

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ  
ОШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**Инновационный колледж STEM**

**Отделение специализированных дисциплин**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ  
НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ**

**ДИСЦИПЛИНА**

**Метрология, стандартизация и сертификация**

**Ош, 2023 г.**

Составитель: Закирова Т.А. преподаватель отделения СД STEM

Методические указания для выполнения практических работ являются частью основной профессиональной образовательной программы технического цикла инновационного колледжа STEM по специальностям: 190503 "Эксплуатация транспортного электрооборудования и автоматики" и 190604 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта в соответствии с требованиями ГОС СПО.

Методические указания по выполнению практических работ адресованы обучающимся очной формы обучения.

Методические указания включают в себя учебную цель, перечень образовательных результатов, заявленных во ГОС СПО, задачи, обеспеченность занятия, краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме, вопросы для закрепления теоретического материала, задания для практической работы обучающихся и инструкцию по ее выполнению, методику анализа полученных результатов, порядок и образец отчета о проделанной работе.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. Правила выполнения практических заданий	4
2. Практические задания	5
Практическая работа №1	5
Практическая работа №2	10
Практическая работа №3	13
Практическая работа №4	17
Практическая работа №5	20
Практическая работа №6	22
Практическая работа №7	30
Практическая работа №8	33
Практическая работа №9	36
Практическая работа №10	38
Приложение	40

## ВВЕДЕНИЕ

Методические указания по дисциплине "Метрология, стандартизация и сертификация" разработаны для выполнения практических работ в помощь для работы на занятиях, подготовки к практическим работам, правильного составления отчетов.

Приступая к выполнению практической работы, студенты должны внимательно прочитать цель и задачи занятия, ознакомиться с требованиями к уровню подготовки в соответствии с государственными стандартами, краткими теоретическими и учебно-методическими материалами по теме практической работы, ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.

Практические работы преследуют цель – закрепить теоретические знания, полученные во время аудиторных занятий; они способствуют выработке у Вас навыков и умений, оперированию необходимыми формулами, нормативами, выборе оптимальных средств измерения.

Все задания к практической работе студенты должны выполнять в соответствии с инструкцией, анализировать полученные в ходе занятия результаты по приведенной методике.

Отчет о практической работе студенты должны выполнить по приведенному алгоритму, опираясь на образец.

Наличие положительной оценки по практическим работам необходимо для получения допуска к итоговой контрольной работе по дисциплине, поэтому в случае отсутствия на уроке по любой причине или получения неудовлетворительной оценки за практическую Вы должны найти время для ее выполнения или пересдачи.

Изучение дисциплины предполагает реализацию образовательных задач.

Наиболее эффективного решения этих задач можно достичь, используя лично-ориентированную технологию и методы, средства, приемы развивающего обучения.

**Внимание!** Если в процессе подготовки к практическим работам у Вас возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения разъяснений или указаний в дни проведения дополнительных занятий.

Время проведения дополнительных занятий можно узнать у преподавателя или посмотреть на двери его кабинета.

### 1. Правила выполнения практических заданий

1. Познакомиться с темой и целями занятия.
2. Выписать основные теоретические положения изучаемой темы.
3. Отчет о практическом занятии оформлять по образцу (приложение 1)
4. При выполнении работы соблюдать правила выполнения практических заданий.
5. Письменно ответить на все контрольные вопросы.
6. Работу необходимо выполнить в строго отведенное время и сдать её на проверку преподавателю (выполнение работы дома запрещено).
7. Работа оценивается преподавателем данной дисциплины.

## Практическая работа №1

**Тема:** основные и производные единицы системы СИ

**Учебная цель:**

1. Ознакомиться с системами физических величин и их единиц, принципами их построения, а также Международной системой единиц (системой СИ).
2. Освоить перевод основных и производных единиц в кратные и дольные единицы и наоборот.

**Студент должен:**

**уметь:**

- применять основных и производных единиц в кратные и дольные единицы и наоборот.

**знать:**

- системы единиц физических величин и принципы их построения;  
- правила перевода заданных единиц физических величин в требуемые.

### Порядок выполнения работы

1. Повторить основные теоретические положения.
2. Выполнить перевод заданных единиц физических величин в требуемые.
3. Ответить на контрольные вопросы.

### Теоретический материал

*Системы единиц физических величин и принципы их построения*

Физическая величина – это свойство, общее в качественном отношении для многих физических объектов (физических систем, явлений или процессов), но в количественном отношении индивидуальное для каждого объекта.

Совокупность физических величин, образованная в соответствии с некоторыми принятыми принципами, когда одни величины принимаются за независимые, а другие являются функциями независимых величин, называется системой физических величин.

Физическая величина, условно принятая в качестве независимой, называется основной. Физическая величина, входящая в систему физических величин и определяемая через основные величины этой системы, называется производной.

Отражением качественного различия между величинами является их размерность. Размерностью называется символическое (буквенное) обозначение зависимости производных величин (или их единиц) от основных. В соответствии с международным стандартом ISO 31/0 размерность имеет обозначение  $\dim$ . Размерность основных физических величин обозначается прописными буквами латинского или греческого алфавита. При определении размерности производных физических величин используются уравнения связи, отражающие их связь с основными величинами.

Единицей измерения физической величины называется физическая величина фиксированного размера, которой условно присвоено значение,

равное 1, применяемая для количественного выражения однородных с ней физических величин.

Значение физической величины – это выражение размера физической величины в виде некоторого числа принятых для нее единиц.

Значение величины получают в результате ее измерения или вычисления в соответствии с основным уравнением измерения:

$$Q = X [Q], (1)$$

где  $Q$  - значение величины;

$X$  - числовое значение измеряемой величины в принятой единице;

$[Q]$  - выбранная для измерения единица

где  $X$  – числовое значение физической величины;

$[Q]$  – единица измерения физической величины.

Система единиц физических величин – это совокупность основных и производных единиц физических величин, образованная в соответствии с принципами, принятыми для заданной системы физических величин. На практике также широко применяется понятие «узаконенные единицы», под которым понимается система единиц и/или отдельные единицы физических величин, установленные для применения в стране в соответствии с законодательными актами.

#### *Международная система единиц (система СИ).*

В качестве основных единиц в системе СИ приняты метр, килограмм, секунда, ампер, кельвин, моль и кандела.

Метр – единица длины, равная пути, пройденному в вакууме светом за интервал времени  $1/299\,792\,458$  с.

Килограмм – единица массы, равная массе международного прототипа килограмма.

Секунда – единица времени, равная  $9\,192\,631\,770$  периодам излучения, соответствующего переходу между двумя сверхтонкими уровнями основного состояния атома цезия-133.

Ампер – единица силы электрического тока, равная силе неизменяющегося тока, который при прохождении по двум параллельным прямолинейным проводникам бесконечной длины и ничтожно малой площади кругового поперечного сечения, расположенным в вакууме на расстоянии 1 м один от другого, вызвал бы на каждом участке проводника длиной 1 м силу взаимодействия, равную  $2 \cdot 10^{-7}$  Н.

Кельвин – единица термодинамической температуры, равная  $1/273,16$  части термодинамической температуры тройной точки воды.

Кандела – единица силы света, равная силе света в заданном направлении источника, испускающего монохроматическое излучение частотой  $540,1012$  Гц, электрическая сила света которого в этом направлении составляет  $1/683$  Вт/ср.

Моль – единица количества вещества, равная количеству вещества системы, содержащей столько же структурных элементов, сколько содержится атомов в углероде-12 массой  $0,012$  кг.

В систему СИ также введены две дополнительные единицы: радиан и стерадиан.

Радян – единица измерения плоского угла, равная внутреннему углу между двумя радиусами окружности, длина дуги между которыми равна радиусу.

Стерадян – единица телесного угла, равная телесному углу с вершиной в центре сферы, вырезающему на поверхности этой сферы, площадь, равной площади квадрата со стороной, равной радиусу.

У обоих углов нет размерности, т. е. их единицы измерения не связаны с основными единицами. Поэтому они и были выделены в отдельную группу, но решением XX Генеральной конференции по мерам и весам в 1995 г. радиан и стерадян перестали быть дополнительными единицами СИ (этот класс был ликвидирован) и включены в число безразмерных производных единиц.

Производные физические величины выражаются через основные физические величины на основании известных уравнений связи между ними. Единицы физических величин делятся на системные и внесистемные.

Системная единица физической величины – это единица, входящая в принятую систему единиц. Все основные, производные кратные и дольные единицы являются системными.

Внесистемная единица физической величины – это единица, не входящая в принятую систему единиц.

*Принципы построения системы СИ следующие:*

1. Система СИ базируется на семи основных единицах, размеры которых устанавливаются независимо друг от друга.

2. Производные единицы образуются с помощью простейших уравнений связи между величинами, в которых размеры величин приняты равными единицам СИ. Для величины каждого вида имеется только одна единица СИ.

3. Производные единицы вместе с основными единицами формируют когерентную систему единиц.

4. Наряду с единицами СИ к применению допускается ограниченное число внесистемных единиц в связи с их практической важностью и повсеместным применением в различных областях деятельности.

5. Единицы СИ или внесистемные единицы могут применяться с приставкой, что означает умножение единицы на 10, возведенное в определенную степень. Единицы, содержащие приставку, называются кратными или дольными в зависимости от того, является показатель степени положительным или отрицательным.

Кратные единицы— единицы, которые в целое число раз (10 в какой-либо степени) превышают основную единицу измерения некоторой физической величины. Международная система единиц (СИ) рекомендует следующие десятичные приставки для обозначений кратных единиц:

Таблица 1- Кратные единицы системы единиц СИ

Десятичный множитель	Приставка		Обозначение		Пример
	русская	международная	русское	международное	
$10^1$	<u>дека</u>	deca	да	da	дал — <u>декалитр</u>
$10^2$	<u>гекто</u>	hecto	г	h	гПа — <u>гектопаскаль</u>
$10^3$	<u>кило</u>	kilo	к	k	кН — <u>килоньютон</u>
$10^6$	<u>мега</u>	Mega	М	M	МПа — <u>мегапаскаль</u>
$10^9$	<u>гига</u>	Giga	Г	G	ГГц — <u>гигагерц</u>
$10^{12}$	<u>тера</u>	Tera	Т	T	ТВ — <u>теравольт</u>
$10^{15}$	<u>пета</u>	Peta	П	P	Пфлопс — <u>петафлопс</u>
$10^{18}$	<u>экса</u>	Exa	Э	E	ЭБ — <u>эксабайт</u>
$10^{21}$	<u>зетта</u>	Zetta	З	Z	ЗэВ — <u>зеттаэлектронвольт</u>
$10^{24}$	<u>ютта</u>	Yotta	И	Y	Иг — <u>юттаграмм</u>

Дольные единицы, составляют определённую долю (часть) от установленной единицы измерения некоторой величины. Международная система единиц (СИ) рекомендует следующие приставки для обозначений дольных единиц:

Таблица 2- Дольные единицы системы единиц СИ

Десятичный множитель	Приставка		Обозначение		Пример
	русская	международная	русское	международное	
$10^{-1}$	<u>деци</u>	deci	д	d	дм — <u>дециметр</u>
$10^{-2}$	<u>сант</u>	centi	с	c	см — <u>сантиметр</u>
$10^{-3}$	<u>милли</u>	milli	м	m	мН — <u>миллиньютон</u>
$10^{-6}$	<u>микро</u>	micro	мк	μ	мкм — <u>микрометр</u> , <u>микрон</u>
$10^{-9}$	<u>нано</u>	nano	н	n	нм — <u>нанометр</u>
$10^{-12}$	<u>пико</u>	pico	п	p	пФ — <u>пикофарад</u>
$10^{-15}$	<u>фемто</u>	femto	ф	f	фс — <u>фемтосекунда</u>
$10^{-18}$	<u>атто</u>	atto	а	a	ас — <u>аттосекунда</u>
$10^{-21}$	<u>zepto</u>	zepto	з	z	зКл — <u>zeptoкулон</u>
$10^{-24}$	<u>юкто</u>	yocto	и	y	иг — <u>юктограмм</u>

Присоединение к наименованию единицы двух и более приставок подряд не допускается.

