияющими на точность.

По приведенной погрешности (по классу точности) приборы делятся на восемь классов: 0,05; 0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 1,5; 2,5; 4,0.

Приборы класса точности 0,05; 0,1; 0,2; 0,5 применяются для точных лабораторных измерений и называются прецизионными. В технике применяются приборы классов 1,0; 1,5; 2,5 и 4,0 (технические).

Класс точности прибора указывается на шкале прибора. Если на шкале такого обозначения нет, то данный прибор внеклассный, то есть его приведенная погрешность превышает 4%. Производитель, выпускающий прибор, гарантирует относительную погрешность измерения данным прибором, равную классу точности (приведенной погрешности) прибора при измерении величины, дающей отброс указателя на всю шкалу.

Средствам измерений с двумя или более диапазонами измерений одной и той же физической величины допускается присваивать два или более класса точности. Средствам измерений, предназначенным для измерений двух или более физических величин, допускается присваивать различные классы точности для каждой измеряемой величины. С целью ограничения номенклатуры средств измерений по точности для СИ конкретного вида устанавливают ограниченное число классов точности, определяемое технико-экономическими обоснованиями.

Общие требования к классам точности установлены национальным стандартом ГОСТ 8.401.

Обозначение класса точности средства измерения указывается в технической документации на средство измерения со ссылкой на стандарт или техническое условие (стандарт предприятия), а также дублируется на следующих частях на средства измерения: – на отсчетном устройстве; – на корпусе; – на щитке; – или других местах удобных для нанесения и чтения.

Цифра класса точности без условных обозначений указывает, что показанное значение измеряемой величины средством измерения не будет отличаться не более, чем соответствующие число процентов от верхнего предела диапазона измерений.

Обозначения классов точности приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Обозначения классов точности

Формула выражения погрешности	Пределы допускаемой основной погрешности, %	Обозначение класса точности		Примечание
		в документации	на средстве измерений	
$\Delta = \pm a$	–	Класс точности М	М	–
$\Delta = \pm(a + bx)$	–	Класс точности С	С	–
$\gamma = \pm \frac{\Delta}{X_N}$	$\gamma = \pm 1,5$	Класс точности 1,5	1,5	если X_N выражено в единицах величины
$\gamma = \pm \frac{\Delta}{X_N}$	$\gamma = \pm 0,5$	Класс точности 0,5	∇ 0,5	если X_N принято равным длине шкалы (ее части)
$\delta = \pm \frac{\Delta}{X}$	$\delta = \pm 0,5$	Класс точности 0,5	0,5	–
$\delta = \pm \frac{\Delta}{X}$	$\delta_n = \pm(0,01 + 0,02\left(\frac{X_k}{X}\right) - 1)$	Класс точности 0,02/0,01	0,02/0,01	–

Примечания:

Δ – пределы допускаемой абсолютной основной погрешности; X – значение измеряемой величины или число делений, отсчитанных по шкале; X_N – нормирующее значение; a, b – положительные числа не зависящие от X ; X_k – больший по модулю предел измерений.

Числовые значения класса точности показывают отклонения в процентах.

Галочка под числом – средства измерения данного типа имеет существенно неравномерную шкалу.

2. Определить погрешность показаний средств измерений и его показания, зная класс точности, согласно варианту, указанному в таблице 2
3. Ответить на вопросы, характеризующие погрешности и Класс точности средств измерений:
 - класс точности;
 - обозначение класса точности;
 - взаимосвязь класса точности и погрешности средств измерений.
4. Выводом к работе является определение показания прибора с учетом найденной погрешности.

Форма представления результата:

Отчет о проделанной работе

Критерии оценки:

«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в

основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

Тема 2.3. Средства измерений и их характеристики

Практическое занятие №7

Выполнение измерений наружных линейных размеров с помощью микрометрических инструментов (гладкого микрометра)

Цель

Изучить устройство, принцип измерения и метрологические характеристики гладких микрометров. Научиться измерять детали гладким микрометром.

