

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



УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
/ С.А. Махновский  
«27» февраля 2019 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ  
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ  
ОП.05 МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ  
программы подготовки специалистов среднего звена  
по специальности СПО  
22.02.05 Обработка металлов давлением**

Магнитогорск, 2019

**ОДОБРЕНО**

Предметно-цикловой комиссией  
Обработки металлов давлением  
Председатель: О.В. Шелковникова  
Протокол №6 от 20 февраля 2019 г.

Методической комиссией  
Протокол №5 от 21 февраля 2019 г.

**Разработчик**

А.Е. Кожемякина,  
преподаватель МпК ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

Методические указания разработаны на основе рабочей программы учебной дисциплины «Метрология, стандартизация сертификация».

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
2 ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ/ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ	8
3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ	10
Практическая работа 1	10
Практическая работа 2	12
Практическая работа 3	17
Практическая работа 4	22
Практическая работа 5	26
Практическая работа 6	29
Практическая работа 7	34

## 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

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

Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование профессиональных практических умений (умений выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности) или учебных практических умений (умений решать задачи по математике, физике, химии, информатике и др.), необходимых в последующей учебной деятельности.

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

В результате их выполнения, обучающийся должен:

**уметь:**

- У<sub>1</sub>. оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой на основе использования основных положений метрологии, стандартизации и сертификации в производственной деятельности;
- У<sub>2</sub>. применять документацию систем качества;
- У<sub>3</sub>. применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов;
- У 01.1. оценивать социальную значимость своей будущей профессии для развития экономики и среды жизнедеятельности граждан российского государства;
- У 01.2. ориентироваться на рынке труда;
- У 01.3. оценивать свои способности и возможности в профессиональной деятельности;
- У 02.1. распознавать и анализировать профессиональную задачу и/или проблему;
- У 02.2. определять этапы решения профессиональной задачи, составлять и реализовывать план действия по достижению результата;
- У 02.3. оценивать результаты решения задач профессиональной деятельности;
- У 03.3. оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);
- У 03.1. принимать решения в стандартной профессиональной ситуации и определять необходимые ресурсы;
- У 03.2. принимать решения в нестандартной профессиональной ситуации и определять необходимые ресурсы;
- У 04.1. определять необходимые источники информации;
- У 04.2. выделять наиболее значимое в изучаемом материале и структурировать получаемую информацию;
- У 04.3. оформлять результаты поиска информации
- У 05.1. использовать средства информационно-коммуникационных технологий для решения профессиональных задач;
- У 05.2. использовать специализированное программное обеспечение;
- У 05.3. проявлять культуру информационной безопасности;
- У 06.1. работать в коллективе и команде;
- У 06.2. взаимодействовать с коллегами, руководством, потребителями в ходе профессиональной деятельности
- У 06.3. проявлять толерантность в профессиональной деятельности;

- У 07.1. распределять обязанности в команде;
- У 07.2. выбирать оптимальные способы, приемы и методы решения профессиональных задач коллективом исполнителей;
- У 07.3. координировать работу членов команды в процессе выполнения профессиональных задач в изменяемых условиях;
- У 08.2. определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;
- У 08.3. осознанно планировать повышение квалификации;
- У 09.1. находить и анализировать информацию в области инноваций в профессиональной деятельности;
- У 09.2. планировать собственные действия в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности
- У 09.3. владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

Содержание практических занятий ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессионального модуля программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению профессиональными компетенциями:

ПК 1.2. Планировать грузопотоки продукции по участкам цеха.

ПК 1.3. Координировать производственную деятельность участков цеха с использованием программного обеспечения, компьютерных и коммуникационных средств.

ПК 1.4. Организовывать работу коллектива исполнителей.

ПК 1.5. Использовать программное обеспечение по учету и складированию выпускаемой продукции.

ПК 1.6. Рассчитывать и анализировать показатели эффективности работы участка, цеха.

ПК 1.7. Оформлять техническую документацию на выпускаемую продукцию.

ПК 1.8. Составлять рекламации на получаемые исходные материалы.

ПК 2.1. Выбирать соответствующее оборудование, оснастку и средства механизации для ведения технологического процесса.

ПК 2.2. Проверять исправность и оформлять техническую документацию на технологическое оборудование.

ПК 2.3. Производить настройку и профилактику технологического оборудования.

ПК 2.4. Выбирать производственные мощности и топливно-энергетические ресурсы для ведения технологического процесса.

ПК 2.5. Эксплуатировать технологическое оборудование в плановом и аварийном режимах.

ПК 2.6. Производить расчеты энергосиловых параметров оборудования.

ПК 3.1. Проверять правильность назначения технологического режима обработки металлов давлением.

ПК 3.2. Осуществлять технологические процессы в плановом и аварийном режимах.

ПК 3.3. Выбирать виды термической обработки для улучшения свойств и качества выпускаемой продукции.

