

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



УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
С.А. Махновский  
«23» марта 2017 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ  
ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ  
ПМ.01 КОНТРОЛЬ И МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
СРЕДСТВ И СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ  
МДК.01.02 Методы осуществления стандартных и  
сертификационных испытаний, метрологических проверок средств  
измерений  
программы подготовки специалистов среднего звена  
по специальности СПО  
15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств  
(по отраслям)  
базовой подготовки**

Магнитогорск, 2017

**ОДОБРЕНО**

Предметно-цикловой комиссией  
Автоматизации технологических  
процессов

Председатель: Е.В. Менщикова  
Протокол №7 от 14 марта 2017 г.

Методической комиссией

Протокол №4 от 23 марта 2017 г.

**Разработчик:**

преподаватель ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» Многопрофильный  
колледж Евгения Владимировна Менщикова

Методические указания разработаны на основе рабочей программы профессионального модуля ПМ.01 Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации.

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение	4
2 Методические указания	6
Практическое занятие № 1 .....	6
Практическое занятие № 2 .....	8
Практическое занятие № 3 .....	12
Практическое занятие № 4 .....	16
Практическое занятие № 5 .....	20
Практическое занятие № 6 .....	21
Практическое занятие № 7 .....	25
Практическое занятие № 8 .....	31
Практическое занятие № 9 .....	50
Практическое занятие № 10 .....	53

## 1 ВВЕДЕНИЕ

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

Состав и содержание практических 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) необходимых в последующей учебной деятельности.

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

В соответствии с рабочей программой ПМ.01 Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации, МДК.01.02 Методы осуществления стандартных и сертификационных испытаний, метрологических поверок СИ предусмотрено проведение практических занятий.

В результате их выполнения, обучающийся должен:

**уметь:**

- выбирать метод и вид измерения;
- осуществлять рациональный выбор средств измерений;
- производить поверку, настройку приборов;
- применять Общероссийский классификатор продукции (ОКП).

Содержание практических и лабораторных занятий ориентировано на формирование общих компетенций по профессиональному модулю программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению **профессиональными компетенциями**:

ПК 1.3 Производить поверку измерительных приборов и средств автоматизации.

А также формированию **общих компетенций**:

ОК 2 Организовывать собственную деятельность, определять 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.

ОК 4 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 9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Выполнение обучающимися практических и/или лабораторных работ по ПМ.01 Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации, МДК.01.02 Методы осуществления стандартных и сертификационных испытаний, метрологических поверок СИ направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление, развитие и детализацию полученных теоретических знаний по конкретным темам междисциплинарных курсов;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;
- формирование и развитие умений: наблюдать, сравнивать, сопоставлять, анализировать, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследования, пользоваться различными приемами измерений, оформлять результаты в виде таблиц, схем, графиков;
- развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;

- выработку при решении поставленных задач профессионально значимых качеств, таких как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Практические занятия проводятся после соответствующей темы, которая обеспечивает наличие знаний, необходимых для ее выполнения.

## 2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

### Тема 2.1 Основы стандартизации, методы осуществления стандартных испытаний

#### Практическое занятие № 1

#### *Оформление документации в соответствии с установленными требованиями*

##### **Формируемая компетенция:**

ПК 1.3 Производить поверку измерительных приборов и средств автоматизации.

##### **Цель работы:**

- 1) освоить и закрепить указания по оформлению документов и соблюдению требований, установленных стандартами;
- 2) проверить полученные знания;
- 3) привить умения и навыки самостоятельной работы с учебником и дополнительной литературой.

##### **Выполнив работу, Вы будете уметь:**

выбирать метод и вид измерения;  
осуществлять рациональный выбор средств измерений;  
производить поверку, настройку приборов;  
применять Общероссийский классификатор продукции (ОКП).

##### **Материальное обеспечение:**

Презентационный материал, индивидуальный раздаточный материал на данную тему.

##### **Задание:**

- 1 Изучить основные правила оформления документации.
- 2 Ответить на вопросы, характеризующие содержание, структуру и правила оформления технической документации в соответствии с требованиями, установленными стандартами.

##### **Порядок выполнения работы:**

1. Изучить и законспектировать основные правила оформления документации, представленные в презентационном материале.
2. Выявить и составить перечень типичных ошибок в оформлении предложенного отрывка технического документа.
3. Оформить в соответствии с требованиями, установленными стандартами, текстовый документ.
4. Сделать вывод.

##### **Ход работы:**

1. Изучить и законспектировать основные правила оформления документации, представленные в презентационном материале.
2. Выявить ошибки в оформлении предложенного отрывка технического документа.
3. Охарактеризовать следующее:
  - Требования к оформлению текстовой части.
  - Оформление элемента «Содержание», «Введение», «Список используемых источников».
  - Деление текста на разделы, пункты, подпункты.
  - Оформление заголовков.
  - Оформление формул, иллюстраций и таблиц.
  - Использование сокращений в тексте документа.
  - Применение ссылок на используемые источники.
  - Оформление перечислений.

4. Оформить в соответствии с требованиями, установленными стандартами, текстовый документ.

5. Выводом к работе является перечисление ошибок в оформлении предложенного отрывка технического документа, а также указание темы тестового документа.

**Форма представления результата:**

Отчет о проделанной работе и приложенный к нему тестовый документ.

## Тема 2.1 Основы стандартизации, методы осуществления стандартных испытаний

### Практическое занятие № 2

#### *Анализ соответствия информации, содержащейся на этикетки пищевой продукции, и информации, приведенной в ГОСТ Р 51074–2003*

#### **Формируемая компетенция:**

ПК 1.3 Производить поверку измерительных приборов и средств автоматизации.

#### **Цель работы:**

- 1) ознакомиться с требованиями нормативной документации на примере конкретного национального стандарта;
- 2) привить умения и навыки самостоятельной работы с учебником и дополнительной литературой.

#### **Выполнив работу, Вы будете уметь:**

выбирать метод и вид измерения;  
осуществлять рациональный выбор средств измерений;  
производить поверку, настройку приборов;  
применять Общероссийский классификатор продукции (ОКП).

#### **Материальное обеспечение:**

Индивидуальный раздаточный материал на данную тему.

#### **Задание:**

- 1 Провести анализ соответствия требований нормативных документов и информации, указанной на этикетке продукта.
- 2 Сделать вывод.

#### **Краткие теоретические сведения:**

Изготовитель (продавец) обязан своевременно предоставлять потребителю необходимую и достоверную информацию о пищевых продуктах, обеспечивающую возможность их правильного выбора.

Информацию для потребителя представляют непосредственно с пищевым продуктом в виде текста, условных обозначений и рисунков на потребительской таре, этикетке, контрэтикетке, ярлыке, пробке, листе–вкладыше способом принятым для отдельных видов пищевых продуктов.

Текст на потребительской таре наносят на русском языке, а дополнительно по требованию заказчика на государственных языках субъектов Российской Федерации и родных языках народов Российской Федерации.

Текст и надписи могут быть продублированы на иностранных языках. Текст и надписи должны соответствовать нормам русского или иного языка, на котором дается информация о продукте.

Информация, приводимая в тексте на потребительской таре должна быть однозначно понимаемой, полной и достоверной, чтобы потребитель не мог быть обманут или введен в заблуждение относительно состава, свойств, пищевой ценности, природы, происхождения, способа изготовления и употребления, а также других сведений, характеризующих прямо или косвенно качество и безопасность пищевого продукта, и не мог ошибочно принять данный продукт за другой, близкий к нему по внешнему виду или органолептическим показателям.

Информация о пищевых продуктах должна содержать следующие данные:

– *Наименование продукта.* Наименование должно быть понятным потребителю, конкретно и достоверно характеризовать продукт, раскрывать его природу, происхождение, позволять отличать данный продукт от других. Наименование пищевого продукта наносят четко различаемым шрифтом, выделяющимся на любом фоне. Наименования должны соответствовать наименованиям, установленным в национальных стандартах РФ.

– *Наименование и местонахождение изготовителя* (юридический



адрес, включая страну, и, при несовпадении с юридическим адресом, адрес предприятия) и организации в Российской Федерации, уполномоченной изготовителем на принятие претензий от потребителей на ее территории (при наличии). Юридический адрес изготовителя импортных пищевых продуктов указывают на языке страны его местонахождения буквами латинского алфавита, а наименование страны – на русском языке.

– *Товарный знак изготовителя* (при наличии), утвержденный или принятый изготовителем в порядке, установленном в странах местонахождения изготовителя или фирмы, являющейся владельцем данного товарного знака.

– *Массу нетто, или объем, или количество продукта.*

– *Состав продукта.* Перечень ингредиентов приводят для всех пищевых продуктов, за исключением продуктов, состоящих из одного

ингредиента. Перед списком ингредиентов должен быть заголовок "Состав". Ингредиенты перечисляют в порядке уменьшения массовой доли в момент изготовления пищевого продукта.

– *Пищевая ценность* (калорийность, содержание белков, жиров, углеводов, витаминов, макро – и микроэлементов). Информационные (расчетные) показатели содержания питательных веществ указывают как

массу углеводов, белков, жиров, макро– и микроэлементов в 100 г или 100 мл съедобной части продукта, а калорийность – в килокалориях в расчете на 100 г или 100 мл продукта.

– *Назначение и условия применения* для продуктов детского питания, продуктов диетического питания и биологически активных добавок.

– *Рекомендации по приготовлению готовых блюд* для концентратов и полуфабрикатов пищевых продуктов. Указанные рекомендации для других пищевых продуктов необходимы только в случае, если правильное их использование без такой информации затруднено, а неправильное их приготовление и использование может нанести вред здоровью потребителя, его имуществу.

– *Условия хранения пищевых продуктов.* Указывают для продуктов, требующих специальных условий хранения (пониженной температуры, определенной влажности и других), если в документах в соответствии с которыми изготовлены продукты, установлены требования к условиям хранения. Для консервированных продуктов могут быть указаны условия хранения после вскрытия упаковки.

– *Срок годности.* Срок годности исчисляют с даты изготовления. Срок годности может быть указан следующим образом: "Годен... (часов, дней, месяцев или лет)", "Годен до... (дата)", "Использовать (употребить) до... (дата)".

– *Срок хранения.* Срок хранения пищевого продукта исчисляют с даты изготовления и указывают следующим образом: "срок хранения до... (дата)"; "срок хранения... (суток, месяцев или лет)".

– *Срок реализации пищевого продукта* устанавливает изготовитель с учетом периода его хранения и использования по назначению в домашних условиях. Срок реализации пищевого продукта исчисляют с даты изготовления и указывают следующим образом: "реализовать до... (час, дата)" или "реализовать в течение... (часов, суток)".

– *Дата изготовления и дата упаковывания.* Дату изготовления указывают словами: "изготовлен(о)... (дата)...", а дату упаковывания – "упакован(о)... (дата)...".

– *Обозначение документа,* в соответствии с которыми изготовлен и может быть идентифицирован продукт (допускается наносить без указания года утверждения).

– *Информация о подтверждении соответствия пищевых продуктов.* Продукты, соответствие которых подтверждено требованиям ТР, маркируются знаком обращения на рынке. До принятия соответствующих ТР информацию о подтверждении соответствия серийно изготавливаемых пищевых продуктов, соответствие которой подтверждено сертификатом соответствия, наносит изготовитель в виде знака соответствия для пищевых продуктов, подлежащих обязательной сертификации, или в виде знака соответствия для добровольно сертифицируемых пищевых продуктов. Отсутствие знака соответствия является информацией о том, что серийно изготавливаемый продукт не сертифицирован у изготовителя.

### **Порядок выполнения работы:**

1. Законспектировать теоретические основы.

2. Выбрать из предложенного списка пищевой продукт.
3. Проанализировать правильность и полноту информации, указанной на этикетке продукта.
4. Сделать вывод, в случае выявления неполного изложения информации предложить маркировку продукта.

**Ход работы:**

1. Выбрать из предложенного преподавателем списка пищевой продукт.
2. Ознакомиться с требованиями нормативных документов.
3. Проанализировать правильность оформления маркировки вашего продукта и заполнить таблицу:

Требования к маркировке по ГОСТ Р 51074	Маркировка продукта

4. Сделать вывод по результатам таблицы, оформить маркировку нового пищевого продукта.

**Форма представления результата:**

Отчет о проделанной работе.

## Тема 2.1 Основы стандартизации, методы осуществления стандартных испытаний

### Практическое занятие № 3

#### *Изучение нормативных документов в области стандартизации*

#### **Формируемая компетенция:**

ПК 1.3 Производить поверку измерительных приборов и средств автоматизации.

#### **Цель работы:**

- 1) ознакомиться со структурой технических регламентов, национальных стандартов на продукцию, услуги, процессы, методы контроля и стандартов организации;
- 2) привить умения и навыки самостоятельной работы с учебником и дополнительной литературой.

#### **Выполнив работу, Вы будете уметь:**

- выбирать метод и вид измерения;
- осуществлять рациональный выбор средств измерений;
- производить поверку, настройку приборов;
- применять Общероссийский классификатор продукции (ОКП).

#### **Материальное обеспечение:**

Индивидуальный раздаточный материал на данную тему.

#### **Задание:**

- 1 Изучить основные виды нормативной документации.
- 2 Ответить на вопросы, характеризующие назначение, содержание и структуру технических регламентов, национальных стандартов на продукцию, услуги, процессы, методы контроля и стандартов организации.
- 3 Сделать вывод.

#### **Краткие теоретические сведения:**

К документам в области стандартизации, используемым на территории Российской Федерации, относятся:

- национальные стандарты;
- правила стандартизации, нормы и рекомендации в области стандартизации;
- классификации, общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации;
- стандарты организаций.

В зависимости от объекта и аспекта стандартизации, а также содержания устанавливаемых требований разрабатываются национальные стандарты следующих видов (ГОСТ Р 1.0–2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»):

- стандарты на продукцию;
- стандарты на процессы (работы) производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации продукции;
- стандарты на услуги;
- стандарты основополагающие (организационно–методические и общетехнические);
- стандарты на термины и определения;
- стандарты на методы контроля (испытаний, измерений, анализа).

*Стандарты на продукцию* устанавливают для групп однородной продукции или для конкретной продукции требования и методы их контроля по безопасности, основным

потребительским свойствам, а также требования к условиям и правилам эксплуатации, транспортирования, хранения, применения и утилизации.