Выполнив работу, вы будете уметь:

Уд 1 использовать измерительный и диагностический инструмент для контроля параметров машин и выявления неисправностей.

Уд 2 анализировать результаты диагностики, выявлять дефекты и оценивать состояние оборудования.

Уд 6 контролировать качество выполненных ремонтных работ с использованием средств метрологии и технической документации.

Уд 8 выполнять технические измерения, необходимые при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту ДСМ и ДВС.

Материальное обеспечение: документация, дидактические средства

Задание:

1. Изучить устройство, принцип измерения и метрологические характеристики гладких микрометров.

2. Измерить толщину стенки выданной детали микрометром (не менее 10 раз в разных местах). Рассчитать среднее значение. Оформить отчет.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с устройством и конструкцией микрометра. Изучить инструкцию по определению линейных размеров тел.

2. Измерить толщину стенки выданной детали микрометром (не менее 10 раз в разных местах). Рассчитать среднее значение.

3. Оформить отчет.

Форма представления результата:

Отчет по практическому занятию выполняется на двойных листах в клетку. На титульном листе обучающийся пишет номер и название работы, указывает группу и свои ФИО, дату выполнения работы. В отчете указать цель и задание практического занятия. В отчете обязательно указываются характеристики измерительного инструмента. Указать результаты измерения детали, выполнить эскиз детали с простановкой размеров.

Критерии оценки:

«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

Тема 3.1 Сущность сертификации
Практическое занятие №8
Изучение знаков соответствия и качества

Цель:

Изучить виды знаков соответствия на товарах и требования, предъявляемые к ним.

Выполнив работу, вы будете уметь:

Уд 4 работать с нормативно-технической документацией.

Уд 5 определять актуальность нормативных документов в профессиональной деятельности, применять современную научную и профессиональную терминологию, использовать нормативно-техническую документацию (наименования, содержание).

Уд 7 оформлять акты выполненных работ и дефектационные ведомости в соответствии с требованиями стандартов.

Материальное обеспечение:

Учебно-методическая документация, дидактические средства

Задание:

1.Расшифровать знаки соответствия

Порядок выполнения работы

1.Законспектировать теоретические основы

2.Согласно варианту расшифровать знаки соответствия наносимые на упаковку товара.

3.Сделать вывод

Ход выполнения работы:

1.Законспектировать теоретические основы

Краткие теоретические сведения

Сертификация — форма осуществляемого органом по сертификации подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов, сводов правил или условиям договоров.

В системе оценки соответствия Союза сертификация трактуется более узко, поскольку объектом системы выступает продукция, а в качестве нормы права — технические регламенты Союза.

Сертификат соответствия — документ, удостоверяющий соответствие объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов, сводов правил и условиям договоров.

В определении, приведенном в ФЗ «О техническом регулировании», отсутствует признак, относящий сертификат к документам, выдаваемых «третьей стороной» — органом по сертификации, что является основным признаком именно этого документа.

Сертификат соответствия техническим регламентам Союза — документ, в котором орган по сертификации удостоверяет соответствие выпускаемой продукции требованиям технического регламента Союза.

Декларирование соответствия — форма обязательного подтверждения соответствия выпускаемой в обращение продукции требованиям технических регламентов.

Декларация о соответствии — документ, удостоверяющий соответствие выпускаемой в обращение продукции требованиям технических регламентов .

Знак соответствия— обозначение, служащее для информирования приобретателей, в том числе потребителей, о соответствии объекта сертификации требованиям системы добровольной сертификации.

Поскольку в соответствии со ст. 21 ФЗ добровольное подтверждение соответствия может осуществляться для установления соответствия документам по стандартизации или системам

добровольной сертификации, можно констатировать применение на практике двух видов знака соответствия:

- 1) знак соответствия системе добровольной сертификации;
- 2) знак соответствия национальному стандарту как документу по стандартизации.