Внесистемные единицы по отношению к единицам СИ можно разделить на четыре группы:

- допускаемые наравне с единицами СИ, например: единицы массы – тонна; плоского угла – градус, минута, секунда; объема – литр и др.
- 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 - в ювелирном деле и др.

Эти единицы должны изыматься из употребления в соответствии с международными соглашениями;

- устаревшие (не допускаемые), например: миллиметр ртутного столба – единица давления; лошадиная сила – единица мощности и некоторые другие.

#### ЗАДАНИЕ

1. Выполнить перевод заданных единиц физических величин в требуемые.

4800 мс - перевести в нс

5300 МГц - перевести в ГГц

10445 пФ - перевести в мкФ

650 мОм - перевести в Ом

1805 мм - перевести в см

1,41 м - перевести в мм

0,01 Ф - перевести в мкФ

4,15 нФ - перевести в пФ

0,217 ГОм - перевести в МОм

5300 МГц - перевести в кГц

2,5 нс – перевести в мс

6000 В – перевести в кВ

200,5 пФ – перевести в мкФ

2. Заполнить таблицу 3 – Основные единицы системы единиц СИ (приложение 1)

3. Заполнить до конца таблицу 4 - Кратные и дольные единицы системы единиц СИ (приложение 1)

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое физическая величина?
2. Что называется системой физических величин?
3. Что называется системой физических величин?
4. Чем отличается кратная величина от дольной?
5. Каковы основные принципы построения системы СИ?
6. Перечислите основные единицы системы СИ.
7. Приведите примеры производных единиц системы СИ.
8. Назовите известные внесистемные единицы физических величин, узаконенные и широко применяющиеся в нашей стране.

## Практическая работа №2

**Тема:** Классы точности средств измерений

**Учебная цель:**

- научиться определять классы точности средств измерений.

**Студент должен:**

**уметь:**

- определять классы точности средств измерений

**знать:**

- определения прямых и косвенных измерений

- какие систематические, прогрессирующие, абсолютные и относительные погрешности.

- что такое основная и дополнительная погрешность прибора.

**Порядок выполнения работы**

1. Повторить основные теоретические положения.

2. Рассчитать абсолютную и приведенную погрешность, определить приведенную относительную погрешность, определить какому классу точности соответствуют показания прибора.

3. Ответить на контрольные вопросы.

### Теоретический материал

Под классом точности понимается обобщенная характеристика данного типа средств измерения, как правило, отражающая уровень их точности, выражаемая пределами допускаемых основных и дополнительных погрешностей, а также другими свойствами средств измерений, влияющих на точность.

Общие положения деления средств измерений на классы точности установлены в ГОСТ 8.401 – 80 «Классы точности средств измерений».

Основная погрешность средств измерений определяется погрешностью в нормальных условиях его применения. Дополнительная погрешность средств измерений – составляющая погрешности средств измерений, дополнительно возникающая из-за отклонения какой из влияющих величин (температуры и др.) от ее нормального значения.

Пределы допускаемых основной и дополнительных погрешностей следует выражать в форме приведенных, относительных или абсолютных погрешностей в зависимости от характера изменения погрешностей в пределах диапазона измерений, а также от условий применения и назначения средств измерений конкретного вида.

Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности устанавливаются по формуле:

$$\Delta = \pm a \quad (1) \quad \text{или} \quad \Delta = \pm(a + bx) \quad (2)$$

где  $\Delta$  - пределы допускаемой абсолютной основной погрешности, выраженной в единицах измеряемой величины на входе (выходе) или условно в делениях шкалы;

$x$  - значение измеряемой величины на входе (выходе) средств измерений или число делений, отсчитанных по шкале;

a, b - положительные числа, не зависящие от x.

В обоснованных случаях пределы допускаемой абсолютной погрешности устанавливаются по более сложной формуле или в виде графика либо таблицы.

Пределы допускаемой приведенной основной погрешности следует устанавливать по формуле:

$$\gamma = \frac{\Delta}{X_N} \cdot 100\% = \pm p \quad (3)$$

где  $\gamma$  - пределы допускаемой приведенной основной погрешности, %;

$\Delta$  - пределы допускаемой абсолютной основной погрешности, устанавливаемые по формуле (1);

$X_N$  - нормирующее значение, выраженное в тех же единицах, что и  $\Delta$ ;

p - отвлеченное положительное число, выбираемое из ряда:

$$1 \cdot 10^n; 1,5 \cdot 10^n; (1,6 \cdot 10^n); 2 \cdot 10^n; 2,5 \cdot 10^n; (3 \cdot 10^n); \\ 4 \cdot 10^n; 5 \cdot 10^n; 6 \cdot 10^n; \quad (4)$$

где  $n = 1, 0, -1, -2$ , и т. д.

Значения, указанные в скобках, не устанавливаются для вновь разрабатываемых средств измерений.

Нормирующее значение  $X_N$  для большинства средств измерений определяется по формуле:

$$X_N = X_{\max} - X_{\min}, \quad (5)$$

где  $X_{\max}$ ,  $X_{\min}$  – верхний и нижний предел шкалы измерительного средства.

В ГОСТ 8.401 – 80 предусмотрены так же другие способы определения нормируемого значения (для приборов имеющих неравномерную шкалу, имеющих номинальное значение измеряемой величины и пр).

Пределы допускаемой относительной основной погрешности устанавливаются по формуле:

$$\delta = \frac{\Delta}{X} \cdot 100\% = \pm q \quad (6)$$

Правила построения и примеры обозначения классов точности в документации и на средствах измерений приведены в таблице 5 (приложение 2)

#### ЗАДАНИЕ

Рассчитать абсолютную и приведенную погрешность по формулам (7) и (9), результат занести в таблицу 6 (приложение 2)

Название прибора, диапазон шкалы и результаты измерений взять из таблицы 7 (приложение 3)

Абсолютная погрешность – определяется разницей между измеренным  $X_{\text{изм}}$  и истинным значением физической величины  $X_{\text{ист}}$

$$\Delta = X_{\text{изм}} - X_{\text{ист}} \quad (7)$$

Относительная погрешность определяется отношением абсолютной погрешности к истинному значению измеряемой величины, %

$$\delta = \frac{\Delta}{X_{ист}} \cdot 100\%$$

(8)

Определить приведенную относительную погрешность, %, по формуле (9)

$$\gamma = \frac{\Delta_{max}}{X_N} \cdot 100\%$$

(9)

$|\Delta|_{max}$  – максимальная по модулю абсолютная погрешность по табл. 6;

$X_N$  – нормированное значение измеряемой величины, определяется по формуле (5).

Определить какому классу точности соответствуют показания прибора. За класс точности принять ближайшее большее или равное число из ряда чисел (4).

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- 1) Прямые и косвенные измерения: дайте определения, приведите примеры.
- 2) Систематические погрешности.
- 3) Основная погрешность прибора.
- 4) Абсолютные и относительные погрешности.
- 5) Прогрессирующие погрешности.
- 6) Дополнительная погрешность прибора.

## Практическая работа № 3

**Тема:** Поверка средств измерений.

**Учебная цель:**

- изучение порядка проведения поверки средств измерения.

**Студент должен:**

**уметь:**

- проводить поверку средств измерений

**знать:**

- порядок проведения поверки средств измерений;

- виды и знаки поверок;

### Порядок выполнения работы

1. Повторить основные теоретические положения.

2. Определить виды поверки для указанных средств измерения, какие из перечисленных действий являются последствиями положительной или отрицательной поверки, какие данные содержит поверительное клеймо.

3. Ответить на контрольные вопросы.

### Теоретический материал

Поверкой средств измерения называют совокупность действий, выполняемых для определения их погрешности. Цель поверки — выяснить, соответствуют ли характеристики средства измерения регламентированным значениям и пригодно ли оно к применению по прямому назначению. Под поверкой средств измерения (verification) понимается установление органом метрологической службы (или другим официально уполномоченным органом, организацией) пригодности средств измерения к применению на основании экспериментально определяемых метрологических характеристик и подтверждения их соответствия обязательным требованиям.

Различают следующие виды поверок:

1. Первичная поверка;
2. Периодическая поверка;
3. Внеочередная поверка;
4. Инспекционная поверка;
5. Экспертная поверка.

Первичная поверка СИ производится при выпуске СИ в обращение из производства, ремонта и при ввозе из-за рубежа.

Периодическая поверка СИ производится через определенные промежутки времени, называемые межповерочным интервалом.

Внеочередная поверка проводится вне зависимости от срока периодической поверки:

– при вводе в эксплуатацию СИ после длительного хранения (более одного межповерочного интервала);

– в случае повреждения клейма или утери свидетельства о поверке.

*Инспекционная поверка* производится для выявления пригодности к применению средств измерений при осуществлении государственного метрологического надзора.

*Экспертная поверка* проводится при возникновении разногласия по вопросам, относящимся к метрологическим характеристикам СИ.

Экспертная поверка проводится, как правило, по требованию суда, прокуратуры и по письмам потребителей.

*Периодическая поверка* производится органами государственной метрологической службы по утвержденным графикам. Графики периодической поверки составляются метрологическими службами предприятий и организаций, согласовываются с территориальными органами Госстандарта, утверждаются руководителем предприятия.

*Знак поверки* представляет собой оттиск, наклейку или иным способом сформированное условное изображение, нанесенные на средство измерений и (или) в паспорт или формуляр.

Знак поверки должен иметь четкий рисунок, который сохраняется на протяжении всего межповерочного интервала применительно к условиям, в которых эксплуатируется то или иное средство измерений, он не должен допускать несанкционированного удаления или нанесения на иное средство измерений (наклейки, пломбы).

Знак поверки имеют право наносить юридические лица и индивидуальные предприниматели, аккредитованные в установленном порядке на проведение поверки в регулируемой государством области обеспечения единства измерений, на средства измерений, включенные в их область аккредитации.

Знак поверки должен содержать следующую информацию:

- знак федерального органа исполнительной власти (далее - ФОИВ), осуществляющего функции по оказанию государственных услуг и управлению государственным имуществом в области обеспечения единства измерений;

- условный шифр государственного научного метрологического института, государственного регионального центра метрологии, юридического лица или индивидуального предпринимателя, аккредитованных в установленном порядке на проведение поверки в области обеспечения единства измерений;

- две последние цифры года нанесения знака поверки;

- индивидуальный шифр поверителя.

В случае необходимости, в поле знака поверки может быть размещена дополнительная информация, например, квартал или месяц года, в котором проводилась поверка средства измерений. При этом изображение знака поверки должно оставаться четким. Указание месяца поверки целесообразно в случае, когда межповерочный интервал не превышает 3 лет. При установленной длительности межповерочного интервала свыше 3 лет, но менее 10 лет рекомендуется указание квартала. В случае, если номинальная длительность межповерочного интервала превышает 10 лет, присутствие в знаке поверки указания месяца или квартала нецелесообразно.

Для удобства автоматизации идентификации средств измерений, а также накопления информации о результатах поверок знак поверки может

С целью повышения защиты от фальсификации знаки поверки в виде наклеек могут снабжаться голографическим изображением.

Индивидуальный знак поверителя обозначают одной из строчных букв, взятых из русского, латинского или греческого алфавитов.

Месяц года обозначают арабскими цифрами (например, 1, 2, 3). Квартал года обозначают римскими цифрами (например, I, II, III, IV).

Знак поверки наносят на средства измерений и/или в паспорт, или формуляр, или Свидетельства в соответствии с требованиями, предусмотренными нормативными документами по поверке средств измерений, при положительных результатах поверки. Поверитель наносит знак поверки таким образом, чтобы он был расположен в надлежащем месте, четко и свободно читался.

С поверительных клейм, имеющих индивидуальный знак поверителя, снимают по одному оттиску (оставляют по одному экземпляру наклеек). Оттиски (или соответствующие экземпляры наклеек) подлежат хранению в течение срока не менее, чем период действия знака поверки/нанесенного на средства измерений и (или) в паспорт или формуляр.