В стандарт в общем случае включают следующие элементы:

- 1) Титульный лист.
  - 2) Предисловие. Приводят сведения об организации работ по стандартизации на соответствующем уровне и общие сведения о данном стандарте.
  - 3) Содержание.
  - 4) Введение. Элемент приводят, если существует необходимость обоснования причин разработки стандарта, указания места стандарта в комплексе стандартов или сообщения об использовании иных форм его взаимосвязи с другими стандартами, а также приведения другой информации, облегчающей пользователям применение данного стандарта.
  - 5) Наименование.
  - 6) Область применения. Указывают назначение стандарта и область его распространения (объект стандартизации), а при необходимости конкретизируют область применения стандарта.
  - 7) Нормативные ссылки. Элемент приводят, если в тексте стандарта даны нормативные ссылки на другие стандарты РФ.
  - 8) Термины и определения.
  - 9) Обозначения и сокращения.
  - 10) Основные нормативные положения:
    - Классификация. Указывают ассортимент конкретных пищевых продуктов, выпускаемых по данному стандарту.
    - Технические требования. Должны быть приведены требования, определяющие показатели качества и безопасности каждого конкретного продукта.
    - Требования к сырью и материалам. Указывают сырье и материалы, используемые для выработки продукции.
    - Маркировка. Устанавливают требования к маркировке продуктов.
    - Упаковка. Устанавливают требования к упаковочным материалам и способу упаковывания, обеспечивающие сохранность качества и безопасность продуктов при транспортировании, хранении и реализации.
    - Правила приемки. Устанавливают порядок и периодичность контроля продуктов на соответствие требованиям к их качеству и безопасности, упаковке и маркировке, указанным в стандарте.
    - Методы контроля. Устанавливают методы, которые должны обеспечивать всестороннюю и объективную проверку продуктов на соответствие требованиям к их качеству, безопасности, упаковке и маркировке, установленным стандартом.
    - Правила транспортирования и хранения. Устанавливают требования к обеспечению сохранности продуктов при транспортировании и хранении.
  - 11) Приложения. Приводят графический материал большого объема и формата, таблицы большого формата, методы расчетов, описания аппаратуры и приборов, описания алгоритмов и программ задач, решаемых на ЭВМ и т.д. По статусу приложения могут быть обязательными, рекомендуемыми или справочными.
  - 12) Библиография. Включают перечень ссылочных документов.
  - 13) Библиографические данные. Их приводят на последней странице стандарта.
- Стандарты на процессы и работы* устанавливают основные требования к организации производства и оборота продукции на рынке, к методам (способам, приемам, режимам, нормам) выполнения различного рода работ, а также методы контроля этих требований в технологических процессах разработки, изготовления, хранения, транспортирования, эксплуатации, ремонта и утилизации продукции.
- В стандартах на технологические процессы устанавливают:
- 1) Общие требования к их проведению.
  - 2) Термины и определения.
  - 3) Классификацию.
  - 4) Требования к оборудованию, приспособлениям, инструменту и материалам, используемым в технологическом процессе.

5) Последовательность выполнения отдельных технологических операций с приведением при необходимости принципиальной технологической схемы.

6) Способы и приемы выполнения отдельных работ в технологических процессах.

7) Требования к технологическим режимам и другие нормы выполнения различного рода работ в технологических процессах.

8) Методы контроля качества.

9) Требования безопасности и охраны окружающей среды:

При установлении требований безопасности указывают:

– характеристики опасных и вредных воздействующих факторов данного технологического процесса или его отдельных операций (включая допустимые значения уровней каждого из воздействий);

– требования по снижению и локализации опасных и вредных воздействующих факторов технологического процесса;

– требования к применению средств индивидуальной и коллективной защиты при проведении технологического процесса (отдельных операций);

– требования к соблюдению санитарно–гигиенических правил;

– требования к наличию средств пожаротушения, технических средств противопожарной защиты, пожарной техники;

– требования к производственному персоналу;

– требования к устройству аварийной сигнализации, применению знаков безопасности и сигнальных цветов.

При установлении требований охраны окружающей среды приводят требования к предотвращению или уменьшению вредных воздействий на окружающую среду.

*Стандарты на услуги* устанавливают требования и методы их контроля для групп однородных услуг или для конкретной услуги в части состава, содержания и формы деятельности по оказанию помощи, принесения пользы потребителю услуги, а также требования к факторам, оказывающим существенное влияние на качество услуги.

На услуги разрабатывают следующие стандарты:

– основополагающие стандарты на услуги;

– стандарты на номенклатуру показателей качества и безопасности услуг;

– стандарты общих требований;

– стандарты общих технических условий;

– стандарты, устанавливающие требования к обслуживающему персоналу;

– стандарты на методы контроля (оценки) качества и безопасности услуг.

При установлении в стандарте для группы однородных услуг в него, как правило, включают те же разделы, которые включают в аналогичные стандарты на продукцию, за исключением разделов: «Транспортирование и хранение» и «Указания по эксплуатации».

*Основополагающие стандарты* устанавливают общие организационно–методические положения для определенной области деятельности, а также общетехнические требования (нормы и правила), обеспечивающие взаимопонимание, совместимость и взаимозаменяемость; техническое единство и взаимосвязь различных областей науки, техники и производства в процессах создания и использования продукции; охрану окружающей среды; безопасность здоровья людей и имущества и другие общетехнические требования, обеспечивающие интересы национальной экономики и безопасности.

*Стандарты на термины и определения* устанавливают наименование и содержание понятий, используемых в стандартизации и смежных видах деятельности.

Для стандарта на термины и определения установлена следующая структура:

1) Наименование стандарта;

2) Вводная часть;

3) Основная часть. В основной части стандарта могут быть выделены разделы и подразделы.

Как правило, основная часть стандарта на термины и определения имеет раздел «Общие понятия». Далее разделы располагают в соответствии с системой понятий по видам, составным частям и элементам объекта стандартизации.

4) Алфавитный(ые) указатель(и) терминов, иноязычных эквивалентов терминов, буквенных обозначений;

5) Приложение(я);

6) Библиография. Включают перечень ссылочных документов.

*Стандарты на методы контроля, испытаний, измерений и анализа* устанавливают требования к используемому оборудованию, условиям и процедурам осуществления всех операций, обработке и представлению полученных результатов, квалификации персонала.

Для каждого метода в зависимости от специфики его проведения излагают сущность метода, приводят общие требования и требования безопасности, а затем устанавливают:

– требования к условиям, при которых проводят контроль (испытания, измерения, анализ);

– требования к средствам контроля (измерений), аппаратуре, материалам, реактивам и растворам, а также вспомогательным устройствам;

– порядок подготовки к проведению контроля;

– порядок проведения контроля;

– правила обработки результатов контроля;

– правила оформления результатов контроля;

– точность данного метода контроля.

*Стандарты организаций (СТО)*, в том числе коммерческих, общественных, научных, саморегулируемых организаций, объединений юридических лиц могут разрабатываться и утверждаться ими самостоятельно, исходя из необходимости применения этих стандартов, для совершенствования производства и обеспечения качества продукции, выполнения работ, оказания услуг, а также для распространения и использования полученных в различных областях знаний результатов исследований (испытаний) измерений и разработок. В СТО не должны устанавливаться требования, параметры, характеристики и другие показатели, противоречащие национальным стандартам.

В СТО в общем случае включают следующие элементы:

1) Титульный лист.

2) Предисловие.

3) Содержание.

4) Введение.

5) Наименование.

6) Область применения.

7) Нормативные ссылки.

8) Термины и определения.

9) Обозначения и сокращения.

10) Основные нормативные положения:

– технические требования;

– требования к сырью;

– упаковка

– правила приемки;

– методы анализа;

– транспортирование и хранение.

11) Приложения.

12) Библиография.

13) Библиографические данные.

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Законспектировать теоретические основы.

2. Ознакомится с содержанием предложенного нормативного документа.

3. Проанализировать содержание и структуру предложенного нормативного документа.

4. Сделать вывод, указав вид, дату введения в действие, назначение и структуру нормативного документа.

#### **Ход работы:**

1. Законспектировать теоретические основы.

2. Организовать рабочие группы численностью не более 4 человек.
3. Ознакомиться с содержанием предложенного нормативного документа.
4. Проанализировать содержание и структуру предложенного нормативного документа, указав вид, дату введения в действие, назначение и структуру нормативного документа.
5. Дать определения следующим понятиям:
  - национальный стандарт;
  - стандарты на продукцию;
  - стандарты на процессы (работы) производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации продукции;
  - стандарты на услуги;
  - стандарты на термины и определения;
  - стандарты на методы контроля (испытаний, измерений, анализа);
  - стандарты организаций.
6. Сделать вывод, указав все проанализированные данные в следующем виде:
  - Вид документа – ...
  - Назначение документа – ...
  - Дата введения в действие – ...
  - Структурные элементы и их назначение: ...

**Форма представления результата:**

Отчет о проделанной работе.

## Тема 2.1 Основы стандартизации, методы осуществления стандартных испытаний

### Практическое занятие № 4 Изучение структуры штриховых кодов

#### Формируемая компетенция:

ПК 1.3 Производить поверку измерительных приборов и средств автоматизации.

#### Цель работы:

- 1) ознакомиться с автоматической идентификацией товаров на основе штриховых кодов;
- 2) привить умения и навыки самостоятельной работы с учебником и дополнительной литературой.

#### Выполнив работу, Вы будете уметь:

- выбирать метод и вид измерения;
- осуществлять рациональный выбор средств измерений;
- производить поверку, настройку приборов;
- применять Общероссийский классификатор продукции (ОКП).

#### Материальное обеспечение:

Индивидуальный раздаточный материал на данную тему.

#### Задание:

- 1 Изучить основные способы кодирования информации, называемые штрих-кодowymi кодировками или символиками.
- 2 Провести расшифровку штриховых кодов и вычисление контрольного числа.
- 3 Ответить на вопросы, характеризующие назначение, способы и правила нанесения штриховых кодов.
- 4 Сделать вывод.

#### Краткие теоретические сведения:

Штриховой код – это последовательность черных и белых полос, представляющая некоторую информацию в виде, удобном для считывания техническими средствами. Информация, содержащаяся в коде, может быть напечатана в читаемом виде под кодом (расшифровка). Штриховые коды используются в торговле, складском учете, библиотечном деле, охранных системах, почтовом деле, сборочном производстве, обработка документов. В мировой практике торговли принято использование штрих-кодов символики EAN для маркировки товаров. В соответствии с принятым порядком, производитель товара наносит на него штриховой код, формируемый с использованием данных о стране местонахождения производителя и кода производителя. Код производителя присваивается региональным отделением международной организации EAN International. Такой порядок регистрации позволяет исключить возможность появления двух различных товаров с одинаковыми кодами.

Существуют различные способы кодирования информации, называемые штрих-кодowymi кодировками или символиками. Различают линейные и двухмерные символика штрих-кодов.

*Линейными (обычными)* в отличие от двухмерных называются штрих-коды, читаемые в одном направлении (по горизонтали). Линейные символика позволяют кодировать небольшой объем информации (до 20–30 символов – обычно цифр) с помощью несложных штрих-кодов, читаемых недорогими сканерами. Пример кода указан на рисунке 1.



Рисунок 1 – Линейный штрих-код



*Двухмерными* называются символики, разработанные для кодирования большого объема информации (до нескольких страниц текста). Двухмерный код считывается при помощи специального сканера двух-мерных кодов и позволяет быстро и безошибочно вводить большой объем информации. Расшифровка такого кода проводится в двух измерениях (по горизонтали и по вертикали). Пример кода указан на рисунке 2.

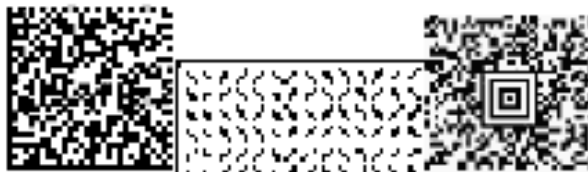


Рисунок 2 – Двухмерный штрих-код

Штриховой код можно наносить при производстве упаковки (типографским способом) или использовать самоклеящиеся этикетки, которые печатаются с использованием специальных принтеров.

Для считывания штрих-кодов используются специальные приборы, называемые сканерами штриховых кодов. Сканер засвечивает штрих-код своим осветителем и считывает полученную картинку. После этого он определяет наличие на картинке черных полос штрих-кода. Если в сканере нет встроенного декодера (блок расшифровки штрих-кода), то сканер передает в приемное устройство серию сигналов, соответствующих ширине черных и белых полос. Расшифровка штрих-кода должна выполняться приемным устройством или внешним декодером. Если сканер оснащен внутренним декодером, то этот декодер расшифровывает штрих-код и передает информацию в приемное устройство (компьютер, кассовый аппарат и т.д.) в соответствии с сигналами интерфейса, определяемого моделью сканера.

Расшифровка штрих-кода. С помощью штрихового кода зашифрована информация о некоторых наиболее существенных параметрах продукции. Наиболее распространены американский Универсальный товарный код UPC и Европейская система кодирования EAN. Наиболее распространены EAN/UCC товарные номера EAN-13, EAN-8, UPC-A, UPC-E и 14-разрядный код транспортной упаковки ITF-14. Так же существует 128 разрядная система UCC/EAN-128. Согласно той или иной системе, каждому виду изделия присваивается свой номер, состоящий чаще всего из 13 цифр (EAN-13).

Возьмем, к примеру, цифровой код: 4820024700016.

Первые две цифры (482) означают страну происхождения (изготовителя или продавца) продукта, следующие 4 или 5 в зависимости от длины кода страны (0024) – предприятие-изготовитель, еще пять (70001) – наименование товара, его потребительские свойства, размеры, массу, цвет. Последняя цифра (6) контрольная, используемая для проверки правильности считывания штрихов сканером. 13-разрядный код EAN представлен на рисунке 3.



1 – Код страны; 2 – Код изготовителя; 3 – Код товара; 4 – Контрольная цифра; 5 – Знак товара, изготовленного по лицензии

Рисунок 3 – 13-разрядный код EAN.

Пример вычисления контрольной цифры для определения подлинности товара, штрих-код которого указан на рисунке 1:

1. Сложить цифры, стоящие на четных местах:  $8\pm 0\pm 2\pm 7\pm 0\pm 1=18$
2. Полученную сумму умножить на 3:  $18\times 3=54$
3. Сложить цифры, стоящие на нечетных местах, без контрольной цифры:  
 $4\pm 2\pm 0\pm 4\pm 0\pm 0=10$
4. Сложить числа, указанные в пунктах 2 и 3:  $54\pm 10=64$
5. Отбросить десятки: получим 4
6. Из 10 вычесть полученное в пункте 5:  $10-4=6$

Если полученная после расчета цифра не совпадает с контрольной цифрой в штрих-коде, это значит, что товар произведен незаконно. Для кода страны-изготовителя отводится два или три знака, а для кода предприятия – четыре или пять.

Товары, имеющие большие размеры, могут иметь короткий код, состоящий из восьми цифр – EAN-8. Код EAN-8 предназначен для небольших упаковок, на которых нельзя разместить более длинный код. EAN-8 состоит из кода страны, кода изготовителя и контрольного числа (иногда вместо кода изготовителя – регистрационный номер продукта).

Как правило, код страны присваивается Международной ассоциацией EAN. Обратить внимание потребителей необходимо на то, что код страны никогда не состоит из одной цифры. Иногда код, нанесенный на этикетку, не соответствует стране изготовителю заявленной на упаковке, тут причин может быть несколько. Первая: фирма была зарегистрирована и получила код не в своей стране, а в той, куда направлен основной экспорт ее продукции. Вторая: товар был изготовлен на дочернем предприятии. Третья: возможно, товар был изготовлен в одной стране, но по лицензии фирмы из другой страны. Четвертая – когда учредителями предприятия становятся несколько фирм из различных государств.

Ассоциация EAN разработала коды стран и централизованно предоставляет лицензию на использование кодов таблица 1. Таблица 1 – Соответствие штрих-кодов стран в системе EAN

000–139 США	200–299 Внутренняя нумерация	300–379 Франция	380 Болгария
383 Словения	385 Хорватия	387 Босния и Герцеговина	400–440 Германия
450–459, 490–499 Япония	460–469 Россия	470 Кыргызстан	471 Тайвань
474 Эстония	475 Латвия	476 Азербайджан	477 Литва
478 Узбекистан	479 Шри-Ланка	480 Филиппины	481 Беларусь
482 Украина	484 Молдова	485 Армения	486 Грузия
487 Казахстан	489 Гонконг	500–509 Великобритания	520 Греция
528 Ливан	529 Кипр	530 Албания	531 Македония
535 Мальта	539 Ирландия	540–549 Бельгия, Люксембург	560 Португалия
569 Исландия	570–579 Дания	590 Польша	594 Румыния
599 Венгрия	600–601 ЮАР	603 Гана	608 Бахрейн
609 Маврикий	616 Кения	611 Марокко	613 Алжир
618 Кот-д’Ивуар	619 Тунис	621 Сирия	622 Египет
624 Ливия	625 Иордания	626 Иран	627 Кувейт
628 Саудовская Аравия	629 ОАЭ	640–649 Финляндия	690–695 Китай
700–709 Норвегия	729 Израиль	730–739 Швеция	740 Гватемала
741 Сальвадор	742 Гондурас	743 Никарагуа	744 Коста-Рика
745 Панама	746 Доминиканская Республика	750 Мексика	754 – 755 Канада

759 Венесуэла	760–769 Швейцария	770 Колумбия	773 Уругвай
775 Перу	777 Боливия	779 Аргентина	780 Чили
784 Парагвай	786 Эквадор	789–790 Бразилия	800–839 Италия
840–849 Испания	850 Куба	858 Словакия	859 Чехия
860 Сербия	865 Монголия	867 КНДР	869 Турция
870–879 Нидерланды	880 Республика Ко-рея	884 Камбоджа	885 Таиланд
888 Сингапур	890 Индия	893 Вьетнам	899 Индонезия
900–919 Австрия	930–939 Австралия	940–949 Новая Зеландия	
955 Малайзия		958 Макао	

**Порядок выполнения работы:**

1. Законспектировать теоретические основы.
2. Проанализировать правильность и полноту информации, указанной на штриховом–коде продукта.
3. Провести расшифровку штриховых кодов и вычисление контрольного числа.
4. Ответить на вопросы, характеризующие назначение, способы и правила нанесения штриховых кодов.

**Ход работы:**

1. Законспектировать теоретические основы.
2. Проанализировать правильность и полноту информации, указанной на штриховом–коде продукта.
3. Провести расшифровку штриховых кодов и вычисление контрольного числа.
4. Ответить на вопросы, характеризующие назначение, способы и правила нанесения штриховых кодов.
6. Сделать вывод, указав назначение и способы нанесения штриховых кодов.

**Форма представления результата:**

Отчет о проделанной работе.

## Тема 2.2 Методы осуществления сертификационных испытаний

### Практическое занятие № 5

#### *Изучение структуры и содержания ГОСТ ISO 9001–2011*

#### **Формируемая компетенция:**

ПК 1.3 Производить поверку измерительных приборов и средств автоматизации.

#### **Цель работы:**

- 1) ознакомиться со структурой и содержанием национального стандарта ГОСТ ISO 9001–2011;
- 2) привить умения и навыки самостоятельной работы с учебником и дополнительной литературой.

#### **Выполнив работу, Вы будете уметь:**

- выбирать метод и вид измерения;
- осуществлять рациональный выбор средств измерений;
- производить поверку, настройку приборов;
- применять Общероссийский классификатор продукции (ОКП).

#### **Материальное обеспечение:**

Индивидуальный раздаточный материал на данную тему.

#### **Задание:**

- 1 Изучить содержание и структуру национального стандарта ГОСТ ISO 9001–2011.
- 2 Ответить на вопросы, характеризующие назначение, содержание и структуру национального стандарта ГОСТ ISO 9001–2011.

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Ознакомится с национальным стандартом ГОСТ ISO 9001–2011.
2. Описать цикл PDCA, зарисовать модель системы менеджмента качества.
3. Ответить на вопросы, характеризующие назначение, содержание и структуру национального стандарта ГОСТ ISO 9001–2011.
4. Сделать вывод.

#### **Ход работы:**

1. Ознакомится с национальным стандартом ГОСТ ISO 9001–2011.
2. Описать цикл PDCA, зарисовать модель системы менеджмента качества.
3. Ответить на вопросы, характеризующие назначение, содержание и структуру национального стандарта ГОСТ ISO 9001–2011.
4. Выводом к работе является определение термина система менеджмента качества, а также указание области применения национального стандарта ГОСТ ISO 9001–2011.

#### **Форма представления результата:**

Отчет о проделанной работе.

## Тема 2.2 Методы осуществления сертификационных испытаний

### Практическое занятие № 6

#### *Изучение основных правил и документов системы сертификации*

#### **Формируемая компетенция:**

ПК 1.3 Производить поверку измерительных приборов и средств автоматизации.

#### **Цель работы:**

- 1) ознакомиться с основными правилами, а документами системы сертификации РФ;
- 2) привить умения и навыки самостоятельной работы с учебником и дополнительной литературой.

#### **Выполнив работу, Вы будете уметь:**

- выбирать метод и вид измерения;
- осуществлять рациональный выбор средств измерений;
- производить поверку, настройку приборов;
- применять Общероссийский классификатор продукции (ОКП).

#### **Материальное обеспечение:**

Индивидуальный раздаточный материал на данную тему.

#### **Задание:**

- 1 Изучить основные формы и правила подтверждения соответствия в РФ.
- 2 Ответить на вопросы, характеризующие систему сертификации РФ.

#### **Краткие теоретические сведения:**

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

Подтверждение соответствия на территории Российской Федерации может носить добровольный или обязательный характер:

- добровольное подтверждение соответствия осуществляется в форме добровольной сертификации;
- обязательное подтверждение соответствия осуществляется в формах: принятия декларации о соответствии (далее – декларирование соответствия) и обязательной сертификации.

Основными документами системы сертификации РФ являются Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184–ФЗ «О техническом регулировании», ГОСТ Р 53603–2009 «Оценка соответствия. Схемы сертификации продукции в Российской Федерации», постановление Госстандарта РФ от 21 сентября 1994 г. № 15 «Об утверждении порядка проведения сертификации продукции в Российской Федерации», а также единый перечень продукции, подтверждение соответствия которой осуществляется в форме принятия декларации о соответствии, утвержденный постановлением Правительства РФ от 1 декабря 2009 г. № 982, единый перечень продукции, подлежащей обязательной сертификации, утвержденный постановлением Правительства РФ от 1 декабря 2009 г. № 982.

Сертификация продукции и услуг проводится по установленным схемам.

Схемы сертификации – определенная совокупность действий, официально принимаемая в качестве доказательства соответствия продукции заданным требованиям. Рассмотрим содержание схем сертификации.

Схема сертификации может содержать одно или несколько предпринимаемых действий (модулей), результаты которых используют для принятия органом по сертификации общего решения о соответствии (несоответствии) продукции установленным требованиям. Такими действиями в общем случае могут считаться:

- анализ представленной документации;

- исследования, испытания продукции;
- оценка производства (системы качества);
- инспекционный контроль.

Испытания могут быть представлены следующими основными видами:

- испытания образцов продукции, предусмотренной к серийному (массовому) производству;
- испытания партии;
- испытания единицы продукции.

Оценка производства может быть представлена следующими основными видами:

- анализ состояния производства;
- оценка системы качества;
- сертификация системы качества.

Инспекционный контроль различают по составу входящих в него операций:

- испытания образцов сертифицированной продукции;
- анализ состояния производства;
- инспекционный контроль системы качества.

Схемы сертификации должны быть известны заявителю до начала сертификации. Их устанавливают в правилах сертификации определенных видов продукции, содержащихся в технических регламентах, или в документах системы добровольной сертификации.

Общий состав (набор) схем сертификации приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав схем сертификации.

Номер	Элемент схемы сертификации (модуль)			Примечание
	Исследование, испытание продукции	Оценка производства (системы качества)	Инспекционный контроль	
1с	Испытание образцов продукции	—	—	
2с	Испытание образцов продукции	Анализ состояния производства	—	
3с	Испытание образцов продукции	—	Испытание образцов продукции	
4с	Испытание образцов продукции	Анализ состояния производства	Испытание образцов продукции и анализ состояния производства	
5с	Испытания образцов продукции	Оценка системы качества	Контроль системы качества, испытание образцов продукции	
6с	Испытание партии	—	—	
7с	Испытание единицы продукции	—	—	
8с	Исследование проекта продукции	Анализ состояния производства	Испытание образцов продукции и анализ состояния производства	
9с	Исследование проекта продукции	Оценка системы качества	Контроль системы качества, испытание образцов продукции	
10с	Исследование проекта продукции, испытание образцов продукции	Оценка системы качества	Контроль системы качества, испытание образцов продукции	
11с	Исследование типа	—	Испытание образцов продукции	
12с	Исследование типа	Анализ состояния производства	Испытание образцов продукции и анализ состояния производства	
13с	Исследование типа	—	—	При сертификации типа
14с	Исследование проекта продукции	—	—	При сертификации проекта

Примечание — В таблице не показан анализ представленной документации для идентификации продукции и использования его в качестве дополнительных доказательств соответствия.

Выбор схем сертификации осуществляют с учетом суммарного риска от недостоверной оценки соответствия и вреда от применения продукции, прошедшей сертификацию. При выборе схем учитывают следующие основные факторы:

- степень потенциальной опасности продукции;
- чувствительность заданных показателей к изменению производственных и (или) эксплуатационных факторов;
- статус заявителя (изготовитель или продавец);
- адекватность степени доказательств соответствия и затрат на сертификацию реальным целям оценки соответствия.

Схемы сертификации 1с–5с и 8с–12с, применяются в отношении выпускаемой продукции, когда заявителем является изготовитель продукции или лицо, выполняющее его функции. Схемы 6с, 7с применяются в отношении отдельных партий или единиц продукции, когда заявителем является изготовитель продукции или лицо, выполняющее его функции, а также когда заявителем является продавец (не изготовитель).

Схемы сертификации 1с и 2с рекомендуется использовать для продукции, показатели которой малочувствительны к изменению производственных факторов, в противном случае целесообразно применять схемы 3с, 4с или 5с.

Схемы сертификации 4с и 5с используют также в случае, когда результаты испытаний типового образца в силу их одноразовости не могут дать достаточной уверенности в стабильности подтвержденных показателей выпускаемой продукции в течение срока действия сертификата соответствия или, по крайней мере, за время до очередного инспекционного контроля.

Выбор между схемами сертификации 4с и 5с определяется степенью чувствительности значений показателей продукции к изменению производственных факторов, а также весомости этих показателей для обеспечения безопасности продукции в целом. Схема сертификации 5с в наибольшей степени решает такие задачи, но она применима не ко всем изготовителям. Выбор между оценкой системы качества и сертификацией системы качества осуществляется заявителем, если иное не содержится в техническом регламенте или в правилах системы добровольной сертификации.

Схемы сертификации 6с, 7с в основном предназначены для продукции, приобретенной продавцами и не имеющей сертификата соответствия, например продукции, закупленной за рубежом.

В отдельных случаях схемы сертификации 6с, 7с могут применяться и изготовителями, например при разовой поставке партии продукции или при выпуске уникального изделия.

Схемы сертификации 8с–10с предназначены для сертификации выпускаемой продукции, когда требования, соответствие которым оценивается, в полной мере невозможно или затруднительно проверить при сертификационных испытаниях готового изделия. Кроме того, эту схему целесообразно применять для продукции с большой степенью потенциальной опасности и с значительной продолжительностью производственного цикла, а также в случае планирования выпуска большого числа модификаций продукции.

Схемы сертификации 11с–12с рекомендуется использовать в основном для подтверждения соответствия инновационной, сравнительно сложной продукции, предусмотренной к постановке на серийное и массовое производство. Эти схемы могут быть также использованы при подтверждении соответствия продукции, на которую техническими регламентами или другими обязательными для заявителя документами установлены общие (существенные) требования, и когда заявитель не использует предусмотренные в установленном порядке соответствующие национальные стандарты и своды правил для интерпретации общих (существенных) требований.

Схема сертификации 13с может использоваться для сертификации типа как самостоятельного объекта сертификации. Сертификат типа может применяться при регистрации продукции и утверждении типа продукции (разрешения на ее производство и применение) в установленном порядке.

Схема сертификации 14с может использоваться при сертификации проекта как самостоятельного вида продукции, при обращении к органу по сертификации разработчика или заказчика проекта.

Сертификация продукции включает:

- подачу заявки на сертификацию;

- принятие решения по заявке, в том числе выбор схемы;
- отбор, идентификацию образцов и их испытания;
- оценку производства (если это предусмотрено схемой сертификации);
- анализ полученных результатов и принятие решения о выдаче (об отказе в выдаче) сертификата соответствия (далее – сертификат);
- выдачу сертификата;
- осуществление инспекционного контроля за сертифицированной продукцией (если это предусмотрено схемой сертификации);
- корректирующие мероприятия при нарушении соответствия продукции установленным требованиям и неправильном применении знака соответствия;
- информацию о результатах сертификации.

**Порядок выполнения работы:**

1. Изучить основные формы и правила подтверждения соответствия в РФ.
2. Законспектировать теоретические основы.
3. Ответить на вопросы, характеризующие систему сертификации РФ.
4. Сделать вывод.

**Ход работы:**

1. Изучить основные формы и правила подтверждения соответствия в РФ.
2. Законспектировать основные определения в предложенных теоретических основах, а также состав схем сертификации и порядок ее проведения.
3. Ответить на вопросы, характеризующие систему сертификации РФ:
  - система сертификации;
  - основные формы подтверждения соответствия;
  - схема сертификации;
  - состав схем сертификации, их основные отличия и рекомендации по применению.
4. Выводом к работе является указание основных документов системы сертификации РФ, а также раскрытие сущности проведения испытания, оценки производства и инспекционного контроля при сертификации продукции.

**Форма представления результата:**

Отчет о проделанной работе



## Тема 2.2 Методы осуществления сертификационных испытаний

### Практическое занятие № 7 Изучение структуры сертификата соответствия

#### Формируемая компетенция:

ПК 1.3 Производить поверку измерительных приборов и средств автоматизации.

#### Цель работы:

- 1) ознакомиться со структурой и содержанием сертификата соответствия;
- 2) привить умения и навыки самостоятельной работы с учебником и дополнительной литературой.

#### Выполнив работу, Вы будете уметь:

- выбирать метод и вид измерения;
- осуществлять рациональный выбор средств измерений;
- производить поверку, настройку приборов;
- применять Общероссийский классификатор продукции (ОКП).

#### Материальное обеспечение:

Индивидуальный раздаточный материал на данную тему.

#### Задание:

- 1 Изучить содержание и структуру сертификата соответствия.
- 2 Ответить на вопросы, характеризующие сертификат соответствия.

#### Краткие теоретические сведения:

Сертификат соответствия (рисунок 1) включает в себя:

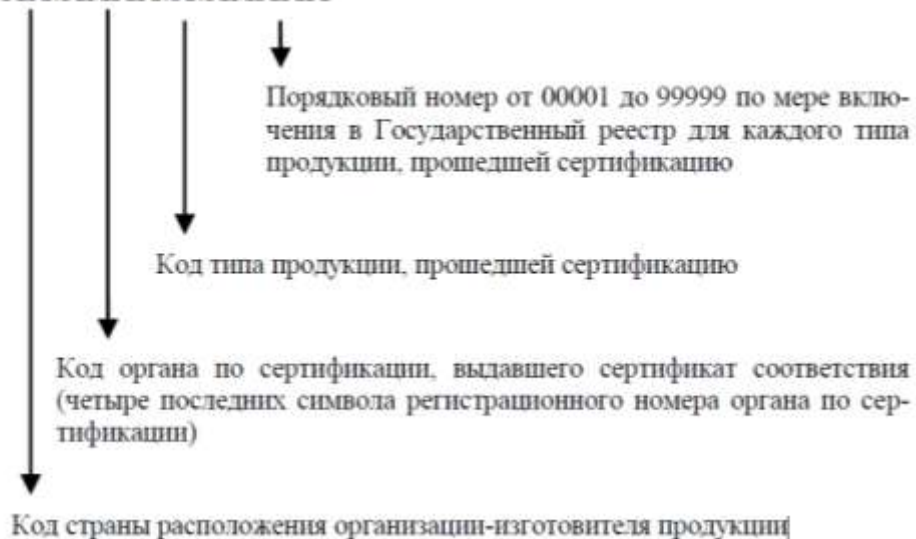
- наименование и местонахождение заявителя;
- наименование и местонахождение изготовителя продукции, прошедшей сертификацию;
- наименование и местонахождение органа по сертификации, выдавшего сертификат соответствия;
- информацию об объекте сертификации, позволяющую идентифицировать этот объект;
- наименование технического регламента, на соответствие требованиям которого проводилась сертификация;
- информацию о проведенных исследованиях (испытаниях) и измерениях;
- информацию о документах, представленных заявителем в орган по сертификации в качестве доказательств соответствия продукции требованиям технических регламентов;
- срок действия сертификата соответствия;
- информацию об использовании или о неиспользовании заявителем национальных стандартов, включенных в перечень документов в области стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований технического регламента.

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р ГОССТАНДАРТ РОССИИ			
СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ			
РСТ	(1) N		
	(2) Срок действия с	по	N
(3) ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ			
(4) ПРОДУКЦИЯ			
(6) СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ		(5)	код ОК 005 (ОКП) :
		(7)	код ТН ВЭД СНГ:
(8) ИЗГОТОВИТЕЛЬ			
(9) СЕРТИФИКАТ ВЫДАН			
(10) НА ОСНОВАНИИ			
(11) ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ			
(12) Руководитель органа			
		подпись	инициалы, фамилия
М.П. Эксперт			
		подпись	инициалы, фамилия
Сертификат имеет юридическую силу на всей территории Российской Федерации			

Рисунок 1 – Форма сертификата соответствия.

Позиция 1 – регистрационный номер сертификата соответствия на продукцию составляется следующим образом:

РОСС XX.XXXX.X.XXXXX



Код типа продукции, прошедшей сертификацию:

А – партия (единица) продукции, прошедшей обязательную сертификацию;

В – серийно выпускаемая продукция, прошедшая обязательную сертификацию;

С – партия (единица) продукции, прошедшей добровольную сертификацию;

Н – серийно выпускаемая продукция, прошедшая добровольную сертификацию;

Е – транспортное средство, на которое выдается одобрение "типа транспортного средства".

Позиция 2 – срок действия сертификата устанавливается в соответствии с правилами и порядками сертификации однородной продукции. Даты записываются следующим образом: число и месяц – двумя арабскими цифрами, разделенными точками, год – четырьмя арабскими цифрами. При этом первую дату проставляют по дате регистрации сертификата в Государственном реестре. При сертификации партий или единичного изделия вторая дата не проставляется.

Позиция 3. Здесь приводятся регистрационный номер органа по сертификации – по Государственному реестру, его наименование – в соответствии с аттестатом аккредитации (прописными буквами), адрес (строчными буквами), телефон и факс.

Позиция 4. Здесь указываются наименование, тип, вид, марка продукции, обозначение стандарта, технических условий или иного документа, по которому она выпускается (для импортной продукции ссылка на документ необязательна). Далее указывают: "серийный выпуск", или "партия", или "единичное изделие". Для партии и единичного изделия приводят номер и размер партии или номер изделия, номер и дату выдачи накладной, договора (контракта), документа о качестве и т.п. Здесь же дается ссылка на имеющееся приложение записью "см. приложение".

Позиция 5 – код продукции (6 разрядов с пробелом после первых двух) по Общероссийскому классификатору продукции.

Указывается один код продукции.

Позиция 6 – обозначение нормативных документов, на соответствие которым проведена сертификация. Если продукция сертифицирована не на все требования нормативного(ых) документа(ов), то указывают разделы или пункты, содержащие подтверждаемые требования.

Позиция 7 – 10–разрядный код продукции по 10–значной Товарной номенклатуре внешнеэкономической деятельности Российской Федерации (заполняется обязательно для импортируемой и экспортируемой продукции).

Позиция 8 – наименование, адрес, код ИНН (для отечественного) изготовителя; фамилия, имя, отчество, регистрационный номер индивидуального предпринимателя.

При оформлении сертификата соответствия на компоненты (комплектующие и/или запасные части) для механических транспортных средств и прицепов, поставляемые транснациональными корпорациями, в позиции 8 "Изготовитель" указывать головной офис транснациональной корпорации, а в приложении к сертификату соответствия адреса центров поставки и/или центральных складов, входящих в состав транснациональной корпорации, из которых производится поставка компонентов на территорию Российской Федерации. В приложении также следует делать запись, что действие сертификата соответствия распространяется на компоненты, указанные в сертификате соответствия и поставляемые официальными представителями этих транснациональных корпораций, независимо от страны происхождения этих компонентов.

Позиция 9 – наименование, адрес, телефон, факс юридического лица, которому выдан сертификат соответствия.

Позиция 10 – документы, на основании которых органом по сертификации выдан сертификат, например:

- протокол испытаний с указанием номера и даты выдачи, наименования и регистрационного номера аккредитованной лаборатории в Государственном реестре;

- документы (гигиеническое заключение, ветеринарное свидетельство, сертификат пожарной безопасности и др.), выданные органами и службами федеральных органов исполнительной власти, с указанием наименования органа или службы, адреса, наименования вида документа, номера, даты выдачи и срока действия;

- документы других органов по сертификации и испытательных лабораторий с указанием наименования, адреса, наименования вида документа, номера, даты выдачи и срока действия;

- декларация о соответствии с указанием номера и даты ее принятия.

Позиция 11 – дополнительную информацию приводят при необходимости, определяемой органом по сертификации. К такой информации могут относиться внешние идентифицирующие признаки продукции (вид тары, упаковки, нанесенные на них сведения и т.п.), условия действия сертификата (при хранении, реализации), место нанесения знака соответствия, номер схемы сертификации и т.п. Для пищевых продуктов и продовольственного сырья указывают информацию о наличии генетически модифицированных источников со следующими формулировками: "Генетически модифицированный ... (наименование продукта)"; "... (наименование продукта) получен на основе генетически модифицированных источников"; "... (наименование продукта) содержит компоненты, полученные из генетически модифицированных источников".

Позиция 12 – подпись, инициалы, фамилия руководителя органа, выдавшего сертификат, и эксперта, проводившего сертификацию, печать органа по сертификации.

Цвет бланка сертификата соответствия требованиям стандартов при обязательной сертификации продукции – желтый, при добровольной сертификации продукции, которая не вошла в Перечни продукции, подлежащей обязательной сертификации, – *голубой*. Цвет бланка сертификата соответствия требованиям технических регламентов – *зеленовато-серый*.

Приложение к сертификату оформляют в соответствии с правилами заполнения аналогичных реквизитов в сертификате.

Сертификат и приложение к нему выполняют машинописным способом. Исправления, подчистки и поправки не допускаются.

Образец заполнения сертификата соответствия национальным стандартам приведен на рисунке 2.



СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



# СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ РОСС TW.BZ02.B08501

Срок действия с 31.05.2010

по 31.05.2011

№ 0185324

## ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ

РОСС SG.0001.11BZ02  
ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ ПРОДУКЦИИ "ГОСТ-АЗИЯ"  
Сингапур 118223, №3 Сайнс Парк Драйв 04-17  
тел: (65) 6-777 2889; факс: (65) 6-777 4762

## ПРОДУКЦИЯ

Бытовая швейная машина ASTRALUX модели 7100, 7200, 7300, 7300 SE  
Domestic Sewing Machine ASTRALUX models 7100, 7200, 7300, 7300 SE

Серийный выпуск

код ОК 005 (ОКП):

51 5713

## СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

ГОСТ 27570.22-89;  
ГОСТ Р 51318.14.1-2006 (разд. 4); ГОСТ Р 51318.14.2-2006 (разд. 5, 7);  
ГОСТ Р 51317.3.2-2006 (разд. 6, 7); ГОСТ Р 51317.3.3-2008;  
ГОСТ 19930-91 (Пп. 2.2.2, 2.2.3, 2.2.5, 2.2.15, 2.2.21, 2.3.2)

код ТН ВЭД России:

8452100000

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Хэппи Сьюинг Машин ЭмФэГэ. Ко. Лтд. / HAPPY SEWING MACHINE MFG. CO. LTD.  
NO. 33-1, CHIEN-KUO ROAD, T.E.P.Z. TAICHUNG TAIWAN R.O.C. TAIWAN

## СЕРТИФИКАТ ВЫДАН

Хэппи Индастриал Корпорэйшн / HAPPY INDUSTRIAL CORPORATION  
9-16 5chome, Miyamachi Yamagata, Japan  
тел: +81 23 523 7111; факс: +81 23 623 2654

## НА ОСНОВАНИИ

Протокол испытаний № 5\35B05G от 31.05.2010, выданный Испытательной лабораторией электротехнических изделий, регистрационный номер в Госреестре РОСС RU.0001.21MO54

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Маркирование продукции производится знаком соответствия по ГОСТ Р 50460-92.  
Место нанесения знака соответствия: на продукции, на упаковке, на сопроводительной технической документации. Схема сертификации - 3.



Руководитель органа

подпись

Д. Чериан

инициалы, фамилия

Эксперт

подпись

А.Е. Горев

инициалы, фамилия

Сертификат имеет юридическую силу на всей территории Российской Федерации

Рисунок 2 – Образец заполнения сертификата соответствия.

**Порядок выполнения работы:**

1. Ознакомится с предложенным вариантом сертификата соответствия.
2. Изучить правила заполнения сертификата соответствия.
3. Ответить на вопросы, характеризующие сертификат соответствия.
4. Сделать вывод.

**Ход работы:**

1. Ознакомится с предложенным вариантом сертификата соответствия.
2. Изучить правила заполнения сертификата соответствия, законспектировав теоретические основы.
3. Заполнить бланк сертификата соответствия.
4. Ответить на вопросы, характеризующие сертификат соответствия:
  - понятие сертификата соответствия, его назначение;
  - цвет сертификата соответствия;
  - основные элементы сертификата соответствия.
5. Выводом к работе является заполненный сертификат соответствия.

**Форма представления результата:**

Отчет о проделанной работе.

## Тема 2.3 Методы метрологических проверок средств измерений

### Практическое занятие № 8

#### Допуски и посадки

#### Формируемая компетенция:

ПК 1.3 Производить поверку измерительных приборов и средств автоматизации.

#### Цель работы:

- 1) освоить методику вычисления допусков и посадок;
- 2) привить умения и навыки самостоятельной работы с учебником и дополнительной литературой.

#### Выполнив работу, Вы будете уметь:

- выбирать метод и вид измерения;
- осуществлять рациональный выбор средств измерений;
- производить поверку, настройку приборов;
- применять Общероссийский классификатор продукции (ОКП).

#### Материальное обеспечение:

Индивидуальный раздаточный материал на данную тему.

#### Задание:

- 1 Вычислить допуски и посадки.
- 2 Сделать вывод.

#### Краткие теоретические сведения:

Размер – числовое значение линейной величины (диаметра, длины и т.п.) в выбранных единицах измерения.

Действительный размер – размер элемента, установленный измерением.

Предельные размеры – два предельно допустимых размера элемента, между которыми должен находиться (или которым может быть равен) действительный размер.

Наибольший предельный размер – наибольший допустимый размер элемента (рис. 1).

Наименьший предельный размер – наименьший допустимый размер элемента (рис. 1).

Номинальный размер – размер, относительно которого определяются отклонения (рис. 1 и 2).

Отклонение – алгебраическая разность между размером (действительным или предельным размером) и соответствующим номинальным размером.

Обозначения отклонений, их определения и формулы приведены в таблице 1.

Действительное отклонение — алгебраическая разность между действительным и соответствующим номинальным размерами.

Предельное отклонение — алгебраическая разность между предельным и соответствующим номинальным размерами. Различают верхнее и нижнее предельные отклонения. Одно из двух предельных отклонений называется верхним, другое – нижним.

Верхнее отклонение  $ES$ ,  $es$  – алгебраическая разность между наибольшим предельным и соответствующим номинальным размерами (рис. 2).

$ES$  – верхнее отклонение отверстия;  $es$  – верхнее отклонение вала.

Нижнее отклонение  $EI$ ,  $ei$  – алгебраическая разность между наименьшим предельным и соответствующим номинальным размерами (рис. 2).

$EI$  – нижнее отклонение отверстия;  $ei$  – нижнее отклонение вала.

Основное отклонение – одно из двух предельных отклонений (верхнее или нижнее), определяющее положение поля допуска относительно нулевой линии. В данной системе допусков и посадок основным является отклонение, ближайшее к нулевой линии.

Нулевая линия – линия, соответствующая номинальному размеру, от которой откладываются отклонения размеров при графическом изображении полей допусков и посадок.

Если нулевая линия расположена горизонтально, то положительные отклонения откладываются вверх от нее, а отрицательные – вниз (рис. 2).

Допуск  $T$  – разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами или алгебраическая разность между верхним и нижним отклонениями (рис. 2).

Допуск – это абсолютная величина без знака. Допуск характеризует точность изготовления детали. Чем меньше допуск, тем труднее обрабатывать деталь, так как повышаются требования к точности станка, инструмента, приспособлений, квалификации рабочего. Неоправданно большие допуски снижают надежность и качество работы изделия.

Стандартный допуск  $IT$  – любой из допусков, устанавливаемых данной системой допусков и посадок.

Поле допуска – поле, ограниченное наибольшим и наименьшим предельными размерами и определяемое величиной допуска и его положением относительно номинального размера. При графическом изображении поле допуска заключено между двумя линиями, соответствующими верхнему и нижнему отклонениям относительно нулевой линии (рис. 2).

Рисунок 1 – Размер детали

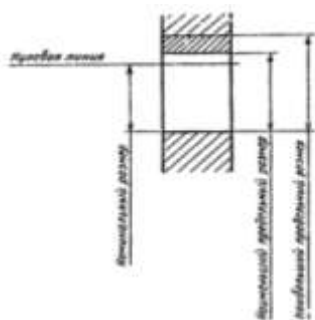
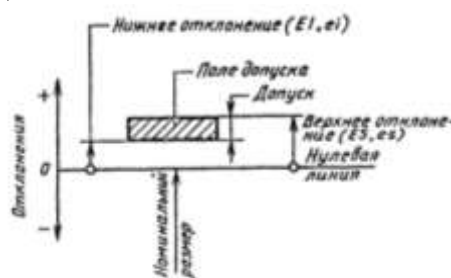


Рисунок 2 – Изображение на чертежах размеров деталей



Поле допуска определяется величиной допуска и его положением относительно номинального размера. При графическом изображении поле допуска заключено между линиями, соответствующими верхнему и нижнему отклонениям относительно нулевой линии.

Таблица 1 – Предельные отклонения и допуск размера

Условное обозначение, наименование и определение	Расчетные формулы
$D$ ( $d$ ) – номинальный размер отверстия (вала) – размер, относительно которого определяются предельные размеры и который служит также началом отсчета отклонений	–
$ES$ ( $es$ ) – верхнее отклонение отверстия (вала) – алгебраическая разность между наибольшим предельным $D_{max}$ ( $d_{max}$ ) и номинальным размерами отверстия (вала)	$ES = D_{max} - D$ ( $es = d_{max} - d$ )
$EI$ ( $ei$ ) – нижнее отклонение отверстия (вала) – алгебраическая разность между наименьшим предельным $D_{min}$ ( $d_{min}$ ) и номинальным размерами отверстия (вала)	$EI = D_{min} - D$ ( $ei = d_{min} - d$ )
$TD$ ( $Td$ ) – допуск размера отверстия (вала) – разность между наибольшим $D_{max}$ ( $d_{max}$ ) и наименьшим $D_{min}$ ( $d_{min}$ ) предельными размерами отверстия (вала) или абсолютная величина алгебраической разности между верхним $ES$ ( $es$ ) и нижним $EI$ ( $ei$ ) отклонениями отверстия (вала)	$TD = D_{max} - D_{min}$ ( $Td = d_{max} - d_{min}$ ) или $TD = ES - EI$ ( $Td = es - ei$ )

Квалитет (степень точности) – совокупность допусков, рассматриваемых как соответствующие одному уровню точности для всех номинальных размеров.

Единица допуска  $i$ ,  $I$  – множитель в формулах допусков, являющийся функцией номинального размера и служащий для определения числового значения допуска.

Примечание.  $i$  – единица допуска для номинальных размеров до 500 мм,  $I$  – единица допуска для номинальных размеров св. 500 мм.



Допуски в квалитетах определяются формулой (1):

$$ITq=ai, \quad (1)$$

где  $q$  – номер квалитета;

$a$  – безразмерный коэффициент, установленный для каждого квалитета (таблица 2);

$i$  – единица допуска, мкм, определяемый по формулам (2), (3):

$$i = 0,45\sqrt{D_c} + 0,001D_c, \quad (2)$$

$$I = 0,004D_c + 2,1, \quad (3)$$

где  $D_c$  – среднее геометрическое граничных значений интервала номинальных размеров (таблица 3),  $D_c = \sqrt{D_{\max} - D_{\min}}$

Таблица 2 – Расчетные формулы допусков квалитетов от 5 до 17

Номер квалитета	Допуск		Число единиц допуска	Методы финишной обработки деталей
	Обозначение	Расчетная формула		
5	IT5	$7i$	7	Притирка и доводка, тонкое (прецизионное) шлифование, суперфиниширование (две операции), полирование тонкое
6	IT6	$10i$	10	Притирка и доводка, тонкое (алмазное) обтачивание и растачивание, чистовое протягивание, чистовое шлифование, калибрование отверстий шариком, обкатывание и раскатывание роликами или шариками, хонингование
7	IT7	$16i$	16	Чистовое обтачивание и растачивание, чистовое шлифование, чистовое протягивание, развертывание двумя развертками, полирование, холодная штамповка с зачисткой и калибровкой
8	IT8	$25i$	25	Чистовое обтачивание и растачивание, развертывание одной-двумя развертками, шлифование, хонингование, обкатывание роликом или шариком, тонкое строгание, тонкое фрезерование, тонкое шабрение
9	IT9	$40i$	40	Шлифование, фрезерование, развертывание, обтачивание и растачивание, протягивание
10	IT10	$64i$	64	Шлифование, обтачивание и растачивание, зенкерование и развертывание, сверление по кондуктору, чистовое строгание и фрезерование, точное литье под давлением, точное прессование деталей из пластмасс
11	IT11	$100i$	100	Чистовое строгание, чистовое фрезерование, сверление по кондуктору, литье по выплавляемым моделям, холодная штамповка, зенкерование, Точение и обтачивание
12 13	IT 12 IT13	$160i$ $250i$	160 250	Черновое обтачивание и растачивание, сверление без кондуктора, строгание, долбление, черновое фрезерование, литье в оболочковые формы, холодная штамповка в вырубных штампах, расклевывание
14 15	IT14 IT15	$400i$ $640i$	400 640	Черновое обтачивание, растачивание, фрезерование и долбление, литье в песчаные формы и в кокиль, литье под давлением, горячая ков-ка в штампах
16 17	IT16 IT17	$1000i$ $1600i$	1000 1600	Грубое обтачивание и растачивание, автоматическая газовая резка, сварка, литье в песчаные формы, горячая ковка в штампах, черновое обтачивание

Таблица 3 – Интервалы номинальных размеров, в мм

Основные		Промежуточные		Основные		Промежуточные		Основные		Промежуточные	
Св.	До	Св.	До	Св.	До	Св.	До	Св.	До	Св.	До
—	3	—	—	180	250	180	200	1250	1 600	1250	1 400
3	6	—	—			200	225			1400	1 600
6	10	—	—			225	250			1600	1 800
10	18	10	14	250	315	250	280	2000	2 500	1800	2 000
		14	18			280	315			2000	2 240
18	30	18	24	315	400	315	355	2500	3 150	2240	2 500
		24	30			355	400			2500	2 800
30	50	30	40	400	500	400	450	3150	4 000	2800	3 150
		40	50			450	500			3150	3 550
50	80	50	65	500	630	500	560	4000	5 000	3550	4 000
		65	80			560	630			4000	4 500
Продолжение таблицы 3											
80	120	80	100	630	800	630	710	5000	6 300	4500	5 000
		100	120			710	800			5000	5 600
120	180	120	140	800	1000	800	900	6300	8 000	5600	6 300
		140	160			900	1000			6300	7 100
		160	180	1000	1250	1000	1120	8000	10 000	7100	8 000
						1120	1250	8000	10 000	8000	9 000
										9000	10 000

В таблице 4 приведены качества точности вала и отверстия в зависимости от интервалов номинальных размеров.

Таблица 4 – Допуски квалитетов

Квалитет по ЕСДП	Интервалы номинальных размеров, мм									
	Св. 0,3 до 0,6	Св. 0,6 до 1	Св. 1 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
4	3	3	3	4	4	5	6	7	8	10
–	1,8	2								
5	4	4	4	5	6	8	9	11	13	15
–	4	5								
–	2,5	3								
6	6	6	6	8	9	11	13	16	19	22
–	6	7	6	8	10	12	14	17	20	23
	4	5	6	8	9	11	13	15	18	21
7	10	10	10	12	15	18	21	25	30	35
–	10	12	9	12	15	18	21	25	30	35
	6	7	10							
8	14	14	14	18	22	27	33	39	46	54
–	10	12								
9	25	25	25	30	36	43	52	62	74	87
–	15	18	20	25	30	35	45	50	60	70
10	40	40	40	48	58	70	84	100	120	140
–	25	30								
11	60	60	60	75	90	110	130	160	190	220
–	40	45	60	80	100	120	140	170	200	230
12	100	100	100	120	150	180	210	250	300	350
–	60	70	120	160	200	240	280	340	400	460
13	140	140	140	180	220	270	330	390	460	540
14	250	250	250	300	360	430	520	620	740	870
–	140	160								

Вал – термин, условно применяемый для обозначения наружных элементов деталей, включая и нецилиндрические элементы.

Отверстие – термин, условно применяемый для обозначения внутренних элементов деталей, включая и нецилиндрические элементы.

Основной вал – вал, верхнее отклонение которого равно нулю.

Основное отверстие – отверстие, нижнее отклонение которого равно нулю.

Посадка – характер соединения двух деталей, определяемый разностью их размеров до сборки.

Номинальный размер посадки – номинальный размер, общий для отверстия и вала, составляющих соединение.

Допуск посадки – сумма допусков отверстия и вала, составляющих соединение.

Зазор – разность между размерами отверстия и вала до сборки, если размер отверстия больше размера вала (рис. 3).

Натяг – разность между размерами вала и отверстия до сборки, если размер вала больше размера отверстия (рис. 4).

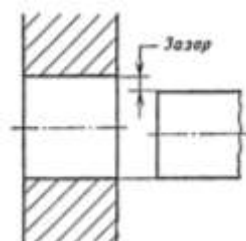


Рисунок 3 – Изображение зазора

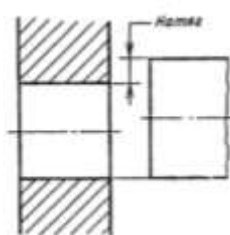


Рисунок 4 – Изображение натяга

Посадка с зазором – посадка, при которой всегда образуется зазор в соединении, т.е. наименьший предельный размер отверстия больше наибольшего предельного размера вала или равен ему. При графическом изображении поле допуска отверстия расположено над полем допуска вала (рис. 5).

Посадка с натягом – посадка, при которой всегда образуется натяг в соединении, т.е. наибольший предельный размер отверстия меньше наименьшего предельного размера вала или равен ему. При графическом изображении поле допуска отверстия расположено под полем допуска вала (рис. 6).

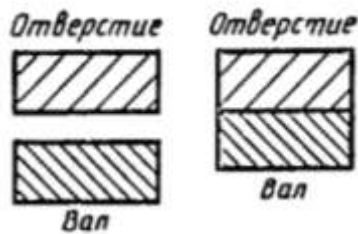


Рисунок 5 – Изображение посадки с зазором

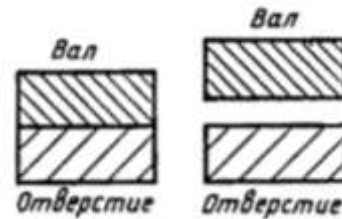


Рисунок 6 – Изображение посадки с натягом

Зазоры и натяги рассчитываются по формулам, приведенным в таблице 5.

Таблица 5 – Предельные зазоры (натяги), посадки и допуск посадки

Наименование, условное обозначение и определение	Расчетная формула
Наибольший зазор $S_{max}$ – разность между наибольшим предельным размером отверстия $D_{max}$ и наименьшим предельным размером вала $d_{min}$ или алгебраическая разность между верхним отклонением отверстия $ES$ и нижним отклонением вала $ei$	$S_{max} = D_{max} - d_{min}$ или $S_{max} = ES - ei$
Наименьший зазор $S_{min}$ – разность между наименьшим предельным размером отверстия $D_{min}$ и наибольшим предельным размером вала $d_{max}$ или алгебраическая разность между нижним отклонением отверстия $EI$ и верхним отклонением вала $es$	$S_{min} = D_{min} - d_{max}$ или $S_{min} = EI - es$
Наибольший натяг $N_{max}$ – разность между наибольшим предельным размером вала $d_{max}$ и наименьшим предельным размером отверстия $D_{min}$ или алгебраическая разность между верхним отклонением вала $es$ и нижним отклонением отверстия $EI$	$N_{max} = d_{max} - D_{min}$ или $N_{max} = es - EI$
Наименьший натяг $N_{min}$ – разность между наименьшим предельным размером вала $d_{min}$ и наибольшим предельным размером отверстия $D_{max}$ или алгебраическая разность между нижним отклонением вала $ei$ и верхним отклонением отверстия $ES$	$N_{min} = d_{min} - D_{max}$ или $N_{min} = ei - ES$
Средний зазор $S_c$ (натяг $N_c$ ) – среднее арифметическое между наибольшим $S_{max}$ ( $N_{max}$ ) и наименьшим $S_{min}$ ( $N_{min}$ ) зазорами (натягами)	$S_c = 0,5(S_{max} + S_{min})$ $N_c = 0,5(N_{max} + N_{min})$
Допуск посадки с зазором $TS$ (с натягом $TN$ ) – разность между наибольшим зазором $S_{max}$ ( $N_{max}$ ) и наименьшим зазором $S_{min}$ ( $N_{min}$ ) или сумма допусков отверстия $TD$ и вала $Td$	$TS = S_{max} - S_{min}$ $TN = N_{max} - N_{min}$ или $TS = TD + Td$ $TN = TD + Td$

Переходная посадка – посадка, при которой возможно получение как зазора, так и натяга в соединении, в зависимости от действительных размеров отверстия и вала.

Наименьший зазор – разность между наименьшим предельным размером отверстия и наибольшим предельным размером вала в посадке с зазором.

Наибольший зазор – разность между наибольшим предельным размером отверстия и наименьшим предельным размером вала в посадке с зазором или в переходной посадке.

**Порядок выполнения работы:**

1. Законспектировать теоретические основы.
2. Рассчитать допуски и посадки.
3. Изобразить схему поля допуска.
4. Сделать вывод.

**Ход работы:**

1. Законспектировать теоретические основы.
2. Определить годность вала согласно варианту, указанному в таблице 1.
3. Изобразить схему расположения поля допуска вала согласно варианту, указанному в таблице 2, и вычислить допуск на его изготовление.
4. Определить предельные размеры и допуск отверстия и вала, согласно варианту, указанному в таблице 3.
5. Определить допуск вала 7-го качества, если его номинальный размер, указан в таблице 4.
6. Определить качество точности вала по известному допуску, согласно варианту, указанному в таблице 5. Предложить операции обработки для получения качеств.
7. Определить допуск вала и отверстия согласно варианту, указанному в таблице 6.
8. Дать характеристику основным понятиям, характеризующим допуски и посадки.
9. Выводом к работе является значения, полученные в ходе произведенных расчетов.

Таблица 1 – Размеры вала

<p>Вариант 1.</p> <p>На чертеже задан вал <math>\varnothing 10_{-0,028}^{-0,013}</math> мм.</p> <p>После измерения размер вала = 10,005 мм, размер второго вала = 9,975 мм.</p>	<p>Вариант 2.</p> <p>На чертеже задан вал <math>\varnothing 10_{-0,028}^{-0,013}</math> мм.</p> <p>После измерения размер вала = 10,010 мм, размер второго вала = 9,973 мм.</p>
<p>Вариант 3.</p> <p>На чертеже задан вал <math>\varnothing 10_{-0,029}^{-0,016}</math> мм.</p> <p>После измерения размер вала = 10,005 мм, размер второго вала = 9,975 мм.</p>	<p>Вариант 4.</p> <p>На чертеже задан вал <math>\varnothing 10_{-0,029}^{-0,015}</math> мм.</p> <p>После измерения размер вала = 10,010 мм, размер второго вала = 9,973 мм.</p>
<p>Вариант 5.</p> <p>На чертеже задан вал <math>\varnothing 10_{-0,033}^{-0,025}</math> мм.</p> <p>После измерения размер вала = 10,005 мм, размер второго вала = 9,975 мм.</p>	<p>Вариант 6.</p> <p>На чертеже задан вал <math>\varnothing 10_{-0,033}^{-0,023}</math> мм.</p> <p>После измерения размер вала = 10,010 мм, размер второго вала = 9,973 мм.</p>
<p>Вариант 7.</p> <p>На чертеже задан вал <math>\varnothing 10_{-0,027}^{-0,016}</math> мм.</p> <p>После измерения размер вала = 10,005 мм, размер второго вала = 9,975 мм.</p>	<p>Вариант 8.</p> <p>На чертеже задан вал <math>\varnothing 10_{-0,027}^{-0,017}</math> мм.</p> <p>После измерения размер вала = 10,010 мм, размер второго вала = 9,973 мм.</p>





Таблица 2 – Размер вала

<p style="text-align: center;">Вариант 1.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{-0,028}^{-0,013}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{-0,013}^{+0,013}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{-0,034}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{мм}^{+0,019}</math></p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{+0,021}^{-0,017}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{+0,032}^{-0,014}</math> мм.</p>	<p style="text-align: center;">Вариант 2.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{-0,027}^{-0,016}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{-0,017}^{+0,017}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{-0,037}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{мм}^{+0,011}</math></p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{+0,021}^{+0,014}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{+0,028}^{+0,015}</math> мм.</p>
<p style="text-align: center;">Вариант 3.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{-0,024}^{-0,011}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{-0,012}^{+0,012}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{-0,03}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{мм}^{+0,029}</math></p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{+0,022}^{-0,014}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{+0,018}^{+0,008}</math> мм.</p>	<p style="text-align: center;">Вариант 4.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{-0,027}^{-0,017}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{-0,018}^{+0,018}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{-0,033}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{мм}^{+0,017}</math></p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{+0,028}^{+0,014}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{+0,024}^{+0,018}</math> мм.</p>
<p style="text-align: center;">Вариант 5.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{-0,024}^{-0,021}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{-0,012}^{+0,012}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{-0,03}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{мм}^{+0,039}</math></p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{+0,022}^{-0,004}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{+0,032}^{-0,014}</math> мм.</p>	<p style="text-align: center;">Вариант 6.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{-0,027}^{-0,017}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{-0,018}^{+0,018}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{-0,033}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{мм}^{+0,007}</math></p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{+0,028}^{+0,011}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{+0,028}^{+0,014}</math> мм.</p>
<p style="text-align: center;">Вариант 7.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{-0,029}^{-0,011}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{-0,019}^{+0,019}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{-0,03}</math> мм.</p>	<p style="text-align: center;">Вариант 8.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{-0,024}^{-0,018}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{-0,015}^{+0,015}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{-0,023}</math> мм.</p>

<p>Вал <math>\varnothing 10^{+0,039}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10^{+0,014}_{-0,032}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10^{+0,011}_{-0,025}</math> мм.</p>	<p>Вал <math>\varnothing 10^{+0,029}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10^{+0,014}_{+0,042}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10^{+0,014}_{+0,022}</math> мм.</p>
<p>Вариант 9.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10^{+0,005}_{-0,029}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10^{+0,029}_{-0,029}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{-0,05}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10^{+0,049}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10^{+0,014}_{-0,022}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10^{+0,011}_{-0,028}</math> мм.</p>	<p>Вариант 10.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10^{+0,021}_{-0,029}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10^{+0,014}_{-0,014}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{-0,07}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10^{+0,039}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10^{+0,028}_{+0,032}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10^{+0,017}_{+0,021}</math> мм.</p>
<p>Вариант 11.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10^{+0,007}_{-0,029}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10^{+0,09}_{-0,09}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{-0,025}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10^{+0,017}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10^{+0,004}_{+0,012}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10^{+0,014}_{+0,022}</math> мм.</p>	<p>Вариант 12.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10^{+0,008}_{-0,029}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10^{+0,04}_{-0,04}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{-0,05}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10^{+0,029}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10^{+0,014}_{+0,032}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10^{+0,014}_{+0,032}</math> мм.</p>
<p>Вариант 13.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10^{+0,007}_{-0,029}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10^{+0,019}_{-0,019}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{-0,023}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10^{+0,017}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10^{+0,004}_{+0,015}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10^{+0,021}_{+0,029}</math> мм.</p>	<p>Вариант 14.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10^{+0,011}_{-0,029}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10^{+0,14}_{-0,14}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{-0,025}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10^{+0,027}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10^{+0,008}_{+0,012}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10^{+0,017}_{+0,021}</math> мм.</p>
<p>Вариант 15.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10^{+0,028}_{-0,034}</math> мм.</p>	<p>Вариант 16.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10^{+0,018}_{-0,029}</math> мм.</p>



<p>Вал <math>\varnothing 10_{-0,017}^{+0,017}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{-0,013}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{\text{мм.}}^{+0,019}</math></p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{+0,033}^{+0,014}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{+0,032}^{+0,014}</math> мм.</p>	<p>Вал <math>\varnothing 10_{-0,024}^{+0,024}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{-0,013}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{\text{мм.}}^{+0,009}</math></p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{+0,035}^{+0,017}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{+0,028}^{+0,011}</math> мм.</p>
<p>Вариант 17.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{-0,012}^{-0,007}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{-0,022}^{+0,022}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{-0,017}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{\text{мм.}}^{+0,009}</math></p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{+0,035}^{+0,011}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{+0,022}^{+0,014}</math> мм.</p>	<p>Вариант 18.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{-0,021}^{-0,008}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{-0,03}^{+0,03}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{-0,05}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{\text{мм.}}^{+0,029}</math></p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{+0,032}^{+0,014}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{+0,021}^{+0,017}</math> мм.</p>
<p>Вариант 19.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{-0,033}^{-0,028}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{-0,021}^{+0,021}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{-0,013}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{\text{мм.}}^{+0,019}</math></p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{+0,035}^{+0,017}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{+0,021}^{+0,017}</math> мм.</p>	<p>Вариант 20.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{-0,029}^{-0,007}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{-0,02}^{+0,02}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{-0,05}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{\text{мм.}}^{+0,029}</math></p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{+0,032}^{+0,024}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{+0,028}^{+0,011}</math> мм.</p>
<p>Вариант 21.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{-0,020}^{-0,011}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{-0,009}^{+0,009}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{-0,013}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{\text{мм.}}^{+0,012}</math></p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{+0,037}^{+0,027}</math> мм.</p>	<p>Вариант 22.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{-0,029}^{-0,008}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{-0,04}^{+0,04}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{-0,015}</math> мм.</p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{\text{мм.}}^{+0,019}</math></p> <p>Вал <math>\varnothing 10_{+0,032}^{+0,013}</math> мм.</p>

Вал $\varnothing 10^{+0,013}_{+0,021}$ мм.	Вал $\varnothing 10^{+0,021}_{+0,029}$ мм.
<p>Вариант 23.</p> Вал $\varnothing 10^{-0,024}_{-0,029}$ мм. Вал $\varnothing 10^{+0,008}_{-0,008}$ мм. Вал $\varnothing 10_{-0,013}$ мм. Вал $\varnothing 10^{+0,011}$ мм. Вал $\varnothing 10^{+0,013}_{+0,025}$ мм. Вал $\varnothing 10^{+0,011}_{+0,028}$ мм.	<p>Вариант 24.</p> Вал $\varnothing 10^{-0,008}_{-0,029}$ мм. Вал $\varnothing 10^{+0,024}_{-0,024}$ мм. Вал $\varnothing 10_{-0,005}$ мм. Вал $\varnothing 10^{+0,029}$ мм. Вал $\varnothing 10^{+0,014}_{+0,036}$ мм. Вал $\varnothing 10^{+0,017}_{+0,021}$ мм.

Таблица 3 – Размеры отверстия и вала

<p>Вариант 1.</p> Посадка с зазором $\varnothing 48^{+0,064}_{+0,025}$ $-0,016$ Посадка с зазором $\varnothing 49^{+0,063}_{+0,026}$ $-0,017$	<p>Вариант 2.</p> Посадка с зазором $\varnothing 48^{+0,063}_{+0,024}$ $-0,016$ Посадка с зазором $\varnothing 49^{+0,066}_{+0,026}$ $-0,014$
<p>Вариант 3.</p> Посадка с зазором $\varnothing 48^{+0,065}_{+0,025}$ $-0,015$ Посадка с зазором $\varnothing 49^{+0,063}_{+0,024}$ $-0,017$	<p>Вариант 4.</p> Посадка с зазором $\varnothing 48^{+0,063}_{+0,020}$ $-0,016$ Посадка с зазором $\varnothing 49^{+0,063}_{+0,022}$ $-0,017$
<p>Вариант 5.</p> Посадка с зазором $\varnothing 48^{+0,066}_{+0,025}$ $-0,017$ Посадка с зазором $\varnothing 49^{+0,063}_{+0,027}$ $-0,017$	<p>Вариант 6.</p> Посадка с зазором $\varnothing 48^{+0,063}_{+0,024}$ $-0,017$ Посадка с зазором $\varnothing 49^{+0,063}_{+0,032}$ $-0,017$
<p>Вариант 7.</p> Посадка с зазором $\varnothing 47^{+0,065}_{+0,024}$ $-0,013$	<p>Вариант 8.</p> Посадка с зазором $\varnothing 47^{+0,063}_{+0,022}$ $-0,017$

Посадка с зазором $\varnothing 48$ $\begin{matrix} +0,067 \\ +0,025 \\ -0,021 \end{matrix}$	Посадка с зазором $\varnothing 48$ $\begin{matrix} +0,066 \\ +0,022 \\ -0,019 \end{matrix}$
<p>Вариант 9.</p> Посадка с зазором $\varnothing 47$ $\begin{matrix} +0,064 \\ +0,025 \\ -0,026 \end{matrix}$ Посадка с зазором $\varnothing 48$ $\begin{matrix} +0,063 \\ +0,024 \\ -0,018 \end{matrix}$	<p>Вариант 10.</p> Посадка с зазором $\varnothing 47$ $\begin{matrix} +0,063 \\ +0,023 \\ -0,018 \end{matrix}$ Посадка с зазором $\varnothing 48$ $\begin{matrix} +0,063 \\ +0,024 \\ -0,017 \end{matrix}$
<p>Вариант 11.</p> Посадка с зазором $\varnothing 47$ $\begin{matrix} +0,066 \\ +0,025 \\ -0,016 \end{matrix}$ Посадка с зазором $\varnothing 48$ $\begin{matrix} +0,063 \\ +0,034 \\ -0,018 \end{matrix}$	<p>Вариант 12.</p> Посадка с зазором $\varnothing 47$ $\begin{matrix} +0,063 \\ +0,022 \\ -0,017 \end{matrix}$ Посадка с зазором $\varnothing 48$ $\begin{matrix} +0,068 \\ +0,024 \\ -0,016 \end{matrix}$
<p>Вариант 13.</p> Посадка с зазором $\varnothing 48$ $\begin{matrix} +0,065 \\ +0,025 \\ -0,018 \end{matrix}$ Посадка с зазором $\varnothing 49$ $\begin{matrix} +0,068 \\ +0,026 \\ -0,019 \end{matrix}$	<p>Вариант 14.</p> Посадка с зазором $\varnothing 48$ $\begin{matrix} +0,063 \\ +0,024 \\ -0,017 \end{matrix}$ Посадка с зазором $\varnothing 49$ $\begin{matrix} +0,063 \\ +0,026 \\ -0,021 \end{matrix}$
<p>Вариант 15.</p> Посадка с зазором $\varnothing 49$ $\begin{matrix} +0,065 \\ +0,026 \\ -0,014 \end{matrix}$ Посадка с зазором $\varnothing 48$ $\begin{matrix} +0,066 \\ +0,025 \\ -0,023 \end{matrix}$	<p>Вариант 16.</p> Посадка с зазором $\varnothing 49$ $\begin{matrix} +0,063 \\ +0,026 \\ -0,017 \end{matrix}$ Посадка с зазором $\varnothing 48$ $\begin{matrix} +0,066 \\ +0,025 \\ -0,019 \end{matrix}$
<p>Вариант 17.</p> Посадка с зазором $\varnothing 49$ $\begin{matrix} +0,066 \\ +0,025 \\ -0,016 \end{matrix}$ Посадка с зазором $\varnothing 48$ $\begin{matrix} +0,066 \\ +0,028 \\ -0,017 \end{matrix}$	<p>Вариант 18.</p> Посадка с зазором $\varnothing 49$ $\begin{matrix} +0,063 \\ +0,022 \\ -0,017 \end{matrix}$ Посадка с зазором $\varnothing 48$ $\begin{matrix} +0,069 \\ +0,025 \\ -0,017 \end{matrix}$
<p>Вариант 19.</p> Посадка с зазором $\varnothing 49$ $\begin{matrix} +0,065 \\ +0,025 \\ -0,018 \end{matrix}$	<p>Вариант 20.</p> Посадка с зазором $\varnothing 49$ $\begin{matrix} +0,063 \\ +0,024 \\ -0,017 \end{matrix}$



Посадка с зазором $\varnothing 48$ $\begin{array}{r} +0,066 \\ +0,025 \\ -0,018 \end{array}$	Посадка с зазором $\varnothing 48$ $\begin{array}{r} +0,066 \\ +0,026 \\ -0,019 \end{array}$
Вариант 21. Посадка с зазором $\varnothing 49$ $\begin{array}{r} +0,065 \\ +0,026 \\ -0,014 \end{array}$ Посадка с зазором $\varnothing 48$ $\begin{array}{r} +0,066 \\ +0,026 \\ -0,021 \end{array}$	Вариант 22. Посадка с зазором $\varnothing 49$ $\begin{array}{r} +0,063 \\ +0,026 \\ -0,017 \end{array}$ Посадка с зазором $\varnothing 48$ $\begin{array}{r} +0,066 \\ +0,029 \\ -0,018 \end{array}$
Вариант 23. Посадка с зазором $\varnothing 49$ $\begin{array}{r} +0,065 \\ +0,029 \\ -0,015 \end{array}$ Посадка с зазором $\varnothing 48$ $\begin{array}{r} +0,064 \\ +0,022 \\ -0,021 \end{array}$	Вариант 24. Посадка с зазором $\varnothing 49$ $\begin{array}{r} +0,066 \\ +0,026 \\ -0,017 \end{array}$ Посадка с зазором $\varnothing 48$ $\begin{array}{r} +0,064 \\ +0,027 \\ -0,018 \end{array}$

Таблица 3 – Размеры отверстия и вала

Вариант 1. $\begin{array}{r} +0,030 \\ +0,083 \\ +0,053 \end{array}$ Посадка с натягом $\varnothing 53$ $\begin{array}{r} +0,033 \\ +0,083 \\ +0,053 \end{array}$ Посадка с натягом $\varnothing 54$	Вариант 2. $\begin{array}{r} +0,031 \\ +0,083 \\ +0,052 \end{array}$ Посадка с натягом $\varnothing 53$ $\begin{array}{r} +0,034 \\ +0,084 \\ +0,053 \end{array}$ Посадка с натягом $\varnothing 54$
Вариант 3. $\begin{array}{r} +0,032 \\ +0,083 \\ +0,053 \end{array}$ Посадка с натягом $\varnothing 53$ $\begin{array}{r} +0,033 \\ +0,083 \\ +0,054 \end{array}$ Посадка с натягом $\varnothing 54$	Вариант 4. $\begin{array}{r} +0,029 \\ +0,083 \\ +0,053 \end{array}$ Посадка с натягом $\varnothing 53$ $\begin{array}{r} +0,031 \\ +0,083 \\ +0,054 \end{array}$ Посадка с натягом $\varnothing 54$
Вариант 5. $\begin{array}{r} +0,030 \\ +0,083 \\ +0,052 \end{array}$ Посадка с натягом $\varnothing 53$ $\begin{array}{r} +0,031 \\ +0,083 \\ +0,053 \end{array}$ Посадка с натягом $\varnothing 54$	Вариант 6. $\begin{array}{r} +0,031 \\ +0,083 \\ +0,051 \end{array}$ Посадка с натягом $\varnothing 53$ $\begin{array}{r} +0,032 \\ +0,083 \\ +0,055 \end{array}$ Посадка с натягом $\varnothing 54$
Вариант 7. $\begin{array}{r} +0,031 \\ +0,083 \\ +0,052 \end{array}$ Посадка с натягом $\varnothing 53$	Вариант 8. $\begin{array}{r} +0,028 \\ +0,083 \\ +0,053 \end{array}$ Посадка с натягом $\varnothing 53$



<p>Вариант 21.</p> $\begin{array}{r} +0,029 \\ \hline \text{Посадка с натягом } \varnothing 53 \end{array} \begin{array}{r} +0,081 \\ +0,053 \end{array}$ $\begin{array}{r} +0,031 \\ \hline \text{Посадка с натягом } \varnothing 54 \end{array} \begin{array}{r} +0,084 \\ +0,054 \end{array}$	<p>Вариант 22.</p> $\begin{array}{r} +0,029 \\ \hline \text{Посадка с натягом } \varnothing 53 \end{array} \begin{array}{r} +0,083 \\ +0,055 \end{array}$ $\begin{array}{r} +0,031 \\ \hline \text{Посадка с натягом } \varnothing 54 \end{array} \begin{array}{r} +0,084 \\ +0,054 \end{array}$
<p>Вариант 23.</p> $\begin{array}{r} +0,033 \\ \hline \text{Посадка с натягом } \varnothing 51 \end{array} \begin{array}{r} +0,083 \\ +0,053 \end{array}$ $\begin{array}{r} +0,033 \\ \hline \text{Посадка с натягом } \varnothing 52 \end{array} \begin{array}{r} +0,084 \\ +0,053 \end{array}$	<p>Вариант 24.</p> $\begin{array}{r} +0,030 \\ \hline \text{Посадка с натягом } \varnothing 51 \end{array} \begin{array}{r} +0,083 \\ +0,055 \end{array}$ $\begin{array}{r} +0,035 \\ \hline \text{Посадка с натягом } \varnothing 52 \end{array} \begin{array}{r} +0,084 \\ +0,055 \end{array}$

Таблица 4 – Размер вала

Номер варианта	Размер вала
1	31 мм; 70 мм
2	32 мм; 69 мм
3	33 мм; 68 мм
4	34 мм; 67 мм
5	35 мм; 66 мм
6	36 мм; 65 мм
7	37 мм; 64 мм
8	38 мм; 63 мм
9	39 мм; 62 мм
10	40 мм; 61 мм
11	41 мм; 60 мм
12	42 мм; 59 мм
13	43 мм; 58 мм
14	44 мм; 57 мм
15	45 мм; 56 мм
16	46 мм; 55 мм
17	47 мм; 54 мм
18	48 мм; 53 мм
19	49 мм; 52 мм
20	50 мм; 51 мм

Таблица 5 – Размер вала и значение допуска

Номер варианта	Размер вала и значение допуска
1	31 мм, 25 мкм; 70 мм, 30 мкм
2	32 мм, 25 мкм; 69 мм, 30 мкм
3	33 мм, 25 мкм; 68 мм, 30 мкм
4	34 мм, 25 мкм; 67 мм, 30 мкм

5	35 мм, 25 мкм; 66 мм, 30 мкм
6	36 мм, 25 мкм; 65 мм, 30 мкм
7	37 мм, 25 мкм; 64 мм, 30 мкм
8	38 мм, 25 мкм; 63 мм, 30 мкм
9	39 мм, 25 мкм; 62 мм, 30 мкм
10	40 мм, 25 мкм; 61 мм, 30 мкм
11	41 мм, 25 мкм; 60 мм, 30 мкм
12	42 мм, 25 мкм; 59 мм, 30 мкм
13	43 мм, 25 мкм; 58 мм, 30 мкм
14	44 мм, 25 мкм; 57 мм, 30 мкм
15	45 мм, 25 мкм; 56 мм, 30 мкм
16	46 мм, 25 мкм; 55 мм, 30 мкм
17	47 мм, 25 мкм; 54 мм, 30 мкм
18	48 мм, 25 мкм; 53 мм, 30 мкм
19	49 мм, 25 мкм; 52 мм, 30 мкм
20	50 мм, 25 мкм; 51 мм, 30 мкм

Таблица 6 – Размеры соединения

<p>Вариант 1.</p> <p>Соединение <math>\varnothing 32</math><sup>+0,064</sup><sub>+0,025</sub> -0,016</p> <p>Соединение <math>\varnothing 31</math><sup>+0,042</sup><sub>+0,035</sub> -0,016</p>	<p>Вариант 2.</p> <p>Соединение <math>\varnothing 33</math><sup>+0,063</sup><sub>+0,052</sub> -0,007</p> <p>Соединение <math>\varnothing 32</math><sup>+0,066</sup><sub>+0,050</sub> -0,025</p>
<p>Вариант 3.</p> <p>Соединение <math>\varnothing 34</math><sup>+0,062</sup><sub>+0,023</sub> -0,011</p> <p>Соединение <math>\varnothing 35</math><sup>+0,042</sup><sub>+0,035</sub> -0,039</p>	<p>Вариант 4.</p> <p>Соединение <math>\varnothing 36</math><sup>+0,063</sup><sub>+0,052</sub> -0,011</p> <p>Соединение <math>\varnothing 37</math><sup>+0,068</sup><sub>+0,029</sub> -0,025</p>
<p>Вариант 5.</p> <p>Соединение <math>\varnothing 38</math><sup>+0,062</sup><sub>+0,023</sub> -0,039</p> <p>Соединение <math>\varnothing 39</math><sup>+0,042</sup><sub>+0,026</sub> -0,062</p>	<p>Вариант 6.</p> <p>Соединение <math>\varnothing 40</math><sup>+0,062</sup><sub>+0,051</sub> -0,011</p> <p>Соединение <math>\varnothing 41</math><sup>+0,042</sup><sub>+0,035</sub> -0,039</p>
<p>Вариант 7.</p> <p>Соединение <math>\varnothing 42</math><sup>+0,064</sup><sub>+0,025</sub> -0,011</p>	<p>Вариант 8.</p> <p>Соединение <math>\varnothing 44</math><sup>+0,063</sup><sub>+0,052</sub> -0,011</p>



Соединение $\varnothing 43$ $\begin{array}{r} +0,042 \\ +0,026 \\ -0,016 \end{array}$	Соединение $\varnothing 45$ $\begin{array}{r} +0,066 \\ +0,050 \\ -0,039 \end{array}$
Вариант 9. Соединение $\varnothing 46$ $\begin{array}{r} +0,050 \\ +0,025 \\ -0,025 \end{array}$ Соединение $\varnothing 47$ $\begin{array}{r} +0,058 \\ +0,042 \\ -0,039 \end{array}$	Вариант 10. Соединение $\varnothing 48$ $\begin{array}{r} +0,067 \\ +0,042 \\ -0,007 \end{array}$ Соединение $\varnothing 49$ $\begin{array}{r} +0,066 \\ +0,027 \\ -0,062 \end{array}$
Вариант 11. Соединение $\varnothing 32$ $\begin{array}{r} +0,064 \\ +0,039 \\ -0,011 \end{array}$ Соединение $\varnothing 31$ $\begin{array}{r} +0,021 \\ +0,014 \\ -0,025 \end{array}$	Вариант 12. Соединение $\varnothing 33$ $\begin{array}{r} +0,021 \\ +0,010 \\ -0,016 \end{array}$ Соединение $\varnothing 31$ $\begin{array}{r} +0,027 \\ +0,011 \\ -0,039 \end{array}$
Вариант 13. Соединение $\varnothing 35$ $\begin{array}{r} +0,050 \\ +0,034 \\ -0,025 \end{array}$ Соединение $\varnothing 36$ $\begin{array}{r} +0,058 \\ +0,047 \\ -0,039 \end{array}$	Вариант 14. Соединение $\varnothing 36$ $\begin{array}{r} +0,063 \\ +0,038 \\ -0,007 \end{array}$ Соединение $\varnothing 37$ $\begin{array}{r} +0,075 \\ +0,036 \\ -0,025 \end{array}$
Вариант 15. Соединение $\varnothing 39$ $\begin{array}{r} +0,042 \\ +0,035 \\ -0,016 \end{array}$ Соединение $\varnothing 40$ $\begin{array}{r} +0,047 \\ +0,022 \\ -0,039 \end{array}$	Вариант 16. Соединение $\varnothing 42$ $\begin{array}{r} +0,065 \\ +0,003 \\ -0,011 \end{array}$ Соединение $\varnothing 41$ $\begin{array}{r} +0,049 \\ +0,010 \\ -0,025 \end{array}$
Вариант 17. Соединение $\varnothing 42$ $\begin{array}{r} +0,064 \\ +0,025 \\ -0,100 \end{array}$ Соединение $\varnothing 43$ $\begin{array}{r} +0,032 \\ +0,021 \\ -0,016 \end{array}$	Вариант 18. Соединение $\varnothing 44$ $\begin{array}{r} +0,064 \\ +0,039 \\ -0,062 \end{array}$ Соединение $\varnothing 45$ $\begin{array}{r} +0,043 \\ +0,027 \\ -0,011 \end{array}$
Вариант 19. Соединение $\varnothing 46$ $\begin{array}{r} +0,052 \\ +0,027 \\ -0,025 \end{array}$	Вариант 20. Соединение $\varnothing 48$ $\begin{array}{r} +0,059 \\ +0,048 \\ -0,039 \end{array}$



Соединение $\varnothing 47$ $\begin{array}{r} +0,058 \\ +0,042 \\ \hline -0,016 \end{array}$	Соединение $\varnothing 49$ $\begin{array}{r} +0,067 \\ +0,042 \\ \hline -0,062 \end{array}$
<p>Вариант 21.</p> Соединение $\varnothing 31$ $\begin{array}{r} +0,057 \\ +0,041 \\ \hline -0,007 \end{array}$ Соединение $\varnothing 32$ $\begin{array}{r} +0,058 \\ +0,042 \\ \hline -0,011 \end{array}$	<p>Вариант 22.</p> Соединение $\varnothing 33$ $\begin{array}{r} +0,082 \\ +0,020 \\ \hline -0,025 \end{array}$ Соединение $\varnothing 34$ $\begin{array}{r} +0,059 \\ +0,043 \\ \hline -0,039 \end{array}$
<p>Вариант 23.</p> Соединение $\varnothing 35$ $\begin{array}{r} +0,086 \\ +0,024 \\ \hline -0,100 \end{array}$ Соединение $\varnothing 36$ $\begin{array}{r} +0,072 \\ +0,033 \\ \hline -0,039 \end{array}$	<p>Вариант 24.</p> Соединение $\varnothing 37$ $\begin{array}{r} +0,160 \\ +0,060 \\ \hline -0,025 \end{array}$ Соединение $\varnothing 38$ $\begin{array}{r} +0,058 \\ +0,042 \\ \hline -0,007 \end{array}$

**Форма представления результата:**  
Отчет о проделанной работе.

## Тема 2.3 Методы метрологических проверок средств измерений

### Практическое занятие № 9 Выбор средств измерения и контроля

#### Формируемая компетенция:

ПК 1.3 Производить поверку измерительных приборов и средств автоматизации.

#### Цель работы:

- 1) освоить методику подбора средств измерений и контроля;
- 2) привить умения и навыки самостоятельной работы с учебником и дополнительной литературой.

#### Выполнив работу, Вы будете уметь:

- выбирать метод и вид измерения;
- осуществлять рациональный выбор средств измерений;
- производить поверку, настройку приборов;
- применять Общероссийский классификатор продукции (ОКП).

#### Материальное обеспечение:

Индивидуальный раздаточный материал на данную тему.

#### Задание:

- 1 Подобрать средство измерения и контроля.
- 2 Сделать вывод.

#### Краткие теоретические сведения:

Предварительно определяются наибольшее и наименьшее предельное значение, допуск, основная абсолютная погрешность, нижний и верхний предел рабочей части шкалы, основная относительная и приведенная погрешности средства измерения.

Допуск измерения параметра определяется по формуле:

$$D = D_{\max} - D_{\min}$$

где  $D_{\max}$  – наибольшее предельное значение;

$D_{\min}$  – наименьшее предельное значение.

Основная абсолютная погрешность определяется, исходя из условия:

$$\Delta < 0,33D,$$

где  $\Delta$  – основная абсолютная погрешность;

$D$  – допуск измерения параметра согласно нормативным документам.

Основная относительная погрешность средств измерений определяется, исходя из условия:

$$\delta = \frac{\Delta}{X},$$

где  $X$  – значение показания средства измерения.

Основная приведенная погрешности определяется по формуле:

$$\gamma = \frac{\Delta}{X_N} \cdot 100\%,$$

где  $X_N$  – нормирующее значение, которое зависит от типа шкалы измерительного прибора и определяется по его градуировке:

– если шкала прибора односторонняя, то есть нижний предел измерений равен нулю, то  $X_M$  определяется равным верхнему пределу измерений;

– если шкала прибора двухсторонняя, то нормирующее значение равно ширине диапазона измерений прибора.

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.

Класс точности прибора указывается на шкале прибора. Если на шкале такого обозначения нет, то данный прибор внеклассный, то есть его приведенная погрешность превышает 4%.

### Порядок выполнения работы:

1. Законспектировать теоретические основы.
2. Определить пределы измерения и класс точности средств измерений и контроля.
3. Сделать вывод.

### Ход работы:

1. Законспектировать теоретические основы.
2. Определить пределы измерения и класс точности согласно варианту, указанному в таблице 1:

- вольтметра для измерения напряжения питания бортовой сети самолета;
- виброакселерометра для измерения виброускорения;
- датчика для измерения тяги газотурбинного двигателя.

Таблица 1 – Варианты заданий

Варианта	Значение напряжения питания бортовой сети самолета	Значение виброускорения	Значение тяги газотурбинного двигателя
1	$27 \pm 2,7$ В	$50 \pm 2$ м2/с	$1,6 \pm 0,2$ кН
2	$30 \pm 2,6$ В	$41 \pm 4$ м2/с	$1,2 \pm 0,2$ кН
3	$33 \pm 3,5$ В	$50 \pm 3$ м2/с	$1,4 \pm 0,2$ кН
4	$26 \pm 3,5$ В	$48 \pm 2$ м2/с	$1,1 \pm 0,2$ кН
5	$21 \pm 1,5$ В	$46 \pm 1$ м2/с	$1,3 \pm 0,2$ кН
6	$33 \pm 2,4$ В	$51 \pm 2$ м2/с	$2,6 \pm 0,2$ кН
7	$24 \pm 1,9$ В	$54 \pm 3$ м2/с	$3,6 \pm 0,2$ кН
8	$23 \pm 1,5$ В	$29 \pm 2$ м2/с	$2,1 \pm 0,2$ кН
9	$27 \pm 3,5$ В	$31 \pm 3$ м2/с	$2,2 \pm 0,2$ кН
10	$45 \pm 1,5$ В	$50 \pm 1$ м2/с	$2,3 \pm 0,2$ кН
11	$21 \pm 1,6$ В	$49 \pm 2$ м2/с	$2,9 \pm 0,2$ кН
12	$31 \pm 1,2$ В	$47 \pm 4$ м2/с	$4,6 \pm 0,2$ кН
13	$28 \pm 1,9$ В	$33 \pm 1$ м2/с	$2,7 \pm 0,2$ кН
14	$23 \pm 2,7$ В	$34 \pm 6$ м2/с	$2,8 \pm 0,2$ кН
15	$24 \pm 2,6$ В	$28 \pm 2$ м2/с	$1,5 \pm 0,2$ кН
16	$25 \pm 1,7$ В	$24 \pm 3$ м2/с	$1,7 \pm 0,2$ кН
17	$21 \pm 3,3$ В	$50 \pm 4$ м2/с	$1,9 \pm 0,2$ кН
18	$22 \pm 1,8$ В	$35 \pm 4$ м2/с	$3,1 \pm 0,2$ кН
19	$34 \pm 2,1$ В	$41 \pm 3$ м2/с	$3,2 \pm 0,2$ кН
20	$23 \pm 1,6$ В	$47 \pm 2$ м2/с	$3,3 \pm 0,2$ кН
21	$22 \pm 1,3$ В	$38 \pm 3$ м2/с	$2,5 \pm 0,2$ кН
22	$27 \pm 3,1$ В	$51 \pm 4$ м2/с	$4,6 \pm 0,2$ кН
23	$45 \pm 1,1$ В	$55 \pm 2$ м2/с	$4,1 \pm 0,2$ кН
24	$23 \pm 2,2$ В	$37 \pm 3$ м2/с	$4,2 \pm 0,2$ кН
25	$27 \pm 2,3$ В	$33 \pm 4$ м2/с	$4,3 \pm 0,2$ кН
26	$23 \pm 1,7$ В	$34 \pm 3$ м2/с	$4,4 \pm 0,2$ кН
27	$29 \pm 2,9$ В	$44 \pm 4$ м2/с	$3,8 \pm 0,2$ кН
28	$33 \pm 3,3$ В	$44 \pm 2$ м2/с	$3,7 \pm 0,2$ кН
29	$27 \pm 3,1$ В	$49 \pm 3$ м2/с	$5,0 \pm 0,2$ кН
30	$21 \pm 1,8$ В	$53 \pm 2$ м2/с	$5,6 \pm 0,2$ кН

Необходимо найти наибольшее и наименьшее предельное значение, допуск, основную абсолютную погрешность, нижний и верхний предел рабочей части шкалы, основную относительную и приведенную погрешности средства измерения. По найденному значению приведенной погрешности необходимо определить класс точности средства измерения и контроля.

3. Выводом к работе является описание характеристик выбранного средства измерения и контроля.

**Форма представления результата:**

Отчет о проделанной работе.

## Тема 2.3 Методы метрологических поверок средств измерений

### Практическое занятие № 10

#### *Определение погрешности показания прибора в зависимости от класса точности*

#### **Формируемая компетенция:**

ПК 1.3 Производить поверку измерительных приборов и средств автоматизации.

#### **Цель работы:**

- 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:*

- выбирать метод и вид измерения;
- осуществлять рациональный выбор средств измерений;
- производить поверку, настройку приборов;
- применять Общероссийский классификатор продукции (ОКП).

#### **Материальное обеспечение:**

Индивидуальный раздаточный материал на данную тему.

#### **Задание:**

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

#### **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 верх-него 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	$\nabla 0,5$	если $X_N$ принято равным длине шкалы (ее части)
$\delta = \pm \frac{\Delta}{X}$	$\delta = \pm 0,5$	Класс точности 0,5	$\odot 0,5$	–
$\delta = \pm \frac{\Delta}{X}$	$\sigma_n = \pm(0,01 + 0,02 \left( \frac{X_k}{X} \right) - 1)$	Класс точности 0,02/0,01	0,02/0,01	–

Примечания:

$\Delta$  – 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 измерение данного типа имеет существенно неравномерную шкалу.

#### Порядок выполнения работы:

1. Законспектировать теоретические основы.
2. Определить погрешность показаний средств измерений, зная класс точности.
3. Ответить на вопросы, характеризующие погрешности и класс точности средств измерений.
4. Сделать вывод.

#### Ход работы:

1. Законспектировать теоретические основы.
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.

Таблица 2 – Варианты заданий

№ варианта	Показание прибора контроля температуры, предел измерения и класс точности, указанный в окружности	Показание прибора контроля температуры, предел измерения и класс точности	Показание прибора контроля давления, предел измерения и класс точности
1	123,5 °С; 200 °С; 0,5	55 °С; –100...0...100 °С; 0,02/0,01	120 МПа; 200 МПа; 0,05
2	122,5 °С; 200 °С; 0,2	–55 °С; –200...0...200 °С; 0,02/0,01	101 МПа; 200 МПа; 0,1
3	121,5 °С; 200 °С; 0,5	50 °С; –100...0...100 °С; 0,02/0,01	131 МПа; 200 МПа; 0,05
4	120,5 °С; 200 °С; 0,2	–50 °С; –200...0...200 °С; 0,02/0,01	140 МПа; 200 МПа; 1,0
5	119,5 °С; 200 °С; 0,5	45 °С; –100...0...100 °С; 0,02/0,01	105 МПа; 200 МПа; 0,2
6	118,5 °С; 200 °С; 0,2	–45 °С; –200...0...200 °С; 0,02/0,01	107 МПа; 200 МПа; 1,5
7	117,5 °С; 200 °С; 0,5	40 °С; –100...0...100 °С; 0,02/0,01	125 МПа; 200 МПа; 2,5
8	124,5 °С; 200 °С; 0,2	–40 °С; –200...0...200 °С; 0,02/0,01	140 МПа; 200 МПа; 0,2
9	125,5 °С; 200 °С; 0,5	35 °С; –100...0...100 °С; 0,02/0,01	163 МПа; 200 МПа; 0,05
10	127,5 °С; 200 °С; 0,2	–35 °С; –200...0...200 °С; 0,02/0,01	108 МПа; 200 МПа; 0,5
11	126,5 °С; 200 °С; 0,5	25 °С; –100...0...100 °С; 0,02/0,01	124 МПа; 200 МПа; 1,5
12	128,5 °С; 200 °С; 0,2	–25 °С; –200...0...200 °С; 0,02/0,01	103 МПа; 200 МПа; 0,1
13	129,5 °С; 200 °С; 0,5	30 °С; –100...0...100 °С; 0,02/0,01	143 МПа; 200 МПа; 0,2
14	130,5 °С; 200 °С; 0,2	–30 °С; –50...0...50 °С; 0,02/0,01	133 МПа; 200 МПа; 1,5
15	131,5 °С; 200 °С; 0,5	20 °С; –100...0...100 °С; 0,02/0,01	122 МПа; 200 МПа; 0,05
16	132,5 °С; 200 °С; 0,2	–20 °С; –50...0...50 °С; 0,02/0,01	148 МПа; 200 МПа; 0,1

17	111,5 °C; 200 °C; 0,5	15 °C; -100...0...100 °C; 0,02/0,01	139 МПа; 200 МПа; 0,2
18	112,5 °C; 200 °C; 0,2	-15 °C; -50...0...50 °C; 0,02/0,01	117 МПа; 200 МПа; 0,1
19	115,5 °C; 200 °C; 0,5	10 °C; -100...0...100 °C; 0,02/0,01	147 МПа; 200 МПа; 0,5
20	114,5 °C; 200 °C; 0,2	-10 °C; -50...0...50 °C; 0,02/0,01	90 МПа; 200 МПа; 0,1
21	113,5 °C; 200 °C; 0,5	5 °C; -100...0...100 °C; 0,02/0,01	99 МПа; 200 МПа; 0,5
22	133,5 °C; 200 °C; 0,2	-5 °C; -50...0...50 °C; 0,02/0,01	151 МПа; 200 МПа; 0,2
23	134,5 °C; 200 °C; 0,5	65 °C; -100...0...100 °C; 0,02/0,01	152 МПа; 200 МПа; 0,05
24	109,5 °C; 200 °C; 0,2	-65 °C; -200...0...200 °C; 0,02/0,01	146 МПа; 200 МПа; 1,5
25	108,5 °C; 200 °C; 0,5	70 °C; -200...0...200 °C; 0,02/0,01	147 МПа; 200 МПа; 0,05
26	105,5 °C; 200 °C; 0,2	-70 °C; -100...0...100 °C; 0,02/0,01	159 МПа; 200 МПа; 0,2
27	104,5 °C; 200 °C; 0,5	75 °C; -100...0...100 °C; 0,02/0,01	123 МПа; 200 МПа; 0,05
28	102,5 °C; 200 °C; 0,2	-75 °C; -200...0...200 °C; 0,02/0,01	171 МПа; 200 МПа; 0,5
29	103,5 °C; 200 °C; 0,5	80 °C; -100...0...100 °C; 0,02/0,01	164 МПа; 200 МПа; 0,05
30	101,5 °C; 200 °C; 0,2	-80 °C; -200...0...200 °C; 0,02/0,01	152 МПа; 200 МПа; 0,1