

МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СВЕРДЛОВСКОЙ  
ОБЛАСТИ «КАМЫШЛОВСКИЙ ТЕХНИКУМ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И  
ТРАНСПОРТА»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К  
ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ**

**по учебной дисциплине  
«МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»**

по программе подготовки специалистов среднего звена  
13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и  
электромеханического оборудования ( по отраслям)

Составил:

Дюков А.В., мастер производственного  
обучения ГАПОУ «Камышловский  
техникум промышленности и  
транспорта», I квалификационная  
категория

## Аннотация

Задания для практических работ по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» составлены в соответствии с действующей программой с учетом специфики каждой специальности.

Методическое пособие включает:

- задания к темам занятий с указанием порядка их выполнения;
- приложения рекомендаций и методических указаний по стандартизации, бланки документов, которые являются частью материального обеспечения занятий.

В качестве приложения к сборнику заданий являются:

1. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений»;
2. Федеральный закон «О техническом регулировании»;
3. Стандарты НСС: ГОСТ Р 1.0-2004, ГОСТ Р 1.12-2004, ГОСТ Р 1.2-2004, ГОСТ Р 1.4-2004, ГОСТ Р 1.5-2004, ГОСТ Р 1.9-2004, ГОСТ 2.114-95.
4. Система сертификации ГОСТ Р
5. Фрагменты стандартов ЕСДП.
6. Ответы к заданиям с решением.

Перед каждым практическим занятием студент должен подготовить соответствующий теоретический материал по лекционным записям, на практическом занятии пополнить его по пособию, ознакомиться с заданием, материалами для выполнения работы. Ориентируясь на порядок выполнения задания, приступить к выполнению практической работы.

Для совершенствования теоретических и практических знаний, каждая практическая работа содержит контрольные вопросы и список литературы. Студент отвечает на контрольные вопросы при защите практической работы.

## СОДЕРЖАНИЕ

Аннотация	1
Введение	4
5. Основная часть	5
1.1 Изучение технического законодательства	6
1.2 Изучение основ теории измерений	8
1.3 Государственный контроль и надзор	24
1.4 Ознакомление со структурой и содержанием стандартов разных видов	26
1.5 Международное и региональное сотрудничество в области метрологии, стандартизации и сертификации.	34
1.6 Расчет точностных параметров стандартных соединений	50
1.7 Выбор посадок в системе отверстия и вала.	54
1.8 Определение шероховатости поверхности	60
1.9 Перевод национальных неметрических единиц измерения в единицы международной системы си.	65
1.10 Выбор средств измерения.	71
1.11 Основы сертификации. Подтверждение соответствия	74
1.12 Испытание и контроль качества товаров(продукции, Работ,услуг)	88
Заключение	94
Приложение	95

## Введение

При вступлении во ВТО Россия должна интегрировать в цивилизованное экономическое пространство, а это заставляет специалистов изучать, знать и применять в своей практике принятые во всем мире «правила игры» и иметь достаточно широкий кругозор чтобы творчески подходить к выработке и принятию новых прогрессивных решений, позволяющих производить продукцию, реализовывать ее в стране и за рубежом на должном уровне. Для работников производственной сферы знания в области стандартизации, метрологии и сертификации, которые по новому осознанно и цивилизованно могут использовать возможности и преимущества стандартизации и сертификации в качестве весомых составляющих конкурентоспособности продукции, важны.

Приобретение студентами практических навыков работы со стандартами, умения анализа их структуры и содержания, проведение измерений и их математической обработки, изучение стандартизации в промышленной сфере, основных норм взаимозаменяемости продукции в целях обеспечения ее качества и конкурентоспособности поможет им эффективно осуществлять будущую производственную деятельность. С этой целью разработан сборник описаний практических и лабораторных работ по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» для студентов по специальности 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям).

Целью проведения практических и лабораторных работ является:

Приобретение навыков работы со стандартами и умения анализировать их содержание;

Ознакомление с основными нормами взаимозаменяемости продукции и стандартизацией точности ГЦС;

Научиться переводить неметрические единицы измерения в единицы СИ, выбирать средства измерений и измерять ими линейные размеры.

Задача студентов состоит в добросовестном выполнении тем под руководством преподавателя и в осмысливании практической значимости изучаемых тем для будущей производственной деятельности и изучения таких дисциплин учебного плана как «Инженерная графика», «Техническая механика», «Оборудование» и др.

В результате выполнения практических работ студент должен:

Иметь представление:

- о содержании законов РФ «о техническом регулировании» и «об обеспечении единства измерений».

- о правовой базе стандартизации, метрологии и сертификации;

Знать:

- структуру стандартов разных видов;

- единицы величин;

- выбор средств измерений;

Уметь:

- работать со стандартами, анализировать их структуру, определять соответствие качества продукции требованиям стандартов;

- работать с ГОСТами ЕСПД и по ним проводить контроль качества продукции;

## 1. Основная часть

### 1.1 Работа № 1

Тема: **ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА**

Цель работы: Приобрести навыки работы с законодательными документами.

Материалы для выполнения работы:

1. Федеральный закон «О техническом регулировании».
2. О внесении изменений в Федеральный закон «О техническом регулировании».

**Описание практической работы:**

**Общие теоретические сведения.**

#### **ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО КАК ОСНОВА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ**

Техническое законодательство — совокупность правовых норм, регламентирующих требования к техническим объектам: продукции, процессам ее жизненного цикла, работам (услугам) и контроль (надзор) за соблюдением установленных требований.

Техническое законодательство — один из результатов деятельности по техническому регулированию как сферы государственного регулирования экономики. ФЗ о техническом регулировании является основным источником технического права в России.

Создание эффективно работающего рынка возможно, если государство будет осуществлять функцию регулирования в отношении объектов и субъектов.

Если объектом регулирования являются продукция и технические процессы (производство, строительство, ремонт и пр.), то оно заключается в поддержании постоянного значения какого-либо параметра (например, скорости, давления, температуры) с помощью технических средств.

Регулирование в отношении субъектов — это упорядочение отношений между ними как участниками работ по управлению параметрами объектов. Техническое регулирование как частный случай управления проявляется прежде всего в принятии государством мер, направленных на устранение тарифных и технических (нетарифных) барьеров. Под техническим барьером понимаются различия в требованиях национальных и международных (зарубежных) стандартов, приводящие к дополнительным по сравнению с обычной коммерческой практикой затратам средств и времени для продвижения товаров на соответствующий рынок.

В связи с этим Россия должна разрабатывать программы по преодолению барьеров в торговле, тем более что реализация данных программ дает огромный экономический эффект. «Задача государственного регулирования не ограничивается обеспечением свободного перемещения товаров, как этого требует бизнес. Оно должно быть направлено на предотвращение появления опасных товаров на рынке в соответствии с требованиями граждан и общества.

Безопасность — главный приоритет системы технического регулирования и обязательное требование. Разработка норм базируется на оценке риска причинения вреда от эксплуатации продукции. Установление минимально необходимых требований, выбор форм и схем подтверждения соответствия осуществляются с учетом степени риска причинения вреда продукцией. Принятие решений на базе сравнения фактического уровня риска с допустимым является главным в процессе технического регулирования.

«Техническое регулирование — правовое регулирование отношений в области установления, применения и исполнения обязательных требований к продукции или связанным с ними процессам проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, а также в области установления и применения 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 и правовое регулирование отношений в области оценки соответствия».

Технический регламент (ТР) - документ, принятый органами власти и содержащий технические требования, обязательные для исполнения и применения либо непосредственно, либо путем ссылок на стандарты.

Законодательство РФ о техническом регулировании состоит из ФЗ о техническом регулировании, Федерального закона «О внесении изменений в "Федеральный закон о техническом регулировании"» и принимаемых в соответствии с ними федеральных законов и иных нормативных правовых актов РФ.

### **ЗАДАНИЕ:**

Ознакомиться с законом РФ о «О техническом регулировании», как основным источником технического права в России, по указанным в задании главам и статьям. Ответить на поставленные в таблице 3 вопросы, выписав их из закона или записать свои суждения.

Изучить по Федеральному закону «О техническом регулировании» следующие вопросы:

1. Ознакомиться с общими положениями закона РФ «О техническом регулировании». Гл.1 ст.1, 2, 3, 4.
2. Изучить цели, содержание, применение и виды технических регламентов. Гл.2 ст. 6, 7, 8, 9.
3. Проработать цели стандартизации, документы в области стандартизации, используемые на территории РФ, функции национального органа РФ по стандартизации. Гл. 3 ст. 11, 13, 14, 15, 16, 17.
4. Ознакомиться с целью, формами подтверждения соответствия и правилами их проведения. Гл.4 ст. 18 – 28.

### **Порядок выполнения работы:**

1. Ознакомиться с заданием, изучить указанные в задании главы и статьи.
2. Оформить работу, перечертить таблицу 3 «Изучение технического законодательства».
3. Ответить на поставленные в таблице 3 вопросы, выписав их из закона или записать свои суждения.

### **Контрольные вопросы:**

Знать понятия определений:

- |                                |  |
|--------------------------------|--|
| 1. Объект стандартизации       | 11. Стандарт организаций   |
| 2. Субъект стандартизации      | 12. Сертификат соответствия  |
| 3. Нормативный документ        | 13.Сертификация  |
| 4.Техническое законодательство | 14. Добровольная сертификация  |
| 5. Техническое регулирование   | 15.Обязательная сертификация   |
| 6. Технический регламент       | 16. Декларирование соответствия  |
| 7. Безопасность                | 17. Декларация о соответствии  |
| 8. Международный стандарт      | 18. Маркировка знаком соответствия   |
| 9. Стандарт                    | 19. Знак обращения на рынке  |
| 10.Национальный стандарт       | 20.Общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации |

№ п/п	Вопрос	Ответ
1.	Какие отношения регулирует Федеральный закон «О техническом регулировании»?	
2.	Основные источники технического права в России.	
3.	Цели принятия технических регламентов.	
4.	В каких целях утверждается Правительством РФ программа разработки технических регламентов?	
5.	Назвать виды технических регламентов.	
6.	Что могут содержать технические регламенты?	
7.	Совместим ли технический регламент с международными стандартами? Почему да или нет?	
8.	В каком случае и кто может отменить технический регламент?	
9.	Выпишите то место в ФЗ о техническом регулировании, где ФЗ нацеливает разработчиков ТР на единый подход к отечественной и импортной продукции	
10.	Укажите цели стандартизации	
11.	Как Вы понимаете добровольное и многократное применение стандартов?	
12.	Перечислите документы в области стандартизации	
13.	Назовите объекты и субъекты национальных стандартов	
14.	Назовите объекты и субъекты стандартов организаций	
15.	Что входит в обязанности национального органа по стандартизации?	
16.	Назначение общероссийских классификаторов технико-экономической и социальной информации	
17.	Для чего необходимо подтверждать соответствие?	
18.	Какие существуют формы подтверждения соответствия на территории РФ?	
19.	Назовите объекты добровольной сертификации	
20.	Что такое «знак обращения на рынке»?	
21.	Объекты обязательной сертификации	
22.	В каком случае проводится декларирование соответствия?	

## Список используемой литературы:

1. Лифиц И.М.. Основы стандартизации, метрологии, сертификации. М.: Юрайт, 2008.
2. И.П. Кошечая, А.А. Канке. Метрология, стандартизация, сертификация. М.: ИД «Форум»-ИНФРА-М, 2007.
3. Ю.И.Борисов, А.С. Сигов, В.И. Нефедов и др.. Под ред. Профессора А.С. Сигова. Метрология, стандартизация, сертификация. М.: ФОРУМ:ИНФРА-М, 2007.
4. Федеральный закон «О техническом регулировании» (в редакции ФЗ от 08.12.2002).
5. О внесении изменений в Федеральный закон «О техническом регулировании» (ФЗ от 01.05.07)

## 1.2 Работа № 2. ИЗУЧЕНИЕ ОСНОВ ТЕОРИИ ИЗМЕРЕНИЙ

Цель работы: Приобрести навыки при работе с измерительными приборами.

Материалы для выполнения работы:

1. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие / Е.Б. Герасимова, Б.И. Герасимов. - М.: Форум: ИНФРА-М, 2013

### Описание практической работы:

#### Общие теоретические сведения.

##### Классификация измерений

Измерение является важнейшим понятием в метрологии. Под **измерением** понимают установление значения физической величины опытным путем с помощью специальных технических средств.

Во всех случаях проведения измерений независимо от измеряемой величины, метода и средства измерений есть общее, что составляет основу измерений – это сравнение опытным путем данной величины с другой, подобной ей, принятой за единицу. При всяком измерении мы, с помощью эксперимента, оцениваем физическую величину в виде некоторого числа, принятых для нее за единицу величин, т.е. находим ее значения

#### Схема получения количественной оценки (измерения) свойства объекта.

Существует несколько видов измерений. При их классификации исходят из: характера зависимости измеряемой величины от времени; способа получения результатов; условий, определяющих точность результата измерений, способов получения информации, по признаку измеряемой величины (см. таблицу 3).

#### Классификация измерений

Таблица 4.

Методы измерений	Виды измерений
1. По способу получения информации	1.1 Прямые
	1.2 Косвенные
	1.3 Совокупные
	1.4 Совместные
2. По характеру изменения измеряемой величины в процессе измерений	2.1 Статические
	2.2 Динамические
	2.3 Статистические



3. По количеству измерительной информации	3.1 Однократные 3.2 Многократные
4. По способу выражения результатов измерений	4.1 Абсолютные 4.2 Относительные
5. По условиям, определяющим точность результата	5.1 Эталонные 5.2 Контрольно-поверочные 5.3 Технические

По характеру зависимости измеряемой величины от времени измерения разделяются на: **статические** (измеряемая величина остается постоянной во времени, например, измерения размеров объектов, постоянной температуры, давления и т.д.) и **динамические** (измеряемая величина постоянно изменяется во времени, например, пульсирующие давления, вибрация и т. д.).

По способу получения результатов измерения разделяют на **прямые** и **косвенные**. **Прямым** называется измерение, при котором искомое значение физической величины получают непосредственно из опытных данных. Прямые измерения можно выразить формулой  $Q = X$ , где  $Q$  – искомое значение физической величины, а  $X$  – значение, непосредственно получаемое из опытных данных. Например, измерения размеров тел линейкой, массы – при помощи весов, измерение давления и температуры при контроле технологических процессов.

**Косвенным** называют измерение, при котором искомое значение величины находят на основании известной зависимости между этой величиной и величинами, подвергаемыми прямым измерениям. При косвенных измерениях измеряют не собственно определяемую величину, а другие величины, функционально с нею связанные. Значение измеряемой величины находят путем вычисления по формуле:

$$Q = f(X_b \dots X_n), \quad (3)$$

где  $Q$  – искомое значение величины;  $(X_b \dots X_n)$  – значения величин, определяемых прямым измерением;  $f$  – знак функциональной зависимости, форма которой и природа связанных ею величин заранее известны. Примерами косвенных измерений могут служить: измерение содержания элементов в образцах методами химического, фотометрического и других анализов.

По условиям, определяющим точность результата, измерения делятся на три класса:

1 – измерения максимально возможной точности, достижимой при существующем уровне техники. Это – эталонные измерения, связанные с максимально возможной точностью воспроизведения единиц физических величин; измерения физических констант, прежде всего универсальных, например, абсолютного значения ускорения свободного падения;

2 - контрольно-поверочные измерения, погрешность которых не должна превышать заданного значения. Сюда относятся измерения, выполняемые государственными метрологическими центрами, поверочными и калибровочными лабораториями предприятий;

3 - технические измерения, в которых погрешность результата определяется характеристиками средств и методик измерений. Это - измерения, выполняемые в процессе производства на предприятиях различных отраслей промышленности.

По способу выражения результатов измерений различают: **абсолютные**, которые основаны на прямых измерениях одной или нескольких основных величин или на использовании физических констант. Например, определение длины в метрах, силы электрического тока в амперах, ускорения свободного падения в метрах на секунду в квадрате; **относительные** - это измерения отношения величины к одноименной, играющей роль единицы, или величины по отношению к одноименной, принимаемой за исходную.

Например, измерение относительной влажности воздуха, определяемой как отношение количества водяных паров в одном кубическом метре воздуха к количеству водяных паров, которое насыщает один кубический метр воздуха при данной температуре.

### **Основные характеристики измерений**

**Погрешность** - отклонение результатов измерения от истинного значения измеряемой величины. Погрешность возникает из-за несовершенства процесса измерений.

Конкретные причины и характер проявления погрешностей весьма разнообразны. Соответственно их классифицируют по многим критериям.

По способу выражения - абсолютные и относительные погрешности.

**Абсолютная погрешность измерения** - погрешность измерения, выраженная в единицах измеряемой величины. **Относительная погрешность измерения** - отношение абсолютной погрешности измерения к истинному значению измеряемой величины.

По характеру проявления - систематические и случайные погрешности.

**Систематическая погрешность измерения** - составляющая погрешности измерения, остающаяся постоянной или закономерно изменяющаяся при повторных измерениях одной и той же физической величины. В зависимости от характера изменения систематические погрешности подразделяют на постоянные, пропорциональные и погрешности, изменяющиеся по сложному закону.

**Постоянные погрешности** длительное время сохраняют свое значение, в частности, в течение всего периода выполнения измерений. Они встречаются наиболее часто. Хорошим примером такого вида систематической погрешности является постоянное, отличное от нуля значение холостого опыта.

**Пропорциональные погрешности** изменяются пропорционально значению измеряемой величины.

В зависимости от причин возникновения систематические погрешности подразделяют на инструментальные, погрешности метода измерений, субъективные, погрешности вследствие несоблюдения установленных условий измерений.

**Инструментальные (аппаратурные) погрешности измерений** обусловлены погрешностями применяемого средства измерения. Они возникают из-за износа деталей и прибора в целом, излишнего трения в механизме прибора, неточного нанесения штрихов при калибровке.

**Погрешности метода измерений** (теоретические) обусловлены несовершенством принятого метода измерений. Они являются следствием упрощенных представлений о явлениях и эффектах, лежащих в основе измерений.

**Случайная погрешность измерения** - составляющая погрешности измерения, изменяющаяся случайным образом (по знаку и значению) при повторных измерениях одной и той же величины. Случайные погрешности неизбежны и неустранимы и всегда присутствуют в результатах измерений. Они вызывают рассеяние числовых значений измеряемой величины (различие их в последних значащих цифрах) при многократном и достаточно точном ее измерении при неизменных условиях.

**Кроме того, выделяют грубую погрешность измерения** - погрешность, существенно превышающую ожидаемую при данных условиях проведения измерений.

## ПОГРЕШНОСТЬ И НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЬ РЕЗУЛЬТАТА ИЗМЕРЕНИЯ

$$\text{Погрешность } \Delta X = X_{\text{изм.}} - X_{\text{истин.}}$$

Истинное значение неизвестно, это порождает неопределенность результата измерения.

$$\text{Практически } \Delta X = X_{\text{измер.}} - X_{\text{действ.}}$$

$X_{\text{действ.}}$  часто находят, как среднее арифметическое значение результатов нескольких измерений



**Абсолютная погрешность СИ**  $\Delta X = X_{\text{изм.}} - X_{\text{действ.}}$

**Относительная погрешность СИ**  $\delta = \Delta X / X_{\text{действ.}}$

**Приведенная погрешность СИ**  $\gamma = \Delta X / X_{\text{верх. предела}}$

**Основная погрешность СИ** - погрешность в нормальных условиях

**Дополнительная погрешность СИ** – изменение погрешности из-за отклонения влияющей величины

**Систематическая погрешность** – составляющая погрешности СИ, остающаяся постоянной или закономерно изменяющаяся

**Случайная погрешность** – составляющая погрешности СИ, изменяющаяся случайным образом

**Неопределенность измерений** – параметр\*, связанный с результатом измерений и характеризующий рассеяние значений, которые можно приписать измеряемой величине. (РМГ 29 – 99).

*\*Параметром может быть СКО или половина интервала, имеющего указанный доверительный уровень*

Основными характеристиками измерений являются: принцип, метод, погрешность измерений, точность, сходимость и воспроизводимость результатов измерений.

Дадим определения этим характеристикам.

**Принцип измерений** - физическое явление или эффект, положенное в основу измерений. Например, измерение температуры с использованием термоэлектрического эффекта.

**Метод измерений** - прием или совокупность приемов сравнения измеряемой физической величины с ее единицей в соответствии с реализованным принципом измерений. Например, определение элементного состава пробы методом атомно-эмиссионного анализа с индуктивно-связанной плазмой.

**Методика выполнения измерений** – установленная совокупность операций и правил при измерении, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с гарантированной точностью в соответствии с принятым методом. Обычно методика выполнения измерений регламентируется нормативным или техническим документом.

**Погрешность результата измерения** - отклонение результата измерения от истинного (действительного) значения измеряемой величины.

**Сходимость результатов измерений** - близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, выполненных повторно одними и теми же средствами, одним и тем же методом в одинаковых условиях и с одинаковой тщательностью.

**Воспроизводимость результатов измерений** - близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, полученных в разных местах, разными методами, разными средствами, разными операторами, в разное время, но приведенных к одним и тем же условиям измерений (температуре, давлению, влажности и др.).

**Точность результата измерений** - одна из характеристик качества измерения, отражающая близость к нулю погрешности результата измерения.

## **Методы измерений**

**Метод измерений** — прием или совокупность приемов сравнения измеряемой физической величины с ее единицей в соответствии с реализованным принципом измерений.

Методы измерений классифицируют по нескольким признакам.

По общим приемам получения результатов измерений различают: **1) прямой метод измерений; 2) косвенный метод измерений.** Первый реализуется при прямом измерении, второй — при косвенном измерении, которые описаны выше.

По условиям измерения различают контактный и бесконтактный методы измерений.

**Контактный метод** измерений основан на том, что чувствительный элемент прибора приводится в контакт с объектом измерения (измерение температуры тела термометром).

**Бесконтактный метод** измерений основан на том, что чувствительный элемент прибора не приводится в контакт с объектом измерения (измерение расстояния до объекта радиолокатором, измерение температуры в доменной печи пирометром).

Исходя из способа сравнения измеряемой величины с ее единицей, различают методы непосредственной оценки и метод сравнения с мерой.

При методе непосредственной оценки определяют значение величины непосредственно по отсчетному устройству показывающего средства измерения (термометр, вольтметр и пр.). Мера, отражающая единицу измерения, в измерении не участвует. Ее роль играет в средстве измерения шкала, проградуированная при его производстве с помощью достаточно точных средств измерения.

При методе сравнения с мерой измеряемую величину сравнивают с величиной, воспроизводимой мерой (измерение массы на рычажных весах с уравниванием гирями). Существует ряд разновидностей этого метода: нулевой метод, метод измерений с замещением, метод совпадений.

## **Средства измерений**

**Средство измерений** - техническое средство, предназначенное для измерений, имеющее нормированные метрологические характеристики, воспроизводящее и (или) хранящее единицу физической величины, размер которой принимают неизменным (в пределах установленной погрешности, в течение известного интервала времени).

Приведенное определение раскрывает суть средства измерений, заключающуюся, во-первых, в умении хранить (или воспроизводить) единицу физической величины; во-вторых, в неизменности размера хранимой единицы. Эти важнейшие факторы и делают техническое средство средством измерений. Если размер единицы в процессе измерений изменяется более чем установлено нормами, таким средством нельзя получить результат с требуемой точностью.

Измерять можно лишь тогда, когда техническое средство, предназначенное для этой цели, может хранить единицу, достаточно неизменную по размеру во времени.

Средства измерений включают в себя меры, измерительные преобразователи, измерительные приборы, измерительные установки, измерительные системы.

**Мера.** К мерам относятся средства измерений, предназначенные для воспроизведения и (или) хранения физической величины одного или нескольких заданных размеров, значения которых выражены в установленных единицах и известны с необходимой точностью.

Существуют следующие разновидности мер:

- однозначная мера - мера, воспроизводящая физическую величину одного размера (например, гиря 1 кг);
- многозначная мера - мера, воспроизводящая физическую величину разных размеров (например, штриховая мера длины);
- набор мер - комплект мер разного размера одной и той же физической величины, предназначенных для применения, как в отдельности, так и в различных сочетаниях (набор гирь);
- магазин мер - набор мер, конструктивно объединенных в единое устройство с приспособлениями для соединения их в различных комбинациях (например, магазин электрических сопротивлений).

**Измерительный преобразователь** - это техническое средство с нормированными метрологическими характеристиками, служащее для преобразования измеряемой величины в другую величину или измерительный сигнал, удобный для обработки, хранения, дальнейших преобразований, индикации или передачи. Измерительные преобразователи являются конструктивно обособленными элементами и самостоятельно для измерений не применяются. Они входят в состав измерительной установки, измерительной системы или применяются вместе с каким-либо средством измерений (например, термоэлектрический преобразователь).

**Измерительный прибор** - это средство измерений, предназначенное для получения значений измеряемой физической величины в установленном диапазоне. По способу индикации значений измеряемой величины измерительные приборы разделяются на показывающие и регистрирующие.

Различают также приборы прямого действия и приборы сравнения, аналоговые и цифровые, самопишущие и печатающие приборы.

**Измерительная установка** - совокупность функционально объединенных мер, измерительных приборов, измерительных преобразователей и других устройств, предназначенная для измерений одной или нескольких физических величин и расположенная в одном месте (например, установка для поверки счетчиков электрической энергии).

**Измерительная система** - совокупность функционально объединенных мер, измерительных приборов, измерительных преобразователей, ЭВМ и других технических средств. Они размещаются в разных точках контролируемого объекта с целью измерений одной или нескольких физических величин, свойственных этому объекту, и выработки измерительных сигналов в разных целях (например, измерительная система электростанции, позволяющая получить измерительную информацию о ряде физических величин в разных энергоблоках).

В зависимости от назначения измерительные системы разделяют на информационные, контролирующие и управляющие.

#### **ЗАДАНИЕ:**

Ознакомиться с системой измерений.. Ответить на поставленные в таблице 5 вопросы, выписав их из закона или записать свои суждения.

Изучить «О основы теории измерений» и ответить на следующие вопросы:

1. Изучить классификацию измерений . Гл.3 ст. 59.
3. Изучить статические и динамические погрешности измерений Гл.3 ст.67
4. Ознакомиться с определением погрешности средств измерений Гл.3 ст.122

### Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с заданием, изучить указанные в задании главы и статьи.
2. Оформить работу, перечертить таблицу 5 Основ теории измерений
3. Ответить на поставленные в таблице 5 вопросы.

### Контрольные вопросы:

1. Приведите анализ классификационных принципов измерений и приборов
2. Каковы признаки классификации статических погрешностей приборов?
3. Каким образом статические и динамические погрешности влияют на качество измерений?
4. Почему динамические характеристики и погрешности приборов оказывают влияние на управление системами «Метрология», «Стандартизация», и «Сертификация»
5. Что дает оптимальное проектирование измерительного канала средств измерения
6. Дайте характеристику режимов эксплуатации средств измерения параметров качества систем «Метрология», «Стандартизация», и «Сертификация»
7. Оцените методы определения погрешности измерительных каналов автоматических систем контроля качества функционирования систем «Метрология», «Стандартизация», и «Сертификация»

Изучение основ теории измерений

Таблица 5

№ п/п	Вопрос	Ответ
1.	Классификация измерений	
2.	Классификация измерительных приборов	
3.	Признаки классификации статических погрешностей приборов	
4.	Влияние статических и динамических погрешностей на качество измерений	
5.	Почему динамические характеристики и погрешности приборов оказывают влияние на управление системами «Метрология», «Стандартизация», и «Сертификация»	
6.	Оптимальное проектирование измерительного канала средств измерения	
7.	Характеристика режимов эксплуатации средств измерения параметров качества систем «Метрология», «Стандартизация», и «Сертификация»	
8.	Методы определения погрешности измерительных каналов автоматических систем контроля качества функционирования систем «Метрология», «Стандартизация», и «Сертификация»	

### Список используемой литературы:

1. Лифиц И.М.. Основы стандартизации, метрологии, сертификации. М.: Юрайт, 2008.
2. И.П. Кошечая, А.А. Канке. Метрология, стандартизация, сертификация. М.: ИД «Форум»-ИНФРА-М, 2007.
3. Ю.И.Борисов, А.С. Сигов, В.И. Нефедов и др.. Под ред. Профессора А.С. Сигова. Метрология, стандартизация, сертификация. М.: ФОРУМ:ИНФРА-М, 2007.

4. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие / Е.Б. Герасимова, Б.И. Герасимов. - М.: Форум: ИНФРА-М, 2013

### **1.3 Работа № 3 (6 часов)**

**Тема: Государственный контроль и надзор.**

Цель работы: Ознакомить студентов с проведением Государственного контроля и надзора. Его особенностями для разных видов продукции.

Материалы для выполнения работы:

1. Федеральный закон «О техническом регулировании».
2. Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений».

#### **Описание практической работы:**

##### **Общие теоретические сведения.**

##### **Государственный контроль и надзор за соблюдением требований технических регламентов**

Государственный контроль и надзор (далее — ГКиН) осуществляется следующими субъектами: федеральными органами исполнительной власти; органами исполнительной власти субъектов РФ; государственными учреждениями, уполномоченными на проведение ГКиН (в соответствии с законодательством).

ГКиН осуществляется в отношении продукции и процессов, ЖЦП исключительно в части соблюдения требований соответствующих ТР и исключительно на стадии обращения.

Органы ГКиН вправе:

- требовать от изготовителя (продавца) предъявления документов, подтверждающих соответствие ТР (декларации о соответствии или сертификата о соответствии);
- выдавать предписания об устранении нарушений ТР в установленный срок;
- принимать решения о запрете передачи продукции, а также о полном или частичном приостановлении процессов ЖЦП, если иными мерами невозможно устранить нарушения ТР;
- направлять информацию о необходимости приостановления или прекращения действия сертификата соответствия в выдавший его орган по сертификации (в соответствии с редакцией 2007 г. п. 1 ст. 34 ФЗ о техническом регулировании);
- выдавать предписание о приостановлении или прекращении действия декларации о соответствии принявшему ее лицу и информировать об этом федеральный орган исполнительной власти, организующий формирование и ведение Единого реестра деклараций о соответствии (согласно редакции 2007 г. п. 1 ст. 34 ФЗ о техническом регулировании);
- привлекать изготовителя (продавца) к ответственности, предусмотренной законодательством РФ.

За нарушение требований ТР изготовитель (исполнитель, продавец) несет ответственность в соответствии с законодательством РФ.

Поскольку главным приоритетом системы технического регулирования является безопасность, то ее обеспечение — главная цель ГКиН. Другой целью ГКиН является выявление фальсифицированной продукции, товаров с неправильной маркировкой с целью «предупреждения действий, вводящих в заблуждение приобретателей» (п. 1 ст. 6 ФЗ о техническом регулировании). Для достижения этой цели в гл. 7 ФЗ о техническом регулировании, как указывалось выше, устанавливается специальная система информирования о появлении на рынке продукции, не соответствующей требованиям ТР.

Эффективная процедура надзора после поставки на рынок характеризуется двумя важными элементами:

- значительными штрафами за несоответствие;
- высокой вероятностью для поставщиков, что несоответствующая продукция будет выявлена.

Без этих элементов велик риск того, что поставщики могут поставить на рынок продукцию, не соответствующую установленным требованиям. В результате жизнь людей и безопасность общества могут подвергнуться опасности.

Эффективность процедуры надзора может быть повышена, если она предусматривает ответственность всех участников системы поставки (изготовителя/импортера, оптовой и розничной фирм). Преимущество такой меры заключается в том, что розничные фирмы будут оказывать воздействие на оптовые фирмы или изготовителей, чтобы они поставляли продукцию, отвечающую обязательным требованиям.

Процедуры надзора после поставки продукции на рынок должны быть достаточными, чтобы проинформировать поставщиков о вероятности того, что несоответствия будут выявлены, необходимые меры приняты и наказания исполнены.

### **Государственный контроль и надзор за соблюдением национальных стандартов, правил обязательной сертификации и за сертифицированной продукцией**

Основной задачей государственного контроля и надзора (ГКиН) является защита потребительского рынка от опасной продукции. Реализация указанной задачи осуществляется межрегиональными территориальными управлениями Ростехрегулирования посредством выборочной проверки соблюдения субъектами хозяйственной деятельности обязательных требований к реализуемой продукции.

ФЗ о техническом регулировании введено положение об исключении дублирования полномочий органов ГКиН, в частности, указано на недопустимость одновременного возложения одних и тех же полномочий за соблюдение требований ТР на два надзорных органа и более. В связи с этим очень важно, что межрегиональные территориальные управления Ростехрегулирования практикуют взаимодействие с территориальными федеральными и местными органами исполнительной власти (представителями прокуратуры, УВД, УБЭП, с территориальными управлениями Роспотребнадзора и пр.) путем проведения совместных проверок.

Введено положение о приостановке или прекращении органами ГКиН действия декларации о соответствии и выдаче предписания о приостановке реализации продукции, не соответствующей требованиям ТР.

Порядок ГКиН пока осуществляется по документу, утвержденному Госстандартом России. Но в Правительство РФ внесен проект постановления «Об организации и осуществлении государственного контроля (надзора) в области соблюдения обязательных требований к продукции и обеспечения единства измерений».

Плановые мероприятия по ГКиН проводятся не более чем один раз в два года в отношении одного юридического лица или индивидуального предпринимателя.

Внеплановые контрольные мероприятия проводятся при получении информации об имеющихся нарушениях, которые могут причинить вред здоровью людей, окружающей среде ввиду несоблюдения организациями, ПБОЮЛами обязательных требований. Основанием для внеплановой проверки могут послужить также и обращения с жалобами граждан, организаций по поводу нарушения их прав, связанных с невыполнением обязательных требований.

При проведении ГКиН проверяется:

- наличие документов о проведении подтверждения соответствия продукции обязательным требованиям, их подлинность, срок действия, правильность оформления и регистрации либо наличие сведений о подтверждении соответствия в сопроводительной документации;



- идентичность проверяемой продукции наименованию, указанному в предъявленном сертификате соответствия (или его копии) или в декларации о соответствии;
- наличие документов, подтверждающих проведение и результаты инспекционного контроля сертифицированной продукции, проведенного ОС;
- правильность маркирования знаком соответствия;
- своевременность извещения ОС об изменениях, внесенных в техническую документацию или процесс производства сертифицированной (декларированной) продукции, а также об изменениях наименования юридического лица или индивидуального предпринимателя, его юридического адреса и банковских реквизитов.

Технический осмотр производится непосредственно госинспектором с привлечением специалистов организации.

На основании результатов технического осмотра, экспертизы проводится оценка соответствия продукции обязательным требованиям. По результатам мероприятий по ГКиН составляется акт проверки по установленной форме.

По результатам проверки госинспектор (руководитель проверки) обязан произвести запись в журнале учета мероприятий по контролю, который должны иметь все юридические лица и ПБОЮЛы. Проверяемый вправе письменно изложить свое мнение о выводах по результатам проверки, которое прилагается к акту с отметкой «Особое мнение». Действие проверяющих и принятое решение можно обжаловать вышестоящему инспектору или непосредственно в суде.

По результатам проверки государственные инспектора выдают юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям предписания. Информация о нарушениях, выявленных в ходе мероприятий по контролю и надзору, при необходимости направляется органам исполнительной власти субъекта РФ, иным контрольно-надзорным органам, правоохранительным органам и общественным организациям потребителей.

Для «контроля и устранения выявленных нарушений обязательных требований и своевременного выполнения предписаний проводятся повторные проверки.

Юридические и физические лица, в также федеральные органы исполнительной власти, виновные в нарушении обязательных требований национальных стандартов, обязательных норм федеральных органов исполнительной власти (СанПиН, СНИП и пр.), правил обязательной сертификации несут гражданско-правовую, административную и уголовную ответственность.

В ближайшей перспективе органы ГКиН будут применять в отношении изготовителей такую меру воздействия, как отзыв с рынка несоответствующей продукции.

## **Государственный метрологический контроль и надзор**

### **Цель, объекты и сферы распространения государственного метрологического контроля и надзора**

Государственный метрологический контроль и надзор (ГМКиН) осуществляется ГМС с целью проверки соблюдения правил законодательной метрологии — Закона об обеспечении единства измерений, государственных стандартов, правил по метрологии и других НД.

Объектами ГМКиН являются:

- единицы величин (килограмм, вольт, секунда и т.д.);
- эталоны единиц величин и стандартные образцы;
- средства измерений (только в части требований по обеспечению единства измерений);
- методики измерений;
- продукция (только в части количественных характеристик);
- деятельность, связанная с измерениями и обеспечением единства измерений.

Согласно проекту новой редакции Закона об обеспечении единства измерений предполагается выделить сферы действия ГМКиН, установленной ст. 13 действующего Закона. Это условно три сферы:

- области с повышенной социальной и экономической значимостью (обеспечение обороноспособности и безопасности государства, безопасность труда, продукции, услуг, процессов, здравоохранение, ветеринария, охрана окружающей среды);
- области, в которых возможно столкновение интересов двух и более сторон (торговля, транспортирование, регистрация рекордов);
- области, связанные с так называемыми измерениями (государственные учетные операции, налоговые, таможенные, почтовые операции, измерения, проводимые по поручению судов).

Анализируя указанный перечень, следует отметить следующее: перечень возглавляют непроизводственные сферы, недостоверность измерений в этих сферах может иметь очень серьезные последствия — угрозу безопасности людей (здравоохранение, охрана окружающей среды), а также большие финансовые потери (торговые, банковские операции) для населения и страны в целом.

Нужно иметь в виду, что СИ одного и того же назначения могут быть и не быть объектом ГМКиН. Например, прибор для измерения давления в промышленных установках (манометр) является объектом ГМКиН, если используется для контроля давления в паровом котле, и не является объектом в резервуарах, работающих под низким давлением, так как неточные измерения в последнем случае не будут причиной аварийной ситуации.

В соответствии с федеральными законами «О техническом регулировании», «Об энергосбережении» в сферу законодательной метрологии будут включены: обеспечение единства измерений при разработке и реализации технических регламентов; измерения, проводимые при добыче, производстве, переработке, транспортировании, хранении и потреблении энергетических ресурсов.

Законом об обеспечении единства измерений предусмотрено три вида контроля и три вида надзора.

### **Характеристика видов государственного метрологического контроля**

Государственный метрологический контроль включает:

- утверждение типа средств измерений;
- поверку средств измерений, в том числе эталонов;
- лицензирование деятельности юридических и физических лиц по изготовлению и ремонту средств измерений.

**Утверждение типа СИ** необходимо для новых марок (типов) СИ, предназначенных для выпуска с производства или ввоза по импорту. Указанная процедура предусматривает обязательные испытания СИ, принятие решения об утверждении типа, его государственную регистрацию, выдачу сертификата об утверждении типа.

Испытания СИ проводятся государственными научными метрологическими центрами, аккредитованными в качестве государственных центров испытаний СИ (ГЦИ СИ). Решением Ростехрегулирования в качестве ГЦИ СИ могут быть аккредитованные специализированные организации вне системы Ростехрегулирования. Например, ряд СИ медицинского назначения проходят в ГЦИ системы Минздравсоцразвития России. Испытания проводят по утвержденной программе, которая может предусматривать определение метрологических характеристик конкретных образцов СИ и экспериментальную апробацию методики поверки.

Положительные результаты испытаний являются основанием для принятия агентством Ростехрегулирования решения об утверждении типа СИ, которое удостоверяется сертификатом. Утвержденный тип СИ вносится в Государственный реестр, который ведет Ростехрегулирование. На СИ утвержденного типа и эксплуатационные документы, сопровождающие каждый экземпляр, наносится знак утверждения типа установленной формы (рис. 1, а).

При истечении срока действия сертификата, наличии информации от потребителей об ухудшении качества СИ, при внесении в их конструкцию или технологию изготовления

изменений, влияющих на нормированные метрологические характеристики, проводятся испытания на соответствие СИ утвержденному типу. Если СИ изготавливаются или ввозятся из-за рубежа в единичных экземплярах, то процедура утверждения типа проводится по упрощенной схеме.

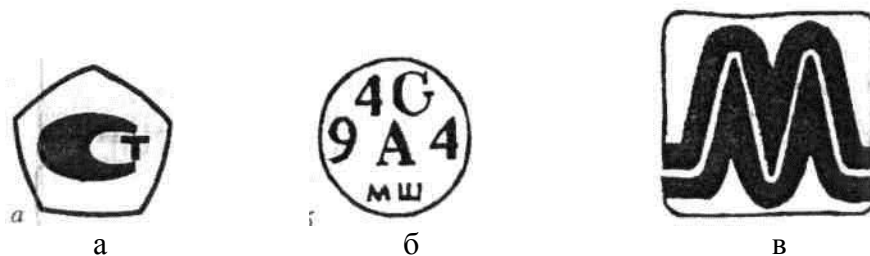


Рис.1. Знаки в метрологии:

а - знак утверждения типа СИ; б - поверительное клеймо; в - знак системы добровольной сертификации СИ

В соответствии с международными соглашениями, заключенными Россией с другими странами, бывшим Госстандартом было принято решение о признании результатов испытаний или утверждении типа СИ, что является основанием для внесения типа импортируемых СИ в Государственный реестр и их применения в Российской Федерации.

Информация об утверждении типа СИ и решение о его отмене публикуются в официальных изданиях агентства Ростехрегулирования. Информационное обслуживание заинтересованных юридических и физических лиц данными об утвержденных типах СИ осуществляется ВНИИ метрологической службы Ростехрегулирования. Информация об утверждении типа и решение об его отмене оперативно публикуются в журнале «Измерительная техника». Осуществляется также официальное издание описаний утвержденных типов СИ, что позволяет ЦСМ иметь достоверную информацию и использовать ее при выполнении надзорных функций.

**Поверка СИ.** СИ, подлежащие ГМКиН, подвергаются поверке органами ГМК при выпуске из производства или ремонта, при ввозе по импорту и эксплуатации. В отличие от процедуры утверждения типа, в которой участвует типовой представитель СИ, поверке подлежит каждый экземпляр СИ.

Согласно законодательству РФ допускается продажа и выдача напрокат только поверенных СИ. Перечни групп СИ, подлежащих поверке, утверждаются Ростехрегулированием. Развернутые перечни СИ, подлежащие поверке, составляют юридические и физические лица — владельцы СИ. Правильность указанных перечней контролируется органами ГМС. Поскольку органы ГМС не в состоянии обеспечить поверку только своими силами, то по решению Ростехрегулирования право поверки может быть предоставлено аккредитованным МС юридическим лицам.

Поверка СИ осуществляется физическим лицом, аттестованным в качестве поверителя. Результатом поверки является подтверждение пригодности СИ к применению или признание СИ непригодным к применению. Если СИ признано пригодным, то на него или на техническую документацию наносится оттиск поверительного клейма или выдается Свидетельство о поверке.

Пример поверительного клейма дан на рис. 1, б.

Поверительные клейма должны содержать следующую информацию:

- знак федерального органа по метрологии РФ — Госстандарта России (ныне Ростехрегулирование);
- условный шифр органа ГМС (например, функционирующая под контролем Ростест — Москва МС ООО «Научно-производственное предприятие КИП-Контроль» имеет шифр «БНК»);
- две последние цифры года применения клейма;

- индивидуальный знак поверителя (одна из букв, взятых из русского, латинского или греческого алфавита).

СИ подвергают первичной, периодической, внеочередной и инспекционной поверке.

Первичной поверке подлежат СИ утвержденных типов при выпуске из производства и ремонта, при ввозе по импорту. Первичной поверке могут не подвергаться СИ при ввозе по импорту на основании заключенных международных соглашений о признании результатов поверки, произведенной в зарубежных странах.

Периодической поверке подлежат СИ, находящиеся в эксплуатации или на хранении. Результаты периодической поверки действительны в течение межповерочного интервала. Первый межповерочный интервал устанавливается при утверждении типа. Периодическая поверка может производиться на территории пользователя, органа ГМС или аккредитованного на право поверки юридического лица. Место поверки выбирает пользователь СИ исходя из экономических факторов и возможности транспортировки поверяемых СИ и эталонов.

Внеочередную поверку производят при эксплуатации (хранении) СИ в следующих случаях: повреждение знака поверительного клейма, а также утрата свидетельства о поверке; ввод в эксплуатацию СИ после длительного хранения (более одного межповерочного интервала); неудовлетворительная работа прибора или проведение повторной настройки после ударного воздействия на СИ.

Инспекционную поверку производят для выявления пригодности к применению СИ при осуществлении государственного метрологического надзора.

К поверке следует отнести проведение межлабораторных сличений исходных эталонов СИ.

### **Характеристика государственного метрологического надзора**

Государственный метрологический надзор осуществляется:

- за выпуском, состоянием и применением средств измерений, аттестованными методиками выполнения измерений, эталонами единиц величин, стандартными образцами, соблюдением метрологических правил и норм;
- количеством товаров, отчуждаемых при совершении торговых операций;
- количеством фасованных товаров в упаковках любого вида при их расфасовке и продаже.

**Общая характеристика ГМН.** Государственный метрологический надзор осуществляется на предприятиях, в организациях и учреждениях (далее — предприятиях) независимо от их подчиненности и форм собственности в виде проверок соблюдения метрологических правил и норм в соответствии с Законом об обеспечении единства измерений и действующими НД, главным образом Правил по метрологии.

Проверки проводятся выборочно должностными лицами Ростехрегулирования — государственными инспекторами по обеспечению единства измерений РФ. Согласно ст. 20 вышеназванного Закона государственные инспекторы вправе беспрепятственно при предъявлении служебного удостоверения посещать объекты метрологической деятельности предприятия, относящиеся к сфере распространения государственного надзора.

Проверки могут быть самостоятельными, т.е. только органами ГМС, и совместными — с участием другого контрольно-надзорного органа.

Проверки могут быть плановыми (периодическими), внеплановыми (внеочередными) и повторными.

Плановые проверки проводятся не реже одного раза в три года в соответствии с графиком, составляемым ГМС.

Внеплановые проверки проводятся по инициативе потребителей продукции, органов самоуправления, обществ защиты прав потребителей, торговых инспекций и пр. в целях выявления и устранения отрицательных последствий недостоверных результатов измерений.

Повторные проверки проводятся в целях контроля за выполнением предписаний органов госнадзора, полученных предприятием после проведения предыдущей проверки.

Результаты каждой проверки оформляются актом, который подписывают все участники проверки. Содержание акта доводят до сведения руководителя предприятия, который его подписывает. При обнаружении нарушений госинспектор составляет предписание об устранении обнаруженных нарушений.

В случае обнаруженных нарушений госинспектор имеет право:

- запрещать применение СИ неутвержденных типов, не соответствующих утвержденному типу, не поверенных СИ;
- изымать при необходимости СИ из эксплуатации;
- гасить поверительные клейма или аннулировать свидетельство о поверке в случаях, когда СИ дает неправильные показания или просрочен межповерочный интервал.

Государственный метрологический надзор за выпуском, состоянием и применением СИ, аттестованными методиками выполнения измерений, эталонами единиц величин и соблюдением метрологических правил и норм. Орган ГМС, осуществляющий проверку не позднее чем за пять дней до ее начала, информирует предприятие, на котором предполагается осуществить проверку, о календарных сроках ее проведения, а также приглашает в случае необходимости представителей других контрольно-надзорных органов.

Госинспекторы проверяют:

- наличие и полноту перечня СИ, подлежащих ГМКиН;
- соответствие состояния СИ и условий их эксплуатации установленным техническим требованиям;
- наличие сертификата об утверждении типа СИ;
- наличие поверительного клейма или свидетельства о поверке, а также соблюдение межповерочного интервала;
- наличие документов, подтверждающих аттестацию методик выполнения измерений;
- наличие лицензии на изготовление и ремонт СИ предприятием, занимающимся указанными видами деятельности;
- наличие документа, подтверждающего право проведения поверки СИ силами МС данного юридического лица;
- наличие документов, подтверждающих органами ГМС аттестацию лиц, осуществляющих поверку СИ, в качестве поверителей;
- правильность хранения и применения эталонов, используемых для поверки СИ в соответствии с НД.

### **ЗАДАНИЕ:**

1. Изучить Государственный контроль и надзор по Федеральным законам «О техническом регулировании» и «Об обеспечении единства измерений», а также по настоящему пособию.
2. Систематизировать изученный материал и ответить письменно на вопросы.

### **Порядок выполнения работы:**

1. Ознакомиться с заданием, изучить указанный материал.
2. Оформить работу, перечертив таблицу 4 «Государственный контроль и надзор».
3. Ответить на поставленные в таблице 4 вопросы, сравнив проведение ГКиН по разным объектам:
4. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований технических регламентов;
5. Государственный контроль и надзор за соблюдением национальных стандартов, правил обязательной сертификации и за сертифицированной продукцией;
6. Государственный метрологический контроль - утверждение типа СИ;
7. Государственный метрологический контроль - поверка СИ;

8. Государственный метрологический надзор - за выпуском, состоянием и применением средств измерений, аттестованными методиками выполнения измерений, эталонами единиц величин, стандартными образцами, соблюдением метрологических правил и норм.

Государственный контроль и надзор

Таблица 4.

№ п/п	Вопросы	ГКиН		ГМК		ГМН
		объект 1	объект 2	объект 3	объект 4	объект 5
1.	Цель ГКиН					
2.	Субъекты контроля					
3.	Сфера распространения					
4.	Основание для проверки					
5.	Проверяется					
6.	Проводит проверку					
7.	План проверки					
8.	Документы о проверке					
9.	Распространение информации о проверке					

#### Контрольные вопросы:

1. Каковы права органов, осуществляющих госконтроль (надзор) за соблюдением требований ТР?
2. На какой стадии жизненного цикла продукции осуществляется ГКиН?
3. Какие предписания выдаются при госнадзоре организациям, которые нарушают обязательные требования национальных стандартов?
4. Назовите сферы ГМКиН.
5. В каких случаях необходимо осуществлять процедуру «утверждение типа СИ»?
6. Что такое поверка СИ?
7. Что является объектом поверки СИ?
8. Как подтверждаются положительные результаты поверки?
9. Кем проводится ГМН?

#### Список используемой литературы:

1. Димов Ю.В.. Метрология, стандартизация и сертификация. Питер, 2004.
2. Никифоров А.Д., Бакиев Т.А.. Метрология, стандартизация и сертификация. М.: Высшая школа, 2005.
4. Лифиц И.М.. Основы стандартизации, метрологии, сертификации. М.: Юрайт, 2008.
5. И.П. Кошечая, А.А. Канке. Метрология, стандартизация, сертификация. М.: ИД «Форум»-ИНФРА-М, 2007.
6. 1. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие / Е.Б. Герасимова, Б.И. Герасимов. - М.: Форум: ИНФРА-М, 2013
8. Федеральный закон «О техническом регулировании» (в редакции ФЗ от 08.12.2002).
9. Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений».

#### **1.4 Работа № 4 (6 часов)**

##### **Тема: ОЗНАКОМЛЕНИЕ СО СТРУКТУРОЙ И СОДЕРЖАНИЕМ СТАНДАРТОВ РАЗНЫХ ВИДОВ.**

Цель работы: Изучить структуру стандартов разных видов и научиться их анализировать.

Материалы для выполнения работы:

1. ГОСТ Р 1.4—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения.
2. ГОСТ Р 1.5—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные РФ. Правила построения, изложения, оформления и обозначения».
3. Комплект стандартов разных видов.

##### **Описание практической работы:**

###### **Общие теоретические сведения.**

Использовать методический материал, помещенный в работе «Работа со стандартами системы стандартизации в Российской Федерации»

###### **Функции стандартизации**

Функции стандартизации установлены в законе «Техническом регулировании» и более подробно в ГОСТ Р 1.0-2004 «Стандартизация в РФ. Основные положения».

Стандартизация выполняет следующие функции:

. Функция упорядочения - преодоление неразумного многообразия объектов (раздутая номенклатура продукции, ненужное многообразие документов). Она сводится к упрощению и ограничению. Житейский опыт говорит: чем объект более упорядочен, тем он лучше вписывается в окружающую предметную и природную среду с её требованиями и законами.

. Охранная (социальная) функция - обеспечение безопасности потребителей продукции (услуг), изготовителей и государства, объединение усилий человечества по защите природы от техногенного воздействия цивилизации. Реализация этой функции позволяет достигнуть следующих целей:

сбалансированность интересов сторон;

системность стандартизации;

динамичность и опережающее развитие стандарта.

. Ресурсосберегающая функция обусловлена ограниченностью материальных, энергетических, трудовых и природных ресурсов и заключается в установлении в нормативном документе обоснованных ограничений и расходов ресурсов.

. Коммуникативная функция обеспечивает общение и взаимодействие людей, в частности специалистов, путём личного обмена или использования документальных средств, аппаратных (компьютерных, спутниковых и пр.) систем и каналов передачи сообщений. Эта функция направлена на преодоление барьеров в торговле и на содействие научно-техническому и экономическому сотрудничеству.

. Цивилизующая функция направлена на повышение качества продукции и услуг как составляющей качества жизни (для достижения гармонизации). Например, от жесткости требований государственных стандартов к содержанию вредных веществ в пищевых продуктах, питьевой воде, сигаретах непосредственно зависит продолжительность жизни населения страны. В этом смысле стандарты отражают степень общественного развития страны, т.е. цивилизации.

. Информационная функция. Стандартизация обеспечивает материальное производство, науку и технику и другие сферы нормативными документами, эталонами мер,

образцами - эталонами продукции как носителями ценной технической и управленческой информации. Ссылка в договоре (контракте) на стандарт является наиболее удобной формой информации о качестве товара, как главного условия договора (контракта).

. Функция нормотворчества и правоприменения проявляется в узаконивании требований к объектам стандартизации в форме обязательного стандарта или любого другого нормативного документа и его всеобщим применением в результате придания документу юридической силы. Соблюдение обязательных требований нормативного документа обеспечивается, как правило, принудительными мерами (санкциями) экономического, административного и уголовного характера.

### **Система органов и служб стандартизации в России**

Систему органов и служб стандартизации в Российской Федерации образуют следующие структуры:

- Государственный комитет РФ по стандартизации, метрологии и сертификации (Госстандарт России), подчиненный Правительству РФ;
- Управление технического нормирования, стандартизации и сертификации в центральном аппарате Государственного комитета РФ по жилищной и строительной политике (Госстрой России), подчиненный Правительству РФ;
- Группы специалистов по стандартизации в центральных аппаратах государственных органов управления (в федеральных министерствах и ведомствах Российской Федерации), подчиненных Правительству РФ;
- Технические комитеты (ТК) по стандартизации, создаваемые заинтересованные сторонами (предприятия и организации) на добровольной основе;
- Подразделения (службы) стандартизации, создаваемые самими субъектами хозяйственной деятельности.

Основными направлениями деятельности Госстандарта являются:

- . Организация и государственное управление стандартизацией в стране;
- . Организация и государственное управление деятельности по обеспечению единства измерений в стране;
- . Формирование и реализация государственной политики в области оценки и подтверждения соответствия продукции, услуг и производственных процессов (производств) установленным техническим требованиям (аккредитация, сертификация, системы качества, системы охраны окружающей природной среды, лицензирование);
- . Государственный контроль и надзор за соблюдением обязательных требований технических регламентов, государственных и межгосударственных стандартов, за соблюдением правил обязательной аккредитации, сертификации, лицензирования, государственный метрологический контроль и надзор;
- . Участие и защита интересов России в деятельности международных и региональных организаций по стандартизации, метрологии, аккредитации и сертификации;
- . Обеспечение ведущей роли России в деятельности по межгосударственной стандартизации, метрологии, аккредитации и сертификации;
- . Профессиональная подготовка и систематическое повышение квалификации кадров (в том числе кадров высшей научной квалификации) в области стандартизации, метрологии, аккредитации, сертификации и обеспечения качества продукции, услуг и производственных процессов.

Другие государственные органы управления (группы специалистов по стандартизации в центральных аппаратах федеральных министерств и ведомства Российской Федерации) участвуют в работах по стандартизации в пределах компетенции, определяемой положениями об этих группах специалистов и их должностными инструкциями, утвержденными самими министерствами (ведомствами).

Организацию работ по стандартизации осуществляет национальный орган по



стандартизации Российской Федерации (далее - национальный орган по стандартизации). Правительство Российской Федерации определяет орган, уполномоченный на исполнение функций национального органа по стандартизации.

Функции национального органа по стандартизации возложены правительством Российской Федерации на федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии.

Национальный орган по стандартизации выполняет следующие функции:

- утверждение национальных стандартов;
- принятие программ разработки национальных стандартов;
- организацию экспертизы проектов национальных стандартов;
- обеспечение соответствия национальной системы стандартизации интересам национальной экономики, состоянию материально-технической базы и научно-техническому прогрессу;
- осуществление учёта национальных стандартов, правил стандартизации, норм и рекомендаций в этой области и обеспечение их доступности заинтересованным лицам;
- создание технических комитетов по стандартизации и координацию их деятельности;
- организацию опубликования национальных стандартов и их распространение;
- участие в соответствии с уставами международных организаций в разработке международных стандартов и обеспечение учёта интересов Российской Федерации при их принятии;
- Утверждение изображения знака соответствия национальным стандартам;
- представление Российской Федерации в международных организациях, осуществляющих деятельность в области стандартизации.

Организация и разработка национальных стандартов, согласование, организация экспертизы национальных стандартов, в том числе представленных субъектами хозяйственной деятельности, осуществляются техническими комитетами по стандартизации: непосредственным разработчиком стандарта может быть любое лицо или рабочая группа, состоящая из представителей заинтересованных сторон.

Технические комитеты (ТК) по стандартизации создаются для организации и осуществления работ по стандартизации определенных видов продукции, технологии или видов деятельности, а также проведения по указанным объектам работ по международной и (международной) региональной стандартизации.

В состав технических комитетов по стандартизации на паритетных началах и добровольной основе могут входить представители федеральных органов исполнительной власти, научных организаций, саморегулируемых организаций, общественных объединений предпринимателей и потребителей.

Правила создания, формирования и функционирования технических комитетов по стандартизации устанавливает национальный орган по стандартизации.

Заседание технических комитетов по стандартизации являются открытыми, если не связаны с обсуждением проблем, отнесённых действующим законодательством к информации ограниченного доступа. В последнем случае порядок допуска на заседании технических комитетов определяется законодательством в области сохранения государственной тайны.

ТК по стандартизации имеют следующую типовую структуру: председатель по стандартизации, заместитель председателя; ответственный секретарь, секретариат; подкомитеты (ПК), образуемые по группам закрепляемых за ними объектов стандартизации и (или) направлениям деятельности, секретариаты ПК; временные и постоянные рабочие группы, образуемые из представителей ряда смежных ПК в рамках данного ТК; временные и постоянные рабочие группы, образуемые из представителей ряда смежных ТК по стандартизации.

Основными функциями российских ТК по стандартизации являются:

- Разработка, рассмотрение, согласование и подготовка к утверждению проектов

государственных стандартов Российской Федерации, пересмотр, подготовка изменений, а также подготовка предложений по отмене стандартов;

- Содействие применению международных, региональных стандартов в экономике страны и гармонизация государственных стандартов Российской Федерации с международными стандартами, а также с прогрессивными национальными стандартами зарубежных стран;

- Сотрудничество с ТК в смежных областях деятельности, в том числе с расположенными на территории других государств - участников Соглашения о проведении согласованной политике в области стандартизации, метрологии и сертификации от 13 марта 1992 г., обеспечивая при этом комплексную стандартизацию;

- Сотрудничество с предприятиями (организациями) - пользователями стандартов, в том числе с обществами потребителей, испытательными центрами (лабораториями) и органами по сертификации, другими заинтересованными организациями;

- Разработка программ (планов) проведения работ по стандартизации;

- Участие в работе технических комитетов международных, региональных организаций по стандартизации, что способствуют принятию государственных стандартов Российской Федерации в качестве международных стандартов, а также участие в создании новых технических комитетов (подкомитетов) этих организаций и ведение их секретариатов в соответствии с действующими соглашениями между Госстандартом России и международными организациями;

- Разработка проектов (участие в разработке) международных, региональных стандартов, подготовка предложений по закреплённой за ТК тематике для включения в программы (планы) работ технических органов международных организаций по стандартизации;

- Подготовка предложений по позиции Российской Федерации по позиции для голосования по проектам международных, а также межгосударственных стандартов;

- Подготовка предложений по участию в заседаниях технических органов международных организаций по стандартизации, в том числе по составу делегаций;

- Участие в проведении в России заседаний технических органов международных организаций по стандартизации.

Службы стандартов на предприятии (научно-исследовательский отдел, конструкторско-технологический отдел, лаборатория, бюро, группа, специалист) выполняет самостоятельные научно-исследовательские, опытно-конструкторские, проектные, экспериментальные, испытательные и другие работы по стандартизации, проводимых другими подразделениями, а также осуществляют организационно-методические и научно-техническое руководство работами по стандартизации, ведут нормоконтроль разрабатываемой технической документации (конструкторской, технологической и проектной). Они осуществляют свою работу в соответствии с положением о конкретных службах, разрабатываемых с учётом рекомендаций о службах стандартизации. Также на службы возложена осуществления обязанностей по ведению дел секретариата ТК.

Важную роль в системе органов и служб стандартизации Российской Федерации играют четыре всероссийских научно-исследовательских института по стандартизации (ВНИИстандарт, ВНИИНМАШ, ВНИИЦСМВ, ВНИИКИ) Госстандарта России, а также центры стандартизации и метрологии (ЦСМ) Госстандарта России (их в стране 101).

ВНИИстандарт Госстандарта России является головным научно-исследовательским институтом по широкой проблематике отечественной, межгосударственной и международной стандартизации. Он осуществляет разработку общих организационно-правовых и научно-технических основ стандартизации для России и СНГ, формируют, и организывает выполнение заданий постоянно пролонгируемой федеральной инновационной программы «Стандартизация и метрология», ведет дела национальных российских секретариатов ИСО и МЭК, а также обеспечивает проведение экспертизы проектов государственных и межгосударственных стандартов перед их принятием по

закрепленной за ним предметным областям.

### **Виды стандартов, применяемых в Российской Федерации**

В зависимости от вида конкретного объекта стандартизации, а также от содержания устанавливаемых к нему требований (аспекта стандартизации) в Российской Федерации разрабатывают и применяют стандарты трех основных видов:

- На конкретные производственные процессы или работы (или группы однородных конкретных производственных процессов или работ) и (или) стандарты на их отдельные элементы (аспекты стандартизации, производственных процессов), в том числе стандарты на методы контроля;

- На конкретную продукцию определенного вида (или группу однородной конкретной продукции общего целевого или функционального назначения) и (или) стандарты на ее отдельные элементы (аспекты стандартизации продукции);

- На конкретную услугу определенного вида (или группу однородных конкретных услуг общего целевого или функционального назначения) и (или) стандарты на ее отдельные элементы (аспекты стандартизации услуг).

В стандартах на производственные процессы или работы могут устанавливаться требования как ко всем возможным и необходимым аспектам стандартизации объектов стандартизации этого вида, так и к части этих аспектов. Характерными аспектами стандартизации являются:

- основополагающие организационно-технические положения и правила процедуры выполнения работ в определенной области деятельности (в том числе деятельности по самой стандартизации, а также по метрологии, аккредитации, сертификации);

- основополагающие общетехнические требования, нормы и правила, обеспечивающие взаимопонимание, техническое единство и взаимосвязь различных областей науки, техники и производства в процессах создания и использования продукции, охрану окружающей природной среды, безопасность продукции, услуг и производственных процессов для жизни, здоровья, имущества;

- основные требования к методам и методикам выполнения различного рода типовых работ в технологической части производственных процессов исследований, разработки, производства, хранения, транспортирования, потребления, ремонта, утилизации продукции;

- требования к методам и методикам контроля регламентируемых параметров и показателей качества продукции при ее создании, сертификации и использовании.

В стандартах на продукцию могут устанавливаться требования как ко всем возможным и необходимым аспектам стандартизации объектов стандартизации этого вида, так и к тем, что наиболее части этих аспектов. Характерными аспектами стандартизации являются:

- Термины и определения продукции (при необходимости);

- условные обозначения конкретной продукции и ее элементов (при наличии);

- Классификация, требования к главным параметрам и (или) размерам продукции (обязательно);

- Требования к основным показателям уровня качества продукции (обязательно);

- Требования к основным показателям уровня экономичности продукции (обязательно);

- Требования к комплектности поставляемой продукции (при наличии);

- Требования к методам и средствам хранения и транспортирования продукции (обязательно);

- Требования к методам и средствам ремонта (при возможности);

- Требования безопасности продукции для жизни, здоровья и имущества при ее производстве, обращении и потребления продукции (обязательно);

- Требования охраны окружающей природной среды при производстве, обращении и

потреблении продукции (обязательно);

- Требования к правилам и средствам приемки продукции (обязательно);
- Требования к методам, методикам и средствам контроля продукции (обязательно);
- Требования к маркировке продукции (обязательно);
- Требования к упаковке продукции, транспортной и потребительской таре (при наличии и необходимости);
- Требования и условия технически эффективного и безопасного потребления продукции (обязательно);
- Требования и условия технически эффективной и безопасной утилизации продукции (обязательно).

В стандартах на услуги могут устанавливаться требования как ко всем возможным и необходимым аспектам стандартизации объектов стандартизации этого вида, так и к тем, что наиболее части этих аспектов. Характерными аспектами стандартизации являются:

- Термины и определения услуг (при необходимости);
- Условные обозначения конкретных услуг (при наличии);
- Классификация и требования к главным параметрам услуг (обязательно);
- Требования к основным показателям уровня качества услуг (обязательно);
- Требования к основным показателям уровня экономичности и времени оказания услуг (обязательно);
- Требования к комплектности и условиям оказания услуг (как правило);
- Требования к условиям повторного оказания услуг (при наличии);
- Требования безопасности оказания услуг для жизни, здоровья и имущества (обязательно);
- Требования охраны окружающей природной среды при оказании услуг (обязательно);
- Требования к правилам и средствам приемки результатов оказания услуг (обязательно);
- Требования к методам, методикам и средствам контроля регламентированных параметров и показателей качества услуг (обязательно);
- Требования к методам и методикам оценки уровня качества и подтверждения соответствия результатов оказанных услуг регламентированным требованиям.

### **Применение стандартов в Российской Федерации**

Применение стандартов - это стадия их нормоприменения, т.е. использование и соблюдение установленных в них императивных (обязательных во всех случаях) и диспозитивных (обязательных для конкретных случаев) требований в процессах производственно - хозяйственной и иной жизнедеятельности общества.

Российские стандарты (ГОСТ, ГОСТ Р) в соответствии с областью их распространения и сферой действия применяются на территории Российской Федерации с помощью следующих трёх основных методов:

. Прямое применение международных или региональных стандартов в РФ может осуществляться субъектами хозяйственной деятельности независимо от их принятия в любом документе в области стандартизации, действующем на территории РФ, в следующих случаях:

по предложению потребителя при заключении субъектом хозяйственной деятельности договора (контракта) на изготовление и поставку продукции на экспорт, если в этом договоре имеются ссылки на конкретные международные или региональные стандарты;

по согласованию с потребителем при заключении субъектом хозяйственной деятельности договора на импорт продукции в РФ (до принятия международного или регионального стандарта в национальном стандарте), если:

аналогичные национальные стандарты имеются, а конкретные международные или

региональные стандарты, указанные в договоре на импортируемую продукцию, не противоречат требованиям национальных стандартов и дополняют требования этих стандартов;

при выполнении научно-исследовательских и экспериментальных работ (до принятия международных или региональных стандартов в национальных стандартах), если отсутствуют аналогичные национальные стандарты, а при их наличии, если требования международных или региональных стандартов выше требований национальных стандартов.

Работа по прямому применению стандартов международных или региональных стандартов может начинаться с момента получения официально изданных стандартов.

. Косвенное применение международных и региональных стандартов в национальных стандартах РФ осуществляют следующими методами:

А) утверждением национального стандарта, идентичного соответствующему международному или региональному стандарту, основанного на непосредственном использовании текста оригинала (без технических отклонений и без изменения структуры) международного или регионального стандарта, опубликованного международной или региональной организацией и дополненного национальной обложкой (метод обложки).

Метод обложки может применяться только при одновременном выполнении следующих условий:

международный или региональный стандарт разработан международной или региональной организацией, членом которой является РФ, и имеется оригинал русской версии этого стандарта, опубликованный международной или региональной организацией;

международный или региональный стандарт полностью удовлетворяет потребностям экономики РФ, и РФ проголосовала положительно на этапе одобрения этого стандарта;

в международном или региональном стандарте отсутствуют ссылки на другие международные или региональные стандарты, не принятые в национальных стандартах.

Национальный стандарт, принятый методом обложки, должен представлять собой копию официального экземпляра русской версии соответствующего международного или регионального стандарта (включая все его изменения и технические поправки), опубликованного международной или региональной организацией, дополненный обложкой, имеющей обозначение стандарта, присвоенное в РФ, справочный номер принятого международного или регионального стандарта и содержащей необходимую информацию, относящуюся к стандарту.

Б) утверждением национального стандарта РФ, идентичного соответствующему международному или региональному стандарту, представляющего собой аутентичный перевод на русский язык этого международного или регионального стандарта без изменения его структуры и технического содержания (метод переиздания в виде аутентичного перевода).

В этом случае допускается вносить в национальный стандарт следующие редакционные изменения по отношению к международному или региональному стандарту:

заменять точку на запятую при указании десятичного знака;

исправлять любые опечатки (например, орфографические ошибки) или изменять нумерацию страниц;

включать все технические опечатки и поправки к международному или региональному стандарту, официально опубликованные соответствующей международной или региональной организацией в виде отдельных документов после публикации международного или регионального стандарта, принимаемого в качестве основы национального стандарта;

изменять наименование международного или регионального стандарта в целях увязки с действующими в РФ национальными стандартами;

заменять фразу «настоящий международный стандарт» или «настоящий региональный стандарт» на «настоящий стандарт»;

включать любой национальной информационный материал (например,

информационные приложения), не изменяющий, не дополняющий и не исключаящий положения международного или регионального стандарта;

исключать информационный предварительный материал, имеющийся в международном или региональном стандарте;

изменять слова или фразы для приведения их в соответствие с принятыми в РФ правилами орфографии;

включать в информационных целях пересчитанные количественные единицы, если в международном или региональном стандарте принята система измерений, отличная от действующей в РФ.

Все дополнения и изменения, внесенные в национальный стандарт по отношению к международному или региональному стандарту, должны быть идентифицированы.

В) утверждением национального стандарта. Модифицированного по отношению к международному или региональному стандарту, представляющего собой аутентичный перевод соответствующего международного или регионального стандарта, с внесением (исключением) в него дополнительных требований и изменений, отражающих потребности экономики РФ.

Модификацию национального стандарта по отношению к соответствующему международному или региональному стандарту осуществляют в случае необходимости:

установление в нем более жестких требований;

дополнения его новыми положениями, требованиями, показателями и их значениями;

исключения из него отдельных структурных элементов (разделов, подразделов, пунктов, подпунктов, приложений);

изменение его структуры.

Все дополнения и изменения, внесенные в национальный стандарт по отношению к соответствующему международному или региональному стандарту, должны быть четко идентифицированы с объяснением причин их внесения.

Изменения в структуре национального стандарта по отношению к международному или региональному стандарту допускаются при условии, что измененная структура обеспечивает легкое сравнение содержания двух стандартов.

Г) использованием перевода соответствующего международного или регионального стандарта (с изменением его технического содержания и структуры) в качестве основы для разработки национального стандарта.

Этот метод применяется в случае, если в интересах экономики РФ международной или региональной стандарт нецелесообразно принимать в национальном стандарте, идентичном или модифицированном по отношению к ним.

В разрабатываемый национальный стандарт могут быть включены:

полный перевод международного или регионального стандарта, но с существенным изменением его структуры и технического содержания, которые невозможно или нецелесообразно идентифицировать;

меньшая часть перевода международного или регионального стандарта (с соблюдением или без соблюдения аутентичности).

Разработанный таким образом национальный стандарт является неэквивалентным соответствующему международному или региональному стандарту.

. Ссылки на стандарты в технической, коммерческой и управленческой документации (в том числе на стандарты в техническом законодательстве страны).

## **Применение нормативных документов в Российской Федерации**

Вопросы применения нормативных документов в России касаются:

. использование национальных стандартов и других нормативных документов российскими организациями и субъектами хозяйственной деятельности;

. применение международных, региональных нормативных документов и

стандартов других стран в РФ;

• применение нормативных документов на экспортируемую или импортируемую продукцию, а также использование российских стандартов зарубежными странами.

Российские нормативные документы применяют государственные органы управления и субъекты хозяйственной деятельности. В зависимости от объекта стандартизации и вида деятельности пользователя нормативные документы необходимы при выполнении различного вида работ или оказания услуг; при создании проектов; разработке технической документации, условий технологического процесса; регламентации видов деятельности, связанных с реализацией всех фаз жизненного цикла любого объекта стандартизации. Могут быть такие ситуации, когда продукция была освоена и выпускается предприятием раньше принятия нового или пересмотра государственного (отраслевого) стандарта. Российской законодательство в таких случаях допускает нераспространение новых нормативных документов на данную продукцию, если в них содержатся соответствующие указания (примечания).

Для экспортируемой продукции российского производства применимость нормативных документов определяется контрактом, но возможны исключения, обусловленные законодательством РФ. При этом соблюдается приоритет потребителя, т.е. допускается изготовление и поставка продукции за рубеж в соответствии с требованиями международных, региональных стандартов, а также национальных либо фирменных стандартов принимающей страны. Выбор нормативного документа фиксируется в контракте.

Для импортируемой продукции российское законодательство устанавливает следующие правила. Импортируемая продукция не может быть реализована или передана для реализации, если она не соответствует обязательным требованиям на такую продукцию в российских действующих нормативных документах. Подтвердить это соответствие необходимо путём сертификации. Если импортируемая продукция подлежит обязательной сертификации по российскому законодательству, она должна сопровождаться сертификатом соответствия и знаком соответствия. Сертификат и знак соответствия должны быть либо выданы российским уполномоченным на то органом, либо признаны этим органом в порядке, соответствующим закону РФ «О сертификации продукции и услуг».

Применение международных и национальных стандартов других стран в России возможно на основе соглашений о сотрудничестве, а также по разрешению региональных организаций, национальных органов по стандартизации. Кроме правовой стороны, нужно учитывать и целесообразность применения указанных нормативных документов, которая, прежде всего, диктуется потребностями внутри страны либо во внешнеэкономической деятельности. Очень важно также, что требования стандартов должны способствовать научно-техническому прогрессу, не уступать нормам и требованиям российских стандартов и соответствовать условиям их выполняемости российскими предприятиями и организациями.

Международные, региональные стандарты, правила, нормы ЕЭК ООН и других международных организаций, занимающихся стандартизацией, а также национальные зарубежные стандарты вводятся в России через принятие государственного стандарта РФ (ГОСТ Р). В этот стандарт включается полный текст указанных нормативных документов в русском переводе либо еще и дополнения, если это необходимо для учёта специфики внутренних потребностей и др. Российское законодательство допускает также применение международных, региональных, зарубежных национальных стандартов, правил, норм, разработанных международными организациями, российскими отраслями, предприятиями и общественными объединениями до их принятия в качестве ГОСТ Р. В таком случае, как правило, они используются как соответствующие категории стандартов.

Разновидность российских стандартов, принятых в РФ, составляют межгосударственные стандарты, действующие в рамках СНГ. Если РФ присоединилась к этим стандартам, то они применяются на ее территории без переоформления и вводятся постановлением Госстандарта РФ.

Применение российских стандартов другими странами предусмотрено российским законодательством, что не противоречит правовым международным нормам в данной области. Юридические и физические лица зарубежных государств имеют право пользоваться в своей деятельности российскими нормативными документами на основании соглашений, договоров, заключаемых на соответствующих уровнях. Кроме того, правовой основой могут служить и официальные разрешения, полученные иностранным юридическим или физическим лицом от органов, организаций или предприятий, принявших нормативный документ

#### **ЗАДАНИЕ:**

Ознакомиться с конкретными стандартами из предложенного комплекта, изучив их обозначение, структурные элементы, содержание. Результаты работы оформить в виде таблицы 5 по следующей форме:

Таблица 5.

№	№ стандарта	1	2	3
1.	Обозначение стандарта			
2.	Наименование стандарта			
3.	Уровень стандарта			
4.	Вид и подвид			
5.	Группа			
6.	Код по классификатору			
7.	Разделы стандарта	1. 2. 3.	1. 2. 3.	1. 2. 3.
8.	Краткий анализ разделов	1. 2. 3.	1. 2. 3.	1. 2. 3.

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Повторите материал предыдущей работы;
2. Ознакомьтесь с каждым из предложенных стандартов, изучив их обозначение, структурные элементы, содержание.
3. Перечертите таблицу 5 и заполните ее по всем вопросам, используя данные каждого стандарта.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Проведите сравнение стандартов разных видов. Охарактеризуйте отличительные особенности по объектам стандартизации, сфере применения, структуре.
2. Назовите основные структурные элементы стандарта.
3. Изложите требования к содержанию стандартов разных видов.

#### **Список используемой литературы:**

1. Димов Ю.В.. Метрология, стандартизация и сертификация. Питер, 2004.
2. Никифоров А.Д., Бакиев Т.А.. Метрология, стандартизация и сертификация. М.: Высшая школа, 2005.
4. Лифиц И.М.. Основы стандартизации, метрологии, сертификации. М.: Юрайт, 2005. И.П. Кошечкина, А.А. Канке. Метрология, стандартизация, сертификация. М.: ИД «Форум»-ИНФРА-М, 2007.6. Ю.И.Борисов, А.С. Сигов, В.И. Нефедов и др.. Под ред. Профессора А.С. Сигова. Метрология, стандартизация, сертификация. М.: ФОРУМ:ИНФРА-М, 2007.

### **1.5 Работа № 5 (6 часов)**

**Тема: МЕЖДУНАРОДНОЕ И РЕГИОНАЛЬНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО В ОБЛАСТИ МЕТРОЛОГИИ, СТАНДАРТИЗАЦИИ И СЕРТИФИКАЦИИ.**



Цель работы: Изучение международной и Российской системы метрологии, стандартизации и сертификации. Ознакомление с национальными и международными стандартами, СТО и ТУ.

Материалы для выполнения работы:

ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения».

ГОСТ Р 1.12—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Термины и определения».

ГОСТ Р 1.2—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные РФ. Правила разработки. Утверждения. Обновления и отмены».

ГОСТ Р 1.4—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения».

ГОСТ Р 1.5—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные РФ. Правила построения, изложения, оформления и обозначения».

ГОСТ Р 1.9—2004 «Знак соответствия национальному стандарту Российской Федерации. Изображение. Порядок применения».

ГОСТ 2.114—95 «Единая система конструкторской документации. Технические условия»;

### **Описание практической работы:**

#### **Общие теоретические сведения.**

**Система стандартизации Российской Федерации** — это совокупность организационно-технических, правовых и экономических мер, осуществляемых под управлением национального органа по стандартизации и направленных на разработку и применение нормативных документов в области стандартизации с целью защиты потребителей и государства.

С принятием ФЗ о техническом регулировании началось реформирование системы, в котором можно выделить три этапа:

**1-й этап**— начальный (2002 г.)— состояние Государственной системы стандартизации (ГСС), функционирующей с 1992 г., к моменту принятия названного закона;

Основой ГСС являлся фонд законов, подзаконных актов, нормативных документов по стандартизации. Указанный фонд представлял четырехуровневую систему, включавшую:

- 1) техническое законодательство;
- 2) государственные стандарты, общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации;
- 3) стандарты отрасли и стандарты общественных организаций;
- 4) стандарты предприятий и технические условия.

**2-й этап**— переходный (2003—2010 гг.)— преобразование государственной системы стандартизации (ГСС) в национальную систему стандартизации (НСС) с изменением правового статуса системы с государственного на добровольный.

С 1 июля 2003 г. — дня вступления в силу ФЗ о техническом регулировании признаны национальными действующие государственные и межгосударственные стандарты, введенные в действие до 1 июля 2003 г. для применения в Российской Федерации.

Впредь до вступления в силу соответствующих технических регламентов действующие государственные и межгосударственные стандарты рекомендовано применять в добровольном порядке, за исключением обязательных требований, обеспечивающих достижение целей законодательства РФ о техническом регулировании.

Роль главных инструментов государственного технического регулирования, которую выполняли государственные стандарты, переходит к ТР. Несмотря на добровольный характер национальных стандартов, их требования могут стать обязательными для изготовителя, если он принял решение об их применении для производства и поставки продукции.

В переходный этап происходит установление единой системы документации по стандартизации: национальных стандартов, общероссийских классификаторов (в том числе правил их разработки и применения), стандартов организаций. Нормативные документы федеральных органов исполнительной власти, например СанПиНы бывшего Минздрава России, СНИПы бывшего Госстроя России, с принятием ТР на соответствующую продукцию относятся к такой категории, как «свод правил».

Постановлением Правительства РФ от 17.06.2004 № 294 было утверждено Положение о Федеральном агентстве по техническому регулированию и метрологии, которое определено национальным органом по стандартизации (вместо Госстандарта России). Федеральное агентство по техническому регулированию (Ростехрегулирование) находится в ведении Министерства промышленности и энергетики РФ (Минпромэнерго России).

3-й этап — окончание формирования национальной системы стандартизации — системы, возглавляемой негосударственной организацией и базирующейся на национальных стандартах только добровольного применения.

### **Характеристика национальных стандартов.**

Национальные стандарты и общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации, в том числе правила их разработки и применения, представляют собой национальную систему стандартизации.

Национальный стандарт Российской Федерации — утвержденный органом РФ по стандартизации стандарт, в котором в целях добровольного многократного использования устанавливаются характеристики продукции, правила осуществления и характеристики процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ или оказания услуг.

### **Виды национальных стандартов.**

Вид стандарта — характеристика, определяющаяся его содержанием в зависимости от объекта стандартизации.

ГОСТ Р 1.0 установил следующие основные виды стандартов:

- стандарты основополагающие;
- стандарты на услуги;
- стандарты на процессы (работы);
- стандарты на методы контроля;
- стандарты на термины и определения.

**Основополагающий стандарт** — стандарт, имеющий широкую область распространения и (или) содержащий общие положения для определенной области.

Основополагающий стандарт может применяться непосредственно в качестве стандарта или служить основой для разработки других стандартов и иных нормативных или технических документов.

Существует два подвида стандартов — организационно-методические и общетехнические.

При стандартизации организационно-методических и общетехнических объектов устанавливаются положения, обеспечивающие техническое единство при разработке, производстве, эксплуатации продукции и оказании услуг.

Основополагающие организационно-методические стандарты устанавливают общие организационно-технические положения по проведению работ в определенной области.

Основополагающие общетехнические стандарты устанавливают: научно-технические термины, многократно используемые в науке, технике, производстве; условные обозначения различных объектов стандартизации — коды, метки, символы.

**Стандарт на продукцию** — стандарт, устанавливающий требования, которым должна удовлетворять продукция или группа однородной продукции, чтобы обеспечить ее соответствие своему назначению.

В ГОСТ Р 1.0—2004 указывается, что стандарты на продукцию устанавливают для групп однородной продукции или конкретной продукции: а) технические требования; б) методы контроля безопасности; в) технические требования к основным потребительским свойствам; г) требования к условиям и правилам эксплуатации; д) требования к транспортированию, хранению, применению и утилизации.

На продукцию разрабатывают следующие основные подвиды стандартов:

- 1) стандарт общих технических условий;
- 2) стандарт технических условий.

В первом случае стандарт содержит общие требования к группам однородной продукции, во втором — к конкретной продукции. Указанные стандарты в общем случае включают следующие разделы: классификация, основные параметры и (или) размеры; общие технические требования; правила приемки; маркировка, упаковка, транспортирование, хранение. По группам однородной продукции могут разрабатываться стандарты узкого назначения: стандарты технических требований; стандарты правил приемки; стандарты правил упаковки, транспортирования и хранения.

**Стандарты на процессы** устанавливают требования к выполнению различного рода работ на отдельных этапах жизненного цикла продукции (услуги) — разработка, изготовление, хранение, транспортирование, эксплуатация, утилизация для обеспечения их технического единства и оптимальности.

Стандарты на работы (процессы) должны содержать требования безопасности для жизни и здоровья населения и охраны окружающей природной среды при проведении технологических операций.

**Стандарты на методы контроля** должны в первую очередь обеспечивать всестороннюю проверку всех обязательных требований к качеству продукции (услуги). Устанавливаемые в стандартах методы контроля должны быть объективными, точными и обеспечивать воспроизводимые результаты. Для каждого метода в зависимости от специфики его проведения устанавливают:

- а) средства испытаний и вспомогательные устройства;
- б) порядок подготовки к проведению испытаний;
- в) порядок проведения испытаний;
- г) правила обработки результатов испытаний;
- д) правила оформления результатов испытаний;
- е) допустимую погрешность испытаний.

Стандарты могут быть узкого назначения — проверка одного показателя качества, либо широкого назначения — проверка комплекса показателей.

Практика обязательной сертификации вызвала необходимость разработки стандартов смешанного вида — стандартов на продукцию и методы контроля, в частности стандартов на требования безопасности к продукции (услуге) и методы контроля безопасности.

**Стандарт на услугу** устанавливает требования, которым должна удовлетворять группа однородных услуг (услуги туристские, услуги транспортные) или конкретные услуги (классификация гостиниц, грузовые перевозки) с тем, чтобы обеспечить соответствие услуги ее назначению.

**Стандарт на термины и определения** — стандарт, устанавливающий термины, к которым даны определения, содержащие необходимые и достаточные признаки понятия.

Терминологические стандарты выполняют одну из главных задач стандартизации — обеспечение взаимопонимания между всеми сторонами, заинтересованными в объекте стандартизации.

#### **Разработка национальных стандартов.**

Порядок разработки и утверждения стандартов осуществляется согласно по следующей общей схеме.

1. Национальный орган по стандартизации разрабатывает и утверждает программу разработки национальных стандартов (далее — НС).

2. Разработчик (любое физическое или юридическое лицо) организует уведомление о разработке НС, обеспечивает доступность проекта НС заинтересованным лицам для ознакомления, дорабатывает проект НС с учетом полученных замечаний заинтересованных лиц, проводит публичное обсуждение проекта.

3. Технический комитет (ТК) по стандартизации организует проведение экспертизы данного проекта.

4. Национальный орган по стандартизации утверждает и публикует в печатном издании федерального органа исполнительной власти по техническому регулированию и в информационной системе общего пользования перечень НС, которые могут на добровольной основе применяться для соблюдения требований ТР.

#### **Применение национальных стандартов.**

Применение национального стандарта — это использование указанного нормативного документа в различных видах деятельности:

- в производстве, торговле;
- в качестве доказательной базы ТР;
- в отношении продукции (услуг) на территории РФ с целью экспорта, при этом составляется договор (контракт).

В договор о поставке продукции или исполнении услуги должно быть включено условие о соответствии продукции (услуг) обязательным требованиям стандартов.

Применение национального стандарта подтверждается в соответствии со ст. 22 ФЗ о техническом регулировании знаком соответствия национальному стандарту в порядке, определенном ГОСТ Р 1.9— 2004 «Знак соответствия национальному стандарту Российской Федерации. Изображение. Порядок применения».

Знак соответствия является формой доведения до потребителя информации о соответствии конкретной продукции требованиям национальных стандартов на эту продукцию. Подтверждение соответствия осуществляется по инициативе заявителя в форме добровольной сертификации.

Применением знака соответствия национальному стандарту является:

- маркирование им непосредственно продукции, тары, упаковки, товарно-сопроводительной документации, прилагаемой к продукции, поступающей к приобретателю при реализации;
- использование этого знака в рекламе, проспектах, на официальных бланках и вывесках, при демонстрации экспонатов на выставках и ярмарках;
- если необходимость маркирования продукции знаком соответствия установлена в договоре (контракте) на поставку продукции.

Знаком соответствия может маркироваться продукция, на которую имеются национальные стандарты следующего содержания:

- стандарты общих технических условий (технических условий);
- стандарты общих технических требований (технических требований).

#### **Характеристика стандартов организаций.**

Стандарты организаций (СТО) — документы по стандартизации, введенные ФЗ о техническом регулировании.

СТО, по существу, заменяют две категории стандартов, ранее введенные - стандарты научно-технических, инженерных обществ и других общественных объединений.

СТО применяются для совершенствования производства, обеспечения качества продукции, оказываемых услуг, а также для распространения и использования полученных в различных областях знаний, результатов исследований, измерений и разработок.

#### **Объекты стандартов организации.**

СТО могут разрабатываться на применяемые в данной организации продукцию, процессы и оказываемые услуги, а также на продукцию, создаваемую и поставляемую данной организацией на внутренний и внешний рынки, на работы, выполняемые данной

организацией на стороне, и оказываемые ею на стороне услуги в соответствии с заключаемыми договорами (контрактами).

Объектом стандартизации могут быть:

- требования к качеству закупаемой продукции (собственные стандарты организаций — потребителей продукции;
- на полученные в результате НИР принципиально новые виды продукции, процессы, услуги, методы испытаний;
- внутри организации, выпускающей продукцию: составные части (детали и сборочные единицы) разрабатываемой и изготавливаемой продукции; процессы выполнения работ на стадиях жизненного цикла продукции; технологическая оснастка и инструмент и пр.;
- внутренние документы по обеспечению и улучшению качества.

Поскольку СТО заменяет стандарты отраслей народного хозяйства, общественных объединений, стандарты предприятий, то сфера их действия является различной — от сферы отрасли народного хозяйства и сферы научно-практической деятельности до сферы отдельного предприятия. В отраслях, где существуют крупные корпорации или отраслевые объединения предприятий, стандартизацию на уровне организаций называют «корпоративной стандартизацией».

Получат широкое применение СТО, распространяющиеся на деятельность по торговле, стандарты субъектов РФ - территориальные стандарты.

#### **Требования к стандартам организаций.**

СТО должны обеспечивать соблюдение требований ТР, а также национальных стандартов, разрабатываемых для содействия соблюдению требований ТР.

В СТО не должны устанавливаться требования, параметры, характеристики и другие показатели, противоречащие ТР или национальным стандартам, разрабатываемым в обеспечение ТР, стандартам ИСО, МЭК и других международных организаций.

#### **Разработка и утверждение стандартов организаций.**

При установлении последовательности разработки СТО рекомендуется предусматривать наличие четырех следующих стадий:

- организация разработки стандарта;
- разработка проекта стандарта (первая редакция), его согласование заинтересованными сторонами;
- доработка проекта стандарта (окончательная редакция), его согласование и экспертиза;
- утверждение стандарта, его регистрация, распространение и введение в действие.

Возможность при разработке собственных стандартов учесть специфику структуры или области деятельности является преимуществом стандартизации на уровне организации.

СТО утверждает руководитель организации приказом и (или) личной подписью на титульном листе стандарта, в установленном в организации порядке, без ограничения срока действия. Если проект стандарта затрагивает вопросы безопасности, то он должен быть согласован с органом государственного контроля и надзора, к компетенции которого относятся эти вопросы.

Проект СТО может представляться разработчиком в ТК по стандартизации, который организует проведение экспертизы данного проекта, если СТО распространяется:

- 1) на продукцию, поставляемую на внутренний и (или) внешний рынки;
- 2) работы и услуги, выполняемые организацией на стороне.

СТО является интеллектуальной собственностью разработчика, а значит, и объектом авторского права, могут использоваться другой организацией в своих интересах только по договору с утвердившей его организацией.

В состав обозначения стандарта, распространяющегося на продукцию, поставляемую на внутренний и внешний рынки, или работы (услуги), выполняемые на стороне, следует согласно ГОСТ Р 1.4 включать:

- аббревиатуру — «СТО»;
- код органа по Общероссийскому классификатору предприятий и организаций;

- регистрационный номер, присваиваемый организации;
- год утверждения стандарта.

### **Технические условия как нормативный документ.**

ТУ имеют двойной статус, как документа технического и нормативного.

ТУ выполняют роль НД в том случае, если на них делаются ссылки в договорах (контрактах), но их назначение этим не ограничивается.

При декларировании соответствия собственными доказательствами заявителя для целей подтверждения соответствия ТР может быть техническая документация.

ТУ разрабатывают: на одно конкретное изделие, материал, вещество и т.п.; на несколько конкретных изделий, материалов, веществ и т.п. В отличие от национальных стандартов они разрабатываются в более короткие сроки, что позволяет оперативно организовать выпуск новой продукции.

Объект ТУ:

- продукция, в частности ее разновидности — конкретные марки, модели товаров;
- изделия, выпускаемые мелкими сериями (предметы галантереи, изделия народных промыслов);
- изделия сменяющегося ассортимента (сувениры, выпускаемые к знаменательному событию);
- изделия, осваиваемые промышленностью;
- продукция, выпускаемая на основе новых рецептов и (или) технологий.

ТУ должны содержать вводную часть и разделы, расположенные в следующей последовательности: технические требования; требования безопасности; требования охраны окружающей среды; правила приемки; методы контроля; транспортирование и хранение; указания по эксплуатации; гарантии изготовителя.

Требования, установленные ТУ, не должны противоречить обязательным требованиям национальных стандартов, распространяющимся на данную продукцию.

ТУ подлежат согласованию на приемочной комиссии, если решение о постановке продукции на производство принимает приемочная комиссия. Подписание акта приемки опытного образца (опытной партии) продукции членами приемочной комиссии означает согласование ТУ. Если решение о постановке продукции на производство принимают без приемочной комиссии, ТУ направляют на согласование заказчику (потребителю).

ТУ, содержащие требования, относящиеся к компетенции органов госнадзора, подлежат согласованию с ними.

ТУ утверждает разработчик документа.

Обозначение ТУ формируется из: кода ТУ; кода группы продукции по классификатору продукции (ОКП); трехразрядного регистрационного номера; кода предприятия разработчика ТУ по классификатору предприятий и организаций (ОКПО); двух последних цифр года утверждения документа.

Например: ТУ 1115-017-38576343-93, где 1115 - код группы продукции по ОКП; 017 — регистрационный номер; 38576343 — код предприятия по ОКПО. Для продукции, поставляемой для государственных нужд (закупаемой по государственному контракту), в случаях, когда в контрактах есть ссылка на ТУ, должна быть предусмотрена их государственная регистрация.

На регистрацию представляется копия ТУ и в качестве приложения к нему — каталожный лист.

В каталожном листе приводятся подробные сведения о предприятии-изготовителе и выпущенной конкретной продукции в виде текста и в закодированном виде. Предприятие-разработчик несет ответственность за правильность заполнения каталожного листа.

При согласии заказчика (потребителя) разрешается не разрабатывать ТУ, если продукция может быть выпущена:

- по контракту — продукция, предназначенная для экспорта;

- по образцу-эталону и его техническому описанию — непродовольственные товары (кроме сложной бытовой техники и продукции бытовой химии), потребительские свойства которых определяются непосредственно образцом товара без установления количественных значений показателей его качества или когда значения этих показателей установлены ГОСТом (ГОСТ Р) на группу однородной продукции;
- по техническому документу (ТД) — полуфабрикаты, вещества, материалы, изготовленные в установленном объеме по прямому заказу одного предприятия. Указанные документы выполняют роль ТУ.

В связи с расширением сферы применения стандартов организаций, в частности распространением их на поставляемую продукцию, ТУ начинают вытесняться СТО. Уже известны случаи переоформления ТУ в СТО. В ближайшей перспективе на конкретные разновидности продукции будут действовать два массовых документа — ТУ и СТО.

### **Международные организации по стандартизации**

ИСО (ISO) — Международная организация по стандартизации создана в 1946 г. и имеет неправительственный статус, главная цель которой — содействие стандартизации в мировом масштабе для улучшения международного товарообмена и взаимопомощи, а также для расширения сотрудничества в области интеллектуальной, научной, технической и экономической деятельности с помощью разработки международных стандартов, отвечающих мировому уровню.

Членами ISO являются национальные организации по стандартизации (не более одной от каждой страны).

Неизменными структурными подразделениями ISO являются технические комитеты, подкомитеты и рабочие группы (их более 2500), занимающиеся разработкой международных стандартов.

Деятельность ИСО распространяется на все области промышленности, кроме электротехники и электроники, находящихся в компетенции Международной электротехнической комиссии (МЭК). Некоторые виды работ выполняются совместными усилиями этих организаций.

На сегодняшний день в состав ИСО входят 120 стран. Россию представляет Госстандарт. Всего в составе ИСО более 80 членов в качестве комитетов. Представительство в ISO может иметь статус член-корреспондент, которыми являются организации по стандартизации развивающихся государств.

Генеральная ассамблея — это собрание должностных лиц и делегатов, назначенных членами — комитетами, каждый из которых имеет право представить не более трех человек, но их могут сопровождать наблюдатели. Член-корреспонденты и член-абоненты участвуют как наблюдатели.

Совет руководит работой ИСО в перерывах между сессиями Генеральной ассамблеи. Он имеет право, не созывая Генеральной ассамблеи, направить в комитеты-члены вопросы для консультации или поручить комитетам их решение. На заседаниях Совета решения принимаются большинством голосов присутствующих на заседании членов Совета. В период между заседаниями и при необходимости Совет может принимать решения путем переписки.

#### **Совету ИСО подчиняется семь комитетов:**

- ПЛАКС — техническое бюро;
- СТАКО — комитет по изучению научных принципов стандартизации;
- КАСКО — комитет по оценке соответствия;
- ИНФКО — комитет по научно-технической информации;
- ДЕВКО — комитет по оказанию помощи развивающимся странам;
- КОПОЛКО — комитет по защите интересов потребителей;
- РЕМКО — комитет по стандартным образцам,

СТАКО обязан оказывать методическую и информационную помощь Совету ИСО по принципам и методике разработок международных стандартов. Силами комитета проводятся изучение основополагающих принципов стандартизации, организация семинаров по применению международных стандартов для развития торговли.

ПЛАКО подготавливает предложения по планированию работы ИСО, по организации и координации ее технических сторон. В сферу работы ПЛАКО входят рассмотрение предложений по созданию и роспуску технических комитетов, определение области стандартизации, которой должны заниматься комитеты.

КАСКО занимается вопросами подтверждения соответствия продукции, услуг, процессов и систем качества требованиям стандартов, изучает практику этой деятельности и анализирует информацию. Комитет разрабатывает руководства по испытаниям и оценке соответствия (сертификации) продукции, услуг, систем качества, подтверждению компетентности испытательных лабораторий и органов по сертификации. КАСКО также занимается вопросами оценки качества работы аккредитующих органов и др.

ИНФКО занимается вопросами информационного обеспечения работ по стандартизации.

ДЕВКО изучает запросы развивающихся стран в области стандартизации и разрабатывает рекомендации по содействию этим странам в данной области.

КОПОЛКО изучает вопросы обеспечения интересов потребителей и возможности содействия этому через стандартизацию, обобщает опыт участия потребителей в создании стандартов и составляет программы по обучению потребителей в области стандартизации и доведению до них необходимой информации о международных стандартах.

РЕМКО оказывает методическую помощь ИСО путем разработки соответствующих руководств по вопросам, касающимся стандартных образцов (эталонов).

В работе ИСО участвуют свыше 30 тыс. экспертов разных стран. ИСО пользуется мировым признанием как честная и беспристрастная организация, имеет высокий статус среди крупнейших международных организаций.

**В области международной стандартизации работают:**

Международная организации по стандартизации ИСО.

Международная электротехническая компания (МЭК).

Международный союз электросвязи (МСЭ).

Помимо ИСО, МЭК, МСЭ (как организаций, специализирующихся на работах по стандартизации), в работах по международной стандартизации участвуют другие организации:

Европейская экономическая комиссия ООН (ЕЭК ООН). Правила ЕЭК ООН имеют статус международных стандартов и являются нормативной базой международной и отечественной систем обязательной сертификации автомобилей.

Международная торговая палата (МТП). Широко известна работами по унификации торговой документации.

Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЕ)

Наиболее крупные организации ИСО и МЭК.

Международная организация по стандартизации (ИСО) создана в 1946 году, функционирует с 1947 г.

Сфера деятельности ИСО охватывает стандартизацию во всех областях, за исключением электроники и электротехники, которые относятся к компетенции МЭК.

По состоянию на 1 января 2001 г. в работе ИСО участвуют 138 стран. СССР был один из основателей ИСО. Денежные фонды ИСО состояются из взносов стран-членов, от продажи стандартов и других изданий, пожертвований.



Органами ИСО являются Генеральная ассамблея, совет ИСО, комитеты Совета, технические комитеты и Центральный секретариат, высший орган ИСО - Генеральная ассамблея.

В период между сессиями Генеральной ассамблеи работой руководит Совет, в который входят представители национальных организаций по стандартизации.

Проекты международных стандартов разрабатываются непосредственно рабочими группами, действующими в рамках технических комитетов.

К началу 2000 года действовало примерно 13 тыс. международных стандартов ИСО, 75% стандартов ИСО - основополагающие или стандарты на методы испытаний.

В практике международной стандартизации основной упор при разработке стандартов на продукцию делается на установление единых методов испытаний продукции, требований к маркировке, терминологии, т.е. на те аспекты без которых невозможно взаимопонимание изготовителя и потребителя независимо от страны, где производится или используется разработка стандарта в среднем занимает 4-5 лет. Тенденция к сокращению сроков морального старения продукции, необходимость оперативного реагирования на запросы международной торговли в стандартах ставят задачу резкого сокращения сроков разработки международных стандартов. Все чаще начинает практиковаться процедура обсуждения проектов международных стандартов в рамках телеконференций.

Глобализация мирового рынка, характеризующаяся стиранием границ на пути свободного перемещения людей, товаров, капитала и информации, требует перехода стран на единые стандарты. Пока средний показатель использования странами-членами ИСО международных стандартов в общем числе национальных - 22%, в странах с более высоким уровнем развития - 40%. Как идеал выдвинут принцип единого стандарта; единых испытаний, сертификатов, признанных повсюду. Этот принцип реализовался в проекте ИСО, предложенном в 2001 г. как «Мечта 1\1\1» (1/1/1 “ Dream ”). Смысл проекта - в устранении разнообразия в стандартах, в исключении повторов в испытаниях и процедурах подтверждения. Имеются примеры воплощения «Мечты»: на мировом рынке такие объекты стандартизации, как контейнерные перевозки, кредитные карточки, кораблестроение, отвечают стандартам и оцениваются по единым процедурам соответствия.

### **Соглашение по техническим барьерам в торговле**

Соглашение по техническим барьерам в торговле один из 56 документов ВТО, посвященный правилам деятельности членов ВТО в рамках международной стандартизации.

Вот некоторые правила из этого соглашения.

1. Гармонизация. При наличии международных стандартов, регламентов или правил по оценке соответствия член ВТО не должен разрабатывать национальную документацию, отличающуюся от них.

2. Национальный режим и не дискриминация. Условия для оценки качества импортной продукции должны быть не менее благоприятными, чем для отечественной. Иначе говоря, к импортной продукции не должны предъявляться более жесткие требования, чем к отечественной.

3. Нотификация (уведомление) и транспарентность (прозрачность). Если какая-либо страна намерена принять нормативный документ, отличающийся от международного, она обязана направить в Секретариат ВТО сообщение с обоснованием причин подобного шага и кратким изложением проекта документа.

4. Информация о стандартизации. Членство в ВТО предусматривает информирование обо всех изменениях в системе стандартизации, которые могут привести к созданию скрытых препятствий (Нетарифных барьеров) в торговых

отношениях партнеров по организации. Поэтому каждый член ВТО открывает один или несколько информационных пунктов, где можно без лишних затруднений получить информацию о действующих и разрабатываемых в стране стандартах. Во исполнение этого правила в России создан национальный Информационный центр по стандартизации, сертификации и преодолению технических барьеров в торговле.

### **Главный объект международной стандартизации и основные задачи России в международном сотрудничестве в области стандартизации**

Главным объектом международной стандартизации является качество товарной продукции, работ и услуг, менеджмент качества, системы обеспечения и правила признания технической компетентности и профессиональной ответственности товаропроизводителей, безопасность и эффективность промышленного производства, выполнения работ, оказания услуг, утилизации, качество жизни и защита прав потребителей.

Госстандарт России может и, как правило, представляет Российскую Федерацию в международных и региональных организациях по стандартизации. При этом основными задачами международного сотрудничества в области стандартизации являются:

1. гармонизация ГСС с международными, региональными и национальными системами стандартизации других стран;
2. совершенствование фонда отечественных нормативных документов по стандартизации на основе применения международных, региональных и национальных стандартов других стран и максимального использования достижений научно-технического прогресса;
3. гармонизации стандартов с международными, региональными стандартами и национальными стандартами других стран;
4. повышения качества отечественной продукции и ее конкурентоспособности на мировом рынке;
5. разработка международных и региональных стандартов на основе отечественных стандартов на новые конкурентоспособные виды продукции и технологии, в том числе созданные в результате двухстороннего и многостороннего сотрудничества;
6. нормативное обеспечение торгово-экономического и научно-технического сотрудничества Российской Федерации с другими странами и участие Российской Федерации в международном разделении труда;
7. обеспечение защиты интересов Российской Федерации при разработке международных и региональных стандартов;
8. обеспечение единства измерений с другими странами.

Международное сотрудничество по стандартизации осуществляется путем взаимодействия и сотрудничества с международными, региональными и национальными других стран организациями по стандартизации на государственном или корпоративном уровне, на основе двухсторонних и многосторонних соглашений, договоров, протоколов о сотрудничестве, а также обязательств, вытекающих из участия Российской Федерации в деятельности международных и региональных организаций по стандартизации.

Сотрудничество Российской Федерации с международными организациями по стандартизации включает в себя непосредственное участие в деятельности этих организаций, в первую очередь в разработке международных и региональных стандартов, правил ЕЭК ООН и других международных организаций, а также обеспечение их применения в Российской Федерации и договорно-правовых отношениях со странами партнерами.

Двухстороннее или многостороннее сотрудничество по стандартизации включает работы по гармонизации отечественных стандартов с национальными стандартами стран-партнеров, совместную разработку стандартов, проведение совместных научных исследований, обмен опытом и информацией, взаимные консультации, профессиональную подготовку и др.

Организация и проведение работ по международному сотрудничеству в области стандартизации и менеджмента качества осуществляется с учетом (на основе) методических документов ИСО, МЭК, ГАТТ и других международных, региональных организаций по стандартизации, а также на основе правил проведения работ по двухстороннему научно-техническому сотрудничеству Российской Федерации со странами-партнерами.

### **Приоритеты и практика международной стандартизации**

Приоритетные направления в области международной стандартизации определяет Рабочая группа (РГ) по вопросам политики в области стандартизации, которая образована в 1990 г. Она заменила существовавшее с 1970 г. Совещание правительственных должностных лиц, ответственных за политику в области стандартизации.

На ежегодных совещаниях Рабочей группы обсуждаются:

- направления развития международной, региональной и национальной стандартизации;
- заслушиваются сообщения различных организаций по стандартизации о работах, проводимых по вопросам признания результатов испытаний, аккредитации испытательных лабораторий и сертификации;
- определяются задачи и пути их решения;
- принимаются программы работ на текущий год.

Программы работ направлены на устранение или постепенное сокращение технических барьеров в торговле и содействие научно-техническому сотрудничеству.

Рабочая группа поддерживает тесные деловые контакты с международными и региональными организациями по стандартизации и сертификации.

Важнейший документ, принятый Рабочей группой, является комплекс Рекомендаций правительствам о политике в области стандартизации, где содержится свод принципов, который обобщает деятельность должностных лиц стран европейского региона, ИСО и МЭК при участии других организаций по стандартизации за весь период с 1970 г.

В области гармонизации стандартов и технических требований разработаны Рекомендации «Международная гармонизация стандартов и технических предписаний» и «Перечень объектов, подлежащих международной стандартизации».

Все документы (правила, стандарты, рекомендации) носят добровольный характер и каждая страна устанавливает порядок их применения исходя из своих интересов и возможностей.

### **Региональные организации по стандартизации**

Европейская организация по стандартизации (СЕН). Европейский комитет по стандартизации в электротехнике (СЕНЭЛЕК.)

СЕН (CEN) — Европейская организация по стандартизации основана в 1961 г.

СЕНЭЛЕК (CENELEC) — Европейская организация по стандартизации в электронике основана в 1971 г. Обе организации объединяют национальные организации экономических группировок стран Европы и определяют:

- порядок и формы использования национальных и между народных стандартов;

· применимость национальных и международных стандартов без их переработки в европейские и контроль за соблюдением.

Документы по гармонизации являются наиболее удобной формой устранения технических барьеров в торговле. Они отличаются от европейских стандартов тем, что отражают суть административных и правовых норм, которые могут мешать развитию торговых отношений.

Работа СЕН связана с разработкой стандартов по оборудованию газонефтепроизводств, сварке, металлопрокату, судостроению и т. п.

Членами СЕН являются национальные организации стандартизации 17 европейских государств: Австрии, Бельгии, Великобритании, Германии, Греции, Дании, Исландии, Испании, Италии, Люксембурга, Нидерландов, Норвегии, Португалии, Финляндии, Франции, Швейцарии, Швеции.

Процесс стандартизации на европейском уровне включает планирование, разработку и принятие стандарта на основе согласия всех заинтересованных сторон. При планировании работ по стандартизации учитываются предложения, поступающие от национальных организаций, европейских организаций, ассоциативных органов, европейских торговых ассоциаций.

Основная цель СЕН — содействие развитию торговли товарами и услугами путем разработки европейских стандартов (евронорм EN), на которые могли бы ссылаться в своих директивах межправительственные организации, обеспечивая сотрудничество со всеми организациями, занимающимися стандартизацией.

Один из принципов работы СЕН — обязательное использование международных стандартов ИСО как основы для разработки евростандартов. Выбор приоритетного направления определяется экономической необходимостью.

Программные комитеты составляют программу стандартизации, принимают стандарты ИСО и МЭК в качестве европейских стандартов, разрабатывают европейские стандарты.

Кроме европейских норм, СЕН разрабатывает документы по гармонизации (HD) и предварительные стандарты (ENV), направленные на устранение технических барьеров в торговле и на ускорение внедрения прогрессивных технических требований в производство новых товаров.

Принятый СЕН европейский стандарт издается в двух вариантах:

- как европейская норма;
- как национальный стандарт в странах-членах СЕН (может содержать рекомендации и пояснения).

Кроме разработки стандартов на продукцию, услуги, процессы, СЕН занимается стандартизацией систем обеспечения качества продукции, методов испытаний и аккредитации испытательных лабораторий.

Работа СЕНЭЛЕК базируется на международных стандартах.

Члены СЕНЭЛЕК — 17 стран Европы: Австрия, Бельгия, Великобритания, Германия, Греция, Дания, Ирландия, Испания, Италия, Люксембург, Нидерланды, Норвегия, Португалия, Финляндия, Франция, Швейцария, Швеция. Эти страны (кроме Люксембурга) представлены национальными электротехническими комитетами и являются членами МЭК.

Цель СЕНЭЛЕК — разработка стандартов на электротехническую продукцию. Стандарты СЕНЭЛЕК направлены на создание единого европейского рынка.

Задача СЕНЭЛЕК — устранение любых технических различий между национальными стандартами, процедурами сертификации и торговли товарами электротехнических отраслей и промышленности.

Региональные стандарты, принятые СЕНЭЛЕК, могут иметь три формы:

- европейский стандарт (EN);
- документ по гармонизации (HD);

- предварительный стандарт (ENV).

Европейский стандарт СЕНЭЛЕК — это стандарт с согласованным техническим текстом, принимаемый в Европе странами-членами как национальный нормативный документ. Запрещается вносить какие-либо изменения в текст стандарта.

В области информационных технологий и электросвязи СЕНЭЛЕК тесно сотрудничает с Европейским институтом по стандартизации в области электросвязи (ЕТСИ), роль которого в ЕС за последние годы значительно возросла.

Международная ассоциация стран Юго-Восточной Азии (АСЕАН).

Международная Ассоциация государств Юго-Восточной Азии (АСЕАН) в 1994 г. создала Консультативный Комитет по стандартизации и качеству. В состав этой региональной организации входят национальные организации по стандартизации и сертификации стран-членов АСЕАН: Малайзии, Таиланда, Индонезии, Сингапура, Филиппин, Вьетнама.

В Малайзии национальная организация по стандартизации — Малайзийский институт стандартов и промышленных исследований (СИРИМ) — существует с 1975 г. По своему статусу СИРИМ ассоциация на правах акционерного общества, но основным держателем акций является малайзийское правительство. Под руководством СИРИМ в Малайзии создана национальная система стандартизации и сертификации.

Основные задачи СИРИМ:

- развитие и совершенствование стандартизации для содействия торговле и промышленности;
- обеспечение безопасности продукции для жизни и здоровья людей;
- консультирование промышленных предприятий по внедрению стандартов;
- проведение научных исследований в области новейших технологий;
- обеспечение промышленных кругов информацией о международных стандартах ИСО и МЭК и содействие их принятию в качестве национальных.

По оценкам ГАТТ/ВТО в 90-е годы Малайзия стала одной из 25 стран-лидеров мировой торговли. В немалой степени этому способствовало создание систем аккредитации испытательных лабораторий, сертификации экспортируемых товаров.

Национальный орган по стандартизации и сертификации Таиланда — Таиландский институт промышленных стандартов (ТИСИ) — отличается особой организацией. Он ведет всю работу по стандартизации (от планирования до принятия). ТИСИ является структурным подразделением министерства промышленности, которое и утверждает стандарты.

Проект стандарта принимается только после полного согласия заинтересованных сторон как по содержанию, так и по техническим требованиям. Правительство Таиланда оказывает поддержку национальной стандартизации, осуществляя закупки продукции разных отраслей только при ее полном соответствии требованиям национальных стандартов.

В Индонезии национальная организация по стандартизации — Национальный Совет по стандартизации Индонезии (ИСС) — создана в 1984 г. декретом Президента.

Задачи Совета:

- координация деятельности различных организаций по стандартизации и сертификации, а также программ по стандартизации;
- разработка национальной политики в области стандартизации и метрологии.

ИСС представляет Индонезию в международных организациях по стандартизации, но вопросы аккредитации испытательных лабораторий и сертификатов в ее компетенцию не входят.

Практически все национальные стандарты стран АСЕАН носят добровольный характер (в Малайзии — 100 %, Индонезии, Таиланде — 97 %, Филиппинах — 95 %, Сингапуре — 91 %). Стандарты приобретают статус обязательных при условии действия прямого технического закона.

Межскандинавская организация по стандартизации (ИНСТА).

Межскандинавская организация по стандартизации (ИНСТА) создана в 1952 г. Ее члены — Дания, Норвегия, Финляндия, Швеция, входящие своими национальными организациями по стандартизации, а также десять других организаций, занимающихся вопросами стандартизации в этих странах.

Главная особенность деятельности ИНСТА, отличающая ее от других подобных организаций, состоит в том, что она не разрабатывает региональных общескандинавских стандартов. Во многом это связано со значительной долей внешней торговли в экономике стран. Например, Дания еще в начале 70-х годов полностью отказалась от разработки национальных стандартов и перешла на международные и региональные нормативные документы.

Основные задачи ИНСТА:

- содействие созданию согласованных национальных стандартов скандинавских государств;
- единообразие технических требований национальных нормативных документов;
- организация обмена информацией о работах по стандартизации;
- распространение опыта по созданию стандартов.

За основу разрабатываемых нормативных документов, принимаются международные стандарты ИСО, МЭК, европейские стандарты СЕН и СЕНЭЛЕК, стандарты других организаций. Разработанные нормативные документы принимаются странами-членами в качестве национальных после того, как их проекты одобряются всеми странами — членами ИНСТА.

Главной целью своей деятельности организация считает достижение взаимопонимания между скандинавскими странами. Для этого проводятся регулярные ежегодные встречи, на которых обсуждаются все спорные вопросы. Так же, как и любая региональная организация, ИНСТА направляет свои усилия на устранение технических барьеров в торговле. Основные пути для решения данной проблемы — гармонизация стандартов, взаимное признание результатов испытаний, создание единой системы сертификации соответствия продукции.

Приоритетными направлениями в гармонизации национальных стандартов признаны: машино- и станкостроение, безопасность рабочих мест, эксплуатационная надежность и безопасность противопожарных средств.

Европейский институт по стандартизации в области электросвязи (ЕТСИ)

Создание ЕТСИ (1988 г.) было вызвано необходимостью ускорения процесса гармонизации стандартов в области электросвязи, что особенно актуально для развития электросетей, промышленности и новейших технологий.

На сегодняшний день в ЕТСИ участвуют 24 государства в качестве полноправных членов, а также ряд ассоциированных членов (например Австралия и Израиль), не имеющих права решающего голоса.

Основная задача ЕТСИ — поиск общих стандартов, на основе которых можно создать общую структуру электросвязи. Эта структура должна обеспечить полную совместимость любого оборудования и услуг, предлагаемых потребителям.

По своему статусу ЕТСИ некоммерческая ассоциация, деятельность которой регулируется французским законодательством (по местонахождению института).

За подготовку проектов стандартов отвечают технические комитеты, а разработкой проекта занимается определенная группа специалистов.

В оргструктуре института имеется Совместная группа при президентах (СПГ), в задачу которой входит координация работы всех трех европейских организаций по стандартизации в пограничных областях (информационные технологии, электронные компоненты, системы электросвязи, обеспечивающие совместимость компьютеров).

Помощь в работе СПГ оказывают Руководящий комитет по информационным

технологиям и Совместная координационная группа.

#### Стандартизация в СНГ

Стандартизация, сертификация и метрология в рамках СНГ осуществляются в соответствии с соглашением «О проведении согласованной политики в области стандартизации, метрологии сертификации», которое является межправительственным и действует с 1992 г.

Создан Межгосударственный совет (МГС) стран-участниц СНГ, в котором представлены все национальные организации по стандартизации. МГС принимает межгосударственные стандарты. Работа по стандартизации ведется в соответствии с программами, которые МГС составляет на основе обобщения предложений, поступающих от национальных органов по стандартизации.

В 1988 г. был подписан важный документ, касающийся такой актуальной области, как аккредитация. Протокол о многостороннем сотрудничестве в области аккредитации подписали все государства СНГ, кроме Украины.

Появились признаки признания международным сообществом Межгосударственного совета региональной организацией по стандартизации: подписаны соглашения МЭК и СЕН о сотрудничестве. Проект соглашения о сотрудничестве направлен в ИСО.

Наиболее сложной проблемой в работе МГС считается разработка региональной системы подтверждения соответствия. На сегодняшний день каждая страна действует по правилам национальных систем сертификации со своими знаками соответствия. Переход на единые правила и единый знак соответствия оказался болезненным и, как ожидается, будет долгим, хотя все представители стран заявили о необходимости этого. Особое мнение высказывает Украина, считая создание региональной системы нецелесообразным.

Первоочередные перспективные задачи МГС:

- развитие сотрудничества с ИСО, МЭК, СЕН и другими международными и региональными организациями по стандартизации, сертификации и метрологии;
- создание в рамках МГС Евро-Азиатской региональной организации по аккредитации испытательных лабораторий;
- решение проблем единообразия учебных дисциплин, для специалистов по стандартизации, метрологии, сертификации.

Рассматривается также вопрос о возможности участия в работе МГС национальных организаций по стандартизации стран, не являющихся членами СНГ.

#### Заключение

С усилением роли сферы услуг как совокупности товаропроизводящих отраслей в мировой торговле за рубежом наметилась устойчивая тенденция расширения деятельности по стандартизации в данной области. Стандартизация в условиях глобализации торговли услугами преследует цель дать однозначное толкование распространенных понятий, провести регламентацию требований к услугам, прежде всего в приоритетных секторах сферы услуг (туризм, гостиничное дело, перевозки, страхование, банковские услуги и др.). Большое значение приобретают фирменные стандарты и спецификации. Сертификация на соответствие требованиям стандартов ИСО серии 9000 с ее регламентированными правилами и процедурами достаточно широко распространяется на фирмы, производящие услуги. Это объясняется отсутствием в настоящее время в России широкомасштабной деятельности по стандартизации конкретных видов услуг. В то же время за рубежом в условиях жесткой конкуренции традиционно уделяется повышенное внимание качеству услуг, самооценке качества, аттестации фирм отраслевыми союзами и ассоциациями, потребительскими организациями, рейтинговым оценкам уровня обслуживания и т.д. Либерализация торговли в сфере услуг, ставшая реальностью после вступления в силу

GATS (Генеральное соглашение по торговле и услугам, вступило в силу в 1995 г.), имеет большое значение для экономического развития России, а также способствует повышению стабильности и возможности прогнозирования национальной политики в вопросе привлечения потока прямых иностранных инвестиций.

### **ЗАДАНИЕ:**

Ознакомиться с общими теоретическими сведениями. Проработать поставленные вопросы по указанным в задании первоисточникам.

#### **Порядок выполнения работы:**

Проработав указанный материал, результаты оформить по образцу таблицы 5. Национальная система стандартизации.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Укажите назначение единой информационной системы.
  2. Назовите основные задачи международного сотрудничества в области стандартизации.
  3. Какие права даются организациям в области стандартизации?
  4. В каком случае другая организация может использовать СТО?
  5. Дайте системную характеристику метрологии, стандартизации и сертификации
  6. Какая из систем «Метрология», «Стандартизация» и «Сертификация» обладает большей устойчивостью к взаимодействиям институциональной среды
- Каким образом осуществляется гармонизация систем «Метрология», «Стандартизация» и «Сертификация» к международным уровням качества

Закончите предложение:

1. Национальный орган по стандартизации публикует и распространяет...
2. Издание национальных стандартов других стран осуществляет...
3. Издание и распространение стандартов организаций осуществляет...
4. Заказчиком разработки национального стандарта может быть...
5. Разработчиком национального стандарта может быть...
8. Какова основная цель развития систем метрологии, стандартизации и сертификации
9. Какой инструмент качества используется для оценки международного и регионального сотрудничества в области системного взаимодействия метрологии, стандартизации и сертификации

#### **Список используемой литературы:**

1. Димов Ю.В.. Метрология, стандартизация и сертификация. Питер, 2004.
2. Никифоров А.Д., Бакиев Т.А.. Метрология, стандартизация и сертификация. М.: Высшая школа, 2005.
4. Лифиц И.М.. Основы стандартизации, метрологии, сертификации. М.: Юрайт, 2008.
5. И.П. Кошечкина, А.А. Канке. Метрология, стандартизация, сертификация. М.: ИД «Форум»-ИНФРА-М, 2007.
6. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие / Е.Б. Герасимова, Б.И. Герасимов. - М.: Форум: ИНФРА-М, 2013
8. Федеральный закон «О техническом регулировании» (в редакции ФЗ от 08.12.2002).

### **1.6 Работа № 6 (2 часа)**



## Тема: РАСЧЕТ ТОЧНОСТНЫХ ПАРАМЕТРОВ СТАНДАРТНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Цель работы: Научиться рассчитывать точностные параметры стандартных соединений по расчетным формулам и определять характер соединения деталей.

Материалы для выполнения работы:  
Расчетные формулы.

### Описание практической работы:

#### Общие теоретические сведения.

##### Определения терминов по ГОСТ 25346—89.

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

Действительный размер — размер элемента, установленный измерением с допустимой погрешностью.

Квалитет — совокупность допусков, рассматриваемых как соответствующие одному уровню точности для всех номинальных размеров.

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

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.

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

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

Зазор (S) — разность между размерами отверстия и вала до сборки, если отверстие больше размера вала.

Натяг (N) — разность между размерами вала и отверстия до сборки, если размер вала больше размера отверстия.

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 (см. ниже).

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 (см. ниже).

Переходная посадка — посадка, при которой возможно получение как зазора, так и натяга в соединении в зависимости от действительных размеров отверстия и вала. При графическом изображении поля допусков отверстия и вала перекрываются полностью или частично (см. ниже).

#### Основные понятия

При изготовлении деталей размеры  $D$  (диаметр отверстия) и  $d$  (диаметр вала) выполняются с погрешностями. Конструктор исходит из того, что погрешности неизбежны, и определяет, в каких пределах они допустимы, т. е. сопряжение еще удовлетворяет

требованиям правильной сборки и нормальному функционированию. Устанавливают два предельных размера для вала —  $d_{\max}$ ,  $d_{\min}$  и два предельных размера для отверстия —  $D_{\max}$ ,  $D_{\min}$  внутри которых должны находиться действительные размеры сопрягаемых деталей. Разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами называется допуском —  $Td$  и  $TD$ .

На чертеже принято устанавливать один общий размер для вала и отверстия, называемый номинальным —  $D$ , и указывать от него предельные отклонения.

Верхнее отклонение  $ES$ ,  $es$  — алгебраическая разность между наибольшим и номинальным размерами.

$$ES = D_{\max} - D; es = d_{\max} - D.$$

Нижнее отклонение  $EI$ ,  $ei$  — алгебраическая разность между наименьшим и номинальным размерами.

$$EI = D_{\min} - D; ei = d_{\min} - D.$$

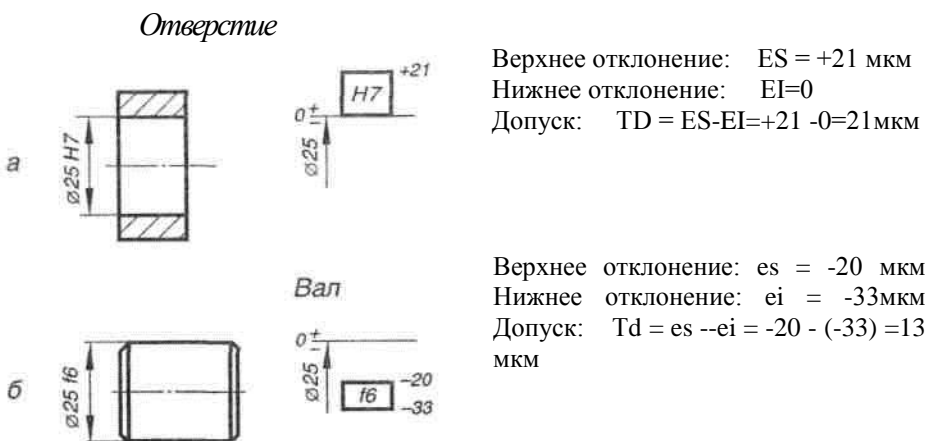
Поле допуска — поле, ограниченное наибольшим и наименьшим предельными размерами и определяемое величиной допуска и его положением относительно нулевой линии, соответствующей номинальному размеру.

Чем уже поле между верхним и нижним отклонениями, тем выше при прочих равных условиях степень точности, которая обозначается цифрой и называется квалитетом.

Положение допуска относительно нулевой линии определяется основным отклонением — одним из двух предельных отклонений, ближайшим к нулевой линии, и обозначается одной из букв (или их сочетанием) латинского алфавита. Прописные буквы относятся к отверстиям, а строчные — к валам.

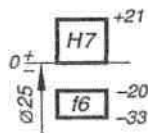
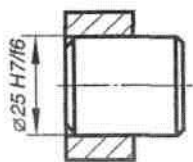
Таким образом, поле допуска обозначается сочетанием буквы, указывающей на положение допуска относительно нулевой линии, с цифрой, говорящей о степени точности — величине допуска.

Примеры обозначения на чертеже полей допусков и схемы их построения для отверстия и вала, а также значения отклонений и расчет допусков приведены ниже:



*Посадка с зазором*

7



Параметры отверстия:  $ES = +21$  мкм,  $EI = 0$ ,  $T_D = 21$  мкм

Параметры вала:  $es = -20$  мкм,  $ei = -33$  мкм,  $T_d = 13$  мкм

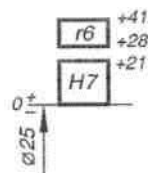
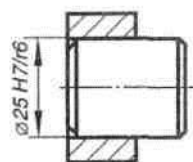
Наибольший и наименьший зазоры:

$$S_{\max} = ES - ei = +21 - (-33) = 54 \text{ мкм}, \quad S_{\min} = EI - es = 0 - (-20) = 20 \text{ мкм}$$

$$\text{Допуск посадки: } TS = S_{\max} - S_{\min} = 54 - 20 = 34 \text{ мкм}$$

$$TS = ES - ei - EI + es = T_D + T_d, \quad TS = 21 + 13 = 34 \text{ мкм}$$

### Посадка с натягом



Параметры отверстия:  $ES = +21$  мкм,  $EI = 0$ ,  $T_D = 21$  мкм

Параметры вала:  $es = +41$  мкм,  $ei = +28$  мкм,  $T_d = 13$  мкм

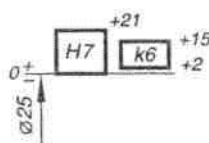
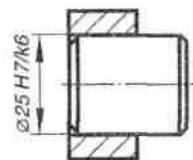
Наибольший и наименьший натяги:

$$N_{\max} = es - EI = +41 - 0 = 41 \text{ мкм}, \quad N_{\min} = ei - ES = +28 - 21 = 7 \text{ мкм}$$

$$\text{Допуск посадки: } TN = N_{\max} - N_{\min} = 41 - 7 = 34 \text{ мкм}$$

$$TN = es - EI - ei + ES = T_D + T_d, \quad TN = 21 + 13 = 34 \text{ мкм}$$

### Посадка переходная



Параметры отверстия:  $ES = +21$  мкм,  $EI = 0$ ,  $T_D = 21$  мкм

Параметры вала:  $es = +15$  мкм,  $ei = +2$  мкм,  $T_d = 13$  мкм

Наибольший и наименьший натяги:

$$N_{\max} = es - EI = +15 - 0 = 15 \text{ мкм},$$

$$N_{\min} = ei - ES = +2 - 21 = -19 \text{ мкм},$$

$$-N_{\min} = S_{\max}$$

$$\text{Допуск посадки: } TN = N_{\max} - N_{\min} = 15 - (-19) = 34 \text{ мкм},$$

$$TN = es - EI - ei + ES = T_D + T_d, \quad TN = 21 + 13 = 34 \text{ мкм}$$

В зависимости от взаимного расположения полей допусков отверстия и вала различают посадки трех типов: с зазором, с натягом и переходные.  
Для посадок с зазором рассчитывается  $S_{max}$  и  $S_{min}$ , с натягом -  $N_{max}$  и  $N_{min}$ , для переходных посадок -  $N_{max}$  и  $S_{max}$

### ЗАДАНИЕ:

Соединение поршневого пальца с поршнем и шатуном в двигателе внутреннего сгорания осуществляется по трем видам посадок: с зазором, с натягом и по переходной посадке.

По заданным параметрам соединения определить:

- предельные размеры и допуски на изготовление деталей;
- изобразить схему расположения полей допусков отверстия и вала;
- определить предельные зазоры и натяги в соединениях при посадке с зазором, натягом или переходной.

Варианты заданий:

Таблица 7.

Варианты		Задания		Варианты		Задания	
		1	2			1	2
1	19	Ø48 $\begin{smallmatrix} +0,025 \\ -0,009 \\ -0,025 \end{smallmatrix}$	Ø54 $\begin{smallmatrix} +0,009 \\ -0,021 \\ -0,019 \end{smallmatrix}$	10	28	Ø 15 $\begin{smallmatrix} +0,017 \\ +0,006 \\ -0,011 \end{smallmatrix}$	Ø 30 $\begin{smallmatrix} +0,021 \\ +0,017 \\ +0,008 \end{smallmatrix}$
2	20	Ø80 $\begin{smallmatrix} +0,030 \\ +0,062 \\ +0,043 \end{smallmatrix}$	Ø100 $\begin{smallmatrix} +0,090 \\ +0,036 \\ -0,054 \end{smallmatrix}$	11	29	Ø 48 $\begin{smallmatrix} -0,017 \\ -0,042 \\ -0,039 \end{smallmatrix}$	Ø 54 $\begin{smallmatrix} +0,030 \\ -0,010 \\ -0,029 \end{smallmatrix}$
3	21	Ø15 $\begin{smallmatrix} +0,018 \\ +0,015 \\ +0,007 \end{smallmatrix}$	Ø30 $\begin{smallmatrix} -0,020 \\ -0,041 \\ -0,033 \end{smallmatrix}$	12	30	Ø100 $\begin{smallmatrix} -0,010 \\ -0,045 \\ -0,054 \end{smallmatrix}$	Ø 80 $\begin{smallmatrix} +0,030 \\ +0,060 \\ +0,041 \end{smallmatrix}$
4	22	Ø120 $\begin{smallmatrix} +0,034 \\ +0,012 \\ -0,022 \end{smallmatrix}$	Ø75 $\begin{smallmatrix} +0,074 \\ +0,039 \\ +0,020 \end{smallmatrix}$	13	31	Ø 28 $\begin{smallmatrix} +0,006 \\ -0,015 \\ -0,013 \end{smallmatrix}$	Ø 70 $\begin{smallmatrix} +0,074 \\ -0,030 \\ -0,060 \end{smallmatrix}$
5	23	Ø60 $\begin{smallmatrix} -0,021 \\ -0,051 \\ -0,019 \end{smallmatrix}$	Ø25 $\begin{smallmatrix} +0,052 \\ -0,040 \\ -0,043 \end{smallmatrix}$	14	32	Ø 45 $\begin{smallmatrix} +0,062 \\ +0,109 \\ +0,070 \end{smallmatrix}$	Ø 55 $\begin{smallmatrix} +0,134 \\ +0,060 \\ -0,046 \end{smallmatrix}$
6	24	Ø185 $\begin{smallmatrix} +0,022 \\ -0,050 \\ -0,072 \end{smallmatrix}$	Ø40 $\begin{smallmatrix} +0,062 \\ +0,099 \\ +0,060 \end{smallmatrix}$	15	33	Ø 18 $\begin{smallmatrix} +0,043 \\ +0,023 \\ +0,012 \end{smallmatrix}$	Ø 72 $\begin{smallmatrix} -0,032 \\ -0,062 \\ -0,074 \end{smallmatrix}$
7	25	Ø18 $\begin{smallmatrix} +0,027 \\ -0,016 \\ -0,034 \end{smallmatrix}$	Ø55 $\begin{smallmatrix} -0,009 \\ -0,039 \\ -0,046 \end{smallmatrix}$	16	34	Ø 75 $\begin{smallmatrix} +0,076 \\ +0,030 \\ -0,074 \end{smallmatrix}$	Ø 25 $\begin{smallmatrix} +0,033 \\ +0,029 \\ +0,008 \end{smallmatrix}$
8	26	Ø28 $\begin{smallmatrix} +0,033 \\ +0,056 \\ +0,035 \end{smallmatrix}$	Ø72 $\begin{smallmatrix} +0,134 \\ +0,060 \\ -0,074 \end{smallmatrix}$	17	35	Ø185 $\begin{smallmatrix} -0,236 \\ -0,308 \\ -0,115 \end{smallmatrix}$	Ø 60 $\begin{smallmatrix} +0,046 \\ -0,060 \\ -0,106 \end{smallmatrix}$
9	27	Ø70 $\begin{smallmatrix} +0,046 \\ +0,021 \\ +0,002 \end{smallmatrix}$	Ø45 $\begin{smallmatrix} -0,038 \\ -0,054 \\ -0,062 \end{smallmatrix}$	18	36	Ø120 $\begin{smallmatrix} -0,035 \\ -0,087 \end{smallmatrix}$	Ø 40 $\begin{smallmatrix} +0,039 \\ +0,068 \\ +0,043 \end{smallmatrix}$

### **Порядок выполнения работы:**

Работа выполняется повариантно. Для каждого варианта выполняется по два задания, в следующей последовательности:

- по записи задания определить параметры отверстия и вала: номинальный диаметр и предельные отклонения;
- по расчетным формулам рассчитать предельные размеры и допуски на изготовление деталей;
- изобразить схему расположения полей допусков отверстия и вала, указав все предельные показатели;
- по схеме расположения полей допусков определить посадку соединения и просчитать предельные зазоры и натяги в соединениях при посадке с зазором, натягом или переходной.

Подробно записать решение своего варианта по всем пунктам выполнения работы.

### **Контрольные вопросы:**

1. Дайте определение взаимозаменяемости.
2. Как зависят эксплуатационные показатели механизмов и машин от правильности выбора посадок?
3. В каком случае изделие пригодно к применению?
4. Как определяется брак детали по линейным размерам?

### **Список используемой литературы:**

1. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие / Е.Б. Герасимова, Б.И. Герасимов. - М.: Форум: ИНФРА-М, 2013
2. Никифоров А.Д., Бакиев Т.А.. Метрология, стандартизация и сертификация. М.: Высшая школа, 2005.
3. Анухин В.И.. Допуски и посадки. Питер, 2005.

## **1.7 Работа №7**

### **Тема: ВЫБОР ПОСАДОК В СИСТЕМЕ ОТВЕРСТИЯ И ВАЛА.**

Цель работы: Научиться выбирать посадки в системе отверстия и вала с использованием таблиц ГОСТов.

Материалы для выполнения работы:

Стандарты ЕСПД: ГОСТ 25346-82; ГОСТ 25347-82; ГОСТ 25348-82; ГОСТ 25349-82; ГОСТ 25670-82;

### **Описание практической работы:**

#### **Общие теоретические сведения.**

Системой допусков и посадок (СДП) называется совокупность рядов допусков и посадок, закономерно построенных на основе опыта, теоретических и экспериментальных исследований и оформленных в виде стандартов. Система предназначена для выбора минимально необходимых, но достаточных для практики вариантов допусков и посадок типовых соединений деталей машин, дает возможность стандартизировать режущие инструменты и калибры, облегчает конструирование, производство и взаимозаменяемость деталей машин, а также обуславливает их качество.

#### **Принципы построения системы допусков и посадок (СДП).**

**Первый принцип построения СДП** - установлено 20 квалитетов и определены формулы для расчета допусков.

Допуск ( $IT$ ) рассчитывается по формуле:

$$IT = ki,$$

где  $k$  — число единиц допуска, установленное для каждого качества;

$i$  — единица допуска, зависящая только от размера (см. приложение табл.3).

Стандартом установлены интервалы размеров, внутри которых значение допуска для данного качества не меняется.

Значения допусков для установленных интервалов в диапазоне размеров до 500 мм приведены в таблице 2 приложения.

**Второй принцип построения СДП** (установлено 27 основных отклонений валов и 27 основных отклонений отверстий)

Основное отклонение — одно из двух предельных отклонений (верхнее или нижнее), определяющее положение поля допуска относительно нулевой линии. Основным является отклонение, ближайшее к нулевой линии.

Основные отклонения отверстий обозначаются прописными буквами латинского алфавита, валов — строчными. Схема расположения основных отклонений для вала и отверстия приведена на рис.1 приложения.

Для обеспечения образования посадок в системе вала, аналогичных посадкам в системе отверстия, существует общее правило построения основных отклонений, заключающееся в том, что основные отклонения отверстий равны по величине и противоположны по знаку основным отклонениям валов, обозначенным той же буквой. Из этого правила сделано исключение для получения идентичных зазоров и натягов в системе вала и в системе отверстия у переходных и прессовых посадок.

**Третий принцип построения СДП** (предусмотрены системы образования посадок)

Предусмотрены посадки в системе отверстия и в системе вала.

Посадки в системе отверстия — посадки, в которых требуемые зазоры и натяги получаются сочетанием различных полей допусков валов с полем допуска основного отверстия (рис. 1.5, а).

Основное отверстие (H) — отверстие, нижнее отклонение которого равно нулю.

Посадки в системе вала — посадки, в которых требуемые зазоры и натяги получаются сочетанием различных полей допусков отверстий с полем допуска основного вала (рис. 1.5, б).

Основной вал (h) — вал, верхнее отклонение которого равно нулю.

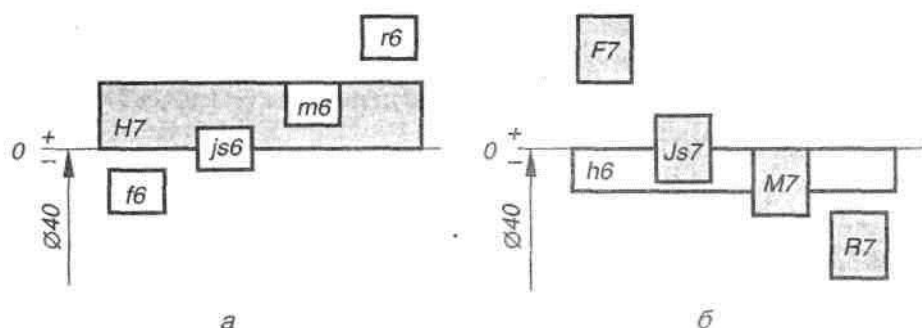


Рис. 1.5

Точные отверстия обрабатываются дорогостоящим мерным инструментом (зенкерами, развертками, протяжками и т. п.). Каждый такой инструмент применяют для обработки только одного размера с определенным полем допуска. Валы же независимо от их размера обрабатывают одним и тем же резцом или шлифовальным кругом.