Знаки соответствия представлены на рис. 4.2

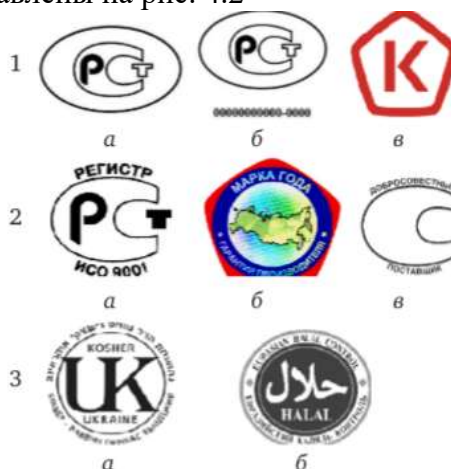


Рис. 4.2. Знаки соответствия:

- 1 — знаки соответствия национальным стандартам в Национальной системе добровольной сертификации (а — знак, используемый для маркирования документов; б — знак, используемый для маркирования продукции (работы, услуги) и (или) эксплуатационной или иной документации, прилагаемой к ней; в — Знак качества);
- 2 — знаки соответствия в поднациональных системах добровольной сертификации на различные объекты (а — знак соответствия системы менеджмента качества; б — знак «Марка года», в — знак СДС «Реестр добросовестных поставщиков»);
- 3 — знаки соответствия СДС продуктов питания для верующих людей (а — знак кошерности; б — знак халяль)

Единый знак обращения продукции на рынке Союза — обозначение, служащее для информирования приобретателей и потребителей о соответствии выпускаемой в обращение продукции требованиям технических регламентов Союза. Подобный знак действует в рамках ЕС (рис. 1.3).



Рис. 1.3. Знаки обращения на рынке:

- а — национальный знак соответствия техническому регламенту;
б — Единый знак обращения на рынке государств — членов Евразийского союза; в — Знак соответствия Европейским директивам

Знак обращения на рынке, как и знак соответствия (для продукции), позволяет опознать продукцию, прошедшую процедуру подтверждения соответствия. Таким образом, задача этих знаков — идентифицировать реальные единицы продукции, на которые распространяется действие документа о подтверждении.

Транснациональные знаки соответствия — знаки, подтверждающие соответствие требованиям, установленным региональными стандартами. Так, в странах Европейского экономического сообщества и входящих в Европейскую ассоциацию свободной торговли приняты знаки соответствия «CEN» (учрежден Европейским комитетом по стандартизации) и «CENELEC» (учрежден Европейской электротехнической комиссией), подтверждающие соответствие требованиям европейских стандартов (EN) Или документов (CEN) по гармонизации стандартов.

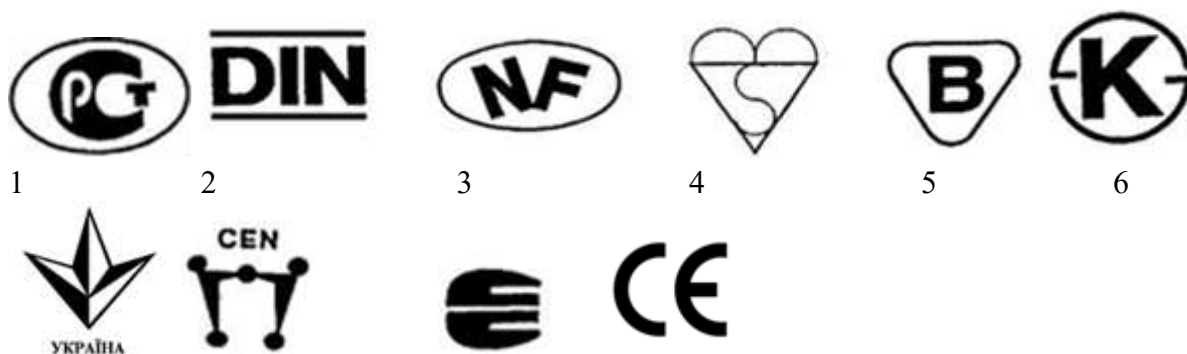
В странах Европейского сообщества в качестве единого знака соответствия применяется знак «СЕ», подтверждающий соответствие продукции предписаниям европейских директив и

документов, содержащих технические характеристики материалов, оборудования или технических процессов.