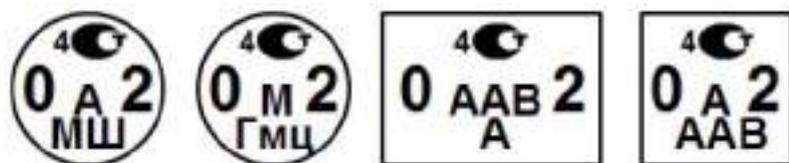


Рисунок 1 – поверительные знаки

#### *Свидетельство о поверке*

Свидетельство о поверке средств измерений должно содержать следующую информацию:

- наименование юридического лица или индивидуального предпринимателя, выполнившего поверку;
- номер свидетельства о поверке;
- дату, до которой, включительно, действует свидетельство о поверке;
- наименование, тип (если в состав средства измерений входят несколько автономных блоков, то приводят их перечень), серия и номер клейма предыдущей поверки (если такие серия и номер имеются);
- заводской номер (номера);
- наименование производителя или владельца (пользователя) средства измерений;
- наименование документа, на основании которого выполнена поверка;
- наименование, регистрационный номер, разряд, класс или погрешность эталона, применяемого при поверке;
- перечень влияющих факторов, нормированных в документе на методику поверки, с указанием их значений;
- знак поверки;
- должность руководителя подразделения, инициалы, фамилия, подпись.

#### ЗАДАНИЕ

Определить виды поверки для указанных средств измерения. Заполнить таблицу 8 – Виды поверки СИ (приложение 4)

Определите, какие из перечисленных действий являются последствиями положительной или отрицательной поверки. Ответ внесите в таблицу 9 – Результаты поверки СИ (приложение 4)

Изобразите поверительное клеймо.



Рисунок 2 - поверительное клеймо.

Определите, какие данные содержит поверительное клеймо.

Заполните таблицу 10 – Данные, содержащиеся на поверительном клейме.

Изучив пример свидетельства о поверке (приложение 5) определите, какую информацию оно содержит?

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое поверка средств измерения?
2. Какие бывают виды поверок СИ?
3. Что такое межповерочный интервал?
4. Как оформляются результаты поверки СИ?
5. Какую информацию содержит поверительное клеймо?
6. Какую информацию содержит свидетельство о поверке?

## Практическая работа № 4

**Тема:** Изучение нормативно-правовых документов по стандартизации.

**Учебная цель:**

- изучение нормативной документации по стандартизации

**Студент должен:**

**уметь:**

- определять вид НТД

**знать:**

- категории, виды, обозначение стандартов

### Порядок выполнения работы

1. Повторить основные теоретические положения.
2. Определить вид предлагаемого стандарта, дать краткое описание НТД, содержания разделов. Заполнить таблицу.
3. Ответить на контрольные вопросы.

### Теоретический материал

*Стандартизация* - деятельность по установлению правил и характеристик в целях добровольного многократного использования, направленная на достижение упорядоченности в сферах производства и обращения продукции и повышения конкурентоспособности продукции, работ и услуг.

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

- технические регламенты,
- документы национальной системы стандартизации,
- международные стандарты,
- правила стандартизации, нормы стандартизации и рекомендации по стандартизации,
- национальные стандарты других стран.

### *КАТЕГОРИИ СТАНДАРТОВ.*

(деление стандартов, исходя из сферы действия)

Весь фонд стандартов, действующих на территории РФ, включает следующие категории:

- международные (ИСО, МЭК, МСЭ) и региональные (ЕС) стандарты;
- межгосударственные стандарты (ГОСТ);
- национальные стандарты РФ (ГОСТ Р);
- стандарты организаций (СТО)

**Международный стандарт:** Стандарт, принятый международной организацией по стандартизации и доступный широкому кругу пользователей.

К международным стандартам относятся стандарты ИСО, стандарты МЭК и стандарты ИСО/МЭК, которые являются совместными публикациями ИСО и МЭК. ИСО – международная организация по стандартизации; МЭК – международная электротехническая комиссия; МСЭ – международный союз электросвязи, ЕС – Европейский союз.

*Межгосударственный стандарт* (ГОСТ): Региональный стандарт, принятый Евразийским советом по стандартизации, метрологии и сертификации и доступный большому кругу пользователей.

В Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации входят 12 стран бывшего СССР, кроме стран Прибалтики.

*Национальный стандарт* (ГОСТ Р) – стандарт, принятый национальным органом по стандартизации (Ростехрегулирование) и доступный широкому кругу потребителей

*Стандарты организаций* (СТО) – стандарт, утвержденный и применяемый организацией для целей стандартизации, а также для совершенствования производства и обеспечения качества продукции, выполнения работ, оказания услуг, а также для распространения и использования полученных в различных областях знаний результатов исследований (испытаний), измерений и разработок.

#### *ВИДЫ СТАНДАРТОВ.*

В зависимости от объекта и аспекта стандартизации, согласно ГОСТ Р 1.0.4-2004 а также содержания устанавливаемых требований, разрабатываются стандарты следующих видов, которые представлены в таблице 11 (приложение б).

#### *ОБОЗНАЧЕНИЕ НАЦИОНАЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ.*

1. ГОСТ Р хххх - хххх

индекс год утверждения

регистрационный номер

До 2000 г. год принятия стандарта указывался двумя последними цифрами этого года. После 1 июля 2003 г. национальные стандарты Российской Федерации не принимают, а утверждают.

Пример. ГОСТ Р 50628-2000

2. Если национальный стандарт РФ входит в систему (комплекс) общетехнических или организационно-методических национальных стандартов РФ, то в обозначение стандарта включают одно-, двухразрядный код системы стандартов, отделенный от остальной цифровой части обозначения точкой.

ГОСТ Р хх. хххх - хххх

Пример. ГОСТ Р 1.5 – 2004

Таблица 12 – Системы стандартов (приложение 7)

#### *ОБОЗНАЧЕНИЯ НАЦИОНАЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ РФ, РАЗРАБАТЫВАЕМЫХ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ СТАНДАРТОВ.*

1. Обозначение идентичного стандарта

ГОСТ Р обозначение международного стандарта - год утверждения

Примеры:

- Национальный стандарт Российской Федерации, идентичный международному стандарту ИСО 10264:1990, обозначают:

ГОСТ Р ИСО 10264-2003.

Обозначение международного стандарта

- Национальный стандарт Российской Федерации, идентичный международному стандарту МЭК 61097:1999, обозначают:

ГОСТ Р МЭК 61097-2004.

2. Обозначение стандарта, модифицированного по отношению к международному стандарту

обозначение примененного международного стандарта приводят в скобках под обозначением национального стандарта

Примеры.

ГОСТ Р 51885-2002

(ИСО 7001:1990)

ГОСТ Р 52377-2004

(МЭК 60634-3:1998)

**ОБЪЕКТЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ**

К объектам стандартизации относятся:

- продукция;
- процессы и работы;
- услуги;
- термины и определения;
- методы контроля и испытаний

#### **ЗАДАНИЕ**

Получить у преподавателя научно-техническую документацию по стандартизации.

Определить вид предлагаемого документа.

Дать краткое описание НТД, содержания разделов.

Заполнить таблицу 13(приложение 7).

#### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Что лежит в основе деления стандартов на разделы, группы, подгруппы?
2. Какие нормативные документы по стандартизации Вы знаете?
3. Что такое объект стандартизации?
4. Какие виды стандартов Вы знаете?

## Практическая работа №5

**Тема:** Оформление заявки на проведение подтверждения соответствия.

**Учебная цель:**

- Сформировать навыки оформления заявки на проведение сертификации

**Студент должен:**

**уметь:**

- оформлять заявку на проведение сертификации

**знать:**

- правила подачи заявки на проведение процедуры сертификации.

### Порядок выполнения работы

1. Повторить основные теоретические положения.
2. оформить заявку на проведение процедуры сертификации.
3. Ответить на контрольные вопросы.

### Теоретический материал

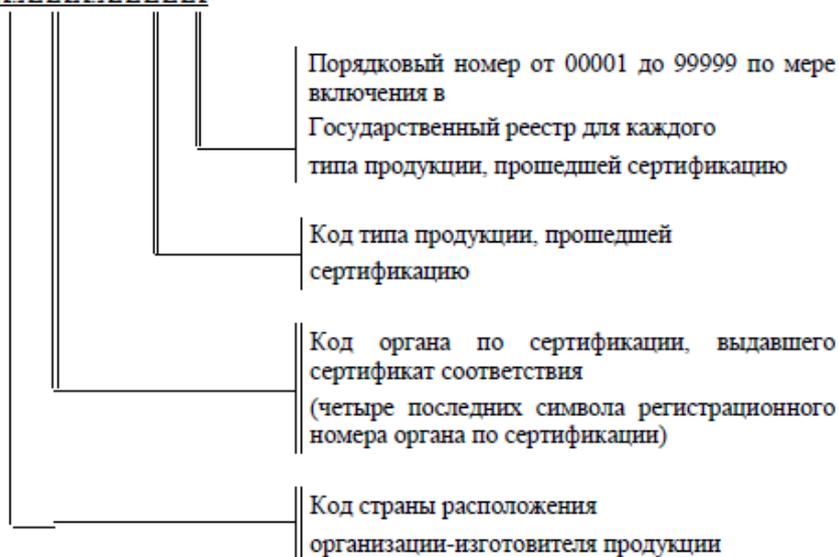
#### Подача заявки на сертификацию

Заявитель направляет заявку в соответствующий орган по сертификации.

При наличии нескольких органов по сертификации заявитель может обратиться в любой из них при условии, что в область аккредитации органа по сертификации включен заявляемый объект.

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

РОСС XX XXXX XXXXXX



Код типа продукции, прошедшей сертификацию: А - партия (единица) продукции, прошедшей обязательную сертификацию; В - серийно выпускаемая продукция, прошедшая обязательную сертификацию; С - партия(единица) продукции, прошедшей добровольную сертификацию; Н - серийно выпускаемая продукция, прошедшая добровольную сертификацию; Е - транспортное средство, на которое выдается одобрение "типа транспортного средства".

Позиция 2 - срок действия сертификата устанавливается в соответствии с правилами и порядками сертификации однородной продукции. Даты

записываются следующим образом: число и месяц двумя арабскими цифрами, разделенными точками, год - четырьмя арабскими цифрами. При этом первую дату проставляют по дате регистрации сертификата в Государственном реестре. При сертификации партий или единичного изделия вторая дата не проставляется.

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

Позиция 4. Здесь указываются наименование, тип, вид, марка продукции, обозначение стандарта, технических условий или иного документа, по которому она выпускается (для импортной продукции ссылка на документ необязательна). Далее указывают: "серийный выпуск", или "партия", или "единичное изделие". Для партии и единичного изделия приводят номер и размер партии или номер изделия, номер и дату выдачи накладной, договора (контракта), документа о качестве и т.п. Позиция 5 - код продукции (6 разрядов с пробелом после первых двух) по Общероссийскому классификатору продукции.

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

Позиция 7 - 10-разрядный код продукции по 10-значной Товарной номенклатуре внешнеэкономической деятельности Российской Федерации .

Позиция 8 - наименование, адрес, код ИНН (для отечественного) изготовителя; фамилия, имя, отчество, регистрационный номер индивидуального предпринимателя. Здесь же дается ссылка на имеющееся приложение, содержащее информацию об организациях-изготовителях, на продукцию которых распространяется действие сертификата соответствия.

#### ЗАДАНИЕ

Сформулировать правила заполнения сертификата соответствия.

Составить заявку на проведение сертификации (приложение 8,9,10,11).

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Дайте определения следующим понятиям: оценка соответствия, подтверждение соответствия, сертификация, декларация (заявление) о соответствии.
2. В каких формах может осуществляться сертификация?
3. Что такое система сертификации и схема сертификации? Какие системы сертификации введены на территории Российской Федерации?
4. История развития сертификации в России. Изучите, по литературным источникам, развитие сертификации в других странах.
5. Законодательная база сертификации в РФ.
6. Виды сертификации и их отличительные особенности.
7. Отличия процедуры принятия декларации о соответствии от сертификации.

## **Практическая работа №6**

**Тема:** Маркировка продукции знаками соответствия

**Учебная цель:**

- изучить маркировочные знаки (МЗ) заданного объекта, проанализировать их, сделать выводы о достоинствах и недостатках

**Студент должен:**

**уметь:**

- анализировать МЗ заданного объекта

**знать:**

- маркировочные знаки продукции

### **Порядок выполнения работы**

1. Повторить основные теоретические положения.
2. Описать знаки соответствия
3. Ответить на контрольные вопросы.

### **Теоретический материал**

Маркировка продукции знаком соответствия является важным инструментом, который доносит до потребителя информацию о том, что продукция, выпущенная в рыночное обращение, прошла сертификацию ГОСТ Р, и является безопасной при нормальных условиях эксплуатации. Маркировка продукции знаком соответствия является общепринятой мерой во всех цивилизованных странах. Знак соответствия также несет информацию о том, в какой системе была сертифицирована продукция, и какой орган по сертификации проводил сертификацию данных изделий.

Маркировка продукции знаками соответствия - представляет собой только его изображение, нанесенное на продукцию, тару (упаковку), сопроводительную техническую документацию, или специально изготовленное изделие с изображением знака соответствия, прикрепленное к продукции. При маркировании применяют следующие технологические приемы: клеймение готового изделия, упаковочной единицы, оформленной сопроводительной документации знаком соответствия с помощью специального клейма; нанесение на продукцию, ее тару (упаковку) и оформляемую сопроводительную документацию плоского или рельефного изображения знака соответствия в ходе технологического процесса изготовления с помощью специализированной технологической оснастки: применение комплектующих изделий, упаковочных материалов и бланков сопроводительной документации с нанесенными на них изображениями знака соответствия; прикрепление специально изготовленных носителей знака соответствия (ярлыков, этикеток, самоклеящихся лент и т. п.).

Таким образом знак соответствия информирует покупателя продукции о том, что продукция сертифицирована и соответствует установленным стандартам качества и на нее оформлен сертификат соответствия

Как известно, сертификация продукции делится на два основных вида: обязательная сертификация и добровольная сертификация, для этих систем сертификации предназначены разные знаки соответствия.

В том случае, если товар подлежит обязательной сертификации и на него был оформлен обязательный сертификат соответствия, то продукция маркируется знаком соответствия (РСТ) обязательной сертификации. В данном знаке соответствия отражена информация об органе по сертификации, который выдал сертификат соответствия. Буквенное и цифровое обозначение соответствует номеру органа по сертификации.

Орган по сертификации "РФТТ" имеет знак соответствия РСТ с кодом "МЛ04". Этот знак соответствия или знак сертификации используется для маркировки продукции, прошедшей подтверждение соответствия в органе по сертификации. Орган по сертификации при проведении инспекционного контроля за сертифицированной продукцией проверяет не только техническое соответствие, но и соответствие маркировки продукции знаком соответствия или знаком сертификации, знаком РСТ.

После проведения добровольной сертификации и получения заявителем или производителем сертификата соответствия, продукция маркируется знаком соответствия добровольной сертификации. В данном знаке соответствия отражена информация "добровольная сертификация". Нанесение данного знака не является обязательным требованием законодательства. При маркировке товара знаком добровольной сертификации код органа по сертификации не отражается.

Товар или определенное оборудование, подлежащее обязательной сертификации по техническому регламенту, маркируются знаком обращения на рынке. Знак соответствия техническому регламенту наносится на те товары, в отношении которых уже действует технический регламент и был получен сертификат соответствия техническому регламенту (ТР).

В том случае, если продукция или оборудование подлежит декларированию соответствия и предприятие зарегистрировало декларацию о соответствии, то продукция маркируется знаком соответствия без информационного кода органа по сертификации. Нанесение данного знака соответствия является обязательным требованием при маркировке товаров, которые отражены в номенклатуре продукции, подлежащих подтверждению качества в форме принятия декларации о соответствии. Знак соответствия или как его обычно называют «знак РСТ» наносится на упаковку, товарный ярлык или этикетку к продукции.

Знак соответствия разрешается использовать для маркирования только сертифицированной продукции. Заявители (изготовители, продавцы) любой страны могут маркировать свою продукцию национальным знаком соответствия при наличии сертификата, выданного одним из национальных органов по сертификации, или при наличии соглашений о взаимном признании результатов сертификации (сертификатов), а также после получения лицензии на применение знака соответствия. Национальные знаки соответствия могут быть общими для всех видов продукции или групповыми, подтверждающими соответствие определенной группы или групп однородной продукции.

Во многих странах также применяются общие знаки соответствия. Например, национальные знаки соответствия стандартам: в Германии —

«DIN»; Франции — «NF»; Великобритании — «Kitemark»; Польши — «В»; Южной Кореи — «К».

Транснациональные (региональные) знаки соответствия — знаки, подтверждающие соответствие требованиям, установленным региональными стандартами. Они применяются в странах определенного региона на основе гармонизированных стандартов и взаимного признания результатов сертификации. Примерами транснациональных знаков соответствия могут служить знак «СЕН», учрежденный Европейским комитетом по стандартизации (СЕН), и знак «СЕНЕЛЕС», учрежденный Европейской электротехнической комиссией (СЕНЕЛЕС). В эти региональные организации по стандартизации входят страны Европейского экономического сообщества и Европейской ассоциации свободной торговли. Указанные транснациональные знаки подтверждают соответствие требованиям соответствующих европейских стандартов (EN) или документов СЕН (СЕНЕЛЕК) по гармонизации стандартов.

В странах ЕС применяется транснациональный европейский знак соответствия «СЕ», подтверждающий соответствие продукции предписаниям европейских директив и технических регламентов (АТЕ). Под термином «технический регламент» понимается документ, содержащий детальные технические характеристики материалов, оборудования или технических процессов, которые отвечают требованиям безопасности и эксплуатационной надежности. Эти документы разрабатываются и действуют в случае отсутствия соответствующих стандартов по причине того, что объекты регламентов являются техническим новшеством. Требования регламентов касаются показателей безопасности, прочности, гигиеничности, экологической чистоты, эргономических характеристик.

### *СТАНДАРТЫ И ЗНАКИ СООТВЕТСТВИЯ*

Знаки соответствия сертификации. Данные знаки указывают на соответствие товара тому или иному стандарту, требованиям сертификационных организаций и т.д. Они бывают национальными, международными, отраслевыми или специально предназначенными для определенной группы товаров. Все промышленно развитые страны, а также международные организации и компании имеют свои знаки соответствия.



Рисунок 3 - Знак ГОСТ Р

Знак соответствия продукции Российскому ГОСТу, иногда называют "знак Ростест" или рст. Наносится на продукцию, подлежащую обязательной сертификации. Правила нанесения знака и его построение определены документом под названием ГОСТ Р 50460-92.

Под знаком указывается буквенно-цифровой код органа, выдавшего сертификат соответствия, который в свою очередь зависит от группы товаров, к которой относится данное изделие. В качестве шрифта для этой цели рекомендована "Helvetica полужирная".



Рисунок 4 - Знак соответствия при обязательной сертификации

Национальной Системой ГОСТ Р определены единые правила применения знаков соответствия, которые прописаны в ГОСТ Р 1.9-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Знак соответствия национальным стандартам Российской Федерации.

Изображение. Порядок применения», ГОСТ Р 54009-2010 «Оценка соответствия.

Применение знаков, указывающих о соответствии», само изображение знака должно быть выполнено по ГОСТ Р 50460-92 «Знак соответствия при обязательной сертификации. Форма, размеры и технические требования».

Для продукции, подлежащей обязательной сертификации, после получения документа предусмотрено нанесение знака соответствия, где отражена информация об органе по сертификации, выдавшего сертификат, а именно цифровое и буквенное обозначение.

Знак соответствия при декларировании наносится на продукцию без информационного кода органа по сертификации. Для информирования потребителя после получения добровольного сертификата, у производителя появляется возможность нанесения знака соответствия с пометкой «добровольная сертификация».



Рисунок 5 - Знак обращения на рынке

Ввиду вступления все большего количества российских технических регламентов на различную продукцию, появляется необходимость в разграничении маркировки товаров, которые прошли обязательные процедуры подтверждения безопасности. С этой целью вводится термин «знак обращения на рынке». Его предназначение не отличается от знака соответствия, однако, его используют только в отношении изделий, соответствие которых подтверждено техрегламентом. Знак соответствия по-прежнему наносится на продукцию, которая отвечает требованиям, прописанным в национальных или принятых на территории нашей страны межгосударственных стандартах.

Применение и правила нанесения знака обращения указаны в постановлении № 696 Правительства Российской Федерации от 19 ноября 2003 г. «О знаке обращения на рынке».



Рисунок 6 - Единый знак обращения продукции на рынке

Единый знак обращения применяется только в тех случаях, когда выпускаемая продукция подтвердила соблюдение требований безопасности, которые установлены в технических регламентах Таможенного союза.

В Решении Комиссии Таможенного союза № 711 от 15 июля 2011 г. «О едином знаке обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза» установлены правила нанесения, допустимые варианты применения знака соответствия ТР ТС.

Изображение единого знака обращения продукции состоит из сочетания трех букв «Е», «А» и «С», то есть «ЕАС», что расшифровывается, как Евразийское соответствие.



Рисунок 7 – Знак CE-mark "Conformite Europeenne"

CE-mark "Conformite Europeenne" - переводится как "Европейское Соответствие". CE маркировка указывает на соответствие продукции требованиям европейских регламентов, в качестве которых выступают директивы ЕС, имеющие силу закона в государствах-членах Евросоюза. Потребитель должен знать, что CE - это не знак качества, а гарантия безопасности того или иного вида продукции. CE маркировка обязательна для всех поступающих на европейский рынок товаров, подпадающих под директивы ЕС, в то время как сертификация продукции на соответствие стандартам качества является добровольной.



Рисунок 8 - Знак CSA

Знак Канадской Ассоциации Стандартов. Canadian Standard Association - это государственный орган регламентирующий степень безопасности электрооборудования. Продажа электрооборудования без сертификации CSA в Канаде не законна.



Рисунок 9 – Знак GS-mark

Знак соответствия продукции германским стандартам качества и безопасности. Аббревиатура расшифровывается как "Geprüfte Sicherheit", что в переводе означает "заверенное качество" или "заверенная безопасность", хотя иногда "GS" переводят как "German Standard", т.е. "Германский Стандарт".



Рисунок 10 - Знак ENEC

Расшифровывается как "European Norms Electrical Certification" или "Сертификат соответствия Европейским стандартам электротехнического оборудования". Этим знаком маркируются непосредственно изделия.



Рисунок 11 - Знак сертификации TUV Rheinland

Логотип старейшей германской сертификационной организации "Technischer Überwachungsverein". Встречается в разных комбинациях и с различным текстовым сопровождением на целом ряде сертификационных марок этой организации.

Знак может встречаться в разных комбинациях и с различным текстовым сопровождением, поскольку сертификаты выдаются по нескольким группам товаров и в различных странах. Знак тестирования немецкой компанией TUV. Аббревиатура TÜV — это некий знак качества, причем немецкого качества. Знак GS является добровольной маркировкой. Она наносится на продукт, показывая тем самым, что данный продукт был проверен на безопасность независимой организацией, которая осуществляет непрерывный контроль производства этого продукта. За прошедшие десятилетия жители Европейского Союза уже привыкли находить Знак GS на различной продукции. Знак GS, существующий уже более 20 лет, высоко ценится. Маркировка GS берет свое начало в немецком законе о безопасности оборудования. Европейская Сертификация и Сертификация по GS - не так уж сложно. Сертификат GS - доступен всем.



Рисунок 12 - Знак VDE

Знак VDE "Verband Deutscher Elektrotechniker" - союз германских электротехников. Этот знак является символом электротехнического качества.



Рисунок 13 - Знак сертификации EnergyStar

"Energy Star" – это совместная программа Управления охраны окружающей среды и Министерства энергетики США. Сертификат этой программы определяет четкие границы энергопотребления для самых разнообразных продуктов.



Рисунок 13 - Знак UL

"Underwriters Laboratories" - лаборатории страховщиков. Это квалификационный знак для оборудования, подтверждающий соответствие требованиям ТБ по нормам пригодности, и собственным стандартам UL для данной категории оборудования.



Рисунок 14 – Знак стандартов ISO

Организация по стандартизации "International Organization for Standardization" - это международная организация, которая занимается выпуском стандартов. Создана в 1946 году. СССР был организатором, одним из 25 стран участниц и постоянным членом руководящих органов. Россия, как правопреемник, так же является членом ИСО.



Рисунок 15 – Знак стандартов CEN

"European Committee for Standardization" - европейский комитет по стандартизации. Главным назначением комитета CEN, является обеспечение единообразного применения стандартов ISO в странах Западной Европы.



Рисунок 16 - Знак сертификации продукции и услуг в области пожарной безопасности.



Рисунок 17 - Экологически безопасный продукт

Этот российский знак способствует формированию отечественного рынка натуральной и экологически безопасной продукции наивысшего качества, а также внедрению наилучших существующих технологий для производства такой продукции.



Рисунок 18 – Знаки ТСО

Аббревиатура ТСО расшифровывается как Шведская конфедерация профсоюзов.

Стандарт MPR II менее жесткий – устанавливает предельные уровни электромагнитного поля примерно в 2,5 раза выше. Разработан Институтом защиты от излучений (Швеция) и рядом организаций, в том числе крупнейших производителей мониторов.

### ЗАДАНИЕ

Описать знаки соответствия (рис. 19), заполнив таблицу 14 (приложение 12)

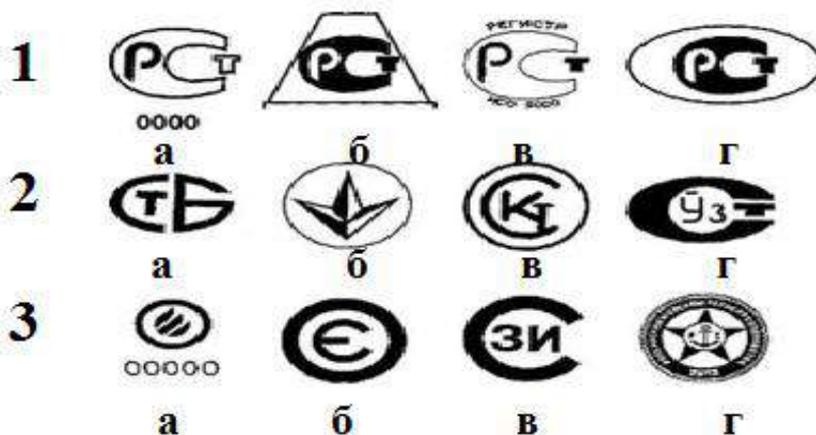


рис. 19 знаки

соответствия

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие МЗ должны обязательно присутствовать на сертифицированной продукции?
2. Какие МЗ информируют пользователя о безопасности?
3. Какие МЗ на заданном мониторе информируют о странах-экспортерах?
4. Какие МЗ должны обязательно присутствовать на товаре, приобретаемом в России?

5. На каком основании производитель маркирует свою продукцию тем или иным знаком?
6. Какие МЗ информируют о качестве продукции?
7. Дайте характеристику МЗ немецкой частной кампании TUV.

## **Практическая работа №7**

**Тема:** Построение дерева свойств

**Учебная цель:**

- изучение номенклатуры свойств объекта, определяющих его качество.

**Студент должен:**

**уметь:**

- выполнять построение дерева свойств

**знать:**

- правила построения дерева свойств

### **Порядок выполнения работы**

1. Повторить основные теоретические положения.
2. Построить дерево свойств объекта.
3. Ответить на контрольные вопросы.

### **Теоретический материал**

При оценке качества электрооборудования устанавливается степень соответствия значений показателей качества после ремонта с их нормативными значениями.

Показатели качества электрооборудования характеризуют пригодность оборудования к использованию в соответствии с назначением при необходимом уровне безопасности, надежности и эффективности. При оценке качества электрооборудования из общей номенклатуры показателей качества изделия используются те показатели, которые могут измениться в процессе эксплуатации и подлежат восстановлению до нормативных значений.

Так как при выполнении ремонта должно быть обеспечено восстановление исправности или работоспособности электрооборудования и восстановление его ресурса, то принимаются показатели качества из следующих групп:

- показатели назначения;
- показатели надежности;
- эргономические показатели;
- экологические показатели;
- показатели безопасности.

Номенклатура и нормативные значения показателей качества электрооборудования принимаются в соответствии с нормативной и технической документацией на конкретные виды и типы изделий (оборудования).

### *Иерархическая структура свойств*

С точки зрения оценивания качество можно представить в виде иерархической структуры (дерево свойств), на самом низком (нулевом) уровне которого находится качество как наиболее обобщенное комплексное свойство продукции, а на самом высоком уровне – простые свойства.

Строя иерархическую структуру свойств, желательно подняться до такого высокого уровня рассмотрения, на котором находятся не разлагаемые на какие-либо другие, наименее общие, так называемые простые свойства.

**Правила построения деревьев свойств:**

свойства m-го уровня  
 свойства 2-го уровня  
 свойства 1-го уровня  
 свойство 0-го уровня

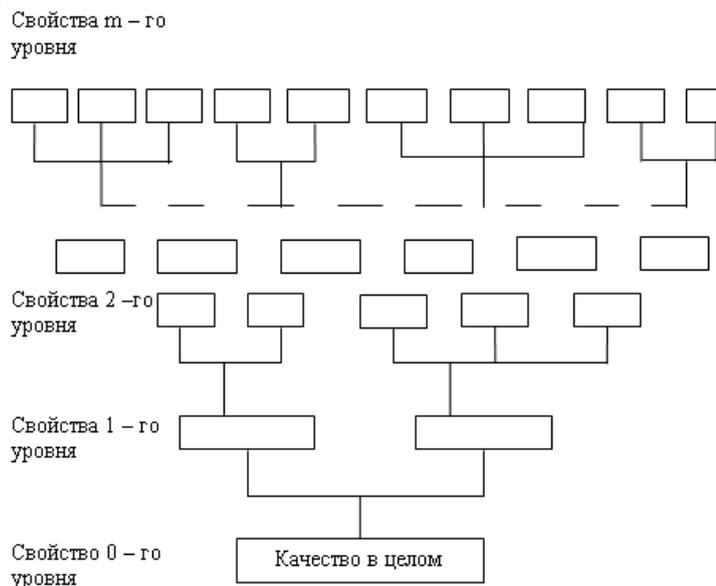


Рисунок 20 - Иерархическое дерево свойств качества

Известно, что каждый предмет и его качество можно описать с помощью большого числа свойств. Комплексный же показатель качества является результирующей величиной этих свойств.

В квалиметрии следует учитывать две противоположные тенденции: с одной стороны – стремление описать качество максимально возможным числом свойств, с другой – количество учитываемых свойств стараются уменьшить, чтобы сократить объемы расчетов. Следовательно, необходимо найти оптимальное число свойств, придерживаясь следующих положений: свойства качества рассматриваются как классификационная система согласно иерархической многоуровневой структуре свойств, основу классификации составляет признак, определяемый целью, с которой проводится оценка качества; количество свойств качества должно удовлетворять требованиям необходимости и достаточности.

*Правила построения дерева свойств.*

1. Правила, обязательные при любой ситуации оценки, называются общими правилами. Те правила, которых нужно придерживаться только в зависимости от ситуации оценки, будут называться частными.
2. Общие правила построения дерева свойств
3. Свойства, входящие в группу, должны исключать необходимость их одновременного учета в виду того, что между показателями этих свойств есть функциональная зависимость.
4. Структура дерева должна позволять проводить корректировку (добавлять в дерево новые свойства или, наоборот, исключать некоторые свойства) в связи с изменением ситуации оценки.
5. В дереве свойств должны обязательно присутствовать (разумеется, с учетом ситуации оценки) показатели: экологичность, жизнеобеспеченность, безызыянность.

6. В дереве свойств жесткая структура отдельных поддеревьев должна распространяться на максимально возможное число ярусов.

7. Для каждого сложного свойства существует несколько различных признаков, с помощью которых оно может быть разделено на группу простых свойств. Из них надо выбрать те признаки, которые имеют потребительскую направленность.

8. В дереве не должно быть нечетких, двусмысленных, неоднозначно трактуемых формулировок свойств.

9. Необходимо так строить дерево, чтобы в нем нашли отражение все особенности процесса потребления объекта, выявленные на стадии определения ситуации оценки.

10. В любой группе должны быть отставлены только независимые свойства.

11. Дерево должно «ветвиться» до тех пор, пока во всех группах свойств, находящихся на последнем ярусе дерева, не останутся только простые, которые уже не нужно разделять.

12. Преимущество дерева в табличной форме заключается в экономии места, необходимого для изображения дерева.

В квалиметрии считается, что любое свойство качества может быть определено двумя числовыми параметрами: весомостью (важностью) и оценкой качества. Правда, в некоторых методиках весомость учитывается разными по размеру шкалами. Однако все методики подчиняются одному правилу: весомости всех свойств, находящихся на одном уровне, связаны друг с другом так, что сумма весомостей всегда остается постоянным, заранее заданным числом.

Во многих методиках принимается, что весомость всех свойств, находящихся на одном и том же уровне равна 1.

#### ЗАДАНИЕ

Используя мнение экспертов и в соответствии с правилами построения деревьев свойств, построить дерево свойств объекта. Объект выбирается студентом самостоятельно. В качестве экспертов выступает группа студентов в количестве 6–8 человек.

1. Выбрать объект.

2. Сформировать экспертную группу, назначить ведущего эксперта.

3. Рассмотреть объект и, используя любой метод («Мозговой атаки», простого обсуждения и т. д.), определить набор показателей на каждом уровне дерева свойств.

4. Используя знания правил построения дерева свойств, определиться с формой дерева.

5. Учитывая мнения экспертов, расположить на каждом ярусе этого дерева соответствующие свойства.

6. Экспертным способом определить коэффициенты весомости каждого из свойств в рассматриваемом объекте.

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Сущность понятия «дерево свойств».

2. Что такое простое свойство?

3. Что такое весомость?

4. Как определяется степень весомости различных свойств в рассматриваемом объекте?

Отчет должен содержать:

1) название работы;

2) цель;

3) название применяемых методов;

4) построенное дерево (пример приложение 14, таблица 12);

5) вывод по работе.

## **Практическая работа №8**

**Тема:** Изучение методики оценки качества

**Учебная цель:**

- углубление представлений о методах оценки качества, приобретение умений определения уровня их качества.

**Студент должен:**

**уметь:**

- определять уровень оценки качества

**знать:**

- методы оценки качества

### **Порядок выполнения работы**

1. Повторить основные теоретические положения.
2. Выполнить задание по вариантам (вариант распределяет преподаватель).
3. Ответить на контрольные вопросы.

### **Теоретический материал**

Показатель качества — количественное или качественное выражение свойств продукции (или товара). Каждый показатель имеет наименование и значение.

Наименование показателя служит качественной характеристикой товара. Значение показателя является результатом количественного и качественного измерения (размера и размерности).

Единичные показатели - показатели, предназначенные для выражения простых свойств товаров. Комплексные показатели - показатели, предназначенные для выражения сложных свойств товаров. Базовые показатели - показатели, принятые за основу при сравнительной характеристике показателей качества. Предельное значение — значение показателя качества, превышение или снижение которого регламентируется как несоответствие действующему НД.

Минимальное предельное значение показателей применяется в тех случаях, когда показатель способствует улучшению качества. Максимальное предельное значение используется для показателей, ухудшающих качество, если установленные пределы будут превышены. Диапазонные предельные значения устанавливаются в тех случаях, когда и превышение, и понижение регламентированных пределов вызывает ухудшение качества. Допускаемые отклонения - значения показателей качества, устанавливающие нормированные пределы от регламентированного или оптимального значения того же показателя. Уровень качества товаров - относительная характеристика, определяемая путем сопоставления действительных значений показателей с базовыми значениями тех же показателей. Уровень качества устанавливают с помощью дифференциальных, комплексных и смешанных методов.

Дифференциальный метод состоит в сравнении единичных показателей качества оцениваемого образца с одноименным базовым показателями. Если единичные относительные показатели больше или равны 1, то уровень качества изделия превышает базовый или соответствует ему. В противном случае

качество изделия ниже базового. Относительные показатели качества (Р) рассчитывают по формулам:

Комплексный метод основан на сравнении комплексных показателей оцениваемого товара с комплексными базовыми показателями.

В первую очередь определяют относительные значения показателей. Выбор формулы, применяемой для расчета, зависит от влияния показателя на качество объекта в целом. Оно (влияние) может быть «позитивным» и «негативным».

«Позитивным» признается показатель, который при увеличении абсолютного значения приводит к повышению качества в целом.

«Негативным» будет являться показатель, который при увеличении абсолютного значения приводит к снижению общего качества.

Решение следует занести в таблицу 16 (приложение 13)

Относительные показатели качества (Р) рассчитывают по формулам:

$$P = X_i / X_{i\text{баз}} \quad (9)$$

— в том случае, когда увеличение численного значения показателя соответствует улучшению качества продукции;

$$P = X_{i\text{баз}} / X_i \quad (10)$$

— в том случае, когда улучшению качества изделия соответствует уменьшение численного значения показателя;

где  $X_i$  — действительный показатель качества;

$X_{i\text{баз}}$  - базовый показатель качества.

Определяя взвешенные значения показателей, следует быть очень внимательным. Здесь необходимо соответствующие относительные значения показателей умножить на коэффициенты их весомости и занести результаты в определенные графы таблицы 16.

Комплексный показатель ( $Q_i$ ) определяется как сумма единичных относительных показателей качества оцениваемого образца ( $q_i$ ) на коэффициенты весомости этих показателей ( $m_i$ ).

$$Q_i = \sum P_i \times m_i \quad (11)$$

После того как определены комплексные показатели, устанавливают уровень качества  $U_k$  по формуле (12)

$$U_k = \sum P_i \times m_i / \sum P_{\text{max}} \times m_i.$$

Базовый уровень качества ( $U_{k\text{max}}$ ) всегда равен 1.

Вывод о соответствии качества исследуемого товара установленному уровню делают исходя из того, входит ли уровень качества образца в интервал, ограниченный значениями

$$U_{k\text{баз}} \geq U_{k\text{min}}.$$

Вывод о соответствии качества исследуемого товара установленному уровню делают исходя из того, входит ли уровень качества образца в интервал, ограниченный  $U_{k\text{баз}} \geq U_{k\text{min}}$ .

Пример:

Оценить качество масляного выключателя ВПМ-10, имеющего показатели, значения которых указаны в таблице 17 (приложение 13).

В нашем случае уровни качества фактические и минимально допустимые равны:

$$U_{\text{факт}}=0,94$$

$$U_{\text{мин}}=0,93$$

Выстроим интервал допустимого уровня качества по данным нашего примера. Он имеет вид:

$$1 \geq 0,94 \geq 0,93$$

Таким образом, оцениваемый образец можно признать качественным, т.к. значение его уровня входит в интервал качества.

#### ЗАДАНИЕ

Вариант 1. Оценить качество масляного выключателя МГ-10, имеющего показатели, значения которых указаны в таблице 18 (приложение 14). Сделайте вывод о его соответствии предъявляемым требованиям. Коэффициенты весомости рассчитайте самостоятельно.

Вариант 2. Определите уровень качества воздушного выключателя ВВН-110-6, значения показателей качества которых указаны в таблице 19 (приложение 14). Сделайте вывод об их соответствии предъявляемым требованиям. Коэффициенты весомости рассчитайте самостоятельно.

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое показатели качества?
2. Какие показатели, предназначены для выражения простых свойств товаров?
3. Что является комплексным показателем?
4. Какие показатели считаются базовыми?
5. Что означают предельные значения показателя качества? Какие они бывают?
6. Что значит «допускаемое отклонение»?
7. Как определяется относительный показатель качества?
8. Какие показатели считаются «позитивными», какие «негативными»?
9. Какими методами можно определить уровень качества объекта?
10. В чем заключается дифференциальный метод определения уровня качества?
11. На чем основан комплексный метод оценки уровня качества?

## **Практическая работа №9**

**Тема:** Построение модели системы менеджмента качества

**Учебная цель:**

- приобретение навыков построения системы менеджмента качества

**Студент должен:**

**уметь:**

- выстраивать систему менеджмента качества

**знать:**

- система, объект системы, менеджмента качества, сущность процессного подхода

### **Порядок выполнения работы**

1. Повторить основные теоретические положения.
2. Составить процессную модель управления качеством.
3. Ответить на контрольные вопросы.

### **Теоретический материал**

Объектом организационного управления является конструкция процесса: состав и последовательность операций, правила их исполнения, возможные исполнители (роли) и средства исполнения, обрабатываемая информация и ресурсы и т. п. Эти конструкции (способы организации) процессов фиксируются и представляются в виде регламентов их исполнения, иначе говоря, в виде документированных процедур процессов. Для формирования подобных регламентирующих документов объект надо ясно представлять. Такое ясное представление и дают модели процессов.

Основу процессного подхода составляет необходимость не только выделения из совокупности процессов наиболее экономически значимых, но и постоянной оценки соотношения "вход – выход", т. е. "ресурсы – результат", всех процессов, функционирующих в рамках системы качества. Следовательно, с экономических позиций применение концепции процессного подхода должно способствовать повышению экономических результатов деятельности.

Сегодня среди менеджеров всех уровней сформировалось понимание, что основные резервы в повышении эффективности бизнеса лежат именно в области оптимизации бизнес-процессов.



Рисунок 21 - Модель СМК, основанной на процессном подходе

Процессный подход в управлении позволяет серьезным образом повысить конкурентоспособность и гибкость предприятия, сделать его более адекватным к изменениям на рынке, принципиально улучшить качество продуктов и услуг. Он заставляет устранить фрагментарность в работе, организационные и информационные разрывы, дублирование функций, нерациональное использование материальных и людских ресурсов, а также значительно сократить операционные издержки.

Успешное внедрение процессного подхода – непростая задача. Здесь принципиально важно использовать профессиональные инструментальные средства, позволяющие описывать и анализировать бизнес-процессы, делать их более прозрачными и управляемыми.

Необходимо понимать, что сами по себе процессный и системный подходы не являются конечной целью реинжиниринга и реорганизации – это механизмы для достижения основных бизнес - целей компании, одной из которых является реализация качества производимого продукта или услуги.

Базовые международные модели и стандарты в полной мере основываются на системном и процессном подходах: ISO 9000: 2000, ISO 12207, SPICE и СММІ.

До недавнего времени формирование процессов чаще всего носило стихийный характер. Это приводило к сильному усложнению процессных схем, т. е. к дублированию блоков и модулей, что, в свою очередь, затрудняло определение хозяина процесса, и приводило к размыванию ответственности и появлению проблемных зон на стыках процессов, отсюда появлялись огромные проблемы. Процессы все больше спутывались в клубок, который становилось все труднее распутать. Это приводило к потерям времени, увеличению затрат и многочисленным ошибкам. Процессы было невозможно описать и актуализировать. Указанные стандарты содержат требования, реализация которых помогает решить все эти проблемы.

#### ЗАДАНИЕ

Составить процессную модель управления качеством для образовательного учреждения.

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое система менеджмента качества?
2. В чем сущность процессного подхода?
3. Что такое «система»?
4. Что относится к объектам системы?
5. В чем сущность системного подхода к управлению качеством?

## Практическая работа №10

**Тема:** Разработка документации системы менеджмента качества на предприятии.

**Учебная цель:**

- приобретение навыков разработки документации по качеству

**Студент должен:**

**уметь:**

- разрабатывать документацию системы менеджмента качества на предприятии

**знать:**

- документирование системы качества, работы по управлению документацией

### Порядок выполнения работы

1. Повторить основные теоретические положения.
2. Составить иерархию документов по качеству.
3. Ответить на контрольные вопросы.

### Теоретический материал

#### *Документирование системы качества*

В соответствии с п.5.3 стандарта ИСО 9004-1 "Управление качеством и элементы системы качества - часть 1: Руководящие указания" "Все элементы, требования и положения, принятые организацией для своей системы качества, должны быть документированы в форме политики и процедур и должны быть систематизированы, упорядочены и доступны для понимания.

Доказать соответствие системы качества установленным требованиям можно тогда, когда система представлена в документированном виде.

Документированная система должна разрабатываться так, чтобы быть прослеживаемой и понятной как для проверяющих ее, так и для пользователей. При этом объем документации ограничивается областью практического применения. Соответствующая документация необходима для выполнения таких важных задач, как:

- достижение требуемого качества;
- оценивание систем качества;
- улучшение качества;
- поддержание улучшений.

При проверке систем качества документальное оформление методик является объективным доказательством того, что процесс был определен, методики одобрены и находятся под управлением.

Под документированием системы качества понимается деятельность по установлению структуры и состава документации и управлению ею.

Таким образом, документирование включает разработку документации и управление документацией в ходе функционирования системы качества.

Цель документирования системы качества заключается в создании организационно-методической и нормативной основы для построения и функционирования СК, соответствующей рекомендациям и требованиям

стандартов ИСО серии 9000 рисунок 22 - Схема разработки документа системы качества (приложение 15).

Действующая документация должна быть вовремя предоставлена, рассмотрена и принята полномочным персоналом.

Надо обеспечить, чтобы выпуски документов были доступны на всех участках, а устаревшая документация своевременно изымалась из всех пунктов ее рассылки и применения, рисунок 23 - Состав работ по управлению документацией и данными о качестве (приложение 16).

Это, в частности, означает:

- проверку документации (кем разработана, проверена, утверждена, срок ее действия и соответствует ли она действующим НТД и ТЗ);
- разрешение применения документации;
- распределение документации, т.е. рассылка плюс учет, обращение, изменения - идентично и своевременно во всех копиях;
- использование принципа: правильная документация - на правильном месте;
- устранение устаревшей документации;
- изменения;
- проверку и разрешение применения;
- документирование изменений.

#### *Работы по управлению документацией*

1. Планирование разработки документов
2. Составление планов разработки и пересмотра документов
3. Организация разработки документов
4. Разработка и согласование документов;
5. Утверждение документов;
6. Введение в действие документов;
7. Обеспечение документами их пользователей
8. Контроль документов
9. Контроль правильности изложения и оформления документов;
10. Проверка выполнения требований документов
11. Регулирование документов
12. Внесение изменений и дополнений в документ;
13. Ревизия Документов;
14. Пересмотр документов;
15. Поддержание документов в рабочем состоянии;
16. Отмена документов
17. Учет документов
18. Регистрация документов и данных о качестве;
19. Хранение

#### **ЗАДАНИЕ**

Составить иерархию документов по качеству.

#### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Какие элементы должны быть включены в систему качества в соответствии со стандартами ИСО 9000-2000?

2. Какую роль играют руководители высшего звена при создании системы качества на предприятии? Какие требования к руководству предприятия определены стандартами ИСО 9000?

3. Что такое политика в области качества и какие требования к ней устанавливает стандарт ИСО 9001?

4. Дайте определения терминам "система качества" и "петля качества".

Шаблон оформления отчета о выполнении практической работы

Практическая работа № \_\_\_\_

Тема: \_\_\_\_\_

Учебная цель:

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

- выполнение задания (решение задач, заполнение таблиц, и т.д.)

-ответы на контрольные вопросы

-ВЫВОД

таблица 3 – Основные единицы системы единиц СИ

Наименование физической величины	Наименование единицы измерения	Обозначение

таблица 4 - Кратные и дольные единицы системы единиц СИ

Дольные единицы системы СИ		Кратные единицы системы СИ	
Десятичный множитель	Приставка дольной единицы	Десятичный множитель	Приставка кратной единицы
$10^{-1}$		$10^1$	
$10^{-2}$		$10^2$	
$10^{-3}$		$10^3$	
$10^{-6}$		$10^6$	
$10^{-9}$		$10^9$	
$10^{-12}$		$10^{12}$	
$10^{-15}$		$10^{15}$	
$10^{-18}$		$10^{18}$	
$10^{-21}$		$10^{21}$	
$10^{-24}$		$10^{24}$	

таблица 5 – Обозначения классов точности приборов

Форма выражения погрешности	Пределы допускаемой основной погрешности, %	Обозначение класса точности	
		в документации	на средстве измерений
Класс точности задан пределом допускаемой приведенной погрешности	$\gamma = \pm 1,5$	Класс точности 1,5	1,5
	$\gamma = \pm 0,5$	Класс точности 0,5	$\nabla 0,5$
Класс точности задан пределом допускаемой относительной погрешности	$\delta = \pm 0,5$	Класс точности 0,5	$\odot 0,5$
	$\delta = \pm \left[ 0,02 + 0,01 \left( \left  \frac{X_k}{x} \right  \right) - 1 \right]$	Класс точности 0,02/0,01	0,02/0,01

таблица 6 - Расчет погрешностей измерений

Проверяемый прибор, диапазон шкалы	Измеренная величина, $X_{изм}$	Истинное значение измеренной величины, $X_{ист}$	Абсолютная погрешность, $\Delta$	Относительная погрешность, $\delta$

таблица 7 - Исходные данные

№ п/п	Поверяемый прибор	Диапазон шкалы прибора	Измеренная величина, Хизм Истинная величина, Хист.									
			21	59	102	119	143	181	202	249	301	400
1	Манометр	0...400 кг\см <sup>2</sup>	21 20	59 60	102 100	119 120	143 140	181 180	202 200	249 250	301 300	400 400
2	Манометр	0...1.6 кг\см <sup>2</sup>	0,21 0,20	0,42 0,40	0,59 0,60	0,79 0,80	0,99 1,00	1,19 1,20	1,28 1,30	1,39 1,40	1,50 1,50	1,59 1,60
3	Манометр	0...50 кг\см <sup>2</sup>	4,5 5,0	9,0 10,0	14,5 15,0	19,0 20,0	25,0 25,0	31,0 30,0	35,5 35,0	40,5 40,0	44,0 45,0	49,0 50,0
4	Манометр	0...400 кг\см <sup>2</sup>	21 20	59 60	102 100	119 120	143 140	181 180	202 200	249 250	301 300	400 400
5	Манометр	0...1.6 кг\см <sup>2</sup>	0,21 0,20	0,42 0,40	0,59 0,60	0,79 0,80	0,99 1,00	1,19 1,20	1,28 1,30	1,39 1,40	1,50 1,50	1,59 1,60
6	Манометр	200...600 кг\см <sup>2</sup>	221 220	259 260	302 300	319 320	343 340	381 380	402 400	449 450	501 500	600 600
7	Мано-вакуумметр	-25...25 Па	-25 -25	-19 -20	-14 -15	-9 -10	-5 -5	0 0	6 5	9 10	15 15	21 20
8	Вакуумметр	-50...0 атм	-49 -50	-44 -45	-41 -40	-36 -35	-31 -30	-25 -25	-19 -20	-15 -15	-9 -10	-5 -5
9	Вакуумметр	-400...0 бар	-400 -400	-301 -300	-249 -250	-202 -200	-181 -180	-143 -140	-119 -120	-102 -100	-59 -60	-21 20

10	Мановакуметр	-200...200 Па	-193 -200	-188 -180	-143 -140	-119 -120	-106 -100	-59 -60	-25 -25	1 0	102 100	153 150
11	Термометр	-50...50°C	-45 -50	-42 -40	-33 -30	-21 -20	-10 -10	1 0	12 10	26 25	32 30	47 45
12	Термометр	300...900°C	352 350	402 400	451 450	501 500	551 550	603 600	655 650	705 700	755 750	803 800
13	Термометр	0...500°C	53 50	104 100	155 150	203 200	256 250	303 300	355 350	402 400	451 450	499 500
14	Термометр	100...1000°C	105 100	202 200	301 300	403 400	502 500	607 600	705 700	803 800	900 900	998 1000
15	Термометр	300...1200°C	301 300	402 400	501 500	600 600	699 700	798 800	899 900	999 1000	1101 1100	1198 1200
16	Термометр	100...200°C	101 100	122 120	133 130	144 140	155 150	159 160	168 170	177 180	188 190	197 200
17	Термометр	33...43°C	33,2 33,0	34,1 34,0	35,5 35,0	36,6 36,0	37,5 37,0	38,2 38,0	39,1 39,0	40,5 40,0	41,2 41,0	41,2 42,0
18	Вольтметр	0...100 В	23 25	34 30	43 40	48 45	55 50	64 60	71 70	76 75	79 80	87 90
19	Вольтметр	50...100 В	50 50	54 55	61 60	66 65	71 70	74 75	82 80	87 85	93 90	97 95
20	Амперметр	0...10 А	1,0 1,0	2,1 2,0	2,9 3,0	4,2 4,0	5,2 5,0	5,8 6,0	7,0 7,0	8,3 8,0	9,1 9,0	9,8 10,0
21	Психрометр	0...100%	10,0 10,0	19,5 20,0	29,4 30,0	39,0 40,0	49,5 50,0	58,0 60,0	69,0 70,0	78,0 80,0	89,0 90,0	100,0 100,0

таблица 8 - Виды поверки СИ

Средства измерений	Вид поверки
Находящиеся в эксплуатации	Периодическая
При вводе в эксплуатацию после длительного хранения	Внеочередная
Отремонтированные	Первичная
Для выявления пригодности к применению при осуществлении гос. метрологического надзора	Инспекционная

таблица 9 - Результаты поверки СИ

Действия, осуществляемые по результатам поверки	Положительный /отрицательный результат поверки
Выписывается свидетельство о непригодности СИ	
Аннулируется сертификат о поверке	
На СИ наносится знак поверительного клейма	
Выдается свидетельство – сертификат о поверке	
Гасится оттиск поверительного клейма	

таблица 10 - Данные, содержащиеся на поверительном клейме

Обязательные данные	Дополнительные сведения

пример свидетельства о поверке


**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,  
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ  
(ФБУ «РОСТЕСТ - МОСКВА»)**

## СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПОВЕРКЕ

№ СП      0407149

Действительно до «13» января 2015 г.

Средство измерений      **Тахометр Testo 465**  
наименование и тип (если в состав средства измерений)

---

если несколько автономных блоков, то приводятся их перечни  
Серия и номер клейма предыдущей поверки (если имеются)      отсутствует

заводской номер (номера)      1005596

принадлежащее      ООО «АК - ИТР»  
наименование юридического (физического) лица, ИНН  
**ИНН: 7716552573**

---

поверено и на основании результатов периодической (первичной) поверки признано пригодным к применению.

Поверительное клеймо 

Начальник лаборатории №445  **Богомолов А.В.**  
Подпись фамилия, инициалы

Поверитель  **Геллер М.Г.**  
Подпись фамилия, инициалы

«13» января 2014 г.



таблица 11 - Виды стандартов

Вид стандарта	Объект стандартизации
Основополагающие стандарты	Устанавливают общие организационно-методические положения для определенной области деятельности, а также общетехнические требования (нормы и правила)
Стандарты на продукцию	Устанавливают для групп однородной продукции или для конкретной продукции требования и методы их контроля по безопасности, основным потребительским свойствам, а также требования к условиям и правилам эксплуатации, транспортирования и хранения, применения и утилизации.
Стандарты на процессы и работы	Устанавливают основные требования к организации производства и оборота продукции на рынке, к методам (способам, приемам, режимам, нормам) выполнения различного рода работ, а также методы контроля этих требований в технологических процессах разработки, изготовления, хранения, транспортирования, эксплуатации, ремонта и утилизации продукции.
Стандарты на услуги	Устанавливают требования и методы их контроля для групп однородных услуг или для конкретной услуги в части состава, содержания и формы деятельности по оказанию помощи, принесения пользы потребителю услуги, а также требования к факторам, оказывающим существенное влияние на качество услуги.
Стандарты на термины и определения	Устанавливают наименование и содержание понятий, используемых в стандартизации и смежных видах деятельности.
Стандарты на методы контроля, испытаний, измерений и анализа	Устанавливают требования к используемому оборудованию, условиям и процедурам осуществления всех операций, обработке и представлению полученных результатов, квалификации персонала.

Таблица 12 – Системы стандартов

Код системы стандартов	Аббревиатура системы стандартов	Название системы стандартов
1	–	Стандартизация в Российской Федерации
2	ЕСКД	Единая система конструкторской документации
3	ЕСТД	Единая система технологической документации
4	СПКП	Система показателей качества продукции
6	УСД	Унифицированные системы документации
7	СИБИД	Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу
8	ГСИ	Государственная система обеспечения единства измерений
9	ЕСЗКС	Единая система защиты от коррозии и старения
12	ССБТ	Система стандартов безопасности труда
14	ЕСТПП	Единая система технологической подготовки производства
15	СРПП	Система разработки и постановки продукции на производство
17	–	Система стандартов в области охраны природы и улучшения природных ресурсов
19	ЕСПД	Единая система программной документации
21	СПДС	Система проектной документации по строительству
22	–	Безопасность в чрезвычайных ситуациях
25	–	Расчеты и испытания на прочность
26	ЕССП	Единая система стандартов приборостроения
27	–	Система стандартов "Надежность в технике"
29	–	Система стандартов эргономических требований и эргономического обеспечения
34	–	Информационная технология
40	–	Система сертификации ГОСТ Р
51		Система аккредитации в РФ

таблица 13

Обозначени е документа	Вид документа по стандартизации	Категория стандарта	Вид стандарта	Комплекс	Объект стандартизации

Форма заявки на добровольную сертификацию продукции ГОСТ Р

\_\_\_\_\_   
наименование органа по сертификации

\_\_\_\_\_   
адрес, телефон, факс

\_\_\_\_\_   
регистрационный номер аттестата аккредитации, когда и кем выдан

ЗАЯВКА № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_   
на проведение сертификации продукции в системе сертификации ГОСТ Р   
Заявитель \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_   
Наименование организации-изготовителя, продавца(далее заявитель)

\_\_\_\_\_   
Номер регистрационного документа индивидуального предпринимателя

\_\_\_\_\_   
юридический адрес, телефон, факс

ИНН/КПП \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_   
банковские реквизиты

в лице \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_   
должность, фамилия, имя, отчество руководителя

просит провести добровольную сертификацию продукции

\_\_\_\_\_   
наименование продукции

Код ОКПД2 \_\_\_\_\_

Код ТН ВЭД ЕАЭС \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_   
серийный выпуск, или партия определенного размера, или единица продукции

выпускаемой изготовителем

\_\_\_\_\_   
наименование изготовителя - юридического лица или индивидуального предпринимателя

\_\_\_\_\_   
адрес изготовителя

ПО \_\_\_\_\_

наименование и обозначение документации изготовителя (стандарт, ТУ, КД, образец-эталон)

на соответствие требованиям

---

наименование и обозначение нормативных документов

по схеме

---

номер схемы сертификации

**Заявитель обязуется выполнять правила сертификации.**

**Дополнительные**

**сведения:** \_\_\_\_\_

перечень документов, представленных заявителем в качестве доказательства соответствия продукции установленным требованиям

**Руководитель организации**

---

подпись инициалы, фамилия

**Главный бухгалтер**

---

подпись инициалы, фамилия

М.П. Дата

Приложение 9

Форма заявки на обязательную сертификацию продукции ГОСТ Р

\_\_\_\_\_

наименование органа по сертификации

\_\_\_\_\_

адрес, телефон, факс

\_\_\_\_\_

регистрационный номер аттестата аккредитации, когда и кем выдан

**ЗАЯВКА № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_**  
**на проведение сертификации продукции в системе сертификации ГОСТ Р**  
**Заявитель \_\_\_\_\_**

\_\_\_\_\_

Наименование организации-изготовителя, продавца или индивидуального предпринимателя (далее заявитель)

\_\_\_\_\_

Номер регистрационного документа индивидуального предпринимателя

\_\_\_\_\_

юридический адрес, телефон, факс

**ИНН/КПП \_\_\_\_\_**

\_\_\_\_\_

банковские реквизиты

**в лице \_\_\_\_\_**

\_\_\_\_\_

должность, фамилия, имя, отчество руководителя

**просит провести обязательную сертификацию продукции**

\_\_\_\_\_

наименование продукции

**Код ОКПД2 \_\_\_\_\_**

**Код ТН ВЭД ЕАЭС \_\_\_\_\_**

\_\_\_\_\_

серийный выпуск, или партия определенного размера, или единица продукции

**выпускаемой изготовителем**

\_\_\_\_\_

наименование изготовителя - юридического лица или индивидуального предпринимателя

\_\_\_\_\_

адрес изготовителя

**по \_\_\_\_\_**

наименование и обозначение документации изготовителя (стандарт, ТУ, КД, образец-эталон)

на соответствие требованиям

---

наименование и обозначение нормативных документов

по схеме

---

номер схемы сертификации

Заявитель обязуется выполнять правила сертификации.

Дополнительные

сведения:

\_\_\_\_\_

перечень документов, представленных заявителем в качестве доказательства соответствия продукции установленным требованиям

**Руководитель организации**

---

подпись инициалы, фамилия

**Главный бухгалтер**

---

подпись инициалы, фамилия

М.П. Дата

Приложение 10

Форма заявки на проведение добровольной сертификации услуг ГОСТ Р

\_\_\_\_\_

наименование органа по сертификации

\_\_\_\_\_

адрес, телефон, факс

ЗАЯВКА № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_  
на проведение сертификации услуги (работы) в системе сертификации  
Система добровольной сертификации услуг ГОСТ Р

\_\_\_\_\_

наименование организации-изготовителя, продавца или индивидуального предпринимателя (далее заявитель)

\_\_\_\_\_

код по ОКПО или номер регистрационного документа индивидуального предпринимателя

Юридический адрес

Фактический адрес

Банковские

реквизиты \_\_\_\_\_

Телефон \_\_\_\_\_ Факс \_\_\_\_\_ Электронный адрес \_\_\_\_\_

В лице

\_\_\_\_\_

фамилия, имя, отчество руководителя

просит провести добровольную сертификацию услуги (работы)

\_\_\_\_\_

Наименование группы (подгруппы, вида) услуги (работы)

Код ОК 002-93

(ОКУН) \_\_\_\_\_

Оказываемой заявителем по

\_\_\_\_\_

наименование и обозначение документации исполнителя (стандарт и др.)

на соответствие требованиям

\_\_\_\_\_

наименование и обозначение нормативных документов

## ПЕРЕЧЕНЬ СЕРТИФИЦИРУЕМЫХ УСЛУГ (РАБОТ)

Код услуги (работ)	Наименование услуги (работы)	Обозначение нормативной и технической документации, регламентирующей характеристики (показатели) услуги (работы), подтверждаемые при сертификации	Дополнительная информация
1	2	3	4

по схеме \_\_\_\_\_

Заявитель обязуется выполнять правила сертификации.

Дополнительные сведения: \_\_\_\_\_  
перечень документов, представленных заявителем в качестве доказательства соответствия продукции установленным требованиям

**Руководитель организации**

\_\_\_\_\_  
подпись инициалы, фамилия

**Главный бухгалтер**

\_\_\_\_\_  
подпись инициалы, фамилия

М.П. Дата

**Приложение 11**

**Форма заявки на проведение обязательной сертификации услуг ТР ТС**

\_\_\_\_\_  
полное наименование органа сертификации

\_\_\_\_\_  
юридический и фактический адрес (включая наименования государства), телефон, факс, адрес электронной почты

\_\_\_\_\_  
регистрационный номер аттестата аккредитации, дата регистрации аттестата аккредитации, наименование органа по аккредитации, выдавшего аттестат аккредитации

**ЗАЯВКА № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_  
на проведение сертификации продукции**

**Заявитель** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
полное наименование заявителя, сведения о государственной регистрации в качестве юридического лица или ИП

\_\_\_\_\_  
юридический и фактический адрес (включая наименование государства), телефон, факс, адрес электронной почты

**В ЛИЦЕ**

\_\_\_\_\_  
должность, фамилия, имя, отчество руководителя организации изготовителя, поставщика

## просит провести сертификацию продукции

---

полное наименование продукции, сведения о продукции, обеспечивающие её идентификацию (тип, марка, модель, артикул продукции)

Код ТН ВЭД ТС \_\_\_\_\_

---

Наименование типа объекта подтверждения соответствия (серийный выпуск, партия или единичное изделие), для партии указывается размер партии, для единичного – заводской номер изделия, дополнительно в обоих случаях проводятся реквизиты товаросопроводительной документации выпускаемой изготовителем)

---

полное наименование изготовителя

---

адрес изготовителя( включая наименовании государства)  
в соответствии с

---

обозначение НПА, технических прав, нормативных документов, в соответствии с которыми изготовлена продукция  
**на соответствие требованиям технического регламента (технических регламентов)**

---

Обозначение и наименование технических регламентов Таможенного союза, обозначение и наименование стандартов, в результате которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований ТР ТС (в случае, если заявитель применяет указанные стандарты)

по схеме \_\_\_\_\_

Представлены

документы: \_\_\_\_\_  
перечень документов, представленных заявителем в качестве доказательства соответствия продукции установленным требованиям

**Руководитель организации**

---

подпись инициалы, фамилия

**Главный бухгалтер**

---

подпись инициалы, фамилия

М.П. Дата

таблица 14 - Знаки соответствия

№ п/п	а	б	в	г
1				
2				
3				

таблица 15 - дерево свойств (пример)



таблица 16 - Определение комплексного показателя качества

Показатель качества	Коэффициент весомости, m	Абсолютные значения показателей			Относительный показатель качества			Взвешенные значения показателей		
		$X_{\text{баз}}$	$X_{\text{факт}}$	$X_{\text{min}}$	$P_{\text{баз}}$	$P_{\text{факт}}$	$P_{\text{min}}$	$(P \times m)_{\text{max}}$	$(P \times m)_{\text{факт}}$	$(P \times m)_{\text{min}}$

таблица 17– Определение комплексного показателя качества масляного выключателя ВПМ-10

Показатель качества	Коэффициент весомости	Абсолютные значения показателей			Относительный показатель качества			Взвешенные значения показателей		
		$X_{\text{баз}}$	$X_{\text{факт}}$	$X_{\text{min}}$	$P_{\text{баз}}$	$P_{\text{факт}}$	$P_{\text{min}}$	$(P \times m)_{\text{max}}$	$(P \times m)_{\text{факт}}$	$(P \times m)_{\text{min}}$
Сопротивление контактов постоянному току, мкОм (+)	0,2	80	78	76	1	0,98	0,95	0,2	0,2	0,19
Скорость движения контактов при включении, м/с (-)	0,2	2,6	2,3	2,4	1	0,88	0,92	0,2	0,18	0,18
Ход подвижных частей, мм (+)	0,2	210	209	205	1	0,98	0,98	0,2	0,2	0,2
Ход в контактах (вжим), мм (-)	0,2	45	48	42	1	0,94	0,93	0,2	0,19	0,19
Разновременность замыкания и размыкания контактов(-), мм	0,2	5	6	6	1	0,83	0,83	0,2	0,17	0,17
Итого	1	-	-	-	-	-	-	1	0,94	0,93

таблица 18 – Определение комплексного показателя качества масляного выключателя МГ-10

Показатель качества	Абсолютные значения показателей		
	$X_{\text{баз}}$	$X_{\text{факт}}$	$X_{\text{min}}$
Сопротивление контактов постоянному току, мкОм (+)	300	290	282
Скорость движения контактов при включении, м/с (-)	2,2	2,1	2,0
Ход подвижных частей, мм (+)	425	420	410
Ход в контактах (вжим), мм (-)	90	94	92
Разновременность замыкания и размыкания контактов(-), мм	5	4	4
Итого	-	-	-

таблица 19– Показатели качества воздушного выключателя ВВН-110-6

Показатель качества	Коэффициент весомости	Абсолютные значения показателей		
		$X_{\text{баз}}$	$X_{\text{факт}}$	$X_{\text{min}}$
Вжим подвижных контактов камеры, мм(+)		15	11	9
Вжим подвижных контактов отделителя, мм (+)		12	10	8
Давление срабатывания, при котором отделитель четко залипает, МПа(-)		1,4	1,4	1,5
Давление отлипания, МПа(-)		1	1,3	1,1
Падение давления в резервуаре при отключении, МПа (+)		0,28	0,26	0,25
Расход воздуха на утечки (-), л/ч		120	125	122
Длительность отключающего импульса, с (-)		0,04	0,05	0,04

Рисунок 22 - Схема разработки документа системы качества

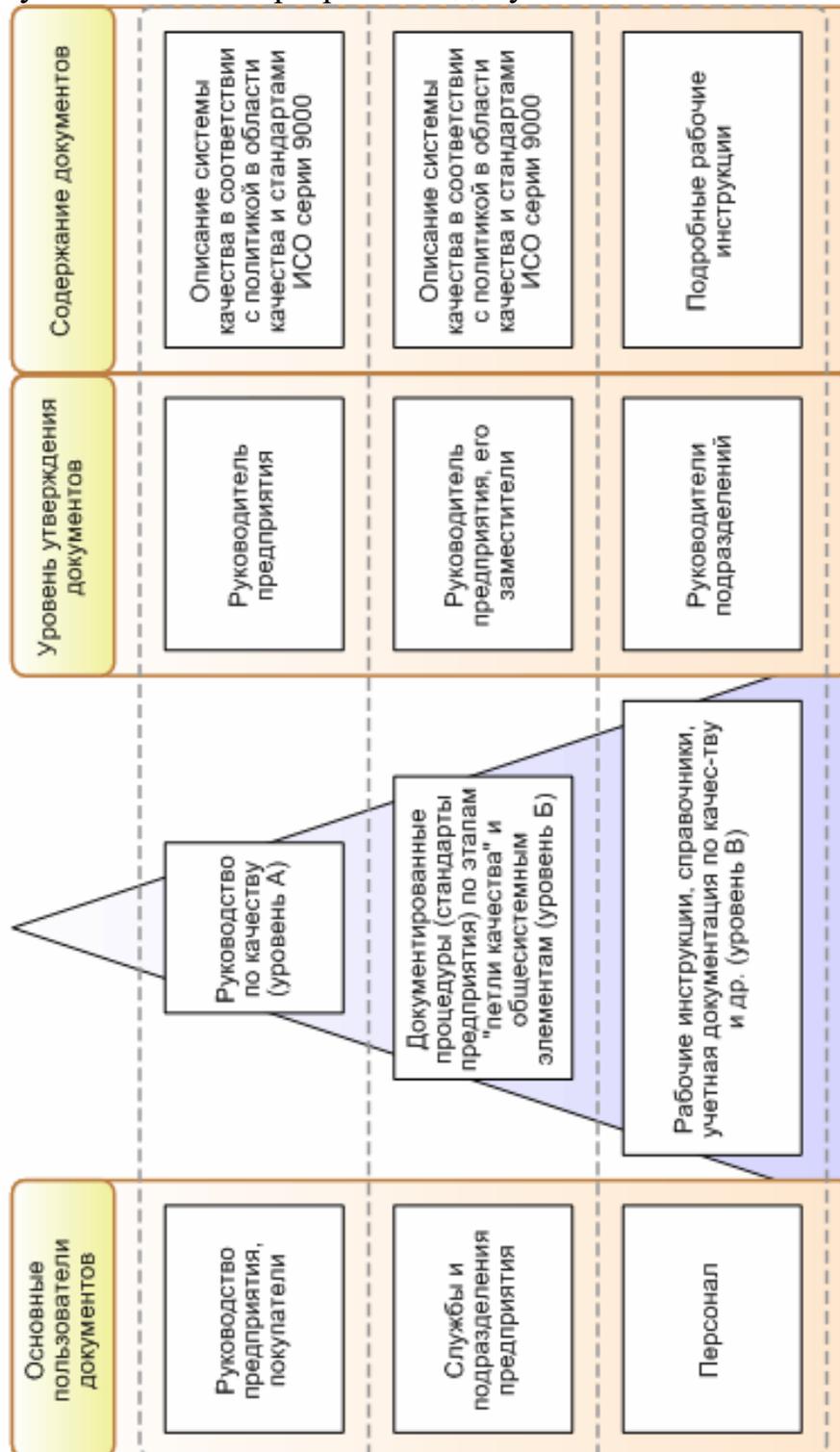


Рисунок 23 - Состав работ по управлению документацией и данными о качестве