ПК 3.4. Рассчитывать показатели и коэффициенты деформации обработки металлов давлением.

ПК 3.5. Рассчитывать калибровку рабочего инструмента и формоизменение выпускаемой продукции.

ПК 3.6. Производить смену сортамента выпускаемой продукции.

ПК 3.7. Осуществлять технологический процесс в плановом режиме, в том числе используя программное обеспечение, компьютерные и телекоммуникационные средства.

ПК 3.8. Оформлять техническую документацию технологического процесса.

ПК 3.9. Применять типовые методики расчета параметров обработки металлов давлением.

ПК 4.1. Выбирать методы контроля, аппаратуру и приборы для контроля качества продукции.

ПК 4.2. Регистрировать и анализировать показатели автоматической системы управления технологическим процессом.

ПК 4.3. Оценивать качество выпускаемой продукции.

ПК 4.4. Предупреждать появление, обнаруживать и устранять возможные дефекты выпускаемой продукции.

ПК 4.5. Оформлять техническую документацию при отделке и контроле выпускаемой продукции.

ПК 5.1. Организовывать и проводить мероприятия по защите работников от негативного воздействия производственной среды.

ПК 5.2. Проводить анализ травмоопасных и вредных факторов на участках цехов обработки металлов давлением.

ПК 5.3. Создавать условия для безопасной работы.

ПК 5.4. Оценивать последствия технологических чрезвычайных ситуаций и стихийных явлений на безопасность работающих.

ПК 5.5. Оказывать первую медицинскую помощь пострадавшим.

А также формированию **общих компетенций**:

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

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

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

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

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

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

Выполнение обучающихся практических работ по учебной дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление, развитие и детализацию полученных теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины;

- 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;

- приобретение навыков работы с различными приборами, аппаратурой, установками и другими техническими средствами для проведения опытов;
- 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 и/или лабораторные занятия проводятся после соответствующей темы, которая обеспечивает наличие знаний, необходимых для ее выполнения.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Разделы/темы	Темы практических/лабораторных занятий	Количество часов	Требования ФГОС СПО (уметь)
<b>Раздел 1. Основы стандартизации</b>		<b>8</b>	
<b>Тема 1.2. Организация работ по стандартизации в РФ</b>	Практическое занятие № 1. Оформление технологической и технической документации в соответствии с действующей нормативной базой.	2	У <sub>1</sub> , У <sub>3</sub> , У <sub>01.1-01.3</sub> , У <sub>02.1-02.3</sub> , У <sub>03.1-03.3</sub> , У <sub>04.1-04.3</sub> , У <sub>08.2-08.3</sub>
	Практическое занятие № 2. Анализ структуры и содержания нормативных документов на примере ГОСТ 2590-2006 Прокат сортовой стальной горячекатаный круглый. Сортамент	2	
	Практическое занятие № 3. Маркирование и идентификация продукции в металлургии	2	
<b>Тема 1.3. Система технического регулирования в России</b>	Практическое занятие № 4. Анализ структуры и содержания Федерального закона РФ № 184-ФЗ «О техническом регулировании»	2	
<b>Раздел 2. Сущность метрологии</b>		<b>4</b>	
<b>Тема 2.3. Средства измерений и их характеристики</b>	Практическое занятие № 5. Выбор средств измерения и контроля	2	У <sub>1</sub> , У <sub>01.1-01.3</sub> , У <sub>02.1-02.3</sub> , У <sub>03.1-03.3</sub> , У <sub>04.1-04.3</sub> , У <sub>08.2-08.3</sub>
	Практическое занятие № 6. Определение погрешности показания прибора в зависимости от класса точности	2	
<b>Раздел 3. Основы менеджмента системы</b>		<b>4</b>	

<b>качества</b>			
<b>Тема 3.1. Основные понятие и определения в области качества продукции</b>	Практическое занятие № 7. Изучение и анализ документов системы менеджмента качества	4	У <sub>1</sub> , У <sub>2</sub> , У <sub>3</sub> , У <sub>01.1-01.3</sub> , У <sub>02.1-02.3</sub> , У <sub>03.1-03.3</sub> , У <sub>04.1-04.3</sub> , У <sub>08.2-08.3</sub>
<b>ИТОГО</b>		<b>16</b>	

### **3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

#### **Тема 1.2. Организация работ по стандартизации в РФ**

#### **Практическая работа № 1**

#### **Оформление технологической и технической документации в соответствии с действующей нормативной базой**

**Цель:** 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:

- У<sub>1</sub>. оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой на основе использования основных положений метрологии, стандартизации и сертификации в производственной деятельности;
- У<sub>3</sub>. применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов;

#### **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

**Критерии оценки:**

- полнота выполненного задания;
- своевременное предоставление выполненной работы.