Маркировка знаком «СЕ» свидетельствует о высоком качестве продукции и требовательности компаний-производителей к свойствам безопасности и экологичности своей продукции.

2. Согласно варианту изобразить знак соответствия

3. Расшифровать знаки соответствия наносимые на упаковку товара.



4. Сделать вывод о необходимости знаков соответствия

Контрольные вопросы

1. Для маркирования только какой продукции разрешается использовать знаки соответствия?

2. Какому нормативному документу соответствует продукция на которую нанесен знак соответствия?

3. Как различают знаки соответствия в зависимости от сферы применения?

Форма представления результата:

Отчет о проделанной работе

Критерии оценки:

«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

Тема 2.3. Средства измерений и их характеристики

Лабораторное занятие №1

. Визуальный и измерительный контроль объекта с помощью универсального шаблона сварщика УШС – 3, штангенциркуля

Цель: освоение практических навыков при проведении визуально-измерительного контроля стыковых сварных соединений

Выполнив работу, вы будете уметь:

Уд 1 использовать измерительный и диагностический инструмент для контроля параметров машин и выявления неисправностей.

Уд 2 анализировать результаты диагностики, выявлять дефекты и оценивать состояние оборудования.

Уд 6 контролировать качество выполненных ремонтных работ с использованием средств метрологии и технической документации.

Уд 7 оформлять акты выполненных работ и дефектационные ведомости в соответствии с требованиями стандартов.

Материальное обеспечение:

линейка измерительная металлическая 300 мм;

1. штангенциркуль ШЦ-1-125-0,1;
2. угольник поверочный УП 100□60 мм;
3. набор радиусов №1 (1-6 мм);
4. набор щупов №4 (0,1-1 мм);
5. универсальный шаблон сварщика УШС-3;
6. универсальный шаблон Красовского (УШК-1);
7. приспособление для измерения глубины подрезов;
8. рулетка измерительная 2 м;
9. лупа измерительная Л11;
10. лупа просмотровая ЛПП1-7
11. фонарь (мало мощный);
12. маркер по металлу

Задание:

1. Рассмотреть внешние дефекты (при необходимости с помощью лупы) поверхности образца.
2. . Произвести необходимые замеры дефектов и других повреждений на образце.
3. Заполнить технологическую карту (таблица 1) на каждый образец.
4. Оформить отчет.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с теоретическими сведениями.
2. Получить у преподавателя образцы для проведения визуально измерительного контроля.
3. Ознакомиться со средствами измерения.
4. Рассмотреть внешние дефекты (при необходимости с помощью лупы) поверхности образца.
5. Произвести необходимые замеры дефектов и других повреждений на образце.
6. Заполнить технологическую карту (таблица 1) на каждый образец

Метод контроля	
Средства контроля	
Образцы для контроля	

Зона контроля	
Методика и порядок проведения контроля	
Используемые нормативные документы при проведении контроля	
Описание и оценка параметров обнаруженных дефектов	

Форма представления результата:

1. Цель работы.
2. Средства измерения.
3. Порядок проведения измерений.
4. Технологическая карта.
5. Выводы по работе.

Критерии оценки:

«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки

Тема 2.3. Средства измерений и их характеристики

Лабораторное занятие №2

Измерение параметров деталей с помощью штанген- инструментов и микрометров

Цель Научиться определять линейные размеры с помощью штангенциркуля и микрометра

Выполнив работу, вы будете уметь:

Уд 1 использовать измерительный и диагностический инструмент для контроля параметров машин и выявления неисправностей.

Уд 2 анализировать результаты диагностики, выявлять дефекты и оценивать состояние оборудования.

Уд 8 выполнять технические измерения, необходимые при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту ДСМ и ДВС.

Уд 9 осознанно выбирать средства и методы измерения в соответствии с технологической задачей, обеспечивать поддержание качества работ.

Материальное обеспечение:

Комплект деталей (зубчатые колеса, валы), Штангенциркули 125мм; микрометры;

Задание:

- 1 Определить размеры детали с помощью штангенциркуля.
2. Определить размеры детали с помощью микрометра.
- 3.Выполнить эскиз детали.