При широком применении системы вала необходимость в мерном инструменте многократно возрастет, поэтому **предпочтение отдается системе отверстия.**

### ЗАДАНИЕ:

Из чертежа выписан размер соединения с полями допусков (по заданию своего варианта).

1. По номинальному размеру, качеству и основному отклонению определить верхние и нижние отклонения отверстия и вала, используя необходимые таблицы и расчетные формулы.
2. Проверить правильность своего решения по таблицам посадок в системе отверстия и вала.
3. Определить по качеству метод финишной обработки поверхности детали.
4. Подробно записать решение своего варианта по всем пунктам выполнения работы.

Варианты заданий:

Таблица 8

Варианты заданий								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
19	20	21	22	23	24	25	26	27
Ø25 $\frac{H7}{f7}$	Ø15 $\frac{H7}{k6}$	Ø30 $\frac{H7}{p6}$	Ø45 $\frac{H8}{e8}$	Ø64 $\frac{H7}{n6}$	Ø85 $\frac{H7}{r6}$	Ø36 $\frac{F8}{h6}$	Ø28 $\frac{K7}{h6}$	Ø20 $\frac{P7}{h6}$
Варианты заданий								
10	11	12	13	14	15	16	17	18
28	29	30	31	32	33	34	35	36
Ø70 $\frac{E9}{h8}$	Ø55 $\frac{N7}{h6}$	Ø40 $\frac{S7}{h6}$	Ø98 $\frac{H7}{g6}$	Ø18 $\frac{H8}{n7}$	Ø54 $\frac{H7}{s6}$	Ø90 $\frac{H11}{d11}$	Ø68 $\frac{H6}{m5}$	Ø50 $\frac{H8}{u8}$

### Порядок выполнения работы:

1. По заданию своего варианта (см. таблицу 8) выписать размер соединения с полями допусков, из условия определить номинальный размер, качество и основное отклонение отверстия и вала.
2. Используя второй принцип построения СДП определить верхние и нижние отклонения отверстия и вала, применяя необходимые таблицы и расчетные формулы. Решение выполняется в следующем порядке:

- для номинального размера выписать основные отклонения отверстия и вала (см. таблицу 1 приложения);
- найти вторые предельные отклонения отверстия и вала, зависящие от качества и допуска следующим образом. Если основное отклонение является верхним отклонением ( $e_s$  для вала и  $E_S$  для отверстия), то второе предельное отклонение – нижнее отклонение вала  $e_i$  ( $E_I$  для отверстия), определяется по формулам:  

$$e_i = e_s - IT_g; \quad E_I = E_S - IT_g.$$

Когда основное отклонение является нижним отклонением ( $e_i$  для вала и  $E_I$  для отверстия), то второе предельное отклонение – верхнее отклонение  $e_s$  вала ( $E_S$  отверстия), определяется по формулам:

$$e_s = e_i + IT_g; \quad E_S = E_I + IT_g.$$

Допуск ( $IT_g$ ) по заданному качеству выписать из таблицы 2 (см. приложение) для заданного номинального размера по интервалу номинальных размеров и качеству по ЕСДП.

3. Записать ответ с найденными предельными отклонениями.

4. Проверить правильность своего решения по третьему принципу построения СДП (по таблицам посадок в системе отверстия и вала).

По записи соединения определить:

- посадку соединения в системе отверстия (вала);
- основное отверстие (вал);

Обращаемся к таблице полей допусков валов и отверстий 4 (см. приложение), в которой по системе отверстия (вала) найти для заданных значений:

- основного отверстия (вала) требуемую таблицу, по которой определяются основные отклонения отверстия (вала), результат записать;
- поля допуска вала (отверстия) требуемую таблицу, по которой определяются основные отклонения вала (отверстия) для образования посадок с зазорами, переходных или с натягами, результат записать;

5. Записать ответ с найденными предельными отклонениями и сравнить его с ответом по п.3.

6. Определить по качеству метод финишной обработки поверхностей соединения, используя таблицу 3 приложения.

### **Контрольные вопросы:**

1. Что называется системой допусков и посадок (СДП)?
2. Для чего предназначена система?
3. Что такое качество?
4. Какие качества применяются для сопрягаемых поверхностей?
5. Как находится по таблице основное отклонение отверстия (вала)?
6. Что такое система отверстия (вала)?

### **Список используемой литературы:**

1. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие / Е.Б. Герасимова, Б.И. Герасимов. - М.: Форум: ИНФРА-М, 2013
2. Никифоров А.Д., Бакиев Т.А.. Метрология, стандартизация и сертификация. М.: Высшая школа, 2005.
3. Анухин В.И.. Допуски и посадки. Питер, 2005.
4. И.М.Белкин Допуски и посадки (Основные нормы взаимозаменяемости) Москва «Машиностроение», 1992.



# ОТВЕТЫ К ЗАДАНИЯМ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ № 6

«ВЫБОР ПОСАДОК В СИСТЕМЕ ОТВЕРСТИЯ И ВАЛА».

Таблица 8а

Варианты заданий		Задание	Ответ	Метод финишной обработки детали.	
				отверстие	вал
1	19	$\varnothing 25 \frac{H7}{f7}$	$\varnothing 25 \frac{H7}{f7} \begin{matrix} +0,021 \\ -0,020 \\ -0,041 \end{matrix}$	Чистовое обтачивание и растачивание, чистовое шлифование, чистовое протягивание, развертывание двумя развертками, полирование.	Чистовое обтачивание и растачивание, чистовое шлифование, чистовое протягивание, развертывание двумя развертками, полирование
2	20	$\varnothing 15 \frac{H7}{k6}$	$\varnothing 15 \frac{H7}{k6} \begin{matrix} +0,018 \\ +0,012 \\ +0,001 \end{matrix}$	Чистовое обтачивание и растачивание, чистовое шлифование, чистовое протягивание, развертывание двумя развертками, полирование.	Притирка и доводка, тонкое (ал-мазное) обтачивание и растачивание, чистовое протягивание, чистовое шлифование, калибрование отверстий шариком.
3	21	$\varnothing 30 \frac{H7}{p6}$	$\varnothing 30 \frac{H7}{p6} \begin{matrix} +0,021 \\ +0,035 \\ +0,022 \end{matrix}$	Чистовое обтачивание и растачивание, чистовое шлифование, чистовое протягивание, развертывание двумя развертками, полирование.	Притирка и доводка, тонкое (ал-мазное) обтачивание и растачивание, чистовое протягивание, чистовое шлифование, калибрование отверстий шариком.
4	22	$\varnothing 45 \frac{H8}{e8}$	$\varnothing 45 \frac{H8}{e8} \begin{matrix} +0,039 \\ -0,050 \\ -0,089 \end{matrix}$	Чистовое обтачивание и растачивание, развертывание одной-двумя развертками, шлифование, хонингование, обкатывание роликом или шариком.	Чистовое обтачивание и растачивание, развертывание одной-двумя развертками, шлифование, хонингование, обкатывание роликом или шариком.
5	23	$\varnothing 64 \frac{H7}{n6}$	$\varnothing 64 \frac{H7}{n6} \begin{matrix} +0,030 \\ +0,039 \\ +0,020 \end{matrix}$	Чистовое обтачивание и растачивание, чистовое шлифование, чистовое протягивание, развертывание двумя развертками, полирование.	Притирка и доводка, тонкое (ал-мазное) обтачивание и растачивание, чистовое протягивание, чистовое шлифование, калибрование отверстий шариком.
6	24	$\varnothing 85 \frac{H7}{r6}$	$\varnothing 85 \frac{H7}{r6} \begin{matrix} +0,035 \\ +0,073 \\ +0,051 \end{matrix}$	Чистовое обтачивание и растачивание, чистовое шлифование, чистовое протягивание, развертывание двумя развертками, полирование.	Притирка и доводка, тонкое (ал-мазное) обтачивание и растачивание, чистовое протягивание, чистовое шлифование, калибрование отверстий шариком.
7	25	$\varnothing 36 \frac{F8}{h6}$	$\varnothing 36 \frac{F8}{h6} \begin{matrix} +0,064 \\ +0,025 \\ -0,016 \end{matrix}$	Чистовое обтачивание и растачивание, развертывание одной-двумя развертками, шлифование, хонингование, обкатывание роликом или шариком.	Притирка и доводка, тонкое (ал-мазное) обтачивание и растачивание, чистовое протягивание, чистовое шлифование, калибрование отверстий шариком.
8	26	$\varnothing 28 \frac{K7}{h6}$	$\varnothing 28 \frac{K7}{h6} \begin{matrix} +0,006 \\ -0,015 \\ -0,013 \end{matrix}$	Чистовое обтачивание и растачивание, чистовое шлифование, чистовое протягивание, развертывание двумя развертками, полирование.	Притирка и доводка, тонкое (ал-мазное) обтачивание и растачивание, чистовое протягивание, чистовое шлифование, калибрование отверстий шариком.
9	27	$\varnothing 20 \frac{P7}{h6}$	$\varnothing 20 \frac{P7}{h6} \begin{matrix} -0,014 \\ -0,035 \\ -0,013 \end{matrix}$	Чистовое обтачивание и растачивание, чистовое шлифование, чистовое протягивание, развертывание двумя развертками, полирование.	Притирка и доводка, тонкое (ал-мазное) обтачивание и растачивание, чистовое протягивание, чистовое шлифование, калибрование отверстий шариком.
10	28	$\varnothing 70 \frac{E9}{h8}$	$\varnothing 70 \frac{E9}{h8} \begin{matrix} +0,134 \\ +0,060 \\ -0,046 \end{matrix}$	Шлифование, фрезерование, развертывание, обтачивание и растачивание, протягивание.	Чистовое обтачивание и растачивание, развертывание одной-двумя развертками, шлифование, хонингование, обкатывание роликом или шариком.

11	29	Ø55 $\frac{N7}{h6}$	Ø55 $\frac{N7}{h6}$	-0,009 <u>-0,039</u> -0,019	Чистовое обтачивание и растачивание, чистовое шлифование, чистовое протягивание, развертывание двумя раз- вертками, полирование.	Притирка и доводка, тонкое (ал-мазное) обтачивание и растачивание, чистовое протягивание, чистовое шлифование, калибрование отверстий шариком.
12	30	Ø40 $\frac{S7}{h6}$	Ø40 $\frac{S7}{h6}$	-0,034 <u>-0,059</u> -0,016	Чистовое обтачивание и растачивание, чистовое шлифование, чистовое протягивание, развертывание двумя раз- вертками, полирование.	Притирка и доводка, тонкое (ал-мазное) обтачивание и растачивание, чистовое протягивание, чистовое шлифование, калибрование отверстий шариком.
13	31	Ø98 $\frac{H7}{g6}$	Ø98 $\frac{H7}{g6}$	<u>+0,035</u> -0,012 -0,034	Чистовое обтачивание и растачивание, чистовое шлифование, чистовое протягивание, развертывание двумя раз- вертками, полирование.	Притирка и доводка, тонкое (ал-мазное) обтачивание и растачивание, чистовое протягивание, чистовое шлифование, калибрование отверстий шариком.
14	32	Ø18 $\frac{H8}{n7}$	Ø18 $\frac{H8}{n7}$	<u>+0,027</u> +0,030 +0,012	Чистовое обтачивание и растачивание, развертывание одной-двумя развертками, шлифование, хонингование, обкатывание роликом или шариком.	Чистовое обтачивание и растачивание, чистовое шлифование, чистовое протягивание, развертывание двумя развертками, полирование.
15	33	Ø54 $\frac{H7}{s6}$	Ø54 $\frac{H7}{s6}$	<u>+0,030</u> +0,072 +0,053	Чистовое обтачивание и растачивание, чистовое шлифование, чистовое протягивание, развертывание двумя раз- вертками, полирование.	Притирка и доводка, тонкое (ал-мазное) обтачивание и растачивание, чистовое протягивание, чистовое шлифование, калибрование отверстий шариком.
16	34	Ø90 $\frac{H11}{d11}$	Ø90 $\frac{H11}{d11}$	<u>+0,220</u> -0,120 -0,340	Чистовое строгание, чистовое фрезерование, сверление по кондуктору, литье по выплавляемым моделям, холодная штамповка, зенкерование.	Чистовое строгание, чистовое фрезерование, сверление по кондуктору, литье по выплавляемым моделям, холодная штамповка, зенкерование.
17	35	Ø68 $\frac{H6}{m5}$	Ø68 $\frac{H6}{m5}$	<u>+0,019</u> +0,024 +0,011	Притирка и доводка, тонкое (алмазное) обтачивание и растачивание, чистовое протягивание, чистовое шлифование, калибрование отверстий шариком.	Притирка и доводка, тонкое (прецизионное) шлифование, суперфиниширование (две операции), полирование тонкое.
18	36	Ø50 $\frac{H8}{u8}$	Ø50 $\frac{H8}{u8}$	<u>+0,039</u> +0,109 +0,070	Чистовое обтачивание и растачивание, развертывание одной-двумя развертками, шлифование, хонингование, обкатывание роликом или шариком.	Чистовое обтачивание и растачивание, развертывание одной-двумя развертками, шлифование, хонингование, обкатывание роликом или шариком.

## **1.8 Работа № 8 (2 часа)**

Тема: **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТИ.**

Цель работы: Научиться определять шероховатость поверхности для деталей разного назначения.

Материалы для выполнения работы:

ГОСТ 25142—82. Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики;

ГОСТ 2.309—73. Шероховатость поверхности. Термины и определения;

ГОСТ 2789—73. Обозначение шероховатости поверхностей.

**Описание практической работы:**

**Общие теоретические сведения.**

Шероховатость поверхности регламентируется следующими стандартами:

ГОСТ 25142—82. Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики;

ГОСТ 2.309—73. Шероховатость поверхности. Термины и определения;

ГОСТ 2789—73. Обозначение шероховатости поверхностей.

Шероховатость поверхности влияет на работу деталей машин.

В процессе формообразования деталей на их поверхности появляется шероховатость — ряд чередующихся выступов и впадин сравнительно малых размеров.

Шероховатость может быть следом от резца или другого режущего инструмента, копией неровностей форм или штампов, может появляться вследствие вибраций, возникающих при резании, а также в результате действия других факторов.

ГОСТ 2789—73 устанавливает следующие параметры шероховатости:

1. Среднее арифметическое отклонение профиля  $R_a$ .
2. Высота неровностей профиля по десяти точкам  $R_z$ .
3. Наибольшая высота неровностей профиля  $R_{max}$ .
4. Средний шаг неровностей профиля  $S_m$ .
5. Средний шаг местных выступов  $S$ .
6. Относительная опорная длина профиля  $t_r$ .

### **Нормирование параметров шероховатости поверхности**

Выбор параметров шероховатости поверхности производится в соответствии с ее функциональным назначением.

Основным во всех случаях является нормирование высотных параметров.

Предпочтительно, в том числе и для самых грубых поверхностей, нормировать параметр  $R_a$ , который лучше отражает отклонения профиля, поскольку определяется по значительно большему числу точек, чем  $R_z$ .

Параметр  $R_z$  нормируется в тех случаях, когда прямой контроль  $R_a$  с помощью профилометров невозможен (режущие кромки инструментов и т. п.).

Числовые значения параметров  $R_a$  и  $R_z$  приведены в таблице 15 (см. приложение). Следует применять в первую очередь предпочтительные значения.

Технологический процесс изготовления детали и окончательная обработка поверхности детали определяет ее шероховатость. Параметры шероховатости поверхности при различных методах ее обработки даны в табл. 17 (см. приложение).

Шероховатость (параметр  $R_a$ ) связана с точностью изготовления изделия, т. е. с качеством табл. 18 (см. приложение). Чем, меньше качество (уже поле допуска), тем более высокие требования к параметрам шероховатости.

В настоящее время существует несколько способов назначения шероховатости поверхности:

1. По выбору числовых значений для наиболее характерных видов сопряжений.
2. Шероховатость устанавливается стандартами на детали и изделия, а также на поверхности, с которыми они сопрягаются.

#### Пример 1.

На чертеже вала проставлен размер 30р6, но отсутствует параметр шероховатости. Известно, что вал будет соединен с деталью по посадке с натягом. Выбрать параметр шероховатости и по его числовому значению назначить вид окончательной обработки вала.

#### Решение

Согласно таблице 16 (см. приложение) назначают параметр  $R_a$  или  $R_z$ , - выбираем  $R_a$ . Для вала 6-го качества номинального размера 30 мм (интервал размеров «Св. 18 до 50 мм») по таблице 18 (приложение) могут быть назначены три значения  $R_a$ : 1,6; 0,8 и 0,4 мкм. Выбираем  $R_a = 0,8$  мкм. Согласно табл. 17 (приложение) требования по точности и шероховатости выполняются при обтачивании и тонком шлифовании.

3. Когда отсутствуют рекомендации по назначению шероховатости поверхности, ограничения шероховатости могут быть связаны с допуском размера (IT), формы (TF) или расположения (TP).

Большинство геометрических отклонений детали должно находиться в пределах поля допуска размера.

Поэтому величину параметра  $R_z$  рекомендуется назначать не более 0,33 от величины поля допуска на размер либо 0,5...0,4 от допуска расположения или формы. Если элемент детали имеет все три допуска, то следует брать допуск с наименьшей величиной:

$$R_z = 0,33 \text{ IT} \quad \text{или} \quad R_z = 0,5 \text{ TF}; \quad \text{или} \quad R_z = 0,5 \text{ TP}$$

Переход от параметра  $R_z$  к параметру  $R_a$  производится по соотношениям:

$$R_a = 0,25 R_z \quad \text{при } R_z > 8 \text{ мкм} \quad \text{или} \quad \text{при } R_z = 8 \text{ мкм};$$

$$R_a \approx 0,2 R_z \quad \text{при } R_z < 8 \text{ мкм}.$$

После определения параметра  $R_a$  округляют до ближайшего числа из ряда стандартных значений (см. приложение таблица 15).

#### Пример 2

На чертеже детали задан размер  $\varnothing 42k6 \left( \begin{smallmatrix} +0,018 \\ +0,002 \end{smallmatrix} \right)$ . Определить параметр шероховатости  $R_a$ .

#### Решение

Допуск размера IT = 16 мкм. Параметр  $R_z = 0,33 \text{ IT} = 0,33 \times 16 = 5,3$  мкм. Параметр  $R_a = 0,2 R_z = 0,2 \times 5,3 = 1,06$  мкм. Для нанесения на чертеже детали принимаем  $R_a = 0,8$  мкм.

#### Пример 3

На чертеже детали заданы  $\varnothing 36k6 \left( \begin{smallmatrix} +0,015 \\ +0,002 \end{smallmatrix} \right)$ , допуск радиального биения TP = 9 мкм и отклонение от цилиндричности TF = 4 мкм. Определить параметр шероховатости  $R_a$ .

#### Решение

Допуск размера IT = 13 мкм, допуск TP = 9 мкм, поэтому параметр  $R_z = 0,5 \text{ TF} = 0,5 \times 4 = 2$  мкм. Параметр  $R_a = 0,2 R_z = 0,2 \times 2 = 0,4$  мкм. Для нанесения на чертеже детали принимаем  $R_a = 0,4$  мкм.

**ЗАДАНИЕ:**

1. Задано соединение (по варианту см. таблицу 9):

- определить характер соединения;
- выбрать параметр шероховатости;
- по числовому значению параметра шероховатости назначить вид окончательной обработки отверстия и вала.

Таблица 9

Варианты заданий								
1, 19	2, 20	3, 21	4, 22	5, 23	6, 24	7, 25	8, 26	9, 27
$\varnothing 15 \begin{smallmatrix} H6 \\ p5 \end{smallmatrix}$	$\varnothing 20 \begin{smallmatrix} H7 \\ s6 \end{smallmatrix}$	$\varnothing 110 \begin{smallmatrix} H6 \\ r5 \end{smallmatrix}$	$\varnothing 90 \begin{smallmatrix} H7 \\ t6 \end{smallmatrix}$	$\varnothing 45 \begin{smallmatrix} H6 \\ s5 \end{smallmatrix}$	$\varnothing 10 \begin{smallmatrix} H8 \\ s7 \end{smallmatrix}$	$\varnothing 85 \begin{smallmatrix} H7 \\ p6 \end{smallmatrix}$	$\varnothing 50 \begin{smallmatrix} H8 \\ u8 \end{smallmatrix}$	$\varnothing 72 \begin{smallmatrix} H7 \\ r6 \end{smallmatrix}$
Варианты заданий								
10, 28	11, 29	12, 30	13, 31	14, 32	15, 33	16, 34	17, 35	18, 36
$\varnothing 75 \begin{smallmatrix} H7 \\ t6 \end{smallmatrix}$	$\varnothing 30 \begin{smallmatrix} H8 \\ s7 \end{smallmatrix}$	$\varnothing 130 \begin{smallmatrix} H9 \\ u8 \end{smallmatrix}$	$\varnothing 80 \begin{smallmatrix} H7 \\ s6 \end{smallmatrix}$	$\varnothing 12 \begin{smallmatrix} H7 \\ r6 \end{smallmatrix}$	$\varnothing 28 \begin{smallmatrix} H7 \\ p6 \end{smallmatrix}$	$\varnothing 35 \begin{smallmatrix} H6 \\ s5 \end{smallmatrix}$	$\varnothing 60 \begin{smallmatrix} H6 \\ r5 \end{smallmatrix}$	$\varnothing 48 \begin{smallmatrix} H6 \\ p5 \end{smallmatrix}$

2. На чертеже задан размер (см. по варианту таблицу 10). Определить параметр шероховатости Ra по расчетным формулам.

Таблица 10

Варианты заданий					
1,7,13,19,25	2,8,14,20,26	3,9,15,21,27	4,10,16,22,28	5,11,17,23,29	6,12,18,24,30
$\varnothing 25 \begin{pmatrix} -0,020 \\ -0,041 \end{pmatrix}$	$\varnothing 15 \begin{pmatrix} +0,012 \\ +0,001 \end{pmatrix}$	$\varnothing 30 \begin{pmatrix} +0,035 \\ +0,022 \end{pmatrix}$	$\varnothing 45 \begin{pmatrix} -0,050 \\ -0,089 \end{pmatrix}$	$\varnothing 64 \begin{pmatrix} +0,039 \\ +0,020 \end{pmatrix}$	$\varnothing 85 \begin{pmatrix} +0,073 \\ +0,051 \end{pmatrix}$

3. По варианту задан размер детали, допуск формы и расположения. Определить параметр шероховатости Ra по расчетным формулам (см. таблицу 11).

Таблица 11

Варианты	Соединение	Допуск формы, мкм			Допуск расположения, мкм		
		плоскост- ность	круглость	цилинд- ричность	соосность	перпенди- кулярность	торцовое биение
1,7,13,19,25	$\varnothing 32 \begin{pmatrix} +0,064 \\ +0,025 \end{pmatrix}$	12				20	
2,8,14,20,26	$\varnothing 36 \begin{pmatrix} +0,064 \\ +0,025 \end{pmatrix}$		6		25		
3,9,15,21,27	$\varnothing 70 \begin{pmatrix} +0,134 \\ +0,060 \end{pmatrix}$			40			100
4,10,16,22,28	$\varnothing 55 \begin{pmatrix} -0,009 \\ -0,039 \end{pmatrix}$	10				16	
5,11,17,23,29	$\varnothing 18 \begin{pmatrix} +0,030 \\ +0,012 \end{pmatrix}$		6		10		
6,12,18,24,30	$\varnothing 50 \begin{pmatrix} +0,109 \\ +0,070 \end{pmatrix}$			16			25

4. Подробно записать решение своего варианта по всем пунктам выполнения работы.

### **Порядок выполнения работы:**

#### **Задание 1.**

1. Выписав по своему варианту задание, по таблице 4 (см. приложение) по системе отверстия и основному отверстию для заданного поля допуска вала определить характер соединения.
2. Для выбранного соединения по таблице 16 (см. приложение) выбрать параметр шероховатости.
3. Для отверстия и вала заданного качества и номинального размера по таблице 18 (см. приложение) выбрать числовое значение  $R_a$ , по которому (см. таблицу 17- приложение) назначить вид окончательной обработки отверстия и вала.

#### **Задание 2.**

Решать по образцу примера 2, для нанесения на чертеже принимать предпочтительное значение  $R_a$  по таблице 15 приложения.

#### **Задание 3.**

Решать по образцу примера 3, окончательным ответом принимать предпочтительное значение  $R_a$  по таблице 15 приложения.

### **Контрольные вопросы:**

1. Какими стандартами регламентируется шероховатость поверхности?
2. Как влияет на работу деталей машин шероховатость поверхности?
3. От чего зависит выбор параметров шероховатости поверхности?
4. Какие параметры являются основными при выборе шероховатости поверхности?

### **Список используемой литературы:**

1. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие / Е.Б. Герасимова, Б.И. Герасимов. - М.: Форум: ИНФРА-М, 2013.
2. Никифоров А.Д., Бакиев Т.А.. Метрология, стандартизация и сертификация. М.: Высшая школа, 2005.
3. Анухин В.И.. Допуски и посадки. Питер, 2005.
4. И.М.Белкин Допуски и посадки (Основные нормы взаимозаменяемости) Москва «Машиностроение», 1992.

ОТВЕТЫ К ЗАДАНИЮ: «ОПРЕДЕЛЕНИЕ ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТИ».

Задание 1.

Таблица 9а

Варианты заданий		Задание		Ra	Вид окончательной обработки	Варианты заданий		Задание		Ra	Вид окончательной обработки
1	19	Ø15	$\frac{H6}{p5}$	0,4	Тонкое развертывание	10	28	Ø75	$\frac{H7}{t6}$	1,6	Чистовое шлифование
				0,2	Тонкое шлифование					0,8	Чистовое шлифование
2	20	Ø20	$\frac{H7}{s6}$	1,6	Чистовое шлифование	11	29	Ø30	$\frac{H8}{s7}$	1,6	Чистовое шлифование
				0,8	Чистовое шлифование					1,6	Предварит. шлифован.
3	21	Ø110	$\frac{H6}{r5}$	0,8	Чист. разверт., протягив.	12	30	Ø130	$\frac{H9}{u8}$	6,3	Черновое зенкерование
				0,8	Чистовое шлифование					3,2	Предварит. шлифован.
4	22	Ø90	$\frac{H7}{t6}$	3,2	Предварит. шлифован.	13	31	Ø80	$\frac{H7}{s6}$	3,2	Предварит. шлифован.
				1,6	Предварит. шлифован.					1,6	Предварит. шлифован.
5	23	Ø45	$\frac{H6}{s5}$	0,8	Чист. разверт., протягив.	14	32	Ø12	$\frac{H7}{r6}$	0,4	Тонкое развертывание
				0,4	Тонкое обтачивание					0,8	Чистовое шлифование
6	24	Ø10	$\frac{H8}{s7}$	0,8	Чист. разверт., протягив.	15	33	Ø28	$\frac{H7}{p6}$	1,6	Чистовое шлифование
				0,8	Чистовое шлифование					0,8	Чистовое шлифование
7	25	Ø85	$\frac{H7}{p6}$	3,2	Предварит. шлифован.	16	34	Ø35	$\frac{H6}{s5}$	0,8	Чист. разверт., протягив.
				1,6	Предварит. шлифован.					0,4	Тонкое обтачивание
8	26	Ø50	$\frac{H8}{u8}$	3,2	Предварит. шлифован.	17	35	Ø60	$\frac{H6}{r5}$	0,8	Чист. разверт., протягив.
				3,2	Предварит. шлифован.					0,8	Чистовое шлифование
9	27	Ø72	$\frac{H7}{r6}$	1,6	Чистовое шлифование	18	36	Ø48	$\frac{H6}{p5}$	0,8	Чист. разверт., протягив.
				0,8	Чистовое шлифование					0,4	Тонкое обтачивание

Задание 2.

Таблица 10а

Варианты заданий					
1,7,13,19,25	2,8,14,20,26	3,9,15,21,27	4,10,16,22,28	5,11,17,23,29	6,12,18,24,30
$\begin{pmatrix} -0,020 \\ -0,041 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} +0,012 \\ +0,001 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} +0,035 \\ +0,022 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -0,050 \\ -0,089 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} +0,039 \\ +0,020 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} +0,073 \\ +0,051 \end{pmatrix}$
Ra = 0,8 (1,39)	Ra = 0,4 (0,73)	Ra = 0,8 (0,86)	Ra = 3,2 (3,22)	Ra = 0,8 (1,25)	Ra = 0,8 (1,45)

Задание 3.

Таблица 11а

Варианты заданий					
1,7,13,19,25	2,8,14,20,26	3,9,15,21,27	4,10,16,22,28	5,11,17,23,29	6,12,18,24,30
$\begin{pmatrix} +0,064 \\ +0,025 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} +0,064 \\ +0,025 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} +0,134 \\ +0,060 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -0,009 \\ -0,039 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} +0,030 \\ +0,012 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} +0,109 \\ +0,070 \end{pmatrix}$
Ra = 0,8 (1,2)	Ra = 0,4 (0,6)	Ra = 3,2 (5,0)	Ra = 0,8 (1,0)	Ra = 0,4 (0,6)	Ra = 1,6 (2,0)

## 1.9 Работа № 9 (2 часа)

Тема: **ПЕРЕВОД НАЦИОНАЛЬНЫХ НЕМЕТРИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ ИЗМЕРЕНИЯ В ЕДИНИЦЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ СИСТЕМЫ СИ.**

Цель работы: Научиться определять соотношение между единицами измерения СИ и наиболее часто встречающимися единицами других систем и внесистемными.

Материалы для выполнения работы: ГОСТ 8.417-2002 — единицы физических величин.

### Описание практической работы:

#### Общие теоретические сведения.

#### Основы метрологии.

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

Физическая величина (ФВ) - характеристика одного из свойств физического объекта (физической системы, явления или процесса), общая в качественном отношении по многим физическим объектам, но в количественном отношении индивидуальна для каждого объекта.

Значение физической величины - оценка ее размера в виде некоторого числа по принятой для нее шкале.

Единица физической величины - ФВ фиксированного размера, которой условно присвоено значение равное единице и применяемая для количественного выражения однородных ФВ.

Различают основные, производные, кратные, дольные, когерентные (СИ), системные и внесистемные единицы.

#### Международная система единиц физических величин.

Совокупность основных и производных единиц ФВ, образованная в соответствии с принятыми принципами, называется *системой единиц физических величин*. Единица основной ФВ является *основной единицей* данной системы. В Российской Федерации используется система единиц СИ, введенная ГОСТ 8.417-2002 «ГСИ. Единицы физических величин». В качестве основных единиц приняты метр, килограмм, секунда, ампер, кельвин, моль и канделла (табл.12).

Производная единица - это единица производной ФВ системы единиц, образованная в соответствии с уравнениями, связывающими ее с основными единицами или же с основными и уже определенными производными. Некоторые производные единицы системы СИ, имеющие собственное название, приведены в табл. 13.

Основные единицы физических величин системы СИ.

Величина		Единица	
Наименование	Обозначение	Наименование	Обозначение



	Размерность	Рекомендуемое		русское	международное
Длина	L	l	метр	м	m
Масса	M	m	килограмм	кг	kg
Время	T	t	секунда	с	s
Сила электрического тока	I	I	ампер	А	A
Термодинамическая температура	O	T	кельвин	К	K
Количество вещества	N	n, v	моль	моль	mol
Сила света	J	J	канделла	кд	cd

Таблица 12

Производные единицы системы СИ, имеющие специальное название.

Таблица 13.

Величина		Единица		
Наименование	Размерность	Наименование	Обозначение	Выражение через ед.СИ
Частота	$T^{-1}$	герц	Гц	$c^{-1}$
Сила, вес	$LMT^{-2}$	ньютон	Н	$m * кг * c^{-2}$
Давление, механическое напряжение	$L^{-1} MT^{-2}$	паскаль	Па	$m^{-1} * кг * c^{-2}$
Энергия, работа, количество теплоты	$L^2 MT^{-2}$	джоуль	Дж	$m^2 * кг * c^{-2}$
Мощность	$L^2 MT^{-3}$	ватт	Вт	$m^2 * кг * c^{-3}$
Количество электричества	$TI$	кулон	Кл	$c * A$
Электрическое напряжение, потенциал, электродвижущая сила	$L^2 MT^{-3} I^{-1}$	вольт	В	$m^2 * кг * c^{-3} * A^{-1}$
Электрическая емкость	$L^{-2} M^{-1} T^4 I^2$	фарад	ф	$m^{-2} * кг^{-1} * c^4 * A^2$
Электрическое сопротивление	$L^2 MT^{-3} I^{-2}$	ом	Ом	$m^2 * кг * c^{-3} * A^{-2}$
Магнитная индукция	$MT^{-2} I^{-1}$	тесла	Тл	$кг * c^{-2} * A^{-1}$

Для установления производной единицы следует:

- выбрать ФВ, единицы которых принимаются в качестве основных;
- установить размер этих единиц;
- выбрать определяющее уравнение, связывающее величины, измеряемые основными единицами, с величиной, для которой устанавливается производная единица. При этом символы всех величин, входящих в определяющее уравнение, должны рассматриваться не как сами величины, а как их именованные числовые значения;

Все основные, производные, кратные и дольные единицы являются системными. *Внесистемная единица* - это единица ФВ, не входящая ни в одну из принятых систем единиц. Внесистемные единицы по отношению к единицам СИ разделяют на 4 вида:

- допускаемые наравне с единицами СИ, например: единицы массы - тонна; плоского угла - градус, минута, секунда; объема - литр и др. Некоторые внесистемные единицы, допускаемые к применению наравне с единицами СИ, приведены в табл.14.

Внесистемные единицы, допускаемые к применению наравне с единицами СИ. Таблица 14.

Наименование величины	Единица		
	Наименование	Обозначение	Соотношение с единицей СИ
Масса	тонна	т	$10^3 \text{ кг}$
Время	минута	мин	60 с
	час	ч	3600 с
	сутки	сут	86400 с
Объем	литр	л	$10^{-3} \text{ м}^3$
Площадь	гектар	га	$10^4 \text{ м}^2$

- допускаемые к применению в специальных областях, например: астрономическая единица, парсек, световой год - единицы длины в астрономии; диоптрия - единица оптической силы в оптике; электрон-вольт - единица энергии в физике и т.д.

- временно допускаемые к применению наравне с единицами СИ, например: морская миля - в морской навигации; карат - единица массы в ювелирном деле и др. Эти единицы должны изыматься из употребления в соответствии с международными соглашениями;

- изъятые из употребления, например; миллиметр ртутного столба - единица давления; лошадиная сила - единица мощности и некоторые другие.

Различают кратные и дольные единицы ФВ. *Кратная единица* - это единица ФВ, в целое число раз превышающая системную или внесистемную единицу. Например, единица длины - километр равна 10 м, т.е. кратная метру. *Дольная единица* - единица ФВ, значение которой в целое число раз меньше системой или внесистемной единицы. Например, единица длины миллиметр равна 10 м, т.е. является дольной. Приставки для образования кратных и дольных единиц СИ приведены в табл.15.

Множители и приставки для образования десятичных кратных и дольных единиц и их наименований.

Таблица 15.

Множитель	Приставка	Обозначение	Множитель	Приставка	Обозначение
$10^{18}$	экса	Э	$10^{-1}$	деци	d
$10^{15}$	пета	П	$10^{-2}$	санتي	с
$10^{12}$	тера	Т	$10^{-3}$	милли	м
$10^9$	гига	Г	$10^{-6}$	микро	мк
$10^6$	мега	М	$10^{-9}$	нано	н
$10^3$	кило	к	$10^{-12}$	пико	п
$10^2$	гекто	г	$10^{-15}$	фемто	ф
$10^1$	дека	да	$10^{-18}$	атто	а

Существует соотношение между единицами измерения СИ и наиболее часто встречающимися единицами других систем и внесистемными (см. таблицу 16)

Соотношения между единицами измерения.

Таблица 16

№ п.п	Величины	Единицы измерения	Соотношение между единицами измерения СИ и наиболее часто встречающимися единицами
-------	----------	-------------------	--

		в СИ	других систем и внесистемными.
1.	Длина	м	1 мкм = $10^{-6}$ м
2.	Масса	кг	1 т = 1000 кг 1 ц = 100 кг
3.	Температура	К	$0 = (t^{\circ}\text{C} + 273,15) \text{ К}$
4.	Вес (сила тяжести)	Н	1 кг = 9,81 Н 1 дин = $10^{-5}$ Н
5.	Давление	Па	1 бар = $10^5$ Па 1 мбар = 100 Па 1 дин / см <sup>2</sup> = 1 мкбар = 0,1 Па 1 кгс / см <sup>2</sup> = 1 ат = $9,81 \times 10^4$ Па = 735 мм.рт.ст. 1 кгс / м <sup>2</sup> = 9,81 Па 1 мм.вод.ст. = 9,81 Па 1 мм.рт.ст. = 133,3 Па
6.	Мощность	Вт	1 кгс × м / с = 9,81 Вт 1 эрг / с = $10^{-7}$ Вт 1 ккал/ч = 1,163 Вт
7.	Объем	м <sup>3</sup>	1 л = $10^{-3}$ м <sup>3</sup> = 1 дм <sup>3</sup>
8.	Плотность	кг / м <sup>3</sup>	1 т / м <sup>3</sup> = 1 кг / дм <sup>3</sup> = 1 г / см <sup>3</sup> = $10^3$ кг / м <sup>3</sup> 1 кгс × с <sup>2</sup> / м <sup>4</sup> = 9,81 кг / м <sup>3</sup>
9.	Работа, энергия, количество теплоты	Дж	1 кгс × м = 9,81 Дж 1 эрг = $10^{-7}$ Дж 1 кВт × ч = $3,6 \times 10^6$ Дж = 4,19 кДж

### ЗАДАНИЕ:

Выразить в соответствующих единицах значения физических величин (повариантное задание по таблице 17).

### Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с единицами физических величин и их размерностью по ГОСТ 8.417-2002 или по методическому указанию.

Оформить заголовочную часть практической работы и выполнить задание.

2. Перечертить задание по своему варианту (см. таблицу 16) в форме таблицы. Используя таблицы 11-15 данного пособия, выразить в соответствующих единицах заданные величины.

### Контрольные вопросы:

1. Дайте определение метрологии.
2. Продолжите: физическая величина...  
значение физической величины...  
единица физической величины...
3. Перечислите основные единицы Международной системы СИ.
4. Приведите примеры производных единиц СИ.
5. Выразить 1 м в км, Мм, мм, дм.
6. Выразить 1 мм. рт. ст. в Па.

### Список используемой литературы:

1. Никифоров А.Д., Бакиев Т.А.. Метрология, стандартизация и сертификация. М.: Высшая школа, 2005.

2. Лифиц И.М.. Основы стандартизации, метрологии, сертификации. М.: Юрайт, 2008.
3. А.Г. Сергеев, В.В. Крохин. Метрология. М.: Логос, 2002.
4. ГОСТ 8.417-2002 - единицы физических величин,

ВЫРАЗИТЬ В СООТВЕТСТВУЮЩИХ ЕДИНИЦАХ.

Таблица 17

Варианты заданий.					
1,7, 13, 19		2,8, 14, 20		3, 9, 15, 21	
Задание	Ответ	Задание	Ответ	Задание	Ответ
10м	мкм	100м	мм	100см	м
100кг	т	100кг	ц	100кг	г
37 °C	Θ =	32 °C	Θ =	25 °C	Θ =
250K	°C	450K	°C	210 K	°C
10Па	бар	10Па	Мбар	10Па	дин/см <sup>2</sup>
100Па	мм.рт.ст.	100Па	кгс/см <sup>2</sup>	100Па	мм.вод.ст.
1000 мм.рт.ст.	мбар	1000 мм.рт.ст.	Па	1000 мм.рт.ст.	кгс/ см <sup>2</sup>
10 Н	кг	10 Н	дин	10 Н	г
10Вт	ккал/ч	10Вт	эрг/с	10Вт	кгс*м/с
10Дж	ккал	10Дж	кВт*ч	10Дж	эрг
0,1л	см <sup>3</sup>	0,1л	дм <sup>3</sup>	0,1л	м <sup>3</sup>
0,1 м/с	м/ч	0,1 м/с	км/с	0,1 м/с	км/ч
10 А	ГА	10 А	кА	10 А	МА
100Вт	МВт	100Вт	сВт	100Вт	дВт
1 кг / м <sup>3</sup>	кг/дм <sup>3</sup>	1 кг / м <sup>3</sup>	г/см <sup>3</sup>	1 кг / м <sup>3</sup>	г/м <sup>3</sup>

Варианты заданий.					
4, 10,16, 22		5, 11, 17, 23		6,12,18, 24	
Задание	Ответ	Задание	Ответ	Задание	Ответ
1Мм	м	10мкм	м	100мм	м
10т	кг	100ц	т	100г	кг
48 °C	Θ =	53 °C	Θ =	70 °C	Θ =
375K	°C	273K	°C	300K	°C
10Па	ат	10Па	мм.рт.ст.	10Па	мбар
100Па	кгс/м <sup>2</sup>	100Па	мкбар	100Па	дин/м <sup>2</sup>
1000 мм.рт.ст.	дин/см <sup>2</sup>	1000 мм.рт.ст.	ат	1000 мм.рт.ст.	кгс/м <sup>2</sup>
10 Н	дг	10 Н	сг	10 Н	дин
1Вт	ккал/ч	1Вт	кгс*м/с	1Вт	эрг/с
1Дж	ккал	1Дж	кВт*ч	1Дж	эрг
0,01л	см <sup>3</sup>	0,01л	дм <sup>3</sup>	0,01л	м <sup>3</sup>
0,1 м/с	м/мин	0,1 м/с	км/мин	0,01 м/с	км/ч
0,1 А	гА	0,1 А	сА	0,1 А	МА
1Вт	МВт	1Вт	сВт	1Вт	дВт
1 кг / м <sup>3</sup>	кг/дм <sup>3</sup>	1 кг / м <sup>3</sup>	г/см <sup>3</sup>	1 кг / м <sup>3</sup>	мг/ м <sup>3</sup>

Ответы к заданию. ВЫРАЗИТЬ В СООТВЕТСТВУЮЩИХ ЕДИНИЦАХ.

Таблица 17а

Варианты заданий.					
1, 7, 13, 19		2, 8, 14, 20		3, 9, 15, 21	
Задание	Ответ	Задание	Ответ	Задание	Ответ
10м	$10^7$ мкм	100м	$10^5$ мм	100см	1м
100кг	0,1т	100кг	1,0 ц	100кг	$10^5$ г
$37^\circ\text{C}$	$\Theta = 310,15\text{K}$	$32^\circ\text{C}$	$\Theta = 305,15\text{K}$	$25^\circ\text{C}$	$\Theta = 298,15\text{K}$
250К	$t = -23,15^\circ\text{C}$	450К	$t = 176,85^\circ\text{C}$	210 К	$t = -63,15^\circ\text{C}$
10Па	$10^{-4}$ бар	10Па	$10^{-10}$ Мбар	10Па	$10^2$ дин/см <sup>2</sup>
100Па	0,75 мм.рт.ст.	100Па	$1,02 \times 10^{-3}$ кгс/см <sup>2</sup>	100Па	10,2 мм.вод.ст.
1000 мм.рт.ст.	$0,13 \times 10^4$ мбар	1000 мм.рт.ст.	$1,333 \times 10^5$ Па	1000 мм.рт.ст.	$1,36$ кгс/см <sup>2</sup>
10 Н	1,02кг	10 Н	$10^6$ дин	10 Н	$1,02 \times 10^3$ г
10Вт	8,6 ккал/ч	10Вт	$10^8$ эрг/с	10Вт	1,02 кгс*м/с
10Дж	$2,4 \times 10^3$ ккал	10Дж	$2,8 \times 10^6$ кВт*ч	10Дж	$10^8$ эрг
0,1л	$100$ см <sup>3</sup>	0,1л	$0,1$ дм <sup>3</sup>	0,1л	$0,1 \times 10^{-3}$ м <sup>3</sup>
0,1 м/с	360 м/ч	0,1 м/с	0,0001 км/с	0,1 м/с	$3,6 \times 10^6$ км/ч
10 А	$10^{-8}$ ГА	10 А	0,01кА	10 А	$10^{-5}$ МА
100Вт	$10^{-4}$ МВт	100Вт	$10^4$ сВт	100Вт	$10^3$ дВт
$1 \text{ кг} / \text{м}^3$	$10^{-4}$ кг/дм <sup>3</sup>	$1 \text{ кг} / \text{м}^3$	$10^{-4}$ г/см <sup>3</sup>	$1 \text{ кг} / \text{м}^3$	$10^3$ г/м <sup>3</sup>
Варианты заданий.					
4, 10, 16, 22		5, 11, 17, 23		6, 12, 18, 24	
Задание	Ответ	Задание	Ответ	Задание	Ответ
1Мм	$10^6$ м	10мкм	$10^{-5}$ м	100мм	0,1м
10т	$10^4$ кг	100ц	10 т	100г	0,1 кг
$48^\circ\text{C}$	$\Theta = 321,15\text{K}$	$53^\circ\text{C}$	$\Theta = 326,15\text{K}$	$70^\circ\text{C}$	$\Theta = 343,15\text{K}$
375К	$t = 101,85^\circ\text{C}$	273К	$t = -0,15^\circ\text{C}$	300К	$t = 26,85^\circ\text{C}$
10Па	$1,02 \times 10^{-3}$ ат	10Па	$7,5 \times 10^{-2}$ мм.рт.ст.	10Па	0,1 мбар
100Па	$10,2$ кгс/м <sup>2</sup>	100Па	$10^3$ мкбар	100Па	$10^7$ дин/м <sup>2</sup>
1000 мм.рт.ст.	$1,335 \times 10^6$ дин/см <sup>2</sup>	1000 мм.рт.ст.	$1,36$ ат	1000 мм.рт.ст.	$1,36 \times 10^4$ кгс/м <sup>2</sup>
10 Н	$1,02 \times 10^2$ дг	10 Н	10,2сг	10 Н	$10^6$ дин
1Вт	0,86 ккал/ч	1Вт	0,1кгс*м/с	1Вт	$10^7$ эрг/с
1Дж	$0,24 \times 10^3$ ккал	1Дж	$2,8 \times 10^5$ кВт*ч	1Дж	$10^7$ эрг
0,01л	$10$ см <sup>3</sup>	0,01л	$0,01$ дм <sup>3</sup>	0,01л	$0,1 \times 10^{-4}$ м <sup>3</sup>
0,1 м/с	6 м/мин	0,1 м/с	$0,6 \times 10^{-4}$ км/мин	0,01 м/с	0,036 км/ч
0,1 А	0.001 гА	0,1 А	10 сА	0,1 А	$10^{-7}$ МА
1Вт	$10^3$ мВт	1Вт	100 сВт	1Вт	10 дВт
$1 \text{ кг} / \text{м}^3$	$10^{-3}$ кг/дм <sup>3</sup>	$1 \text{ кг} / \text{м}^3$	$10^{-3}$ г/см <sup>3</sup>	$1 \text{ кг} / \text{м}^3$	$10^6$ мг/м <sup>3</sup>

### 1.10 Работа № 11 (2часа)

Тема: **ВЫБОР СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЯ.**

Цель работы: Научиться выбирать средства измерений.

Материалы для выполнения работы:

ГОСТ 8.051-81 Допускаемые погрешности измерения.

Таблица «Средства измерения наружных и внутренних размеров».

**Описание практической работы:**

**Общие теоретические сведения.**

### **Выбор средств измерения размеров.**

Изделие, изготовленное по чертежу, подвергается контролю с помощью средств измерений (мер, измерительных приборов и др.). При этом определяется годность изделия, т. е. находится ли действительный размер в пределах поля допуска или вышел за его пределы. Годность изделия оценивают предельными калибрами, а также обоснованно выбранными средствами измерения. Измерить — значит сравнить действительный размер изделия с величиной, принятой за единицу измерения, т. е. установить, сколько единиц измерения содержится в контролируемом размере.

Процесс измерения неизбежно сопровождается погрешностями. Погрешностью измерения называется отклонение результата измерения от истинного значения измеряемой величины. Поскольку истинное значение измеряемой величины неизвестно, то неизвестна и погрешность измерения. В этом случае истинное значение измеряемой величины заменяют действительным значением. Под действительным значением физической величины понимают ее значение, найденное опытным путем и настолько приближающееся к истинному, что оно принимается вместо него.

Средства измерений выбирают в зависимости от допуска контролируемого изделия и допускаемой погрешности измерений, установленной ГОСТ 8.051—81. Допуск размера является определяющей характеристикой для подсчета допускаемой погрешности измерений, которая принимается равной  $1/5 - 1/3$  допуска на размер. В допускаемую погрешность измерений входят погрешности средств измерений и установочных мер, погрешности условий измерений, а также погрешности базирования изделия и погрешности, вызываемые измерительной силой прибора.

Допускаемые погрешности измерения размеров приведены в табл. 20 (см. приложение). Каждое средство измерения характеризуется основной погрешностью, величина которой указана в паспорте на это средство измерений (табл. 19 см. приложение).

Погрешности средств измерений во многих случаях определяют погрешность измерения, которая приведена в табл. 20 (см. приложение).

От правильно выбранного средства измерения зависит обеспечение требуемой точности измерений. Выбор средства измерения заключается в сравнении его основной погрешности с допускаемой погрешностью измерения; при этом основная погрешность средства измерения должна быть меньше допускаемой погрешности измерения.

Пример:

Выбрать средства измерения размеров валов  $\varnothing 25h6$  и  $\varnothing 25h12$ , а также отверстий  $\varnothing 25H7$  и  $\varnothing 25H12$ .

Из табл. 20 (см. приложение) по известному качеству и номинальному размеру находим допускаемые погрешности измерения в мкм. Так, для вала 6-го качества  $\varnothing 25h6$  погрешность измерения должна быть менее  $\delta = 4$  мкм, а для вала 12-го качества  $\varnothing 25h12$

погрешность измерения не более  $\delta = 50$  мкм. Аналогично определяем погрешности измерения для отверстия 7-го квалитета  $\varnothing 25H7$  —  $\delta = 6$  мкм и для отверстия 12-го квалитета  $\varnothing 25H12$  —  $\delta = 50$  мкм. По табл. 19 (см. приложение) выбираем средство измерения размеров.

Для измерения вала  $\varnothing 25h6$  с погрешностью, менее  $\delta = 4$  мкм могут быть выбраны следующие измерительные приборы: 1) гладкий микрометр типа ЭДК 1-го класса точности с: погрешностью 2 мкм; 2) рычажная скоба типа СР с погрешностью  $\pm 2$  мкм; 3) рычажный микрометр типа МР с погрешностью  $\pm 3$  мкм.

Наиболее распространенным, дешевым, надежным в эксплуатации и простым в обращении является гладкий микрометр типа МК 1-го класса точности, обозначаемый «Микрометр МК-25-1 ГОСТ 6507—78». Его и выбираем для измерения вала  $\varnothing 25h6$ .

Для измерения отверстия  $\varnothing 25H7$  с погрешностью  $\delta = 6$  мкм согласно табл. 19 (см. приложение) может быть выбран только один измерительный прибор: нутромер с головкой 2ИГ с ценой деления 0,002 мм и предельно погрешностью  $\pm 3,5$  мкм, обозначаемый «Нутромер мод. 109 ГОСТ 9244—75».

Аналогично, для измерения вала  $\varnothing 25h12$  и отверстия  $\varnothing 25H12$  может быть выбран штангенциркуль с отсчетом по нониусу 0,05 мм, снабженный губками для измерения внутренних размеров. Для измерения отверстия  $\varnothing 25H12$  кроме штангенциркуля может быть выбран также индикаторный нутромер 2-го класса точности, обозначаемый «Нутромер НИ 18-50-2 ГОСТ 868—82».

### ЗАДАНИЕ:

По данным своего варианта (см. таблицу 17) выбрать средства измерения размеров валов и отверстий.

Таблица 17

№ варианта	Размеры деталей		№ варианта	Размеры деталей	
	Вал	Отверстие		Вал	Отверстие
1,7,13,19	$\varnothing 15h6$	$\varnothing 15H7$	4,10,16,22	$\varnothing 75h7$	$\varnothing 75H8$
	$\varnothing 15h11$	$\varnothing 15H11$		$\varnothing 75h14$	$\varnothing 75H14$
2,8,14,20	$\varnothing 48h7$	$\varnothing 48H8$	5,11,17,23	$\varnothing 86h7$	$\varnothing 86H8$
	$\varnothing 48h12$	$\varnothing 48H12$		$\varnothing 86h15$	$\varnothing 86H15$
3,9,15,21	$\varnothing 60h8$	$\varnothing 60H9$	6,12,18,24	$\varnothing 125h8$	$\varnothing 125H8$
	$\varnothing 60h13$	$\varnothing 60H13$		$\varnothing 125h16$	$\varnothing 125H16$

### Порядок выполнения работы:

1. Самостоятельно разберите пример по выбору средств измерения, помещенный в общих теоретических сведениях данной работы.
2. Проработайте данные по своему варианту. Используя таблицу 20 приложения, определите предельную погрешность измерения детали по квалитету и номинальному диаметру.
4. По таблице 19 приложения выберите средства измерений для заданных деталей по предельной погрешности и диапазону измерения и запишите его наименование, диапазон измерения, цену деления шкалы и величину предельной погрешности измерения.
5. Сопоставьте величины предельной и допускаемой погрешностей измерения и решите вопрос о пригодности выбранного средства для измерения заданных деталей.
6. Перечертите таблицу 18 и оформите в нее результат, указав марки СИ и ГОСТы на СИ.

Таблица 18

№	Размеры деталей	Погреш-	Выбранные средства измерений
---	-----------------	---------	------------------------------

варианта	Вал	Отверстие	ность	

### Контрольные вопросы:

1. Какие приборы относят к самым простым и дешевым СИ?
2. Перечислите факторы, которые следует учитывать при выборе средств измерений линейных размеров. Что такое допуская погрешность измерения?
2. Что измеряют следующими приборами:
  - штангенциркулями;
  - штангенглубиномерами;
  - штангенрейсмасами;
  - микрометрами;
  - индикаторами;
  - рычажными скобами;
  - индикаторными нутромерами;
  - калибрами.
3. Какие параметры включаются в маркировку СИ?

### Список используемой литературы:

1. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие / Е.Б. Герасимова, Б.И. Герасимов. - М.: Форум: ИНФРА-М, 2013
2. Никифоров А.Д., Бакиев Т.А.. Метрология, стандартизация и сертификация. М.: Высшая школа, 2005.
3. А.Г. Сергеев, В.В. Крохин. Метрология. М.: Логос, 2002.
4. И.М.Белкин. Допуски и посадки. Москва «Машиностроение» 1992.
5. Г.М.Ганевский, И.И.Гольдин. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении. ПрофОбрИздат Москва ИРПО 2001.

Ответы к заданиям работы № 9 «Выбор средств измерения».

Таблица 18а

№ варианта	Размеры деталей		Погреш- ность, мкм	Выбранные средства измерений
	Вал	Отверстие		
1,7,13,19	Ø15h6		3	4. –Микрометр МК-25-1 ГОСТ 6507-78; 9-Скоба СР 25 ГОСТ 11098-75; 10-Микрометр МР-25 ГОСТ 4381-87.
	Ø15h11		30	6- Индикатор ИЧ 25Б кл.1 ГОСТ 577-68;
		Ø15H7	5	4. –Микрометр МК-25-2 ГОСТ 6507-78; 5-Нутромер мод.106 ГОСТ 9244-75
		Ø15H11	30	6- Индикатор ИЧ 25Б кл.1 ГОСТ 577-68;
2,8,14,20	Ø48h7		7	4. –Микрометр МК-50-2 ГОСТ 6507-78;
	Ø48h12		50	1.-Штангенцикуль ШЦ-1-125-0,05 ГОСТ 166-80
		Ø48H8	10	9-Скоба индикаторная СИ-50 ГОСТ 11098-75
		Ø48H12	50	1.-Штангенцикуль ШЦ-1-125-0,05 ГОСТ 166-80
3,9,15,21	Ø60h8		12	4. –Микрометр МК-75-2 ГОСТ 6507-78;
	Ø60h13		100	9-Скоба индикаторная СИ-100 ГОСТ 11098-75
		Ø 60H9	18	15-Нутромер НИ 50-100-2 ГОСТ 868-82
		Ø 60H13	100	1.-Штангенцикуль ШЦ-1-125-0,05 ГОСТ 166-80
4,10,16,22	Ø 75h7		9	4. –Микрометр МК-75-2 ГОСТ 6507-78;
	Ø 75h14		160	1.-Штангенцикуль ШЦ-1-125-0,05 ГОСТ 166-80



		Ø 75H8	12	17-Нутромер с головкой 2ИГ мод.154 ГОСТ 9244-75
		Ø 75H14	160	1.-Штангенцикуль ШЦ-1-125-0,05 ГОСТ 166-80
5,11,17,23	Ø 86h7		10	4. – <b>Микрометр МК-100-2 ГОСТ 6507-78;</b>
	Ø 86h15		280	1.-Штангенцикуль ШЦ-1-125-0,05 ГОСТ 166-80
		Ø 86H8	12	17-Нутромер с головкой 2ИГ мод.154 ГОСТ 9244-75
		Ø 86H15	280	1.-Штангенцикуль ШЦ-1-125-0,05 ГОСТ 166-80
6,12,18,24	Ø 125h8		16	4. – <b>Микрометр МК-125-2 ГОСТ 6507-78;</b>
	Ø 125h16		500	1.-Штангенцикуль ШЦ-1-125-0,05 ГОСТ 166-80
		Ø 125H8	16	17-Нутромер с головкой 2ИГ мод.155 ГОСТ 9244-75
		Ø 125H16	500	1.-Штангенцикуль ШЦ-1-125-0,05 ГОСТ 166-80

### 1.11 Работа № 11 (6 часов)

Тема: **ОСНОВЫ СЕРТИФИКАЦИИ. ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ**

Цель работы: Изучение Системы сертификации РФ.

Материалы для выполнения работы:

1. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие / Е.Б. Герасимова, Б.И. Герасимов. - М.: Форум: ИНФРА-М, 2013

**Описание практической работы:**

**Общие теоретические сведения.**

## Понятие и основные схемы сертификации продукции

Термин сертификация впервые был сформулирован и определен Комитетом по вопросам сертификации (СЕРТИКО) международной организации по стандартизации (ИСО) и включен в Руководство № 2 (ИСО/МЭК 2 ) версии 1982 г. Общие термины и определения в области стандартизации, сертификации и аккредитации испытательных лабораторий. Согласно этому документу, сертификация определялась как *действие, удостоверяющее посредством сертификата соответствия или знака соответствия, что изделие или услуга соответствует определенным стандартам или другим нормативным документам*. Данное определение положено в основу понятия сертификации соответствия, принятого сегодня в системе сертификации ГОСТ Р в РФ.

Сертификация является необходимым инструментом, гарантирующим соответствие качества продукции требованиям нормативнотехнической документации и документальным подтверждением соответствия продукции определенным требованиям, конкретным стандартам или техническим условиям.

Одновременно является очень эффективным средством развития торговоэкономических связей страны, продвижения продукции предприятия на внешний и внутренний рынок сбыта, а также закрепления на них на длительный период времени.

ответственность поставщика за ввод в обращение недоброкачественной продукции, с другой стороны, устанавливать обязательные к выполнению минимальные требования, касающиеся характеристик продукции, вводимой в обращение.

Таким образом, продукция, на которую содержатся требования по обеспечению безопасности жизни и здоровья людей и охране окружающей среды, подлежит обязательной сертификации.

Под сертификацией понимается действие, проводимое с целью подтверждения с необходимой достоверностью соответствия продукции конкретным стандартам или техническим условиям и выдачи соответствующего документа (сертификата соответствия).

Закон Российской Федерации вводит понятия – сертификат и знак соответствия.

Сертификат – это документ, выданный по правилам сертификации для подтверждения соответствия продукции установленным требованиям.

Знак соответствия – это зарегистрированный в установленном порядке знак, подтверждающий соответствие маркированной им продукции установленным требованиям.

Сертификация осуществляется в целях:

- создания условий для деятельности предприятий, учреждений, организаций и предпринимателей на едином товарном рынке Российской Федерации, а также для участия в международном экономическом, нацнотехническом сотрудничестве и международной торговле;
- содействия потребителям в компетентном выборе продукции;
- защиты потребителя от недобросовестности изготовителя (продавца, исполнителя);
- контроля безопасности продукции для окружающей среды, жизни, здоровья и имущества;
- подтверждения показателей качества продукции, заявляемых изготовителем.

Сертификация основана на проведении испытаний и оценке условий производства сертифицируемой продукции, контроле за выполнением этих процедур и надзоре за качеством продукции со стороны независимого органа.

Срок действия сертификата устанавливает орган по сертификации с учетом срока действия нормативных документов на продукцию, а также срока, на который сертифицировано производство или система качества, но не более, чем на три года, на персонал – 5 лет.

Сертификация проводится под контролем как правительства, так и неправительственных организаций. Правительство контролирует такие проблемы, как обеспечение качества, защита интересов потребителя, безопасность и охрана его здоровья, охрана окружающей среды, поддержка национального производства продукции, качество товаров, поставляемых на экспорт, защита от мошенничества, искаженной информации и ложной рекламы.

Организация сертификации включает в себя две стадии:

- обеспечение и реализация условий для создания и производства продукции, подлежащей сертификации;
- организация и проведение сертификации продукции как подтверждение ее соответствия требованиям нормативнотехнической документации.

Сертификация основывается на следующих принципах:

- **государственности** обеспечение государственных интересов при оценке безопасности продукции и достоверности информации о ее качестве;
- **добровольности** использование изготовителем в целях рекламы своей продукции;
- **объективности** независимость от изготовителя и потребителя;
- **достоверности** использование профессиональной испытательной базы;

Курсы Форекс - это восхитительная перспектива для тебя подготовиться к удачной работе на международном валютном рынке Forex!

- **исключения в дискриминации** в сертификации продукции отечественных и зарубежных изготовителей;
- **представления изготовителю** права выбора органа по сертификации и испытательной лаборатории;
- **установления** ответственности участников сертификации продукции;
- **открытости** информации о положительных результатах сертификации или о прекращении действия сертификата;
- **разнообразия форм и методов** проведения сертификации продукции с учетом ее специфики, характера производства и потребления

Под объектом, подлежащем сертификации, понимается такая продукция (услуга), к свойствам и состоянию которой установлены или должны быть установлены конкретные требования, а их выполнение подлежит доказательному подтверждению

п»ї К объектам сертификации относятся:

- продукция (сырье, материалы, топливо, энергия, комплектующие и готовые изделия, являющиеся продукцией производственнотехнического назначения и (или) товаром народного потребления);
- все виды услуг населению;
- процессы производства, использования (применения или потребления), хранения, транспортирования, ремонта и утилизации;
- сложные технические и организационнотехнические объекты, рассматриваемые как системы (производственные процессы и сооружения, системы качества).

При положительных результатах сертификационных исследований изделия должны иметь подтверждающее доказательство – клеймо, специальный знак, этикетку, сопроводительный документ, сертификат.

Различают следующие виды сертификации:

- сертификация продукции;
- сертификация технологического процесса;
- сертификация систем качества.

Применение предприятиями в России сертификации продукции в условиях рыночных отношений дает следующие преимущества:

- обеспечивает доверие внутренних и зарубежных потребителей к качеству продукции;
- упрощает выбор необходимой продукции потребителям;
- обеспечивает потребителю получение объективной информации о качестве продукции;
- способствует более длительному успеху и защите в конкуренции с изготовителями не сертифицированной продукции;
- уменьшает импорт в страну аналогичной продукции;
- предотвращает поступление в страну импортной продукции несоответствующего уровня качества;
- стимулирует улучшение качества НТД путем установления в ней более прогрессивных требований;
- способствует повышению организационнотехнического уровня производства;
- стимулирует ускорение НТП.

Органы сертификации систем качества осуществляют:

- сертификацию систем качества на предприятии;
- оформление и выдачу сертификатов;
- разработку методик сертификации производств;
- инспекционный контроль за сертифицированной системой качества.

В зависимости от статуса и целей системы сертификации могут быть обязательными и добровольными.

продукция (услуга), на которую распространяется действующий или должен быть разработан государственный стандарт, содержащий или в который должно быть включено по меньшей мере обязательное требование, выполнение которого подлежит подтверждению путем сертификации на основании Закона Российской Федерации.

К обязательным требованиям государственных стандартов относятся требования по обеспечению безопасности продукции для жизни, здоровья и имущества потребителей и для окружающей среды, требования к ее совместимости и взаимозаменяемости, а также другие требования, отнесенные к обязательным в соответствии с Законодательством Российской Федерации или Нормативными актами, утвержденными соответствующими уполномоченными органами.

Законодательно закрепленные требования к этим товарам должны выполняться всеми производителями на внутреннем рынке и импортерами при ввозе на территорию России. Номенклатура товаров и услуг, подлежащих обязательной сертификации в Российской Федерации, определяется Госстандартом России в соответствии с Законом РФ О защите прав потребителей. Работы по обязательной сертификации осуществляются органами по сертификации и испытательными лабораториями, аккредитованными в установленном порядке в рамках существующих систем обязательной сертификации. Всего по состоянию на июль 1998 г. в Госстандарте было зарегистрировано 15 самостоятельных систем обязательной сертификации продукции и услуг. Главными органами этих систем являются государственные учреждения Госстандарт, Госстрой, Госгортехнадзор, Минсвязи и др.

Под объектом добровольной сертификации понимается продукция (услуга), подтверждение соответствия которой определенным требованиям проводится на добровольной основе по инициативе изготовителя, потребителя и других заинтересованных сторон.

Добровольная сертификация предусмотрена для продукции, не подлежащей обязательной сертификации на условиях договора между заявителем и органом по проведению сертификации.

Добровольную сертификацию вправе осуществлять любое юридическое лицо, взявшее на себя функцию органа по добровольной сертификации, зарегистрировавшее знак соответствия и системы сертификации в Госстандарте России в установленном порядке.

Существует две формы сертификации: сертификация, осуществляемая независимо от потребителя, так называемая, самосертификация, когда сами предприятия-изготовители проставляют на своих изделиях определенный знак соответствия и несут полную ответственность за его соответствие принятым стандартам. Наибольшее распространение получила сертификация, проводимая независимо от потребителя и изготовителя (третьей стороной), как самой объективной, которая оценивает правильность проводимых мероприятий (от испытаний до выдачи сертификата). Однако в ряде случаев третью сторону не всегда можно признать независимой. Ситуация складывается таким образом, что испытательные лаборатории и органы по сертификации сосредоточены у изготовителей и разработчиков. В этих случаях крайне важно соблюсти принцип делегирования полномочий через аккредитацию, с последующим инспекционным контролем.

*Добровольная* сертификация проводится в тех случаях, когда строгое соблюдение требований существующих стандартов или другой нормативной документации на продукцию, услуги или процессы государством не предусмотрено, т.е. когда стандарты или нормы не касаются требований безопасности и носят добровольный характер для товаропроизводителя, например серия стандартов ГОСТ Р ИСО 9000 – 2000 о моделях систем качества на предприятиях. Потребность в добровольной сертификации появляется, как правило, когда несоответствие стандартам или другим нормативам на объекты сертификации затрагивает экономические интересы крупных финансово-промышленных групп, отраслей индустрии и сферы услуг.

Добровольной сертификации подлежит продукция, на которую отсутствуют обязательные к выполнению требования по безопасности. В то же время ее проведение ограничивает доступ на рынок некачественных изделий за счет проверки таких показателей как надежность, эстетичность, экономичность и др.

При этом добровольная сертификация не подменяет обязательную и ее результаты не являются основанием для запрета (поставки) продукции. Она, в первую очередь, направлена на борьбу за клиента. Это в полной мере касается и добровольной сертификации услуг. Добровольная сертификация проводится на условиях договора между заявителем и органом по сертификации. Орган по добровольной сертификации осуществляет сертификацию

продукции, выдает сертификат, а также на условиях договора с заявителем представляет ему право на применение знака соответствия, либо приостанавливает или отменяет действие выданных сертификатов.

### **Схемы сертификации**

Сертификация проводится по установленным в системе сертификации схемам.

*Схема сертификации* – это состав и последовательность действий третьей стороны при оценке соответствия продукции, услуг, систем качества и персонала. Как правило, система сертификации предусматривает несколько схем. При выборе схемы должны учитываться особенности производства, испытаний, поставки и использования конкретной продукции, требуемый уровень доказательности, возможные затраты заявителя. Схема сертификации должна обеспечивать необходимую доказательность последней. Для этого рекомендуется использовать общепризнанные схемы, в том числе и в международной практике. В РФ используется 9 основных схем и 4 их модификации. Большинство из них признаны за рубежом и являются общепринятыми. Схемы 1а, 2а, 3а и 4а дополнительные. Они модифицируют соответственно схемы 1, 2, 3 и 4.

Каждая схема отличается друг от друга параметрами оценки или критериями, видами испытаний выпускаемой продукции на основе оцениваемых отобранных образцов, типовыми представителями, объемом испытаний, отбором образцов для испытания и т.д.

Выбор схемы сертификации зависит от объекта, вида и форм продукта и утверждается органом, разрешающим сертификацию.

Каждая схема сертификации включает один основной параметр, метод выборочной проверки и инспекционный контроль.

Состав схем сертификации представлен в Т абл. 25.

Таблица 25.

**СОСТАВ СХЕМ СЕРТИФИКАЦИИ**

Номер схемы	Испытания в аккредитованных испытательных лабораториях и др. способы доказательства соответствия	Проверка производства (системы качества)	Инспекционный контроль сертифицированной продукции (системы качества, производства)
1	2	3	4
1	Испытания типа		-
1a	Испытания типа	Анализ состояния производства	-
2	Испытания типа	-	Испытания образцов, взятых у продавца
2a	Испытания типа	Анализ состояния производства	Испытания образцов, взятых у продавца Анализ состояния производства
3	Испытания типа	-	Испытания образцов, взятых у изготовителя
3a	Испытания типа	Анализ состояния производства	Испытания образцов, взятых у изготовителя Анализ состояния производства

4	Испытания типа	-	Испытания образцов, взятых у продавца Испытания образцов, взятых у изготовителя
4a	Испытания типа	Анализ состояния производства	Испытания образцов, взятых у продавца Испытания образцов, взятых у изготовителя Анализ состояния производства
5	Испытания типа	Сертификация производства или сертификация <u>системы качества</u>	Контроль сертифицированной системы качества (производства). Испытания образцов, взятых у продавца и (или) у изготовителя
6	Рассмотрение декларации о соответствии с прилагаемыми документами	Сертификация системы качества	Контроль сертифицированной системы качества
7	Испытания партии	-	-
8	Испытания каждого образца	-	-
9	Рассмотрение декларации о соответствии с прилагаемыми документами	-	-
9a	Рассмотрение декларации о соответствии с прилагаемыми документами	Анализ состояния производства	-
10	Рассмотрение декларации о соответствии с прилагаемыми документами	-	Испытания образцов, взятых у изготовителя или у продавца
10a	Рассмотрение декларации о соответствии с прилагаемыми документами	Анализ состояния производства	Испытания образцов, взятых у изготовителя или у продавца Анализ состояния производства

#### Примечания:

1. Схемы 18 приняты в зарубежной и международной практике и классифицированы ИСО. Схемы 1а, 2а, 3а и 4а – дополнительные и являются модификацией соответственно схем 1, 2, 3, и 4.
2. Схемы 910а основаны на использовании декларации о соответствии поставщика, принятом в ЕС в качестве элемента подтверждения соответствия продукции установленным требованиям.
3. Инспекционный контроль, указанный в таблице, проводят после выдачи сертификата.

#### **ПРИМЕНЕНИЕ СХЕМ СЕРТИФИКАЦИИ**

1. Схемы сертификации 16 и 9a10a применяются при сертификации продукции, серийно выпускаемой изготовителем в течение срока действия сертификата, схемы 7, 8, 9 – при сертификации уже выпущенной партии или единичного изделия.

2. Схемы 14 рекомендуется применять в следующих случаях:

- схему 1 – при ограниченном, заранее оговоренном, объеме реализации продукции, которая будет поставляться (реализовываться) в течение короткого промежутка времени отдельными партиями по мере их серийного производства (для импортной продукции – при краткосрочных контрактах; для отечественной продукции – при ограниченном объеме выпуска;
- схему 2 – для импортной продукции при долгосрочных контрактах или при постоянных поставках серийной продукции по отдельным контрактам с выполнением инспекционного контроля на образцах продукции, отобранных из партий, завезенных в Российскую Федерацию;
- схему 3 – для продукции, стабильность серийного производства которой не вызывает сомнения;
- схему 4 – при необходимости всестороннего и жесткого инспекционного контроля продукции серийного производства;

3. Схемы 5 и 6 рекомендуется применять при сертификации продукции, для которой:

- реальный объем выборки для испытаний недостаточен для объективной оценки выпускаемой продукции;
- технологические процессы чувствительны к внешним факторам;
- установлены повышенные требования к стабильности характеристик выпускаемой продукции;
- сроки годности продукции меньше времени, необходимого для организации и проведения испытаний в аккредитованной испытательной лаборатории;



- характерна частая смена модификаций продукции;
- продукция может быть испытана только после монтажа у потребителя.

Условием применения схемы 6 является наличие у изготовителя системы испытаний, включающей контроль всех характеристик на соответствие требованиям, предусмотренным при сертификации такой продукции, что подтверждается выпиской из акта проверки и оценки системы качества.

Схему 6 возможно использовать также при сертификации импортируемой продукции поставщика (не изготовителя), имеющего сертификат на свою систему качества, если номенклатура сертифицируемых характеристик и их значения соответствуют требованиям нормативных документов, применяемым в Российской Федерации.

4. Схемы 7 и 8 рекомендуется применять тогда, когда производство или реализация данной продукции носит разовый характер (партия, единичные изделия).

5. Схемы 9 и 10a основаны на использовании в качестве доказательства соответствия (несоответствия) продукции установленным требованиям – декларации о соответствии с прилагаемыми к ней документами, подтверждающими соответствие продукции установленным требованиям.

Условием применения схем сертификации 9 и 10a является наличие у заявителя всех необходимых документов, прямо или косвенно подтверждающих соответствие продукции заявленным требованиям. Если указанное условие не выполнено, то орган по сертификации предлагает заявителю сертифицировать данную продукцию по другим схемам сертификации и с возможным учетом отдельных доказательств соответствия из представленных документов.

Данные схемы целесообразно применять для сертификации продукции субъектов малого предпринимательства, а также для сертификации не повторяющихся партий небольшого объема отечественной и зарубежной продукции.

Схемы 9 и 10a рекомендуется применять в следующих случаях:

- схему 9 – при сертификации неповторяющейся партии небольшого объема импортной продукции, выпускаемой предприятием, зарекомендовавшим себя на мировом или российском рынках как производителя продукции высокого уровня качества, или единичного изделия, комплекта (комплекса) изделий, приобретаемого целевым назначением для оснащения отечественных производственных и иных объектов, если по представленной технической документации можно судить о безопасности изделий;
- схему 9a – при сертификации продукции отечественных производителей, в том числе индивидуальных предпринимателей, зарегистрировавших свою деятельность в установленном порядке, при нерегулярном выпуске этой продукции по мере ее спроса на рынке и нецелесообразности проведения инспекционного контроля;
- схема 10 и 10a – при продолжительном производстве отечественной продукции в небольших объемах выпуска

7. Схемы 1a, 2a, 3a, 4a, 9a и 10a рекомендуется применять вместо соответствующих схем 1, 2, 3, 4, 9 и 10, если у органа по сертификации нет информации о возможности производства

данной продукции обеспечить стабильность ее характеристик, подтвержденных испытаниями.

Необходимым условием применения схем 1а, 2а, 3а, 4а, 9а и 10а является участие в анализе состояния производства экспертов по сертификации систем качества (производств) или экспертов по сертификации продукции, прошедших обучение по программе, включающей вопросы анализа производства.

При проведении обязательной сертификации по этим схемам и наличии у изготовителя сертификата соответствия на систему качества (производства) анализ состояния производства не проводят.

8. При проведении обязательной сертификации по схемам 5 или 6 и наличии у изготовителя сертификата соответствия на производство или систему качества (по той же или более полной модели, чем та, которая принята при сертификации продукции) сертификацию производства или системы качества, соответственно, повторно не проводят.

9. Схемы сертификации из числа приведенных устанавливают в системах (правилах) сертификации однородной продукции с учетом специфики продукции, ее производства, обращения и использования.

Конкретную схему сертификации для данной продукции определяет орган по сертификации.

Выбор схемы сертификации предусматривает три этапа.

На первом этапе рассматривается вопрос о необходимости проведения предварительной сертификации и принимается решение о схеме 00 или 01.

На втором этапе отбирают одну из восьми основных схем (исключая 00 и 01). На данном этапе проводится выбор схемы по пяти основным факторам:

- ф 1 – трудоемкость изготовления продукции (предусматривается три уровня: низкий, средний, высший);
- ф 2 – программа выпуска продукции (учитывается три масштаба выпуска: единичный, серийный, массовый);
- ф3 – трудоемкость испытаний готовой продукции (определяется два уровня: низкая, высокая);
- ф 4 – характер испытаний;
- ф5 – степень опасности продукции (неопасная, опасная, особо опасная).

Для учета указанных факторов можно построить матрицу, как произведение пяти векторов ф 1 х ф2 х ф3 х ф4 х ф5, шестым вектором (ф6) будет выбор схемы сертификата (СС)

На третьем этапе происходит окончательный выбор схемы сертификата с учетом дополнительных факторов, неучтенных на втором этапе.

Выбор возможных вариантов схем сертификации можно представить в виде номограммы (см. Табл. 26).

**Таблица 26.**

**Выбор номера схемы сертификации**

Сертификат	1	2	3	4	5	6	7	8
А						+		
Б	+		+			+	+	
В	+	+	+	+	+	+	+	

Сертификация производства – это действие третьей стороны по оценке определенных объектов и элементов производства с целью подтверждения его способности обеспечить стабильное изготовление конкретной продукции в соответствии с требованиями, заданными стандартами или техническими условиями на эту продукцию.

Сертификация производства осуществляется в следующих случаях:

- как составная часть работ по сертификации в соответствии с требованиями безопасности, гигиены и здоровья людей и охраны окружающей среды;
- как составная часть работ по сертификации системы качества (ИСО 9001), (ИСО 9002);
- если в договоре (контракте) на поставку продукции предусмотрено наличие сертификата производства или выбрана схема сертификации, в которой оценивается производства
- если изготовитель по своей инициативе проводит сертификацию производства, с целью завоевания доверия потребителей;
- если у изготовителя возрастает число рекламаций на реализованную продукцию.

## **Условия сертификации**

При проведении процедуры сертификации необходимо выполнять следующие условия.

1. Работы по проведению сертификации выполняются на основе законодательной базы (Закон РФ «О сертификации продукции и услуг», Закон РФ «О защите прав потребителей» и других нормативных актах).
2. В проведении работ по сертификации участвуют предприятия, организации, учреждения; форма собственности организаций значения не имеет.
3. Гармонизация рекомендаций и правил по проведению сертификации с международными правилами, нормами и рекомендациями. Гармонизация обеспечивает признание знаков соответствия и сертификатов за пределами России и взаимодействие с национальными, региональными и международными системами сертификации других стран.
4. Открытость информации: при проведении сертификации необходимо обеспечить информирование всех участвующих в процедуре сторон – изготовителя или производителя, потребителя, предприятия, общественных организаций и других юридических и физических лиц, заинтересованных в результате сертификации.

5. Закрытость информации: при проведении сертификации необходимо обеспечить конфиденциальность информации, являющейся коммерческой тайной.

### **Правила и порядок проведения сертификации**

1. Заявителем подается заявка в соответствующий орган по проведению процедуры сертификации. Информация о данном органе предоставляется территориальным органом Госстандарта или в Госстандарте.
2. Орган по проведению сертификации принимает на рассмотрение заявку, выносит решение, включающее все необходимые основные условия сертификации, в том числе материальные затраты, перечень прошедших аккредитацию испытательных лабораторий, получивших аттестат на право проведения испытаний, и список организаций, имеющих разрешение на проведение сертификации систем качества или производства.
3. Заявителем выбирается испытательная лаборатория или орган по проведению сертификации систем качества или производства из перечня, предложенного органом по проведению сертификации, с органом по проведению сертификации заключается договор о проведении сертификации.
4. Испытательная лаборатория или орган по проведению работ по сертификации выполняет процедуру отбора необходимых образцов для проведения испытаний.
5. Орган по проведению сертификации системы качества или производства или комиссия органа по проведению сертификации проводит анализ реального состояния производства или системы качества и оформляет заключение в орган по проведению сертификации.
6. Заявитель и орган по проведению сертификации получают протокол испытаний, составленный на основании проведенных исследований испытательной лабораторией.
7. Орган по проведению сертификации, проведя анализ протокола испытаний, заключения о реальном состоянии производства и других данных о соответствии данной продукции нормативным требованиям, на соответствие которым исследуется продукция, приходит к решению о выдаче сертификата соответствия или отказе в выдаче сертификата соответствия. На основании полученного сертификата соответствия выдается лицензия, дающая право использования знака соответствия.
8. Орган по проведению сертификации должным образом оформляет и регистрирует сертификат соответствия и вручает его заявителю одновременно с лицензией на использование знака соответствия.
9. Продукция, подлежащая обязательной сертификации, маркируется изготовителем знаком соответствия согласно требованиям документа «Правила применения знака соответствия при обязательной сертификации продукции».
10. Контроль за прошедшей сертификацию продукцией осуществляется согласно выбранному при разработке необходимой схемы сертификации порядку органом по проведению сертификации.

### *Таблица 2*

### **Этапы процесса сертификации продукции**

<b>Заявитель</b>	<b>Орган по проведению сертификации</b>	<b>Испытательная лаборатория</b>
1. Подача заявки на проведение сертификации	2. Регистрация заявки на проведение сертификации, принятие решения и подписание договора, выбор схемы проведения сертификации, предоставление документов заявителю	
<b>Заявитель</b>	<b>Орган по проведению сертификации</b>	<b>Испытательная лаборатория</b>
3. Определение испытательной лаборатории. Оформление и подписание договора, предоставление технической документации и необходимых для испытаний образцов	4. Отбор необходимых для испытаний образцов. 6. Аттестация производства (если это предусмотрено выбранной схемой сертификации). 8. Принятие решения об оформлении и выдаче сертификата соответствия и лицензии, дающей право на применение знака соответствия. 9. Регистрация и оформление сертификата соответствия и лицензии, дающей право на применение заявителем знака соответствия	5. Отбор необходимых для испытаний образцов 7. Проведение необходимых испытаний и оформление протоколов испытаний
10. Маркировка сертифицированной продукции, тары и сопроводительной документации знаком соответствия	11. Разработка и осуществление контроля за сертифицированной продукцией (если данная процедура предусматривается выбранной схемой сертификации)	

## Развитие сертификации

Одной из первых стран, учредивших знак соответствия, является Германия. Именно в ней в 1920 г. Институтом стандартов был учрежден знак соответствия стандартом DIN,

зарегистрированный в ФРГ на основании Закона «О защите торговых знаков». В этот же период в Германии начинает развиваться и действовать система сертификации VDE (Немецкая электротехническая ассоциация).

В Великобритании процедурами проведения сертификации занимаются несколько национальных систем. Самой значительной системой является Британский институт стандартов. Продукция, сертифицированная в этой системе, удостоверяется специальным знаком «бумажный змей», удостоверяющего в соответствии британским национальным стандартам.

Продукция, прошедшая сертификацию во Франции использует знак NF. Данный знак был разработан национальной системой сертификации. Организацией и руководством национальной системой сертификации занимается французская ассоциация по стандартизации (AFNOR). Наличие на продукции знака указывает на то, что данная продукция полностью соответствует требованиям стандартов, действующих на территории Франции. Продукция, не имеющая знака NF, не пользуется потребительским спросом. В связи с этим во Франции для получения знака NF более 75 % продукции, выпускаемые французскими фирмами, проходят процедуру добровольной сертификации.

В декабре 1989 г. Советом ЕС был принят документ «Глобальная концепция по сертификации и испытаниям», основной задачей которой является обеспечение сертификации и аккредитации по единой европейской норме и формирования у потребителя доверительного отношения к европейскому товару.

В 1979 г. ЦК КПСС и Совет министров СССР принимает постановление «Об улучшении планирования и усилению воздействия хозяйственного механизма на повышение эффективности производства и качества работ».

В 1986 г. «Временное положение о сертификации продукции машиностроения в СССР. РД 50598–86» устанавливает основные требования и правила по сертификации машиностроительной продукции.

В 1992 г. вводится в действие Закон Российской Федерации «О защите прав потребителя», являющийся базой сертификации продукции и услуг ГОСТ.

В 1993 г. принимается Федеральный закон «О сертификации продукции и услуг», действующий до принятия в 2002 г. Федерального закона «О техническом регулировании».

Понятие «сертификация» было определено и включено в Руководство ИСО (ИСО/МЭК 2) «Общие термины и определения в сфере стандартизации, аккредитации и сертификации испытательных лабораторий».

Комитетом по сертификации (СЕРТИКО) международной организации (ИСО) по стандартизации в 1982 г. понятие «сертификация» определяется действием, подтверждающим установленным сертификатом или законом соответствия о том, что продукция или услуга отвечает требованиям, определенным стандартам или другим нормативным документам

## ЗАДАНИЕ:

Ознакомиться с общими теоретическими сведениями сертификации. Проработать поставленные вопросы по указанным в задании первоисточникам.

### Порядок выполнения работы:

Проработав указанный материал, ответьте на контрольные вопросы.

### Контрольные вопросы:

1. Для чего необходима аттестация испытательного оборудования?
2. Какие нормативные документы регламентируют аттестацию испытательного оборудования?
3. Что понимается под испытательным оборудованием?
4. Какие документы необходимы для аттестации испытательного оборудования?

### Список используемой литературы:

1. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие / Е.Б. Герасимова, Б.И. Герасимов. - М.: Форум: ИНФРА-М, 2013.
2. Никифоров А.Д., Бакиев Т.А.. Метрология, стандартизация и сертификация. М.: Высшая школа, 2005.
4. Лифиц И.М.. Основы стандартизации, метрологии, сертификации. М.: Юрайт, 2008.
5. И.П. Кошечая, А.А. Канке. Метрология, стандартизация, сертификация. М.: ИД «Форум»-ИНФРА-М, 2007.

#### 1.12 Работа № 12 (6 часов)

Тема: ИСПЫТАНИЕ И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ТОВАРОВ(ПРОДУКЦИИ, РАБОТ,УСЛУГ)

Цель работы: Изучение понятия испытание контроля качества продукции . Методы оценки уровня качества продукции.

Материалы для выполнения работы:

1. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие / Е.Б. Герасимова, Б.И. Герасимов. - М.: Форум: ИНФРА-М, 2013

### Описание практической работы:

#### Общие теоретические сведения.

#### *Содержание оценки уровня качества продукции*

**Оценка уровня качества продукции** — совокупность операций, включающая выбор номенклатуры показателей качества оцениваемой продукции, определение значений этих показателей и сопоставление их с базовыми.

Содержание операций оценки уровня качества на различных этапах жизненного цикла продукции и последовательность их проведения представлены на рис. 1.



Рис. 1. Операции оценки уровня качества продукции на различных этапах ее жизненного цикла

#### 1. Оценка проектного качества продукции (разработка продукции):

- установление класса и группы продукции;

- выбор и обоснование номенклатуры показателей качества продукции;
  - выбор базового образца;
  - выбор метода определения значений показателя качества;
  - определение численных значений показателей.
2. Оценка качества изготовления продукции (производство продукции):
- установление методов и средств контроля качества;
  - выбор метода определения значения показателя качества;
  - определение фактических значений показателей качества;
  - оценка уровня качества изготовления по показателям дефектности.
3. Оценка качества в эксплуатации (потреблении):
- установление способа сбора и получения информации о качестве;
  - определение фактических показателей качества;
  - определение полезного эффекта и суммарных затрат;
  - оценка рекламаций;
  - получение результатов оценки и принятия решений.

Для оценки уровня качества вся продукция разделена на два класса (табл. 1).

Указанная классификация применяется для выбора номенклатуры единичных показателей некоторой группы продукции, определения области их применения, обоснования выбора конкретного изделия или нескольких изделий в качестве базовых образцов, создания системы государственных стандартов на номенклатуру показателей качества продукции. Номенклатуру показателей качества продукции устанавливают с учетом назначения и условий ее применения, требований потребителей, основных требований к показателям качества продукции и области их применения.

Таблица 1. Классификация продукции

Номер класса	Категория продукции	Номер группы	Наименование продукции
Первый	Продукция, расходуемая при использовании	1	Сырье и топливно-природные ископаемые, прошедшие стадию добычи; жидкое, твердое и газообразное топливо и др.
		2	Материалы и продукты
		3	Расходные изделия
Второй	Продукция, расходуя свой ресурс	1	Неремонтируемые изделия
		2	Ремонтируемые изделия

**Методы определения значений показателей качества продукции** подразделяются на две основные группы (рис. 1.6).

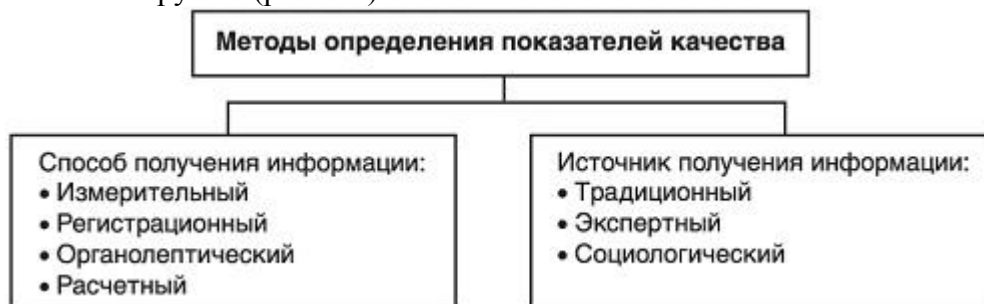


Рис. 1.6. Классификация методов измерения значений показателей качества

1-й метод. Способ получения информации

**Измерительный способ** основан на информации, получаемой с обязательным использованием технических измерительных средств, предусмотренных конструкцией изделия или дополнительных.

**Регистрационный способ** - используется информация, получаемая путем подсчета (регистрации) числа определенных событий, предметов или затрат. Например, регистрация:

- количества отказов изделия при испытаниях;



- затрат на создание и эксплуатацию изделия;
- числа частей сложного изделия, защищенных авторскими правами и патентами.

С помощью этого способа можно определить показатели технологичности, экономичности, патентно-правовые, стандартизации и унификации.

**Органолептический способ** - используется информация, получаемая в результате анализа восприятия органов чувств. Точность и достоверность результатов при данном методе зависят от способностей, квалификации и навыков лиц, выполняющих эту работу, а также от возможности использования специальных технических средств, повышающих разрешающие способности организма человека (микроскопы, микрофоны и др.).

Этот способ наиболее широко применяется при оценке качества предметов потребления, в том числе продуктов питания, а также их эргономичности, экологичности, эстетичности.

**Расчетный способ** - основан на использовании теоретических или эмпирических зависимостей показателей качества продукции от ее параметров. Применяется в основном при проектировании

продукции и служит для определения производительности, мощности, прочности и т.п.

Рассмотренные способы применяются совместно на различных стадиях жизненного цикла продукции.

## 2-й метод. Источник получения информации

**Традиционный источник информации** — показатели качества определяются должностными лицами специализированных экспертных лабораторий, полигонов, стендов, конструкторских отделов, вычислительных центров, служб надежности. Информация о показателях формируется в процессе испытаний продукции, условия проведения которых должны быть приближены к нормальным или форсированным эксплуатационным.

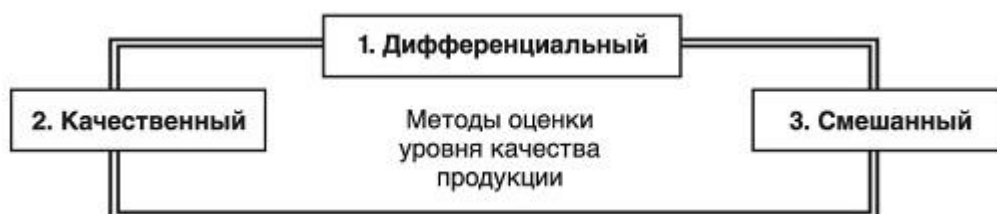
**Экспертный источник информации** — определение значений показателей качества осуществляется на основе решения, принимаемого группой специалистов-экспертов. Этим методом пользуются в тех случаях, когда показатели качества продукции не могут быть определены более объективными способами.

**Социологический источник информации** — основан на сборе и анализе информации о мнении фактических или возможных потребителей продукции. Сбор информации осуществляется в ходе устного опроса или с помощью распространения анкет, а также путем организации конференций, выставок, аукционов и т.п.

## Методы оценки уровня качества продукции

**Уровень качества продукции** — это относительная характеристика ее качества, основанная на сравнении значений показателей качества оцениваемой продукции с базовыми значениями соответствующих показателей. За базовые могут приниматься значения показателей качества лучших отечественных и зарубежных образцов, по которым имеются достоверные данные о качестве, а также достигнутые в некотором предыдущем периоде времени или найденные экспериментальными и теоретическими методами.

Основные методы оценки уровня качества продукции представлены на рис. 1.7.



## Дифференцированный метод

**Дифференциальный метод** — основан на использовании единичных показателей, чтобы определить, по каким из них достигнут уровень базового образца и значения каких наиболее отличаются от базовых.

Расчет относительных показателей качества продукции ведется по формуле:

$$Q_i = P_i / P_{iб},$$

- $P_i$  — значение  $i$ -го показателя качества оцениваемой продукции;
- $P_{iб}$  — значение  $i$ -го базового показателя;
- $i = 1, \dots, n$  — количество оцениваемых показателей качества.

Если одни относительные показатели по результатам расчетов оказались лучше, а другие хуже, применяют комплексный, или смешанный, метод оценки. Уровень качества оцениваемой продукции, для которого существенно важно значение каждого показателя, считается ниже базового, если хотя бы один из относительных показателей хуже.

## Качественный метод

**Качественный метод** — основан на применении обобщенного показателя качества продукции, который представляет собой функцию от единичных показателей. Обобщенный показатель может быть выражен **главным показателем**, отражающим основное назначение продукции, интегральным или средневзвешенным.

**Интегральный показатель** используется тогда, когда можно установить суммарный полезный эффект от эксплуатации или потребления продукции и суммарные затраты на создание и эксплуатацию продукции. Интегральный показатель может быть рассчитан по следующей формуле:

$$И = ПЭ_T / \sum_{t=0}^T (З_{ct} + З_{эт}) \times K_t,$$

- $ПЭ_T$  — суммарный полезный эффект от эксплуатации технического устройства за расчетный период или полезный срок использования (например, выработка электроэнергии энергоблоком в кВт ч, работа грузового автомобиля в т-км);
- $З_{ct}$  — затраты на создание технического устройства (разработку, изготовление, монтаж) в году  $t$ ;
- $З_{эт}$  — затраты на эксплуатацию технического устройства (техническое обслуживание, ремонт и другие эксплуатационные расходы) в году  $t$ ;
- $K_t$  — коэффициент приведения (дисконтирования) разновременных затрат к одному году;
- $T$  — расчетный период (полезный или нормативный срок службы).

**Средневзвешенные показатели** применяют, если нельзя установить функциональную зависимость главного показателя от исходных показателей качества, но возможно с

достаточной степенью точности определить параметры весомости усредняемых показателей. Например, средний взвешенный арифметический показатель вычисляется по формуле

$$W = \sum_{i=1}^n m_i(w) \times P_i \quad \text{или} \quad W = \sum_{i=1}^n m_i(w) \times Q_i,$$

- $m_i(w)$  — параметр весомости  $i$ -го показателя, входящего в обобщенный показатель ( $w$ );
- $P_i$  — значение  $i$ -го показателя качества оцениваемой продукции;
- $Q_i$  - значение  $i$ -го относительного показателя качества продукции.

## Смешанный метод

**Смешанный метод** — основан на одновременном использовании единичных и комплексных (обобщенных) показателей оценки [качества продукции](#). Он применяется в тех случаях, когда совокупность единичных показателей является достаточно обширной и анализ каждого из них дифференциальным методом не позволяет получить обобщающих выводов или когда обобщенный показатель при комплексном методе недостаточно полно учитывает все существенные свойства продукции и не позволяет получить выводы о группах свойств.

При смешанном методе необходимо часть единичных показателей объединить в группы и для каждой определить соответствующий комплексный показатель; при этом отдельные важные показатели можно не объединять, а применять как единичные. На основе полученной совокупности комплексных и единичных показателей можно оценивать уровень качества продукции уже дифференциальным методом.

Для оценки качества совокупности видов разнородной продукции используются индексы качества и дефектности.

**Индекс качества** — это комплексный показатель качества разнородной продукции, который равен среднему взвешенному относительных значений показателей качества этой продукции. Он определяется по следующей формуле:

$$I_K = \sum_{i=1}^s B_i \times (K_i / K_{i0}),$$

- $B_i$  — коэффициент весомости  $i$ -го вида продукции (определяется по стоимости продукции);
- $K_i$  - комплексный показатель качества  $i$ -го вида продукции;
- $K_{i0}$  — базовый комплексный показатель качества  $i$ -го вида продукции;
- $i = 1, \dots, s$  - количество видов продукции.

**Индекс дефектности** — это комплексный показатель качества разнородной продукции, выпущенной за рассматриваемый период, равный среднему взвешенному коэффициентов дефектности этой продукции:

$$I_d = \sum_{i=1}^s B_i \times Q_i,$$

- $B_i$  — коэффициент весомости  $i$ -го вида продукции;
- $Q_i$  - относительный коэффициент дефектности продукции  $i$ -го вида, являющийся показателем качества изготовления продукции.

Коэффициент дефектности можно вычислить следующим образом:

$$Q = K_d / K_{дб},$$

- $K_d$  - значение коэффициента дефектности продукции, произведенной в рассматриваемом периоде;
- $K_{дб}$  — базовое значение коэффициента дефектности продукции, произведенной в базовом периоде.

Индексы качества и дефектности являются универсальными показателями, которыми можно оценить качество продукции предприятия в целом и проанализировать его изменения за ряд лет.

### **ЗАДАНИЕ:**

Ознакомиться с общими теоретическими сведениями сертификации. Проработать поставленные вопросы по указанным в задании первоисточникам.

#### **Порядок выполнения работы:**

Проработав указанный материал, ответьте на контрольные вопросы.

### **Контрольные вопросы:**

1. Для чего необходима аттестация испытательного оборудования?
2. Какие нормативные документы регламентируют аттестацию испытательного оборудования?
3. Что понимается под испытательным оборудованием?
4. Какие документы необходимы для аттестации испытательного оборудования?

### **Список используемой литературы:**

1. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие / Е.Б. Герасимова, Б.И. Герасимов. - М.: Форум: ИНФРА-М, 2013.
2. Никифоров А.Д., Бакиев Т.А.. Метрология, стандартизация и сертификация. М.: Высшая школа, 2005.
4. Лифиц И.М.. Основы стандартизации, метрологии, сертификации. М.: Юрайт, 2008.
5. И.П. Кошечая, А.А. Канке. Метрология, стандартизация, сертификация. М.: ИД «Форум»-ИНФРА-М, 2007.

## Заключение

Данное пособие разработано в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»

по программе подготовки и переподготовки специалистов среднего звена

13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования ( по отраслям)

После проведения данного практикума студенты должны:

**уметь:**

- выполнять метрологическую поверку средств измерений;
- проводить испытания и контроль продукции;
- применять системы обеспечения качества работ при техническом обслуживании и ремонте автомобильного транспорта;
- определять износ соединений;

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

- основные понятия, термины и определения;
- средства метрологии, стандартизации и сертификации;
- профессиональные элементы международной и региональной стандартизации;
- показатели качества и методы их оценки;
- системы и схемы сертификации

# ПРИЛОЖЕНИЕ

Основные отклонения (в мкм) валов и отверстий (ГОСТ 25346-82).

Таблица 1.

Номинальные размеры мм		Основные (верхние) отклонения валов (es со знаком --)											
		a	b	c	d	e	f	g	h	j			
		Основные (нижние) отклонения отверстий (EI со зн. +)											
Св.	До.	A	B	C	D	E	F	G	H	J6			
-	3	270	140	60	20	14	6	2	0	2			
3	6	270	140	70	30	20	10	4	0	5			
6	10	280	150	80	40	25	13	5	0	5			
10	14	290	150	95	50	32	16	6	0	6			
14	18												
18	24	300	160	110	65	40	20	7	0	8			
24	30												
30	40	310	170	120	80	50	25	9	0	10			
40	50	320	180	130									
50	65	340	190	140	100	60	30	10	0	13			
65	80	360	200	150									
80	100	380	220	170	120	72	36	12	0	16			
100	120	410	240	180									
120	140	460	260	200	145	85	43	14	0	18			
140	160	520	280	210									
160	180	580	310	230									
180	200	660	340	240	170	100	50	15	0	22			
200	225	740	380	260									
225	250	820	420	280									
250	280	920	480	300	190	110	56	17	0	25			
280	315	1050	540	330									
315	355	1200	600	360	210	125	62	18	0	29			
355	400	1350	680	400									
400	450	1500	760	440	230	135	68	20	0	33			
450	500	1650	840	480									
Номинальные размеры мм		Основные (нижние) отклонения валов (ei со знаком + «плюс»).											
		k	m	n	p	r	s	t	u	v	x	y	z
		Основные (верхние) отклонения отверстий (ES со знаком - «минус»).											
Св.	До.				P	R	S	T	U	V	X	Y	Z
-	3	0	2	4	6	10	14	-	18	-	20	-	26
3	6	1	4	8	12	15	19	-	23	-	28	-	35
6	10	1	6	10	15	19	23	-	28	-	34	-	42
10	14	1	7	12	18	23	28	-	33	-	40	-	50
14	18									39	45	-	60
18	24	2	8	15	22	28	35	-	41	47	54	63	73
24	30							41	48	55	64	75	88
30	40	2	9	17	26	34	43	48	60	68	80	94	112
40	50							54	70	81	97	114	136
50	65	2	11	20	32	41	53	66	87	102	122	144	172
65	80					43	59	75	102	120	146	174	210
80	100	3	13	23	37	51	71	91	124	146	178	214	258
100	120					54	79	104	144	172	210	254	310
120	140	3	15	27	43	63	92	122	170	202	248	300	365
140	160					65	100	134	190	228	280	340	415
160	180					68	108	146	210	252	310	380	465
180	200	4	17	31	50	77	122	166	236	284	350	425	520
200	225					80	130	180	258	310	385	470	575
225	250					84	140	196	284	340	425	520	640
250	280	4	20	34	56	94	158	218	315	385	475	580	710
280	315					98	170	240	350	425	525	650	790
315	355	4	21	37	62	108	190	268	390	475	590	730	900
355	400					114	208	294	435	530	660	820	1000

400	450	5	23	40	68	126	232	330	490	595	740	920	1100
450	500					132	252	360	540	660	820	1000	1250

Допуски (в мкм) квалитетов ЕСДП (для основных валов и отверстий).

Таблица 2

Интервалы номинальных размеров, мм	Квалитет по ЕСДП											
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
До 3	4	6	10	14	25	40	60	100	140	250	400	
Св. 3 до 6	5	8	12	18	30	48	75	120	180	300	480	
Св. 6 до 10	6	9	15	22	36	58	90	150	220	360	580	
Св. 10 до 18	8	11	18	27	43	70	110	180	270	430	700	
Св. 18 до 30	9	13	21	33	52	84	130	210	330	520	840	
Св. 30 до 50	11	16	25	39	62	100	160	250	390	620	1000	
Св. 50 до 80	13	19	30	46	74	120	190	300	460	740	1200	
Св. 80 до 120	15	22	35	54	87	140	220	350	540	870	1400	
Св. 120 до 180	18	25	40	63	100	160	250	400	630	1000	1600	
Св. 180 до 250	20	29	46	72	115	185	290	460	720	1150	1850	
Св. 250 до 315	23	32	52	81	130	210	320	520	810	1300	2100	
Св. 315 до 400	25	36	57	89	140	230	360	570	890	1400	2300	
Св. 400 до 500	27	40	63	97	155	250	400	630	970	1550	2500	

Методы финишной обработки деталей для допусков квалитетов от 5 до 17.

Таблица 3

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	IT12 IT13	160i 250i	160 250	Черновое обтачивание и растачивание, сверление без кондуктора, строгание, долбление, черновое фрезерование, литье в оболочковые формы, холодная

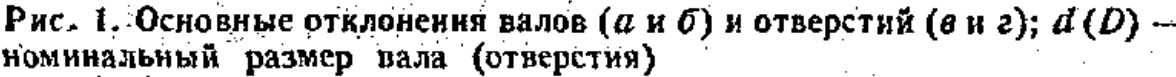
				штамповка и вырубных штампах, рассверливание.
14 15	IT14 IX15	400i 640i	400 140	Черновое обтачивание, растачивание, фрезерование и долбление, литье в песчаные формы и в кокиль, литье под давлением, горячая ковка в штампах.
16 17	IX16 IX17	1000i 1600i	1000 1600	Грубое обтачивание и растачивание, автоматическая газовая резка, сварка, литье в песчаные формы, горячая ковка в штампах, черновое обтачивание.

Поля допусков валов и отверстий по системе ЕСДП (для таблиц 5-14).

Таблица 4.

Система отверстия							
Основное отверстие Таблица 5	Поля допусков валов для образования посадок						
	с зазорами			переходных		с натягами	
	Таблица 7		Таблица 6	Таблица 8		Таблица 9	
H6	g6	g7	c9	<b>j6</b>	j7	p5	<b>p6</b>
<b>H7</b>	f4	f5	c11	k4	k5	p7	r5
<b>H8</b>	<b>f6</b>	<b>f7</b>	b9	<b>k6</b>	k7	<b>r6</b>	r7
<b>H9</b>	f8	f9	b11	m4	m5	s5	<b>s6</b>
H10	e5	e6	b12	m6	m7	s7	s8
<b>H11</b>	e7	<b>e8</b>	a9	n5	<b>n6</b>	t5	t6
H12	e9	d6	a11	n7	-	t7	u5
H13	d7	d8	-	-	-	u6	u7
H14	<b>d9</b>	d10	-	-	-	u8	v6
H15	<b>d11</b>	-	-	-	-	v7	x7
Система вала							
Основной вал Таблица 10	Поля допусков отверстий для образования посадок						
	с зазорами			переходных		с натягами	
	Таблица 12		Таблица 11	Таблица 13		Таблица 14	
h5	G7	F5	C9	J6	<b>JS7</b>	P7	P8
h6	F6	F7	C11	J7	JS8	P9	R6
h7	<b>F8</b>	F9	B9	J8	K5	R7	R8
h8	E5	E6	B11	K6	<b>K7</b>	S6	S7
h9	E7	E8	B12	K8	M5	T6	T7
h10	E9	E10	A9	M6	M7	-	U8
h11	D6	D7	A11	M8	N6	-	-
h12	D8	D9	-	<b>N7</b>	N8	-	-
h13	D10	D11	-	N9	-	-	-
h14	-	-	-	-	-	-	-





Система отверстий. Верхние (ES) и нижние (EI) отклонения (в мкм) основных отверстий в ЕСДП.

Таблица 5

Поле допуска	отклонение отверстия	Интервал номинальных размеров основных отверстий, мм.									
		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	Св.120 до 180	Св.180 до 250
H6	+ES	6	8	9	11	13	16	19	22	25	29
	EI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H7	+ES	10	12	15	18	21	25	30	35	40	46
	EI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H8	+ES	14	18	22	27	33	39	46	54	63	72
	EI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H9	+ES	25	30	36	43	52	62	74	87	100	115
	EI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H10	+ES	40	48	58	70	84	100	120	140	160	185
	EI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H11	+ES	60	75	90	110	130	160	190	220	250	290
	EI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H12	+ES	100	120	150	180	210	250	300	350	400	460
	EI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H13	+ES	140	180	220	270	330	390	460	540	630	720
	EI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H14	+ES	250	300	360	430	520	620	740	870	1000	1150
	EI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H15	+ES	400	480	580	700	840	1000	1200	1400	1600	1850
	EI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Система отверстий. Посадки с большими зазорами. Верхние (es) и нижние (ei) отклонения (в мкм) валов в ЕСДП.

Таблица 6

Поле допуска вала	отклонение вала	Интервал номинальных размеров валов, мм.									
		Св.1 до 3	Св.3 до 6	Св.6 до 10	Св.10 до 18	Св.18 до 30	Св.30 до 40	Св.40 до 50	Св.50 до 65	Св.65 до 80	Св.80 до 100
c9	-es	60	70	80	95	110	120	130	140	150	170
	-ei	85	100	116	138	162	182	192	214	224	257
c11	-es	60	70	80	95	110	120	130	140	150	170
	-ei	120	145	170	205	240	280	290	330	340	390
b9	-es	140	140	150	150	160	170	180	190	200	220
	-ei	165	170	186	193	212	232	242	264	274	307
b11	-es	140	140	150	150	160	170	180	190	200	220
	-ei	200	215	240	260	290	330	340	380	390	440
b12	-es	140	140	150	150	160	170	180	190	200	220
	-ei	240	260	300	330	370	420	430	490	500	570
a9	-es	270	270	280	290	300	310	320	340	360	380
	-ei	295	300	316	333	352	372	382	414	434	467
a11	-es	270	270	280	290	300	310	320	340	360	380
	-ei	330	345	370	400	430	470	480	530	550	600

Система отверстия. Посадки с зазором. Верхние (es) и нижние (ei) отклонения (в мкм) валов в ЕСДП.

Таблица 7

Поле допуска вала	отклонение вала	Интервал номинальных размеров валов, мм.									
		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	Св.120 до 180	Св.180 до 250
<b>g6</b>	-es	2	4	5	6	7	9	10	12	14	15
	-ei	8	12	14	17	20	25	19	34	39	44
g7	-es	2	4	5	6	7	9	10	12	14	15
	-ei	12	16	20	24	28	34	40	47	54	61
f4	-es	6	10	13	16	20	25	30	36	43	50
	-ei	9	14	17	21	26	32	38	46	55	64
f5	-es	6	10	13	16	20	25	30	36	43	50
	-ei	10	15	19	24	29	36	43	51	61	70
f6	-es	6	10	13	16	20	25	30	36	43	50
	-ei	12	18	22	27	33	41	49	58	68	79
<b>f7</b>	-es	6	10	13	16	20	25	30	36	43	50
	-ei	16	22	28	34	41	50	60	71	83	96
f8	-es	6	10	13	16	20	25	30	36	43	50
	-ei	20	28	35	43	53	64	76	90	106	122
f9	-es	6	10	13	16	20	25	30	36	43	50
	-ei	31	40	49	59	72	87	104	123	143	165
e5	-es	14	20	25	32	40	50	60	72	85	100
	-ei	18	25	31	40	49	61	73	87	103	120
e6	-es	14	20	25	32	40	50	60	72	85	100
	-ei	20	28	34	43	53	66	79	94	110	129
e7	-es	14	20	25	32	40	50	60	72	85	100
	-ei	24	32	40	50	61	75	90	107	125	146
<b>e8</b>	-es	14	20	25	32	40	50	60	72	85	100
	-ei	28	38	47	59	73	89	106	126	148	172
e9	-es	14	20	25	32	40	50	60	72	85	100
	-ei	39	50	61	75	92	112	134	159	185	215
d6	-es	20	30	40	50	65	80	100	120	145	170
	-ei	26	38	49	61	78	96	119	142	170	199
d7	-es	20	30	40	50	65	80	100	120	145	170
	-ei	30	42	55	68	86	105	130	155	185	216
d8	-es	20	30	40	50	65	80	100	120	145	170
	-ei	34	48	62	77	98	119	146	174	208	242
<b>d9</b>	-es	20	30	40	50	65	80	100	120	145	170
	-ei	45	60	76	93	117	142	174	207	245	285
d10	-es	20	30	40	50	65	80	100	120	145	170
	-ei	60	78	98	120	149	180	220	260	305	355
<b>d11</b>	-es	20	30	40	50	65	80	100	120	145	170
	-ei	80	105	130	160	195	240	290	340	395	460

Система отверстия. Переходные посадки. Верхние (es) и нижние (ei) отклонения (в мкм) валов в ЕСДП.

Таблица 8

Поле допуска вала	отклонение	Интервал номинальных размеров валов, мм.									
		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	Св.120 до 180	Св.180 до 250
<b>j6</b>	+es	3	4	4,5	5,5	6,5	8	9,5	11	12,5	14,5
	-ei	3	4	4,5	5,5	6,5	8	9,5	11	12,5	14,5
j7	+es	5	6	7	9	10	12	15	17	20	23
	-ei	5	6	7	9	10	12	15	17	20	23
k4	+es	3	5	5	6	8	9	10	13	15	18
	+ei	0	1	1	1	2	2	2	3	3	4
k5	+es	4	6	7	9	11	13	15	18	21	24
	+ei	0	1	1	1	2	2	2	3	3	4
<b>k6</b>	+es	6	9	10	12	15	18	21	25	28	33
	+ei	0	1	1	1	2	2	2	3	3	4
k7	+es	10	13	16	19	23	27	32	38	43	50
	+ei	0	1	1	1	2	2	2	3	3	4
m4	+es	5	8	10	12	14	16	19	23	27	31
	+ei	2	4	6	7	8	9	11	13	15	17
m5	+es	6	9	12	15	17	20	24	28	33	37
	+ei	2	4	6	7	8	9	11	13	15	17
m6	+es	8	12	15	18	21	25	30	35	40	46
	+ei	2	4	6	7	8	9	11	13	15	17
m7	+es	-	16	21	25	29	34	41	48	55	63
	+ei	-	4	6	7	8	9	11	13	15	17
n5	+es	8	13	16	20	24	28	33	38	45	51
	+ei	4	8	10	12	15	17	20	23	27	31
<b>n6</b>	+es	10	16	19	23	28	33	39	45	52	60
	+ei	4	8	10	12	15	17	20	23	27	31
n7	+es	14	20	25	30	36	42	50	58	67	78
	+ei	4	8	10	12	15	17	20	23	27	31

Система отверстия. Посадки с натягом. Верхние (es) и нижние (ei) отклонения (в мкм) валов в ЕСДП.

Таблица 9

Поле допуска вала	отклонение вала	Интервал номинальных размеров валов, мм.									
		Св.18 до 24	Св.24 до 30	Св.30 до 40	Св.40 до 50	Св.50 до 65	Св.65 до 80	Св.80 до 100	Св.100 до 120	Св.120 до 140	Св.140 до 150

p5	+es +ei	31 22	37 26		45 32		52 37		61 43		
p6	+es +ei	35 22	42 26		51 32		59 37		68 43		
p7	+es +ei	43 22	51 26		62 32		72 37		83 43		
r5	+es +ei	37 28	45 34		54 41	56 43	66 51	69 54	81 63	83 65	
r6	+es +ei	41 28	50 34		60 41	62 43	73 51	76 54	88 63	90 65	
r7	+es +ei	49 28	59 34		71 41	73 43	86 51	89 54	103 63	105 65	
s5	+es +ei	44 35	54 43		66 53	72 59	86 71	94 79	110 92	118 100	
s6	+es +ei	48 35	59 43		72 53	78 59	93 71	101 79	117 92	125 100	
s7	+es +ei	56 35	68 43		83 53	89 59	106 71	114 79	132 92	140 100	
s8	+es +ei	68 35	82 43		99 53	105 59	125 71	133 79	155 92	163 100	
t5	+es +ei	- 50 41	59 48	65 54	79 66	88 75	106 91	119 104	140 122	152 134	
t6	+es +ei	- 54 41	64 48	70 54	85 66	94 75	113 91	126 104	147 122	159 134	
t7	+es +ei	- 62 41	73 48	79 54	96 66	105 75	126 91	139 104	162 122	174 134	
u5	+es +ei	50 41	57 48	71 60	81 70	100 87	115 102	139 124	159 144	188 170	208 190
u6	+es +ei	54 41	61 48	76 60	86 70	106 87	121 102	146 124	166 144	195 170	215 190
u7	+es +ei	62 41	69 48	85 60	95 70	117 87	132 102	159 124	179 144	210 170	230 190
u8	+es +ei	74 41	81 48	99 60	109 70	133 87	148 102	178 124	198 144	233 170	253 190
v6	+es +ei	60 47	68 55	84 68	97 81	121 102	139 120	168 146	194 172	227 202	253 228
v7	+es +ei	68 47	76 55	93 68	106 81	132 102	150 120	181 146	207 172	242 202	268 228
x7	+es +ei	75 54	85 64	105 80	122 97	152 122	176 146	213 178	245 210	288 248	320 280

Система вала. Верхние (es) и нижние (ei) отклонения (в мкм) основных валов в ЕСДП.

Таблица 10

Поле допу- ска вала	отклонение вала	Интервал номинальных размеров основных валов, мм.									
		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	Св.120 до 180	Св.180 до 250

h5	es -ei	0 4	0 5	0 6	0 8	0 9	0 11	0 13	0 15	0 18	0 20
h6	es -ei	0 6	0 8	0 9	0 11	0 13	0 16	0 19	0 22	0 25	0 29
h7	es -ei	0 10	0 12	0 15	0 18	0 21	0 25	0 30	0 35	0 40	0 46
h8	es -ei	0 14	0 18	0 22	0 27	0 33	0 39	0 46	0 54	0 63	0 72
h9	es -ei	0 25	0 30	0 36	0 43	0 52	0 62	0 74	0 87	0 100	0 115
h10	es -ei	0 40	0 48	0 58	0 70	0 84	0 100	0 120	0 140	0 160	0 185
h11	es -ei	0 60	0 75	0 90	0 110	0 130	0 160	0 190	0 220	0 250	0 290
h12	es -ei	0 100	0 120	0 150	0 180	0 210	0 250	0 300	0 350	0 400	0 460
h13	es -ei	0 140	0 180	0 220	0 270	0 330	0 390	0 460	0 540	0 630	0 720
h14	es -ei	0 250	0 300	0 360	0 430	0 520	0 620	0 740	0 870	0 1000	0 1150

Система вала. Посадки с большими зазорами. Верхние (ES) и нижние (EI) отклонения (в мкм) отверстий в ЕСДП.

Таблица 11

Поле допуска отверстия	Отклонение отверстия	Интервал номинальных размеров отверстий, мм.									
		Св.10 до 18	Св.18 до 30	Св.30 до 40	Св.40 до 50	Св.50 до 65	Св.65 до 80	Св.80 до 100	Св.100 до 120	Св.120 до 140	Св.140 до 160
C9	+ES	138	162	182	192	214	224	257	267	300	310
	+EI	95	110	120	130	140	150	170	180	200	210
C11	+ES	205	240	280	290	330	340	390	400	450	460
	+EI	95	110	120	130	140	150	170	180	200	210
B9	+ES	193	212	232	242	264	274	307	327	360	380
	+EI	150	160	170	180	190	200	220	240	260	280
B11	+ES	260	290	330	340	380	390	440	460	510	530
	+EI	150	160	170	180	190	200	220	240	260	280
B12	+ES	330	370	420	430	490	500	570	590	660	680
	+EI	150	160	170	180	190	200	220	240	260	280
A9	+ES	333	352	372	382	414	434	467	497	560	620
	+EI	290	300	310	320	340	360	380	410	460	520
A11	+ES	400	430	470	480	530	550	600	630	710	770
	+EI	290	300	310	320	340	360	380	410	460	520

Система вала. Посадки с зазорами. Верхние (ES) и нижние (EI) отклонения (в мкм) отверстий в ЕСДП.

Таблица 12

По ле до пус ка	От кло ны	Интервал номинальных размеров отверстий, мм.								
		Св.3	Св.6	Св.10	Св.18	Св.30	Св.50	Св.80	Св.120	Св.180

		Св.1 до 3	до 6	до10	до 18	до 30	до 50	до 80	до120	до 180	до 250
G7	+ES +EI	12 2	16 4	20 5	24 6	28 7	34 9	40 10	47 12	54 14	61 15
F5	+ES +EI	10 6	15 10	19 13	24 16	29 20	36 25	43 30	51 36	61 43	70 50
F6	+ES +EI	12 6	18 10	22 13	27 16	33 20	41 25	49 30	58 36	68 43	79 50
F7	+ES +EI	16 6	22 10	28 13	34 16	41 20	50 25	60 30	71 36	83 43	96 50
<b>F8</b>	+ES +EI	20 6	28 10	35 13	43 16	53 20	64 25	76 30	90 36	106 43	122 50
F9	+ES +EI	31 6	40 10	49 13	59 16	72 20	87 25	104 30	123 36	143 43	165 50
E5	+ES +EI	18 14	25 20	31 25	40 32	49 40	61 50	73 60	87 72	103 85	120 100
E6	+ES +EI	20 14	28 20	34 25	43 32	53 40	66 50	79 60	94 72	110 85	129 100
E7	+ES +EI	24 14	32 20	40 25	50 32	61 40	75 50	90 60	107 72	125 85	146 100
E8	+ES +EI	28 14	38 20	47 25	59 32	73 40	89 50	106 60	126 72	148 85	172 100
E9	+ES +EI	39 14	50 20	61 25	75 32	92 40	112 50	134 60	159 72	185 85	215 100
E10	+ES +EI	54 14	68 20	83 25	102 32	124 40	150 50	180 60	212 72	245 85	285 100
D6	+ES +EI	26 20	38 30	49 40	61 50	78 65	96 80	119 100	142 120	170 145	199 170
D7	+ES +EI	30 20	42 30	55 40	68 50	86 65	105 80	130 100	155 120	185 145	216 170
D8	+ES +EI	34 20	48 30	62 40	77 50	98 65	119 80	146 100	174 120	208 145	242 170
D9	+ES +EI	45 20	60 30	76 40	93 50	117 65	142 80	174 100	207 120	245 145	285 170
D10	+ES +EI	60 20	78 30	98 40	120 50	149 65	180 80	220 100	260 120	305 145	355 170
D11	+ES +EI	80 20	105 30	130 40	160 50	195 65	240 80	290 100	340 120	395 145	460 170

Система вала. Переходные посадки. Верхние (ES) и нижние (EI) отклонения (в мкм) отверстий в ЕСДП.

Таблица 13

Поле допус- ка отверстия	отклонение отверстия	Интервал номинальных размеров отверстий, мм.									
		Св.1 до 3	Св.3 до 6	Св.6 до10	Св.10 до 18	Св.18 до 30	Св.30 до 50	Св.50 до 80	Св.80 до120	Св.120 до 180	Св.180 до 250
J6	+ES -EI	2 4	5 3	5 4	6 5	8 5	10 6	13 6	16 6	18 7	22 7

<b>JS7</b>	+ES	5	6	7	9	10	12	15	17	20	23
	-EI	5	6	7	9	10	12	15	17	20	23
<b>J7</b>	+ES	4	6	8	10	12	14	18	22	26	30
	-EI	6	6	7	8	9	11	12	13	14	16
<b>JS8</b>	+ES	7	9	11	13	16	19	23	27	31	36
	-EI	7	9	11	13	16	19	23	27	31	36
<b>J8</b>	+ES	6	10	12	15	20	24	28	34	41	47
	-EI	8	8	10	12	13	15	18	20	22	25
<b>K5</b>	+ES	0	0	1	2	1	2	3	2	3	2
	-EI	4	5	5	6	8	9	10	13	15	18
<b>K6</b>	+ES	0	2	2	2	2	3	4	4	4	5
	-EI	6	6	7	9	11	13	15	18	21	24
<b>K7</b>	+ES	0	3	5	6	6	7	9	10	12	13
	-EI	10	9	10	12	15	18	21	25	28	33
<b>K8</b>	+ES	0	5	6	8	10	12	14	16	20	22
	-EI	14	13	18	19	23	27	32	38	43	50
<b>M5</b>	+ES	2	3	4	4	5	5	6	8	9	11
	-EI	6	8	10	12	14	16	19	23	27	31
<b>M6</b>	+ES	2	1	3	4	4	4	5	6	8	8
	-EI	8	9	12	15	17	20	24	28	33	37
<b>M7</b>	+ES	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	-EI	12	12	15	18	21	25	30	35	40	46
<b>M8</b>	+ES	-	2	1	2	4	5	5	6	8	9
	-EI		16	21	25	29	34	41	48	55	63
<b>N6</b>	+ES	4	5	7	9	11	12	14	16	20	22
	-EI	10	13	16	20	24	28	33	38	45	51
<b>N7</b>	+ES	4	4	4	5	7	8	9	10	12	14
	-EI	14	16	19	23	28	33	39	45	52	60
<b>N8</b>	+ES	4	2	3	3	3	3	4	4	4	5
	-EI	18	20	25	30	36	42	50	58	67	77
<b>N9</b>	+ES	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	-EI	29	30	36	43	52	62	74	87	100	115

Система вала. Посадки с натягом. Верхние (ES) и нижние (EI) отклонения (в мкм) отверстий в ЕСДП.

Таблица 14

Поле допус- ка отверстия	отклонение отверстия	Интервал номинальных размеров отверстий, мм.									
		Св.10 до 18	Св.18 до 24	Св.24 до 30	Св.30 до 40	Св.40 до 50	Св.50 до 65	Св.65 до 80	Св.80 до 100	Св.100 до 120	Св.120 до 140
<b>P7</b>	<b>-ES</b>	11	14		17		21		24		28



	-EI	29	35		42		51		59		68
P8	-ES	18	22		26		32		37		43
	-EI	45	55		65		78		91		106
P9	-ES	18	22		26		32		37		43
	-EI	61	74		88		106		124		143
R6	-ES	20	24		29		35	37	44	47	56
	-EI	31	37		45		54	56	66	69	81
R7	-ES	16	20		25		30	32	38	41	48
	-EI	34	41		50		60	62	73	76	88
R8	-ES	23	28		34		41	43	51	54	63
	-EI	50	61		73		87	89	105	108	126
S6	-ES	25	31		38		47	53	64	72	85
	-EI	36	44		54		66	72	86	94	110
S7	-ES	21	27		34		42	48	58	66	77
	-EI	39	48		59		72	78	93	101	117
T6	-ES	-	-	37	43	49	60	69	84	97	115
	-EI			50	59	65	79	88	106	119	140
T7	-ES	-	-	33	39	45	55	64	78	91	107
	-EI			54	64	70	85	90	113	126	147
U8	-ES	33	41	48	60	70	87	102	124	144	170
	-EI	60	74	81	99	109	133	148	178	198	233

Шероховатость поверхности (ГОСТ 2789—73)

Таблица 15.

Среднее арифметическое профиля Ra, мкм				
<u>100</u>	10.0	1.00	<u>0.100</u>	0.010
80	8.0	<u>0.80</u>	0.080	0.008
63	<u>6.3</u>	0.63	0.063	
50	5.0	0.50	<u>0.050</u>	
40	4.0	<u>0.40</u>	0.040	
32	<u>3.2</u>	0.32	0.032	
<u>25</u>	2.5	0.25	<u>0.025</u>	
20	2.0	<u>0.20</u>	0.020	
16.0	<u>1.60</u>	0.160	0.016	
<u>12.5</u>	1.25	0.125	<u>0.012</u>	

Высота неровностей профиля по десяти точкам Rz, мкм					
	1000	<u>100</u>	10.0	1.00	<u>0.100</u>

	800	80	8.0	<u>0.80</u>	0.080
	630	63	<u>6.3</u>	0.63	0.063
	500	<u>50</u>	5.0	0.50	<u>0.050</u>
	<u>400</u>	40	4.0	<u>0.40</u>	0.040
	320	32	<u>3.2</u>	0.32	0.032
	250	<u>25.0</u>	2.5	0.25	<u>0.025</u>
	<u>200</u>	20.0	2.0	<u>0.20</u>	
1600	160	16.0	<u>1.60</u>	0.160	
1250	125	<u>12.5</u>	1.25	0.125	

Примечание. Подчеркнутые отклонения являются предпочтительными при нормировании параметра.

Выбор параметров шероховатости в зависимости от эксплуатационных свойств поверхности детали. Таблица 16.

Условия работы поверхности детали.	Параметры шероховатости
Испытывают трение скольжения и качения, подвержены изнашиванию, должны быть износостойкими.	Ra (Rz), tp.
Испытывают контактные напряжения, должны иметь высокую контактную жесткость и прочность.	Ra (Rz), tp.
Испытывают переменные нагрузки, должны иметь виброустойчивость и прочность при циклических нагрузках.	Rmax, Sm (S).
Образуют герметичные соединения деталей.	Ra (Rz), tp.
Образуют неподвижность соединенных деталей, например в соединениях с натягом.	Ra (Rz)

Шероховатость поверхности при различных методах обработки. Таблица 17

Параметры шероховатости Ra, мкм	Наименование поверхности изделия	Метод обработки
50 – 25	Вал	Черновое обтачивание.
12,5 - 6,3	Зубчатое колесо Шлицевой вал (Отверстие)	Зубонарезание модульной фрезой. Предварительное шлицефрезерование. Черновое растачивание.
12,5 - 3,2	(Отверстие) (Плоская) Вал	Сверление и растачивание. Черновое торцовое фрезерование. Получистовое обтачивание
6,3 - 3,2	Зубчатое колесо (Отверстие)	Зубонарезание червячной фрезой. Черновое зенкерование.
6,3 - 1,6	(Плоская) (Отверстие)	Шабрение, чистовое торцовое точение, чистовое строгание. Получистовое растачивание
3,2 - 1,6	Зубчатое колесо Шлицевой вал	Зубонарезание долбяками. Предварительное шлифование.
3,2 - 1,25	(Отверстие)	Чистовое зенкерование.

	(Плоская)	Черновое протягивание.
2,5 - 1,25 2,5 – 1 2,5 – 0,8 2,5 – 0,63 1,6 – 0,8	(Отверстие) Вал. » (Плоская) Шлицевая втулка	Черновое развёртывание. Предварительное шлифование. Чистовое обтачивание . Шабрение от себя. Шлицепротягивание.
1.25 – 0,63 1.25 – 0,32 1,25 – 0,2 1 – 0,2	(Отверстие) » Вал (Плоская)	Чистовое развёртывание. Чистовое протягивание. Чистовое шлифование. Тонкое фрезерование.
1 – 0,32	Шлицевой вал Зубчатое колесо	Обкатывание шлицев. Обкатывание зубьев.
0,8 – 0,2 0,8 – 0,1 0,63 – 0,32 0,32 – 0,08 0,25 – 0,05 0,25 – 0,04 0,16 – 0,02	(Отверстие) Вал (Отверстие) » Вал (Отверстие) »	Тонкое растачивание. Тонкое обтачивание. Тонкое развёртывание. Тонкое шлифование. То же Тонкое хонингование. Притирка.

Минимальные требования к шероховатости поверхности (по параметру Ra, мкм) в зависимости от допусков размера.

Таблица 18.

Допуск размера	Номинальные размеры, мм				Допуск размера	Номинальные размеры, мм			
	до 18	18 до 50	50 до 120	Св.120		до 18	18 до 50	50 до 120	Св.120
IT5	0,4	0,8	1,6	1,6	IT8	1,6	3,2	3,2	3,2
	0,2	0,4	0,8	0,8		0,8	1,6	3,2	3,2
	0,1	0,2	0,4	0,4		0,4	0,8	1,6	1,6
IT6	0,8	1,6	1,6	3,2	IT9	3,2	3,2	6,3	6,3
	0,4	0,8	0,8	1,6		1,6	3,2	3,2	6,3
	0,2	0,4	0,4	0,8		0,8	1,6	1,6	3,2
IT7	1,6	3,2	3,2	3,2	IT10	3,2	6,3	6,3	6,3
	0,8	1,6	1,6	3,2		1,6	3,2	3,2	6,3
	0,4	0,8	0,8	1,6		0,8	1,6	1,6	3,2

Средства измерения наружных и внутренних линейных размеров (в мм)

Таблица 19

Прибор	Тип (модель)	Диапазон измерения	Цена деления (отсчет по нониусу)	Пределы допускаемой погрешности при классе точности			Пример обозначения
				0	1	2	
Штангенциркуль (ГОСТ 166—80)	ШЦ-1	0—125	(0,1)	±0,05			Штангенциркуль ШЦ-П-250-0,05 ГОСТ 166-80 (пределы измере- ний 0—250 мм; значение отсчета по нониусу 0,05 мм)
	ШЦ-П ШЦ-Ш	0—160	(0,1 и 0,05)	При нониусе 0,05 ±0,05			
		0—200		При нониусе 0,1:			
	ШЦ-Ш	0—250	(0,1)	±0,06 для участка 0--100			
		0—315		±0,07 » » 100--200			
		0—400		±0,08 » » 200--250			
		0—500		±0,08 » » 250--300			
		250—630		±0,09 » » 300--400			
		250—800		±0,1 » » 400--1000			
		320—1000		±0,16 » » 1000--1100			
		500—1250		±0,17 » » 1100--1200			
		500—1600		±0,18 » » 1200--1300			
		±0,19 » » 1300--1400					
	±0,2 » » 1400--2000						
Штангенглубино- мер (ГОСТ 162—	ШГ	0—160; 0—200; 0—250; 0—315;	(0,05)	±0,05			Штангенглубино- мер ШГ-200

80)		0—400					ГОСТ 162—80 2
Штангенрейсмас (ГОСТ 164—80)	ШР	0—250; 40—400; 60—630	(0,05)	±0,05			Штангенрейсмас ШР-250-0,05 ГОСТ 164—80 (пределы измерений 0— 250 мм; значение отсчета по нониусу 0,05 мм)
		100 - 1000 600 - 1600 1500 - 2500	(0,1)	±0,1 для участка до 1000 ±0,15 » » 1000—1600 ±0,2 » » 1600—2500			
Гладкий микро- метр (ГОСТ 6507—78)	МК	0—25	0,01	-	±0,002	±0,004	Микрометр М К-50-1 ГОСТ 6507—78 (пределы изме- рения 25—50 мм; класс точности 1)
		25—50; 50—75; 75—100			±0,0025	±0,004	
		100—125 125—150 150—175 175—200			±0,003	±0,005	
		200—225 225—250 250—275 275—300			±0,004	±0,006	
		300—400 400—500			±0,005	±0,008	
		500—600			±0,006	±0,01	
Микрометрический глубиномер (ГОСТ 7470—78)	ГМ	0 - 25 25 - 50 50 - 100 100 - 150	0,01	-	±0,002 ±0,003 ±0,003 ±0,004	±0,004 ±0,004 ±0,005 ±0,006	Глубиномер 5 ГМ-150 ГОСТ 7470—78 (пределы изме- рения 100-150 мм)
Индикатор часо- вого типа (ГОСТ 577-68)	ИЧ	0 - 2 , 0 - 5, 0 - 10, 0 - 25	0,01	0,01 0,012 0,015 0,022	0,012 0,016 0,02 0,03	—	Индикатор ИЧ 6 10Б кл. 1 ГОСТ 577—68 (диапазон измерения 0—10 мм; Б — брызго- защищенный; класс точности 1)
	ИТ	0 - 2	0,01	0,01	0,012	—	
Многооборотный индикатор (ГОСТ 9696—82)	1МИГ	0 - 1	0,001	0,002			Индикатор 1МИГ ГОСТ 9696—82 7
	2МИГ	0 - 2	0,002	0,003			
Скоба рычажная (ГОСТ 11098—75)	СР	0 - 25; 25 - 50; 50 - 75 75 - 100 100 - 125 125 - 150	0,002	±0,002			Скоба СР 50 ГОСТ. 31098-75 (диапазон изме- ний 25—50 мм) 8
Скоба индикаторная (ГОСТ 11098-75)	СИ	0—50; 50—100	0,01	±0,008			Скоба СИ-50 ГОСТ 11098-75. (диапазон изме- рения 0—50 мм)
		100—200		±0,01			
		200—300 300—400		±0,012			
		400—500 500—600		±0,015			
		600—700 700—800 800—1000		±0,02			
1 1	2 2	3 3	4 4	5 5			6 6
Рычажный микрометр (ГОСТ 4381—87)	МР	0—25; 25—50 50—75 75—100	0,002	±0,003			Микрометр МР-50 ГОСТ 4381—87 (диапазон измерений 25— 50 мм)
		100—125 125—150 150—200		±0,004			
		200—250 250—300		±0,005			
		300—400		±0,006			
		400—500		±0,007			
Рычажный микрометр (ГОСТ 4381—87)	МРИ	300 - 400	0,01	±0,007			Микрометр МРИ 400—0,01 ГОСТ 4381—87 (диапазон измерений 300— 400 мм; цена деления 0,01 мм)
		400 - 500		±0,008			
		500 - 600		±0,01			
		600 - 700		±0,012			
		706 - 800		±0,014			
		800 - 900		±0,016			
		900 - 1000		±0,018			
		1000 - 1200		±0,02			
		1200 - 1400		±0,025			
		1400 - 1600		±0,028			
		1600 - 1800, 1800 - 2000		±0,032 ±0,036			

Электронный по- казывающий при- бор (ГОСТ 23714—79).	(276)	±0,003 ±0,015 ±0,030 ±0,150 ±0,300	0,0001 0,0005 0,001 0,005 0,01	±0,001			Показывающий прибор с индуктивным преобразователем мод. 276 <b>12</b>
Пружинная изме- рительная головка (ГОСТ 6933—81)	1ИГП 2ИГП 5ИГП 10ИГП	±0,03 ±0,06 ±0,150 ±0,300	0,001 0,002 0,005 0,01	0,0006 0,0012 0,003 0,005			Измерительная головка 1ИГП ГОСТ 6933—81
Оптикатор (ГОСТ 10593—74)	05П 1П	±0,05 ±0,125	0,0005 0,001	±0,0004 ±0,0008			Оптикатор 1П ГОСТ 10593—74
Индикаторный нутромер (ГОСТ 868—82)	ИН	6—10; 10—18	0,01	-	0,008	0,012	Нутромер НИ 6-10-1 ГОСТ 868—82 (диапазон измерения 6-10 мм класс точности 1) <b>15</b>
		18—50		-	0,012	0,015	
		50—100 100—160 160—250		-	0,015	0,018	
		250—450 450—700 700—1600		-	-	0,022	
Нутромер с головкой ИГ (ГОСТ 9244—75)	(103) (104)	3 - 6 6 - 10	0,001	±0,0018 ±0,001			Нутромер <b>16</b> мод. 103 ГОСТ 9244—75
Нутромер с головкой 2ИГ (ГОСТ 9244—75)	(106)	10—18	0,002	±0,0035			Нутромер, мод. 106 ГОСТ 9244—75 <b>17</b>
	(109)	18-50		±0,0035			
	(154) (155) (156)	50—100 100—160 160—260		±0,004			
Нутромер с микрометрической головкой (ГОСТ 40—88)	НМ	50 – 75 75 - 125	0,01	±0,004 при размере 50—125			Нутромер <b>18</b> НМ-75 ГОСТ 10—88 (верхний предел измерения 75мм)
		75 – 600 150 – 1250 600 - 2500		±0,006 при размере 125—200 ±6,008 » » 200—325 ±0,010 » » 325—500			
				±0,015 » » 500—800 ±0,020 » » 800—1250 ±0,025 » » 1250—1600 ±0,030 » » 1600—2000 ±0,040 » » 2000—2500			
Нутромер с микроголовкой оснащённой индикатором часового типа (ГОСТ 10—88)	НМИ	1250—4000 2500—6000	0,01				Нутромер НМИ 4000 ГОСТ 10—88 <b>19</b>

Допускаемые погрешности измерения, в мкм (ГОСТ 8.051-81)

Таблица 20

Номинальные размеры, мм	Квалитеты													
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
До3	1	1,4	1,8	3	3	6	8	12	20	30	50	80	120	200
Св. 3 до 6	1,4	1,6	2	3	4	8	10	16	30	40	60	100	160	240
Св. 6 до10	1,4	2	2	4	5	9	12	18	30	50	80	120	200	300
Св. 10 до18	1,6	2,8	3	5	7	10	14	30	40	60	90	140	240	380
Св.18 до30	2	3	4	6	8	12	18	30	50	70	120	180	280	440
Св.30 до 50	2,4	4	5	7	10	16	20	40	50	80	140	200	320	500
Св.50 до 80	2,8	4	5	9	12	18	30	40	60	100	160	240	400	600
Св.80 до 120	3	5	6	10	12	20	30	50	70	120	180	280	440	700
Св.120 до180	4	6	7	12	16	30	40	50	80	140	200	320	500	800
Св.180 до 250	5	7	8	12	18	30	40	60	100	160	240	380	600	1000