## Тема 1.2. Организация работ по стандартизации в РФ

### Практическая работа № 2

#### Анализ структуры и содержания нормативных документов на примере ГОСТ 2590-2006 Прокат сортовой стальной горячекатаный круглый. Сортамент

**Цель:** 1) ознакомиться со структурой 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:*

- У<sub>1</sub>. оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой на основе использования основных положений метрологии, стандартизации и сертификации в производственной деятельности;
- У<sub>3</sub>. применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов;

#### 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. Ознакомиться 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

#### **Критерии оценки:**

- полнота выполненного задания;
- своевременное предоставление выполненной работы.

## Тема 1.2. Организация работ по стандартизации в РФ

### Практическая работа № 3 Маркирование и идентификация продукции в металлургии

**Цель работы:** 1) ознакомиться со спецификой маркирования и идентификации продукции в металлургии в соответствии с требованиями ГОСТ 7566-2018 Металлопродукция. Правила приемки, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение;

2) привить умения и навыки самостоятельной работы с учебником и дополнительной литературой.

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

– У<sub>1</sub>. оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой на основе использования основных положений метрологии, стандартизации и сертификации в производственной деятельности;

– У<sub>3</sub>. применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов;

#### **Материальное обеспечение:**

Индивидуальный раздаточный материал на данную тему.

#### **Задание:**

1 Изучить основные виды маркирования и идентификации продукции в металлургии в соответствии с требованиями ГОСТ 7566-2018.

2 Ответить на вопросы, характеризующие маркирование и идентификацию продукции в металлургии.

3 Сделать вывод.

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

Каждую отгружаемую партию металлопродукции сопровождают документом о качестве. Вид документа о качестве оговаривают в заказе. Если в заказе не указано, то вид документа о качестве выбирает изготовитель, если иное не оговорено в нормативном документе на поставку металлопродукции.

Допускается при одновременной поставке одному заказчику нескольких партий металлопродукции, отгружаемых в один вагон или одно транспортное средство, оформление одного документа о качестве, содержащего все необходимые данные о каждой партии металлопродукции.

Металлопродукция должна иметь маркировку, содержащую идентификационные данные в соответствии с нормативными документами.

Если в нормативном документе на металлопродукцию не указано иное, то маркировку наносят по одному из следующих вариантов:

- если металлопродукция не подлежит упаковке - непосредственно на поверхность каждой единицы металлопродукции или на прикрепляемую к ней этикетку;

- если металлопродукция упакована в пачки, пакеты, мотки, рулоны, связки мотков и стопы рулонов - на ярлык.

Допускается наносить дополнительную маркировку непосредственно на каждую единицу металлопродукции, упакованную в пачки или пакеты.

Если иное не оговорено в документе на поставку металлопродукции, то вариант нанесения маркировки в зависимости от вида металлопродукции и ее размеров принимается по таблице 1.

Таблица 1 - Варианты нанесения маркировки в зависимости от вида металлопродукции и ее размеров

Вид металлопродукции	Вариант нанесения маркировки для металлопродукции размером	
	непосредственно на каждую единицу металлопродукции или этикетку	на ярлык
Заготовки	Номинальным размером до 250 мм включ.	
	Номинальным размером свыше 250 мм	+
Листы	Толщиной 4 мм и более	Толщиной до 4 мм
Рулоны, стопы рулонов	+	Всех размеров по толщине в соответствии с нормативными документами на требования к сортаменту
Прутки, полосы	Номинальным размером (диаметр, диаметр вписанного круга, сторона квадрата, толщина полосы) 30 мм и более	
	+	Номинальным размером (диаметр, диаметр вписанного круга, сторона квадрата, толщина полосы) до 30 мм
Мотки, связки мотков	+	Всех номинальных размеров поперечного сечения в соответствии с нормативными документами на требования к сортаменту
Профили	Всех номеров (типов) профилей	
Примечания		
1 Знак "+" означает, что данный вариант маркировки применяется по согласованию изготовителя с заказчиком.		
2 Допускается маркировать каждый лист толщиной до 4,0 мм и каждый пруток номинальным размером до 30 мм.		
3 Если иное не оговорено в заказе, для заготовок номинальным размером до 250 мм включительно, прутков и полос номинальным размером 30 мм и более, а также профилей вариант нанесения маркировки выбирает изготовитель.		

Для маркировки металлопродукции применяют металлические, пластмассовые, самоклеящиеся и деревянные ярлыки, этикетки из водостойкой пленки или из других синтетических материалов. Материалы ярлыка и этикетки должны обеспечивать их сохранность и сохранность нанесенной на них маркировки, в том числе при транспортировании и разгрузке в условиях всех климатических районов.

Рекомендуется применять этикетки и ярлыки с соотношением размеров сторон от 1:1 до 1:2 и площадью не менее 24 см<sup>2</sup>.

Ярлыки могут иметь отверстия для их крепления проволокой или лентой, расположенные на расстоянии не менее 5 мм от края.

Маркировку наносят одним из следующих способов или их сочетанием:

- клеймением (ручным или машинным);
- накаткой;
- электрографическим;
- краской;
- непрозрачным лаком или чернилами;
- наклеиванием этикеток;
- прикреплением ярлыков;

- прокаткой (прокатная маркировка).

Допускается нанесение маркировки другими способами и/или дополнительной нетекстовой маркировки в виде штрихкода, QR-кода или цветовой маркировки.

Способ нанесения маркировки выбирает изготовитель, если иное не указано в нормативных документах на поставку металлопродукции или в заказе.

Маркировка должна быть четкой и несмываемой. Рекомендуемая высота знаков маркировки - не менее 3 мм, ширина - не менее 1 мм. На этикетках, ярлыках при необходимости нанесения дополнительной информации высота знаков маркировки должна быть не менее 2 мм, ширина - не менее 1 мм. В маркировке непосредственно на поверхности заготовок, профилей и прутков размером сечения более 60 мм и ленты шириной более 50 мм высота знаков маркировки должна быть не менее 4 мм, ширина - не менее 2 мм.

При маркировке краской рекомендуется высота знаков маркировки до 100 мм и ширина - до 70 мм.

Между изготовителем и заказчиком при необходимости может быть согласована глубина маркировки металлопродукции клеймением.

По согласованию изготовителя с заказчиком производится дополнительная цветовая маркировка краской.

Цветовую маркировку краской наносят на торец единицы металлопродукции или на конец пачки металлопродукции в соответствии с требованиями нормативных документов на поставку металлопродукции из стали конкретных марок.

Для арматурного проката допускается прокатная маркировка. Конкретные требования к прокатной маркировке должны оговариваться в нормативных документах на поставку металлопродукции.

На обратную сторону рулонной металлопродукции с односторонним полимерным покрытием наносят обязательную пошаговую маркировку. Конкретные требования в обязательной пошаговой маркировке должны оговариваться в нормативных документах на поставку металлопродукции.

Маркировку металлопродукции, поставляемой на внешний рынок, рекомендуется выполнять:

- на поверхности металлопродукции или этикетке - на языке, указанном в заказе на поставку; в случае отсутствия указаний - на языке изготовителя и/или на английском языке;
- на ярлыке - на языке изготовителя и языке, указанном в заказе на поставку, а в случае отсутствия указаний - на языке изготовителя и/или на английском языке.

Маркировка может дополнительно содержать:

- наименование экспортирующей организации;
- номер контракта и/или заказа (спецификации).

По согласованию изготовителя с заказчиком содержание маркировки может изменяться.

**Маркировка, наносимая непосредственно на металлопродукцию или этикетку, при поставке поштучно**

Маркировку наносят:

- на расстоянии не более 500 мм от торца заготовки, прутка, полосы, профиля, листа, рулона (на наружной поверхности его верхнего витка) или боковой кромки листа;
- на торце заготовки, прутка, листа, рулона, если это позволяет размер их поперечного сечения.

Допускается при механизированной маркировке в потоке наносить маркировку:

- на другом расстоянии от торца металлопродукции, от торца или боковой кромки листа;
- на боковую кромку верхнего листа каждого пакета, если это позволяет толщина листа.

На листах, а по требованию заказчика и на других видах металлопродукции, место маркировки, нанесенной клеймением, должно быть обведено краской, непрозрачным лаком или битумом.

Если в нормативном документе на поставку металлопродукции или в заказе не указано иное, то маркировка, наносимая непосредственно на металлопродукцию или этикетку, должна содержать:

- а) товарный знак и/или наименование изготовителя;
- б) марку стали/наименование стали и/или класс прочности. Допускается взамен марки стали указывать ее условное обозначение с его расшифровкой в документе о качестве, если это оговорено в нормативном документе на поставку металлопродукции;
- в) сведения о категориях металлопродукции по нормируемым характеристикам (при наличии их в нормативных документах на конкретные виды металлопродукции), если нанесение согласовано в заказе;
- г) номер плавки или ее условное обозначение с указанием расшифровки в документе о качестве;
- д) номер партии (при делении плавки на партии);
- е) номинальный размер (диаметр, диаметр вписанного круга, сторона квадрата, толщина, ширина, длина - по согласованию изготовителя с заказчиком), номер (тип) профиля, а при необходимости другие размеры сечения;
- ж) информацию (знак) об оценке соответствия (сертификации или декларирования):
  - 1) для металлопродукции, подлежащей обязательной сертификации (декларированию), в соответствии с техническими регламентами Таможенного союза или государств, принявших настоящий стандарт;
  - 2) при наличии у изготовителя добровольных сертификатов соответствия - по усмотрению изготовителя.

По согласованию изготовителя с заказчиком допускается изменение информации или нанесение дополнительной информации. Конкретные требования по изменению информации и дополнительной информации должны согласовываться в момент оформления заказа.

По согласованию изготовителя с заказчиком (указывается в заказе) полную маркировку на металлопродукцию допускается наносить на каждую десятую единицу металлопродукции, но не менее чем на две единицы металлопродукции в вагоне. В этом случае на остальные единицы металлопродукции наносят: номер плавки, марку стали и/или класс прочности, на каждый сляб - габаритные размеры.

#### **Маркировка, наносимая на ярлык**

Маркировка, наносимая на ярлык, по требованию заказчика дополнительно к информации должна содержать:

- массу нетто (фактическую) пачки, пакета, мотка, рулона или связки мотков и стопы рулонов;
- массу брутто [масса упаковочных материалов (реквизитов) и металлопродукции] пачки, пакета, мотка, рулона или связки мотков и стопы рулонов.

По согласованию изготовителя с заказчиком допускается изменение информации или нанесение дополнительной информации. Конкретные требования по изменению информации и дополнительной информации должны согласовываться в момент оформления заказа.

Если в нормативном документе не указано иное, на металлопродукцию в пачках, пакетах, мотках, рулонах навешивают два ярлыка. Допускается на металлопродукцию в мотках навешивать один ярлык.

К пачкам, пакетам, рулонам ярлыки прикрепляют по одному на каждый конец.

На металлопродукцию в связках мотков или стопах рулонов навешивают по одному ярлыку на каждый из мотков или рулонов и один ярлык на связку мотков или стопу рулонов. Ярлыки прикрепляют со стороны, удобной для просмотра, или помещают в специальный карман.

По согласованию изготовителя с заказчиком (при оформлении заказа) на металлопродукцию в пачках, пакетах длиной до 6 м включительно навешивают один ярлык.

Если в нормативных документах на поставку или при оформлении заказа установлена необходимость поштучной маркировки для металлопродукции в пачках, то на пачку навешивают не менее одного ярлыка.

Допускается поштучная маркировка металлопродукции, увязанной в пачки, при этом на пачку навешивают не менее одного ярлыка.

Ярлыки должны быть прочно прикреплены к металлопродукции.

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Законспектировать теоретические основы.
2. Охарактеризовать перечисленные способы маркирования.
3. Сделать вывод.

#### **Ход работы:**

1. Законспектировать теоретические основы.
2. Охарактеризовать перечисленные способы маркирования, указав особенности маркировки, наносимой непосредственно на металлопродукцию или этикетку, при поставке поштучно, маркировки, наносимой на ярлык.
3. Сделать вывод, указав необходимость маркирования и идентификации продукции в металлургии.

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

Отчет о проделанной работе

#### **Критерии оценки:**

- полнота выполненного задания;
- своевременное предоставление выполненной работы.

## Тема 1.2. Организация работ по стандартизации в РФ

### Практическая работа № 4

#### Анализ структуры и содержания Федерального закона РФ № 184-ФЗ «О техническом регулировании»

**Цель работы:** 1) ознакомиться структурой федерального закона;  
2) привить умения и навыки самостоятельной работы с учебником и дополнительной литературой.

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- У<sub>1</sub>. оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой на основе использования основных положений метрологии, стандартизации и сертификации в производственной деятельности;
- У<sub>3</sub>. применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов;

**Материальное обеспечение:**

Индивидуальный раздаточный материал на данную тему.

**Задание:**

- 1 Изучить основные положения федерального закона.
- 2 Ответить на вопросы, характеризующие цели, назначение и основные положения закона.
- 3 Сделать вывод.

**Краткие теоретические сведения:**

Вступивший 1 июля 2003 г. в силу Федеральный закон РФ «О техническом регулировании» определил новую систему установления и применения требований к продукции, процессам производства, работам и услугам. Закон направлен на создание основ единой политики в областях технического регулирования, стандартизации и сертификации, отвечающей современным международным требованиям. В результате принятия закона появились новые правовые акты, прежде всего технические регламенты, существенно меняющие повседневную экономическую жизнь Российской Федерации. Основными инструментами технического регулирования станут технические регламенты, которые представляют собой обязательные правила, вводимые Федеральными законами, национальные стандарты - правила для добровольного использования, процедуры подтверждения соответствия, аккредитация, государственный контроль и надзор.

Федеральный закон Российской Федерации «О техническом регулировании» направлен на создание механизма обеспечения защиты жизни и здоровья граждан, охраны окружающей среды, обороны и национальной безопасности страны. Формирование в стране комплекса технических регламентов в первую очередь направлено на защиту национальных научно-технических разработок и использование результатов научно-технической деятельности в интересах национальной экономики, т.е. на обеспечение технологической безопасности государства.

Концепция закона «О техническом регулировании» предусматривает, что все обязательные требования к продукции и услугам устанавливаются только техническими регламентами, которые определяются Федеральными законами и постановлениями Правительства Российской Федерации. Технические регламенты должны содержать минимальные требования для обеспечения безопасности продукции (услуг) и сфера

применения обязательных требований сводится к минимуму. Причем после вступления в силу технических регламентов обязательные требования стандартов перестают быть обязательными и государственный контроль (надзор) начинается осуществляться за соблюдением требований технических регламентов

### **Сфера применения настоящего Федерального закона**

ФЗ регулирует отношения, возникающие при:

А) разработке, принятии, применении и исполнении обязательных требований к продукции, производству, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации;

Б) разработке, принятии, применении и исполнении на добровольной основе требований к продукции, процессам проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнению работ или оказанию услуг;

В) оценке соответствия.

Требования к функционированию единой сети связи РФ. Обеспечение целостности, ее безопасности.

Действие настоящего ФЗ не распространяется на социально-экономические, организационные, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные меры в области охраны труда, федеральные государственные образовательные стандарты, стандарты о бухгалтерском учете и правила аудиторской деятельности, стандарты проспектов эмиссии ценных бумаг.

ФЗ не регулирует отношения, связанные с:

А) применением мер по предотвращению возникновения и распространения, профилактике массовых инфекционных заболеваний человека (за исключением случаев разработки, принятия, применения и исполнения обязательных требований к продукции, в том числе лекарственным средствам, медицинской технике, пищевой продукции);

Б) применением мер по охране ПРИРОДЫ земли.

### **Принципы технического регулирования**

– применения единых правил установления требований к продукции или к связанным с ними процессам проектирования (включая изыскания);

– соответствия технического регулирования уровню развития национальной экономики, развития материально-технической базы;

– независимости органов по аккредитации, органов по сертификации от изготовителей, продавцов, исполнителей и приобретателей;

– единства правил и методов исследований и измерений при проведении процедур;

– единства применения требований технических регламентов независимо от видов или особенностей сделок;

– недопустимости ограничения конкуренции при осуществлении аккредитации и сертификации;

– недопустимости совмещения полномочий органа государственного контроля и органа по сертификации;

– недопустимости совмещения одним органом полномочий на аккредитацию и сертификацию;

– недопустимости внебюджетного финансирования государственного контроля (надзора) за соблюдением требований технических регламентов;

– недопустимости одновременного возложения одних и тех же полномочий на два и более органа государственного контроля (надзора) за соблюдением требований технических регламентов.

### **Законодательство о техническом регулировании**

Положения федеральных законов и иных нормативных правовых актов Российской Федерации, касающиеся сферы применения настоящего Федерального закона, применяются в части, не противоречащей настоящему Федеральному закону.

**Технический регламент** – документ, устанавливающий **обязательные** для применения и исполнения требования к объектам технического регулирования (продукции, в том числе зданиям, строениям и сооружениям, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации), в отличие от [ИСО](#), [ГОСТ](#), [ТУ](#) и других стандартов, имеющих добровольное применение.

#### **Цели принятия технических регламентов**

1. Технические регламенты принимаются в целях:

А) защиты жизни или здоровья граждан, имущества физических или юридических лиц, государственного или муниципального имущества;

Б) охраны окружающей среды, жизни или здоровья животных и растений;

В) предупреждения действий, вводящих в заблуждение приобретателей;

Г) обеспечения энергетической эффективности.

2. Принятие технических регламентов в иных целях не допускается.

#### **Содержание и применение технических регламентов**

Технические регламенты с учетом степени риска причинения вреда устанавливают минимально необходимые требования, обеспечивающие безопасность человека.

Требования технических регламентов не могут служить препятствием осуществлению предпринимательской деятельности.

Оценка соответствия проводится в формах государственного контроля (надзора), аккредитации, испытания, регистрации, подтверждения соответствия, приемки и ввода в эксплуатацию объекта, строительство которого закончено, и в иной форме

Не включенные в технические регламенты требования к продукции или к связанным с ними процессам проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, правилам и формам оценки соответствия, правила идентификации, требования к терминологии, упаковке, маркировке или этикеткам и правилам их нанесения не могут носить обязательный характер.

Международные стандарты должны использоваться полностью или частично в качестве основы для разработки проектов технических регламентов, за исключением случаев, если международные стандарты или их разделы были бы неэффективными или не подходящими для достижения установленных статьей 6 настоящего Федерального закона целей, в том числе вследствие климатических и географических особенностей Российской Федерации, технических и / или технологических особенностей.

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Законспектировать теоретические основы.

2. Охарактеризовать основные положения федерального закона.

3. Сделать вывод.

#### **Ход работы:**

1. Законспектировать теоретические основы.

2. Охарактеризовать основные положения федерального закона, указав принципы технического регулирования, сферу применения закона, необходимость принятия технических регламентов, содержание и применение технических регламентов.

3. Сделать вывод, указав необходимость внедрения федерального закона.

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

Отчет о проделанной работе

**Критерии оценки:**

- полнота выполненного задания;
- своевременное предоставление выполненной работы.

## Тема 2.3. Средства измерений и их характеристики

### Практическая работа № 5 Выбор средств измерения и контроля

**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:*

– У<sub>1</sub>. оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой на основе использования основных положений метрологии, стандартизации и сертификации в производственной деятельности;

**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 показание 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  $X_N$  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:

– амперметром со шкалой (0...50) А измерены значения тока;

– вольтметром класса точности со шкалой (0...100) В измерены значение напряжений;

– цифровым омметром со шкалой (0...10) Ом измерены значения сопротивления.

Таблица 1 – Варианты заданий

№ варианта	Значение тока, А	Значение напряжений, В	№ варианта
1	$27 \pm 2,7$ В	$50 \pm 2$ м <sup>2</sup> /с	$1,6 \pm 0,2$ кН
2	$30 \pm 2,6$ В	$41 \pm 4$ м <sup>2</sup> /с	$1,2 \pm 0,2$ кН
3	$33 \pm 3,5$ В	$50 \pm 3$ м <sup>2</sup> /с	$1,4 \pm 0,2$ кН
4	$26 \pm 3,5$ В	$48 \pm 2$ м <sup>2</sup> /с	$1,1 \pm 0,2$ кН
5	$21 \pm 1,5$ В	$46 \pm 1$ м <sup>2</sup> /с	$1,3 \pm 0,2$ кН
6	$33 \pm 2,4$ В	$51 \pm 2$ м <sup>2</sup> /с	$2,6 \pm 0,2$ кН
7	$24 \pm 1,9$ В	$54 \pm 3$ м <sup>2</sup> /с	$3,6 \pm 0,2$ кН
8	$23 \pm 1,5$ В	$29 \pm 2$ м <sup>2</sup> /с	$2,1 \pm 0,2$ кН
9	$27 \pm 3,5$ В	$31 \pm 3$ м <sup>2</sup> /с	$2,2 \pm 0,2$ кН
10	$45 \pm 1,5$ В	$50 \pm 1$ м <sup>2</sup> /с	$2,3 \pm 0,2$ кН
11	$21 \pm 1,6$ В	$49 \pm 2$ м <sup>2</sup> /с	$2,9 \pm 0,2$ кН
12	$31 \pm 1,2$ В	$47 \pm 4$ м <sup>2</sup> /с	$4,6 \pm 0,2$ кН
13	$28 \pm 1,9$ В	$33 \pm 1$ м <sup>2</sup> /с	$2,7 \pm 0,2$ кН
14	$23 \pm 2,7$ В	$34 \pm 6$ м <sup>2</sup> /с	$2,8 \pm 0,2$ кН
15	$24 \pm 2,6$ В	$28 \pm 2$ м <sup>2</sup> /с	$1,5 \pm 0,2$ кН
16	$25 \pm 1,7$ В	$24 \pm 3$ м <sup>2</sup> /с	$1,7 \pm 0,2$ кН
17	$21 \pm 3,3$ В	$50 \pm 4$ м <sup>2</sup> /с	$1,9 \pm 0,2$ кН
18	$22 \pm 1,8$ В	$35 \pm 4$ м <sup>2</sup> /с	$3,1 \pm 0,2$ кН
19	$34 \pm 2,1$ В	$41 \pm 3$ м <sup>2</sup> /с	$3,2 \pm 0,2$ кН
20	$23 \pm 1,6$ В	$47 \pm 2$ м <sup>2</sup> /с	$3,3 \pm 0,2$ кН
21	$22 \pm 1,3$ В	$38 \pm 3$ м <sup>2</sup> /с	$2,5 \pm 0,2$ кН
22	$27 \pm 3,1$ В	$51 \pm 4$ м <sup>2</sup> /с	$4,6 \pm 0,2$ кН
23	$45 \pm 1,1$ В	$55 \pm 2$ м <sup>2</sup> /с	$4,1 \pm 0,2$ кН
24	$23 \pm 2,2$ В	$37 \pm 3$ м <sup>2</sup> /с	$4,2 \pm 0,2$ кН
25	$27 \pm 2,3$ В	$33 \pm 4$ м <sup>2</sup> /с	$4,3 \pm 0,2$ кН

26	$23 \pm 1,7 \text{ В}$	$34 \pm 3 \text{ м}^2/\text{с}$	$4,4 \pm 0,2 \text{ кН}$
27	$29 \pm 2,9 \text{ В}$	$44 \pm 4 \text{ м}^2/\text{с}$	$3,8 \pm 0,2 \text{ кН}$
28	$33 \pm 3,3 \text{ В}$	$44 \pm 2 \text{ м}^2/\text{с}$	$3,7 \pm 0,2 \text{ кН}$
29	$27 \pm 3,1 \text{ В}$	$49 \pm 3 \text{ м}^2/\text{с}$	$5,0 \pm 0,2 \text{ кН}$
30	$21 \pm 1,8 \text{ В}$	$53 \pm 2 \text{ м}^2/\text{с}$	$5,6 \pm 0,2 \text{ кН}$

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

**Критерии оценки:**

- полнота выполненного задания;
- своевременное предоставление выполненной работы.

## Тема 2.3. Средства измерений и их характеристики

### Практическая работа № 6

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

**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:*

– У<sub>1</sub>. оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой на основе использования основных положений метрологии, стандартизации и сертификации в производственной деятельности;

#### 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 верхнего предела диапазона измерений.

Обозначения классов точности приведены в таблице 1.

#### **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

#### **Критерии оценки:**

- полнота выполненного задания;
- своевременное предоставление выполненной работы.

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		если $X_N$ принято равным длине шкалы (ее части)
$\delta = \pm \frac{\Delta}{X}$	$\delta = \pm 0,5$	Класс точности 0,5		–
$\delta = \pm \frac{\Delta}{X}$	$\delta_n = \pm(0,01 + 0,02\left(\left(\frac{X_k}{X}\right) - 1\right))$	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.

Таблица 2 – Варианты заданий

№ вариант а	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 °С; 200 °С; 0,5	15 °С; –100...0...100 °С; 0,02/0,01	139 МПа; 200 МПа; 0,2
18	112,5 °С; 200 °С; 0,2	–15 °С; –50...0...50 °С; 0,02/0,01	117 МПа; 200 МПа; 0,1
19	115,5 °С; 200 °С; 0,5	10 °С; –100...0...100 °С; 0,02/0,01	147 МПа; 200 МПа; 0,5
20	114,5 °С; 200 °С; 0,2	–10 °С; –50...0...50 °С; 0,02/0,01	90 МПа; 200 МПа; 0,1
21	113,5 °С; 200 °С; 0,5	5 °С; –100...0...100 °С; 0,02/0,01	99 МПа; 200 МПа; 0,5
22	133,5 °С; 200 °С; 0,2	–5 °С; –50...0...50 °С; 0,02/0,01	151 МПа; 200 МПа; 0,2
23	134,5 °С; 200 °С; 0,5	65 °С; –100...0...100 °С; 0,02/0,01	152 МПа; 200 МПа; 0,05
24	109,5 °С; 200 °С; 0,2	–65 °С; –200...0...200 °С; 0,02/0,01	146 МПа; 200 МПа; 1,5
25	108,5 °С; 200 °С; 0,5	70 °С; –200...0...200 °С; 0,02/0,01	147 МПа; 200 МПа; 0,05
26	105,5 °С; 200 °С; 0,2	–70 °С; –100...0...100 °С; 0,02/0,01	159 МПа; 200 МПа; 0,2
27	104,5 °С; 200 °С; 0,5	75 °С;	123 МПа; 200 МПа;

		-100...0...100 °C; 0,02/0,01	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

## Тема 3.1. Основные понятия и определения в области качества продукции

### Практическая работа № 7

#### Изучение и анализ документов системы менеджмента качества

**Цель работы:** 1) ознакомиться со структурой и содержанием национального стандарта МС ISO 9001–2015;

2) привить умения и навыки самостоятельной работы с учебником и дополнительной литературой.

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- У<sub>1</sub>. оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой на основе использования основных положений метрологии, стандартизации и сертификации в производственной деятельности;
- У<sub>2</sub>. применять документацию систем качества;
- У<sub>3</sub>. применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов;

#### **Материальное обеспечение:**

Индивидуальный раздаточный материал на данную тему.

#### **Задание:**

1 Изучить содержание и структуру международного стандарта МС ISO 9001–2015, стандарта организации.

2 Ответить на вопросы, характеризующие назначение, содержание и структуру международного стандарта МС ISO 9001–2015.

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Ознакомится со стандартом ISO 9001–2015.
2. Зарисовать представление элементов одиночного процесса.
3. Описать цикл PDCA, зарисовать модель системы менеджмента качества.
4. Ответить на вопросы, характеризующие назначение, содержание и структуру международного стандарта МС ISO 9001–2015.
5. Познакомиться со стандартом организации.
6. Сделать вывод.

#### **Ход работы:**

1. Ознакомится с международным стандартом МС ISO 9001–2015.
2. Зарисовать представление элементов одиночного процесса.
3. Описать цикл PDCA, зарисовать модель системы менеджмента качества.
4. Ответить на вопросы, характеризующие назначение, содержание и структуру международного стандарта МС ISO 9001–2015.

5. Проанализировать стандарт организации, указав данные в следующем виде:

Назначение документа – ...

Дата введения в действие – ...

Структурные элементы и их назначение: ...

б. Выводом к работе является определение термина система менеджмента качества, а также указание области применения международного стандарта МС ISO 9001–2015.

**Форма представления результата:**

Отчет о проделанной работе

**Критерии оценки:**

- полнота выполненного задания;
- своевременное предоставление выполненной работы.