Порядок выполнения работы:

- 1 Изучить методику работы со штангенциркулем и микрометром.
- 2 Определить размеры детали.
- 3 Выполнить эскиз детали.

Краткие теоретические сведения:

Метрология – наука об измерениях, методах расчета и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности.

Метрологию подразделяют на теоретическую, прикладную и законодательную.

Прикладная метрология – занимается вопросами практического применения в различных сферах деятельности результатов теоретических исследований в рамках метрологии.

Теоретическая метрология занимается вопросами фундаментальных исследований, созданием системы единиц измерений, физических постоянных, разработкой новых методов измерения.

Законодательная метрология включает совокупность взаимообусловленных правил и норм, направленных на обеспечение единства измерений, которые возводятся в ранг правовых положений, имеют обязательную силу и находятся под контролем государства.

Можно выделить три главные функции измерений:

- 1) учет продукции, исчисляющейся по массе, длине, объему, расходу, мощности, энергии.
- 2) измерения, проводимые для контроля и регулирования технологических процессов и для обеспечения нормального функционирования транспорта и связи.
- 3) измерений физических величин, технических параметров, состава и свойств веществ, проводимые при научных исследованиях, испытаниях и контроле продукции в различных отраслях народного хозяйства

Методика работы со штангенциркулем.

Устройство штангенциркуля



1. Губки для измерения внутренних размеров
2. Подвижная рамка 3. Винт фиксатор рамки
4. Штанга 5. Глубиномер 6. Линейка
7. Шкала нониуса
8. Губки для измерения наружных размеров

Рисунок 1 Устройство штангенциркуля

На основной линейке-штанге нанесены миллиметровые деления, а на подвижной рамке находится вспомогательная шкала-нониус. Интервал деления нониуса и число деления зависит от величины отсчета. Если интервал деления основной шкалы = 1мм, то при величине отсчета по нониусу 0,1мм он будет иметь 10 делений, а при отсчете по нониусу 0,05 мм-20 делений.

Методика работы с микрометром.

Измерение микрометром основано на использовании точной винтовой пары (винт- гайка), которая преобразует вращательные движение микровинта в поступательные. Цена деления прибора 0.01 мм. Погрешность измерения зависит от пределов измерения микрометра и составляет: от 3 мкм для микрометров 0-25 мм до 50 мкм для микрометров с пределами измерения 400-500 мм.

Устройство микрометра. Общий вид микрометра показан на рис.1.

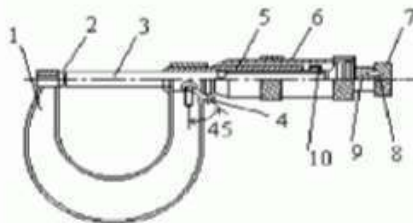


Рисунок 2 – Общий вид микрометра

Корпусом инструмента служит скоба 1, в которую запрессованы с одной стороны пятка 2, с другой - стебель 5, на котором закреплена микрогайка и нанесена продольная шкала.

Одной измерительной поверхностью является торец микрометрического винта 3, выдвигающегося из стебля, второй - торец пятки 2. Микровинт связан с корпусом барабана 6, имеющим на конусном конце круговую шкалу. Заканчивается барабан резьбой, на которую навинчивается гайка 9, являющаяся корпусом механизма трещетки. Основное назначение - трещетки обеспечивать постоянство измерительного усилия за счет храповика 7 и подпружиненного стержня 8. Микрометр снабжен устройством 4, позволяющим стопорить микровинт и гайкой 10 для регулировки зазора в паре микровинт - микрогайка.

Отсчет показаний микрометрических инструментов.

Отсчетное устройство микрометрических инструментов состоит из двух шкал (рис. 1). Продольная шкала имеет два ряда штрихов с интервалом 1 мм, расположенных по обе стороны горизонтальной линии и смещенных относительно друг друга на 0.5 мм. Таким образом, оба ряда штрихов образуют одну продольную шкалу с ценой деления 0.5 мм. Микровинт связан с барабаном 6, который на конусном конце имеет круговую шкалу с числом делений $n=50$. Учитывая, что шаг резьбы винтовой пары $S=0,5\text{мм}$, цена деления круговой шкалы (нониуса) микрометра "С" равна:

$$C = S / n = 0,5 / 50 = 0,01\text{мм}.$$

Размер измеряемой детали с точностью до 0.5 мм отсчитывают по шкале стебля указателем, которым является скошенный край барабана. Сотые доли миллиметра отсчитывают по круговой шкале барабана, указателем которой является продольный штрих на стебле микрометра.

Установка микрометра на нуль. Перед началом измерений микрометрическими инструментами производят их проверку и установку на нуль. Установку микрометров на нуль производят на начальном делении шкалы. Для микрометров с пределом измерений 0- 25 мм - на нулевом делении шкалы, для микрометров с пределами измерений 25-50 мм - на делении 25 и т.д. Осторожно вращая микровинт за трещетку, приводят в соприкосновение измерительные поверхности микровинта и пятки. При указанном соприкосновении скошенный край барабана микрометра должен установиться так, чтобы штрих начального деления основной шкалы (нуль или 25, 50 мм и т.д.) был полностью виден, а нулевое деление круговой шкалы барабана совпадало с продольной горизонтальной линией на стебле 5 (рис. 2).

2.Замерить деталь с помощью штангенциркуля

3.Замерить части детали микрометром

4.Выполнить эскиз детали с нанесением размеров полученных при измерении

Форма представления результата:

Отчет о проделанной работе.

Критерии оценки:

«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки

Тема 2.3. Средства измерений и их характеристики

Лабораторное занятие №3

Ультразвуковой контроль сварных соединений

Цель:

1. Изучить особенности методики и технологии ультразвукового контроля стыковых сварных соединений.
2. Экспериментально исследовать критерии выбора основных параметров контроля.
3. Провести контроль сварных соединений стальных образцов и оценить их качество.

Выполнив работу, вы будете уметь:

Уд 1 использовать измерительный и диагностический инструмент для контроля параметров машин и выявления неисправностей.

Уд 2 анализировать результаты диагностики, выявлять дефекты и оценивать состояние оборудования.

Уд 6 контролировать качество выполненных ремонтных работ с использованием средств метрологии и технической документации.

Уд 7 оформлять акты выполненных работ и дефектационные ведомости в соответствии с требованиями стандартов.

Материальное обеспечение:

1. ультразвуковой дефектоскоп (например, А1212, УД2-12, ДУК-66П, УД4-12Т, УД3-103ВД и др.);
2. комплект пьезоэлектрических преобразователей (ПЭП) (прямых, наклонных, совмещённых, раздельно-совмещённых);
3. стандартные образцы (например, КОУ-2, СО-2, СО-3);
4. лабораторные образцы сварных соединений;
5. минеральное масло (контактная жидкость)
6. кабели для подключения ПЭП к дефектоскопу.

Задание:

1. Изучить конструкцию контролируемого элемента, требования чертежей, технологической инструкции (карты) на контроль объекта и другой документации.
2. Выбрать основные параметры и средства контроля, подготовить поверхность для перемещения преобразователя, выполнить разметку сварного соединения под контроль, нанести контактную смазку, проверить работоспособность ультразвукового дефектоскопа, настроить зону контроля, чувствительность и другие параметры.
3. Провести измерения характеристик несплошностей.
4. Оценить и записать результаты измерений.
5. Вывод.

Порядок выполнения работы:

1. Подготовка к контролю.
2. Сканирование.
3. Измерение характеристик несплошностей.
4. Оценка и оформление результатов контроля.

Форма представления результата:

1. название работы;
2. цель работы;
3. перечень оборудования и приборов;

4. краткое описание образца и схемы соединения (если применимо);
5. методику работы со схемой проведения замеров;
6. записать результаты контроля;
7. выводы по работе.

Критерии оценки:

«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки