

Государственное областное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение
«Усманский многопрофильный колледж»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И
ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

По учебному предмету ОП 04 **Метрология, сертификация,
стандартизация и техническое документоведение**

Программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ)
по специальности: 09.02.04 Информационные системы (по
отраслям)

по программе базовой подготовки

Усмань 2018

Методические указания по организации и проведению практических работ по учебному предмету ОП 04. Метрология, сертификация, стандартизация и техническое документооборот

Организация-разработчик: Государственное областное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Усманский многопрофильный колледж»

Разработчики:

Мухоморов В. В. Преподаватель технических дисциплин

Рассмотрены и утверждены на заседании предметно-цикловой комиссии естественнонаучных дисциплин

Протокол № 6 от 29.06.2018 г.

Председатель предметно-цикловой комиссии естественнонаучных дисциплин  Коровина Т.В.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по учебно-методической работе



Думма Т.А.

Введение

Практические занятия, как вид учебных занятий, направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений и составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки.

В процессе практического занятия обучающиеся выполняют одно или несколько практических заданий в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

Содержание практических занятий по учебной дисциплине должно охватывать весь круг профессиональных умений, на подготовку к которым ориентирована данная дисциплина, а в совокупности охватывать всю профессиональную деятельность, к которой готовится специалист.

При разработке содержания практических занятий следует учитывать, что наряду с формированием умений и навыков в процессе практических занятий обобщаются, систематизируются, углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность использовать теоретические знания на практике, развиваются интеллектуальные умения.

Выполнение обучающимися практических занятий проводится с целью:

- формирования практических умений в соответствии с требованиями к уровню подготовки обучающихся, установленными ФГОС и рабочей программой учебной дисциплины ОП 04. Метрология, сертификация, стандартизация и техническое документоведение по конкретным разделам и темам дисциплины;
- обобщения, систематизации, углубления, закрепления полученных теоретических знаний;
- совершенствования умений применять полученные знания на практике, реализации единства интеллектуальной и практической деятельности;
- развития интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;
- выработки таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива при решении поставленных задач при освоении общих и профессиональных компетенций.

личностных:

- чувство гордости и уважения к истории развития и достижениям отечественной метрологической культуры;
- осознание своего места в информационном обществе;
- готовность и способность к самостоятельной и ответственной творческой деятельности с использованием метрологических технологий;
- умение использовать достижения современной метрологии документоведения для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности, самостоятельно формировать

новые для себя знания в профессиональной области, используя для этого доступные источники информации;

- умение выстраивать конструктивные взаимоотношения в командной работе по решению общих задач, в том числе с использованием современных средств сетевых коммуникаций;

- умение управлять своей познавательной деятельностью, проводить самооценку уровня собственного интеллектуального развития, в том числе с использованием современных электронных образовательных ресурсов;

- умение выбирать грамотное поведение при использовании разнообразных средств метрологических технологий как в профессиональной деятельности, так и в быту;

- готовность к продолжению образования и повышению квалификации в избранной профессиональной деятельности на основе развития личных компетенций;

метапредметных:

- умение определять цели, составлять планы деятельности и определять средства, необходимые для их реализации;

- использование различных видов познавательной деятельности для решения метрологических задач и документооборота, применение основных методов познания (наблюдения, описания, измерения, эксперимента) для организации учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием современных коммуникационных технологий;

- использование различных метрологических объектов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере в изучении явлений и процессов;

- использование различных источников информации, в том числе электронных библиотек, умение критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников, в том числе из сети Интернет;

- умение анализировать и представлять информацию, данную в электронных форматах на компьютере в различных видах;

- умение использовать средства информационно-коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

- умение публично представлять результаты собственного исследования, вести дискуссии, доступно и гармонично сочетая содержание и формы представляемой информации средствами информационных и коммуникационных технологий;

предметных:

- сформированность представлений о роли метрологии и документоведческих процессов в окружающем мире;

- владение навыками метрологии и документоведения на основе алгоритмического мышления и понимание методов формального описания

- алгоритмов, владение знанием основных алгоритмических конструкций, умение анализировать алгоритмы составления ГОСТов и стандартов;
- использование готовых прикладных компьютерных программ по профилю подготовки;
 - владение способами представления, хранения и обработки данных на компьютере;
 - владение компьютерными средствами представления и анализа данных в электронных таблицах;
 - сформированность представлений о базах данных и простейших средствах управления ими;
 - сформированность представлений о компьютерно-математических моделях и необходимости анализа соответствия модели и моделируемого объекта (процесса);
 - владение типовыми приемами написания программы на алгоритмическом языке для решения стандартной задачи с использованием основных конструкций языка программирования;
 - сформированность базовых навыков и умений по соблюдению требований техники безопасности, гигиены и ресурсосбережения при работе со средствами информатизации;
 - понимание основ правовых аспектов использования компьютерных программ и прав доступа к глобальным информационным сервисам;
 - применение на практике средств метрологии, стандартизации, сертификации и документооборота.

Данные методические указания по организации и проведению практических работ составлены в соответствии с содержанием рабочей программы УП ОП04 Метрология, сертификация, стандартизация и техническое документооборота специальности 09.02.04 Информационные системы (по отраслям) по программе базовой подготовки.

ОП 04 Метрология, сертификация, стандартизация и техническое документооборота изучается в течение одного учебного года. Общий объем времени, отведенный на выполнение практической работы по учебной дисциплине Метрология, сертификация, стандартизация и техническое документооборота, составляет в соответствии с учебным планом и рабочей программой – 36 часов.

Методические указания призваны помочь студентам правильно организовать работу и рационально использовать свое время при овладении содержанием учебного предмета Метрология, сертификация, стандартизация и техническое документооборота, закреплении теоретических знаний и умений.

Распределение часов на выполнение практической работы студентов по разделам и темам учебного предмета Метрология, сертификация, стандартизация и техническое документооборота 41 ч.

Наименование раздела, темы	Количество часов на ВПР
Раздел 1. Метрология.	10
Раздел 2. Стандартизация.	16
Раздел 3. Типовые узлы и устройства вычислительной техники.	8
Раздел 4 Нормирование точности размеров для обеспечения качества изготавливаемых деталей. Система допусков и посадок для элементов деталей	7
Итого:	41
Примечание: На выполнение одной работы отводится 90 минут.	

Практическая работа 1

Тема: **Перевод национальных неметрических единиц измерения в единицы международной системы СИ.**

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

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

Общие теоретические сведения.

Основы метрологии.

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

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

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

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

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

Международная система единиц физических величин.

Совокупность основных и производных единиц ФВ, образованная в соответствии с принятыми принципами, называется *системой единиц физических величин*. Единица основной ФВ является *основной единицей* данной *системы*. В Российской Федерации используется система единиц СИ, введенная ГОСТ 8.417-2002 «ГСИ. Единицы физических величин».

В качестве основных единиц приняты метр, килограмм, секунда, ампер, кельвин, моль и канделла (табл.1).

Таблица 1-Основные единицы физических величин системы СИ.

Наименование	Величина		Единица		
	Обозначение		Наименование	Обозначение	
	Размерность	Рекомендуемое		русское	международное
Длина	L	l	метр	м	m
Масса	M	m	килограмм	кг	kg

Время	T	t	секунда	с	s
Сила электрического тока	I	I	ампер	А	A
Термодинамическая температура	O	T	кельвин	К	K
Количество вещества	N	n, v	моль	моль	mol
Сила света	J	J	канделла	кд	cd

Производная единица - это единица производной ФВ системы единиц, образованная в соответствии с уравнениями, связывающими ее с основными единицами или же с основными и уже определенными производными. Некоторые производные единицы системы СИ, имеющие собственное название, приведены в табл. 2

Таблица 2-Производные единицы системы СИ, имеющие специальное название.

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

Для установления производной единицы следует:

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

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

- допускаемые наравне с единицами СИ, например:

- единицы массы - тонна;
- плоского угла - градус, минута, секунда;
- объема - литр и др.

Некоторые внесистемные единицы, допускаемые к применению наравне с единицами СИ, приведены в табл.3

Таблица 3-Внесистемные единицы, допускаемые к применению наравне с единицами СИ.

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

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

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

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

Различают кратные и дольные единицы ФВ.

Кратная единица-это единица ФВ, в целое число раз превышающая системную или внесистемную единицу. Например, единица длины - километр равна 10 м, т.е. кратная метру.

Дольная единица - единица ФВ, значение которой в целое число раз меньше системой или внесистемной единицы. Например, единица длины миллиметр равна 10 м, т.е. является дольной. Приставки для образования кратных и дольных единиц СИ приведены в табл.4.

Таблица 4-Множители и приставки для образования десятичных кратных и дольных единиц и их наименований.

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

Существует соотношение между единицами измерения СИ и наиболее часто встречающимися единицами других систем и внесистемными (см. таблицу 5)

Таблица 5-Соотношения между единицами измерения

№ п.п	Величины	Единицы измерения в СИ	Соотношение между единицами измерения СИ и наиболее часто встречающимися единицами других систем и внесистемными.
1.	Длина	м	$1 \text{ мкм} = 10^{-6} \text{ м}$
2.	Масса	кг	$1 \text{ т} = 1000 \text{ кг}$ $1 \text{ ц} = 100 \text{ кг}$
3.	Температура	К	$0 = (t^{\circ\text{C}} + 273,15) \text{ К}$
4.	Вес (сила тяжести)	Н	$1 \text{ кг} = 9,81 \text{ Н}$ $1 \text{ дин} = 10^{-5} \text{ Н}$
5.	Давление	Па	$1 \text{ бар} = 10^5 \text{ Па}$ $1 \text{ мбар} = 100 \text{ Па}$ $1 \text{ дин} / \text{см}^2 = 1 \text{ мкбар} = 0,1 \text{ Па}$ $1 \text{ кгс} / \text{см}^2 = 1 \text{ ат} = 9,81 \times 10^4 \text{ Па} = 735 \text{ мм.рт.ст.}$ $1 \text{ кгс} / \text{м}^2 = 9,81 \text{ Па}$ $1 \text{ мм.вод.ст.} = 9,81 \text{ Па}$ $1 \text{ мм.рт.ст.} = 133,3 \text{ Па}$
6.	Мощность	Вт	$1 \text{ кгс} \times \text{м} / \text{с} = 9,81 \text{ Вт}$ $1 \text{ эрг} / \text{с} = 10^{-7} \text{ Вт}$ $1 \text{ ккал} / \text{ч} = 1,163 \text{ Вт}$
7.	Объем	м^3	$1 \text{ л} = 10^{-3} \text{ м}^3 = 1 \text{ дм}^3$
8.	Плотность	$\text{кг} / \text{м}^3$	$1 \text{ т} / \text{м}^3 = 1 \text{ кг} / \text{дм}^3 = 1 \text{ г} / \text{см}^3 = 10^3 \text{ кг} / \text{м}^3$

			$1 \text{ кгс} \times \text{с}^2 / \text{м}^4 = 9,81 \text{ кг} / \text{м}^3$
9.	Работа, энергия, количество теплоты	Дж	$1 \text{ кгс} \times \text{м} = 9,81 \text{ Дж}$ $1 \text{ эрг} = 10^{-7} \text{ Дж}$ $1 \text{ кВт} \times \text{ч} = 3,6 \times 10^6 \text{ Дж}$ $= 4,19 \text{ кДж}$

ЗАДАНИЕ:

Ответить письменно на контрольные вопросы

1. Выразить в соответствующих единицах значения физических величин (повариантное задание по таблице 6.

Порядок выполнения работы:

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

Оформить заголовочную часть практической работы и выполнить задание .

2. Перечертить задание по своему варианту (см. таблицу 6) в форме таблицы. Используя таблицы 1-5 данного пособия, выразить в соответствующих единицах заданные величины.

Контрольные вопросы: ответить письменно

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

Список используемой литературы:

1. Никифоров А.Д., Бакиев Т.А.. Метрология, стандартизация и сертификация. М.: Высшая школа, 2005.
2. Лифиц И.М.. Основы стандартизации, метрологии, сертификации. М.: Юрайт, 2008.
3. А.Г. Сергеев, В.В. Крохин. Метрология. М.: Логос, 2002.
4. ГОСТ 8.417-2002 - единицы физических величин,

ВЫРАЗИТЬ В СООТВЕТСТВУЮЩИХ ЕДИНИЦАХ.

Таблица 6

Варианты заданий.					
1,7, 13, 19		2,8, 14, 20		3, 9, 15, 21	
Задание	Ответ	Задание	Ответ	Задание	Ответ

10м	мкм	100м	мм	100см	м
100кг	т	100кг	ц	100кг	г
37°C	Θ =	32°C	Θ =	25°C	Θ =
250К	°С	450К	°С	210 К	°С
10Па	бар	10Па	Мбар	10Па	дин/см ²
100Па	мм.рт.ст.	100Па	кгс/см ²	100Па	мм.вод.ст.
1000 мм.рт.ст.	мбар	1000 мм.рт.ст.	Па	1000 мм.рт.ст.	кгс/ см ²
10 Н	кг	10 Н	дин	10 Н	г
10Вт	ккал/ч	10Вт	эрг/с	10Вт	кгс*м/с
10Дж	ккал	10Дж	кВт*ч	10Дж	эрг
0,1л	см ³	0,1л	дм ³	0,1л	м ³
0,1 м/с	м/ч	0,1 м/с	км/с	0,1 м/с	км/ч
10 А	ГА	10 А	кА	10 А	МА
100Вт	МВт	100Вт	сВт	100Вт	дВт
1 кг / м ³	кг/дм ³	1 кг / м ³	г/см ³	1 кг / м ³	г/м ³
Варианты заданий.					
4, 10,16, 22		5, 11, 17, 23		6,12,18, 24	
Задание	Ответ	Задание	Ответ	Задание	Ответ
1Мм	м	10мкм	м	100мм	м
10т	кг	100ц	т	100г	кг
48°C	Θ =	53°C	Θ =	70 °С	Θ =
375К	°С	273К	°С	300К	°С
10Па	ат	10Па	мм.рт.ст.	10Па	мбар
100Па	кгс/м ²	100Па	мкбар	100Па	дин/м ²
1000 мм.рт.ст.	дин/см ²	1000 мм.рт.ст.	ат	1000 мм.рт.ст.	кгс/м ²
10 Н	дг	10 Н	сг	10 Н	дин
1Вт	ккал/ч	1Вт	кгс*м/с	1Вт	эрг/с
1Дж	ккал	1Дж	кВт*ч	1Дж	эрг
0,01л	см ³	0,01л	дм ³	0,01л	м ³
0,1 м/с	м/мин	0,1 м/с	км/мин	0,01 м/с	км/ч
0,1 А	ГА	0,1 А	сА	0,1 А	МА
1Вт	МВт	1Вт	сВт	1Вт	дВт
1 кг / м ³	кг/дм ³	1 кг / м ³	г/см ³	1 кг / м ³	мг/ м ³

Практическая работа 2

Тема: Анализ средств измерений.

Цель: 1. Изучить основные правила при выборе средств измерений;

2. Научиться выбирать средства измерения для линейных размеров.

Оборудование: 1. Листы формата А4 с рамкой на 15 мм;

2. Рабочий чертеж детали;

3. Карандаш;

4. Линейка;

5. Ластик;

6. Ручка;

7. Конспект лекций.

Ход работы

1. Ознакомиться с рабочим чертежом детали;

2. Выбрать измерительное средство для контроля всех поверхностей детали;

3. Произвести ориентировочный и уточненный выбор измерительного средства для контроля изделия, имеющего заданный размер и поле допуска;

4. Заполнить сводную таблицу 1.

Приложение 1

Сводная таблица

Наименование детали					
Заводской № детали					
Предприятие изготовитель					
Контролируемые параметры детали					
Обозначение на чертеже	Номинальный размер	Квалитет	Отклонения, мкм	Допуск, мкм	Допустимая погрешность измерения, мкм
Метрологические характеристики СИ					
Средство измерения	Условное обозначение	Интервал измеряемых размеров, мм	Предел измерения, мм	Цена деления шкалы, мкм	Предельная погрешность СИ, мкм

Примеры расчета

1. Выбрать измерительное средство для контроля вала 90 f7.

Решение: производим выбор измерительного средства. По таблице допусков и посадок определяем допуск вала: для $d = 90$ мм в седьмом квалитете находим $IT 7 = Td = 35$ мкм = 0,035 мм.

Зная диаметр и допуск, по рисунку 1 принимаем для контроля микрометр с ценой деления 0,01 мм.

2. Выбрать измерительное средство для контроля отверстия 60 H11.

Решение: находим допуск отверстия по таблице допусков и посадок $TD = IT11 = 190$ мкм = 0,19 мм. Затем по заданному диаметру отверстия и найденному допуску с помощью рисунка 2 выбираем для контроля штангенциркуль с ценой деления 0,02 мм.

Приложение 2

Допустимые отклонения линейных размеров до 500 мм по ГОСТ 8.051-81, мкм

Интервалы номинальных размеров, мм	Для квалитетов													
	2-го		3-го		4-го		5-го		6-го		7-го		8-го	
	IT	σ	IT	σ	IT	σ	IT	σ	IT	σ	IT	σ	IT	σ
До 3	1,2	0,4	2,0	0,8	3,0	1,0	4,0	1,4	6,0	1,8	10	3,0	14	3,0
Св. 3 до 6	1,5	0,6	2,5	1,0	4,0	1,4	5,0	1,6	8,0	2,0	12	3,0	18	4,0
Св. 6 до 10	1,5	0,6	2,5	1,0	4,0	1,4	6,0	2,0	9,0	2,0	15	4,0	22	5,0
Св. 10 до 18	2,0	0,8	3,0	1,2	5,0	1,6	8,0	2,8	11	3,0	18	5,0	27	7,0
Св. 18 до 30	2,5	1,0	4,0	1,4	6,0	2,0	9,0	3,0	13	4,0	21	6,0	33	8,0
Св. 30 до 50	2,5	1,0	4,0	1,4	7,0	2,4	11	4,0	16	5,0	25	7,0	39	10,
Св. 50 до 80	3,0	1,2	5,0	1,8	8,0	2,8	13	4,0	19	5,0	30	9,0	46	12,
Св. 80 до 120	4,0	1,6	6,0	2,0	10	3,3	15	5,0	22	6,0	35	10,0	54	12,
Св.120до 180	5,0	2,0	8,0	2,8	12	4,0	18	6,0	25	7,0	40	12,0	63	16,
Св.180до 250	7,0	2,8	10	4,0	14	5,0	20	7,0	29	8,0	46	12,0	72	18,
Св.250до 315	8,0	3,0	12	4,0	16	5,0	23	8,0	32	10,0	52	14,0	81	20,
Св.315до 400	9,0	3,0	13	5,0	18	6,0	25	9,0	36	10,0	57	16,0	89	24,
Св.400до 500	10,0	4,0	15	5,0	20	6,0	27	9,0	40	12,0	63	18,0	97	26,
Интервалы номинальных размеров, мм	Для квалитетов													
	9-го		10-го		11-го		12-го		13-го		14-го		15-го	
	IT	σ	IT	σ	IT	σ	IT	σ	IT	σ	IT	σ	IT	σ
До 3	25	6	40	8	60	12	100	20	140	30	250	50	400	8
Св. 3 до 6	30	8	48	10	75	16	120	30	180	40	300	50	480	10

Св. 6 до 10	36	9	58	12	90	18	150	30	220	50	360	80	580	120
Св. 10 до 18	43	10	70	14	110	30	180	40	270	60	430	90	700	140
Св. 18 до 30	52	12	84	18	130	30	210	50	330	70	520	120	840	180
Св. 30 до 50	62	16	100	20	160	40	250	50	390	80	620	140	1000	200
Св. 50 до 80	74	18	120	30	190	40	300	60	460	100	740	160	200	400
Св. 80 до 120	87	20	140	30	220	50	350	70	540	120	870	180	1400	280
Св. 120 до 180	100	30	160	40	250	50	400	80	630	140	1000	200	1600	320
Св. 180 до 250	115	30	185	40	290	60	460	10	720	160	1150	240	1850	370
Св. 250 до 315	130	30	210	50	320	70	520	120	810	180	1300	260	2100	420
Св. 315 до 400	140	40	230	50	360	80	570	120	890	180	1400	280	2300	460
Св. 400 до 500	155	40	250	50	400	80	630	140	970	200	1550	320	2500	500

σ – допустимая погрешность измерения, мкм

Приложение 3

Метрологические характеристики средств измерения

Средство измерений	Условное обозначение	Цена деления шкалы, мкм	Предел измерения, мм	Интервалы измеряемых размеров				
				До 10	10-50	50-80	80-120	120-180
				Предельная погрешность СИ, Δ , мкм				
Штангенинструмент								
Штангенциркуль (при измерении вала)	ШЦ	0,1	0-125	100	150	150	170	190
		0,1	0-160	100	150	150	170	190
		0,05	0-160	80	80	90	100	100
		0,02	0-250	40	40	45	45	45
	ШЦ	0,1	0-125	100	150	150	170	190

Штангенциркуль (при измерении отверстий)		0,1	0-160	100	150	150	170	190
		0,05	0-160	100	80	90	100	100
		0,02	0-250	100	40	45	45	45
Микрометрические инструменты								
Микрометры гладкие	МК 0-го кл.	0,01	0-25	4,5	5,5	-	-	-
	МК 1-го кл.	0,01	0-25 и более	7	8	9	10	12
	МК 2-го кл.	0,01	0-25 и более	12	13	14	15	18
Микрометрический глубиномер	МГ 1-го кл.	0,01	0-25 и более	14	16	18	22	30
	МГ 2-го кл.	0,01	0-25 и более	22	25	30	35	45
Микрометрический нутромер	МН 1-го кл.	0,01	25-75 и более	-	-	18	22	30
	МН 2-го кл.	0,01	25-75 и более	-	-	20	25	30
Рычажно-механические прибор								
Скоба индикаторная	СИ	0,1	0-50 и более	7	7	7,5	7,5	8
Скоба рычажная	СР 0-го кл.	0,002	0-25 и более	3	3	3,5	3,5	4
	СР 1-го кл.	0,002	0-25 и более	3	3,5	4	4,5	5
Микрометры рычажные	МР	0,02	0-25	3	4	-	-	-
	МРИ	0,02	100...125	-	-	-	-	5
Нутромер индикаторный с измерительной головкой типа ИГ	НИ	0,001	3-6	3	3	-	-	-
			6-10	-	-	-	-	-
			10-18	-	-	-	-	-
Нутромер индикаторный с измерительной головкой типа 2ИГ	НИ	0,002	18-50	3,5	4	4	-	-
	НИ 0 кл.	0,01	18-5	5,5	5,5	-	-	-

Нутромер индикаторн ый с измерительн ой головкой типа ИЧ	НИ 1 кл.	0,01	18-50	8	8	-	-	-
Глубиномер индикаторн ый с индикатором типа ИЧ	ГИ 0 кл.	0,01		1	11	12	12	13
	ГИ 1 кл.	0,01	-	6	16	17	7	18

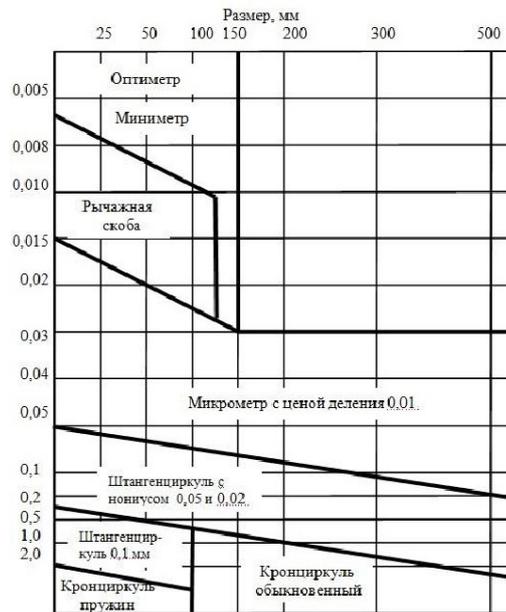


Рисунок 1 - Выбор средств контроля валов

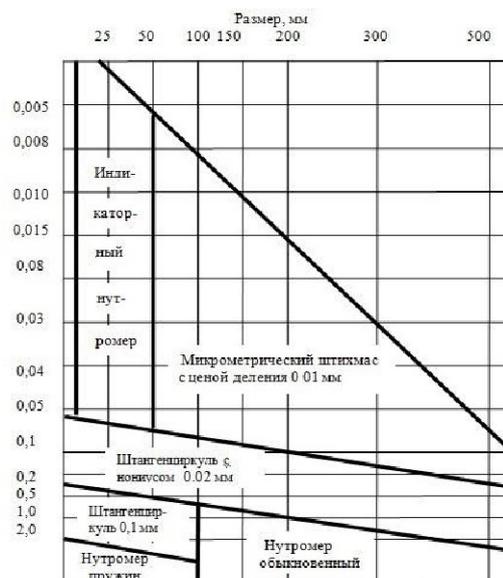


Рисунок 2 - Выбор средств контроля отверстий

Практическая работа 3.

Тема: Прямые измерения с многократным наблюдением.

Цель работы: познакомиться с назначением измерительных приборов применяемых при техническом обслуживании устройств автоматики, научиться пользоваться приборами Ц4380, ЭК2346.

Приборы и инструменты: комбинированный прибор Ц4380, ЭК2346. **Порядок работы:**

1. Ознакомление с назначением приборов и инструментов.
2. Получение навыка проведения измерений прибором Ц4380 и ЭК2346.

1. Назначение приборов и инструментов.

Составьте в отчете конспект с указанием типов приборов и инструментов, применяемых при наладке и обслуживании устройств автоматики.

2. Получение навыка проведения измерений прибором Ц4380 и ЭК2346

2.1 Настройка прибора на измерение. Измерительные приборы имеют гнезда для подключения проводников и кнопки или переключатели для выбора рода тока, типа измеряемой величины.

Измерительные приборы имеют гнезда для подключения проводников и кнопки или переключатели для выбора рода тока, типа измеряемой величины.

Перед проведением измерений необходимо настроить измерительные приборы на измеряемую величину, род тока и выбрать предел измерений.

Для измерения напряжения проводники подключают к крайним двум выводам. Род тока выбирают у Ц4380 нажатием кнопки со знаком «←→» (постоянный) или «~» (переменный), у ЭК2346 род тока выбирается переключателем.

Для настройки прибора на измерение напряжения необходимо перевести переключатель в положение «V». Если неизвестен диапазон измеряемого значения, то необходимо выбирать максимальный предел измерений. А затем постепенно переключать на более низкий. По возможности предел измерений подбирают так чтобы стрелка прибора находилась в правой части шкалы, в этом случае измеренные значения будут более точными.

Не забывайте правильно снимать данные со шкалы прибора, для переменного и постоянного тока шкалы отличаются. По верхней шкале определяют переменное напряжение, по нижней – постоянное.

Для настройки измерительных приборов на измерение тока необходимо выбрать род тока, установить переключатель на необходимый диапазон ампер «А» или миллиампер «mA». Для измерения больших токов проводники к прибору Ц4380 подключаются к крайним выводам: «*» (общий) и «15А», переключатель диапазонов в этом случае устанавливается в положение «6/15». Для измерения больших токов у прибора ЭК2346 имеется два диапазона «15А» и «6А». Положение переключателя диапазонов одинаково для диапазона 3А, 6А и 15А, Диапазон будет меняться подключением проводников к прибору.

Прибор настроен на измерение переменного тока до 6А.

Для измерения сопротивления измерительные приборы должны иметь источник питания. Для экономии батареи необходимо не забывать устанавливать прибор в положение «Выкл» по окончании измерений.

Для измерения сопротивления до 100 Ом необходимо на приборе Ц4380 одновременно нажать две кнопки «←» и «кΩ» и установить переключатель в положение «Ω», у прибора ЭК2346 необходимо установить оба переключателя в положение «Ω».

Этим режимом работы прибора пользуются при поиске неисправностей для определения целостности цепи («прозвонки»). При целостности проводов между двумя точками к которым подключен прибор стрелка прибора занимает левое положение.

Для настройки прибора на измерение сопротивления от 100 Ом до 1 кОм или от 1кОм до 10 кОм меняют диапазон измерения переключателем. Настройку прибора на измерение кОм производят у Ц4380 нажатием одной кнопки «кΩ», у ЭК2346 установкой верхнего переключателя в положение «кΩ».

В отчете подробно поясните назначение выводов и тумблеров прибора Ц4380 или ЭК2346.. Перечислите порядок действий при измерении постоянного и переменного напряжения и тока.

2.2 Определение измеренного значения. Для определения значения измеряемой величины необходимо сначала определить цену деления, а затем умножить цену деления на количество делений.

Пример 1: измерения производились на шкале 300 В переменного тока. Решение: разделим диапазон 300 В на количество делений равное 30. Получаем цену деления $300/30=10$ В. Умножаем показания шкалы 18 (не забывая что показания нужно смотреть по шкале переменного тока) на 10, получаем 180 В.

Пример 2: измерения производились на шкале 1,5 А постоянного тока.. Решение: разделим диапазон 1,5 А на количество делений равное 30. Получаем цену деления $1,5/30=0,05$ В. Умножаем показания шкалы 25,9 (не забывая, что показания нужно смотреть по шкале постоянного тока) на 0,05 , получаем 1,295.

2.3 Выполнение измерения. Каждый студент бригады индивидуально проводит прибором одно измерение по заданию преподавателя.

3 Оформление отчета Отчет выполняется один на бригаду.

Содержание отчета:

- 1) Название работы
- 2) Цель работы
- 3) По пункту 1: - перечисление приборов и инструментов, их применение;
- 4) По пункту 2: - назначение выводов и тумблеров прибора Ц4380 и ЭК2346; - порядок действий при измерении постоянного и переменного напряжения и тока. - рисунки шкалы прибора и пояснения при определении измеренного значения;
- 5) Вывод по работе

Анализ полученных данных и вывод об особенностях и качестве проведенных измерений и результатах проделанной работы заносятся в таблицу

Таблица 1. Упрощенная процедура обработки результатов прямых измерений с многократными наблюдениями

Наименование	Значение	Примечание
Число многократных наблюдений		
Среднее арифметическое результатов наблюдений, мВ		
Оценка среднего квадратического отклонения ряда наблюдений, мВ		
Оценка среднего квадратического отклонения ряда результата измерения, мВ		
Вычисление доверительных границ погрешности результата измерения		
Доверительная вероятность		
Квантиль распределения		
Доверительные границы случайной погрешности, мВ		
Погрешность средств измерений, мВ		
Отношение погрешности средства измерения к ширине доверительного интервала		

Доверительные границы результата измерений, мВ		
Результат измерений, мВ		

Контрольные вопросы

1. В каких случаях проводят измерения с многократными независимыми наблюдениями? Что принимают за результат таких измерений, если количество наблюдений не превышает тридцати?
2. Когда проводится упрощенная процедура обработки результатов измерений с многократными наблюдениями, в чем она заключается?
3. Всегда ли для повышения точности результата измерений желательно проводить многократные наблюдения? Как оценить необходимое количество таких наблюдений в отдельно взятой серии?
4. Как представить результаты измерений с многократными наблюдениями? От чего зависит выбор способа представления результатов?
5. Что такое инструментальная погрешность? Всегда ли она оказывает влияние на результаты измерений? Когда её влиянием можно пренебречь?
6. Как вычислить результирующую погрешность измерений, если на результаты одновременно влияют:
 - инструментальная составляющая погрешности и случайная составляющая погрешности;
 - неисключённый остаток систематической погрешности и случайная составляющая погрешности;
 - две или более систематических составляющих?

Практическая работа 4

Тема: Ознакомление с Федеральным законом Российской Федерации

«О техническом регулировании»

Цель работы: ознакомиться с основными понятиями Федерального закона, принципами регулирования. Изучить цели принятия, содержание и применение технических регламентов; виды, порядок разработки, принятия, изменения и отмены технических регламентов. Ознакомиться с документами в области стандартизации; целями и принципами стандартизации.

Характер выполнения работы: каждый студент выполняет работу индивидуально.

Теоретическая часть

Федеральный закон РФ «О техническом регулировании» вступил в силу 27 декабря 2002 года № 184-ФЗ. Со дня вступления в силу настоящего Федерального закона утратили силу:

Закон Российской Федерации от 10 июня 1993 г. № 5151-1 «О сертификации продукции и услуг»;

Постановление Верховного Совета Российской Федерации от 10 июня 1993 г. № 5153-1 «О введении в действие Закона Российской Федерации «О сертификации продукции и услуг»;

Закон Российской Федерации от 10 июня 1993 г. № 5154-1 «О стандартизации».

Настоящий Федеральный закон регулирует отношения, возникающие при:

разработке, принятии, применении и исполнении обязательных требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации;

разработке, принятии, применении и исполнении на добровольной основе требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнению работ или оказанию услуг;

оценке соответствия.

Для целей настоящего Федерального закона используются следующие основные понятия:

безопасность продукции, процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации – состояние, при котором отсутствует недопустимый риск, связанный с причинением вреда жизни или здоровью граждан, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни или здоровью животных или растений;

международный стандарт – стандарт, принятый международной организацией;

национальный стандарт – стандарт, утвержденный национальным органом Российской Федерации по стандартизации;

стандарт – документ, в котором в целях добровольного многократного использования устанавливаются характеристики продукции, правила осуществления и характеристики процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ или оказания услуг. Стандарт также может содержать требования к терминологии, символике, упаковке, маркировке или этикеткам и правилам их нанесения;

стандартизация – деятельность по установлению правил и характеристик в целях их добровольного многократного использования,

направленная на достижение упорядоченности в сферах производства и обращения продукции и повышение конкурентоспособности продукции, работ или услуг;

техническое регулирование – правовое регулирование отношений в области установления, применения и исполнения обязательных требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, а также в области установления и применения на добровольной основе требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнению работ или оказанию услуг и правовое регулирование отношений в области оценки соответствия;

технический регламент – документ, который принят международным договором Российской Федерации, ратифицированным в порядке, установленном законодательством Российской Федерации, или федеральным законом, или указом президента Российской Федерации, или постановлением Правительства Российской Федерации и устанавливает обязательные для применения и исполнения требования к объектам технического регулирования (продукции, в том числе зданиям, строениям и сооружениям, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации).

Техническое регулирование осуществляется в соответствии с принципами:

- применения единых правил установления требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнению работ или оказанию услуг;
- соответствия технического регулирования уровню развития национальной экономики, развития материально-технической базы, а также уровню научно-технического развития;
- независимости органов по аккредитации, органов по сертификации от изготовителей, продавцов, исполнителей и приобретателей;
- единой системы и правил аккредитации;
- единства правил и методов исследований (испытаний) и измерений при проведении процедур обязательной оценки соответствия;
- единства применения требований технических регламентов независимо от видов или особенностей сделок;
- недопустимости ограничения конкуренции при осуществлении аккредитации и сертификации;
- недопустимости совмещения полномочий органа государственного контроля (надзора) и органа по сертификации;
- недопустимости совмещения одним органом полномочий на аккредитацию и сертификацию;

- недопустимости внебюджетного финансирования государственного контроля (надзора) за соблюдением требований технических регламентов.

Технические регламенты принимаются в целях:

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

- охраны окружающей среды, жизни или здоровья животных и растений;

- предупреждения действий, входящих в заблуждение приобретателей.

Технический регламент должен содержать исчерпывающий перечень продукции, процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, в отношении которых устанавливаются его требования, и правила идентификации объекта технического регулирования для целей применения технического регламента.

Содержащиеся в технических регламентах обязательные требования к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, правилам и формам оценки соответствия, правила идентификации, требования к терминологии, упаковке, маркировке или этикеткам и правилам их нанесения являются исчерпывающими, имеют прямое действие на всей территории Российской Федерации и могут быть изменены только путем внесения изменений и дополнений в соответствующий технический регламент.

Технический регламент должен содержать требования к характеристикам продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, но не должен содержать требования к конструкции и исполнению.

Технические регламенты применяются одинаковым образом и в равной мере независимо от страны и (или) места происхождения продукции, осуществления процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, видов или особенностей сделок и (или) физических и (или) юридических лиц, являющихся изготовителями, исполнителями, продавцами, приобретателями.

Технический регламент не может содержать требования к продукции, причиняющей вред жизни или здоровью граждан, накапливаемый при длительном использовании этой продукции и зависящей от других факторов, не позволяющих определить степень допустимого риска. В этих случаях технический регламент может содержать требование, касающееся информирования приобретателя о возможном вреде и о факторах, от которых он зависит.

Международные стандарты и национальные стандарты могут использоваться полностью или частично в качестве основы для разработки проектов технических регламентов.

Технический регламент, принимаемый федеральным законом или постановлением правительства Российской Федерации вступает в силу не ранее чем через шесть месяцев со дня его официального опубликования.

Правила и методы исследований (испытаний) и измерений, а также правила отбора образцов для проведения исследований (испытаний) и измерений, необходимые для применения технических регламентов, разрабатываются с соблюдением Федерального закона федеральными органами исполнительной власти в пределах из компетенции в течение шести месяцев со дня официального опубликования технических регламентов и утверждаются Правительством Российской Федерации.

Правительство Российской Федерации разрабатывает предложения об обеспечении соответствия технического регулирования интересам национальной экономики, уровню развития материально-технической базы и уровню научно-технического развития, а также международным нормам и правилам.

В Российской Федерации действуют:

- общие технические регламенты;
- специальные технические регламенты.

Требования общего технического регламента обязательны для применения и соблюдения в отношении любых видов продукции, процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации.

Требованиями специального технического регламента учитываются технологические и иные особенности отдельных видов продукции, процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации.

Общие технические регламенты принимаются по вопросам:

- безопасной эксплуатации и утилизации машин и оборудования;
- безопасной эксплуатации зданий, строений, сооружений и безопасного использования прилегающих к ним территорий;
- пожарной безопасности;
- биологической безопасности;
- электромагнитной совместимости;
- экологической безопасности;
- ядерной и радиационной безопасности.

Специальные технические регламенты устанавливают требования только к тем отдельным видам продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, степень

риска причинения вреда которыми выше степени риска причинения вреда, учтенной общим техническим регламентом.

Технический регламент принимается федеральным законом в порядке, установленном для принятия федеральных законов, с учетом положений настоящего Федерального закона.

Разработчиком проекта технического регламента может быть любое лицо.

О разработке проекта технического регламента должно быть опубликовано уведомление в печатном издании федерального органа исполнительной власти по техническому регулированию и в информационной системе общего пользования в электронно-цифровой форме.

Уведомление о разработке проекта технического регламента должно содержать информацию о том, в отношении какой продукции, процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации будут устанавливаться разрабатываемые требования, с кратким изложением цели этого технического регламента, обоснованием необходимости его разработки и указанием тех разрабатываемых требований, которые отличаются от положений соответствующих международных стандартов или обязательных требований, действующих на территории Российской Федерации в момент разработки проекта данного технического регламента, наименование или фамилию, имя, отчество разработчика проекта данного технического регламента, почтовый адрес и при наличии адрес электронной почты, по которым должен осуществляться прием в письменной форме замечаний заинтересованных лиц.

Срок публичного обсуждения проекта технического регламента со дня опубликования уведомления о разработке проекта технического регламента до дня опубликования уведомления о завершении публичного обсуждения не может быть менее чем два месяца.

В случае несоответствия технического регламента интересам национальной экономики, развитию материально-технической базы и уровню научно-технического развития, а также международным нормам и правилам Правительство Российской Федерации обязано начать процедуру внесения изменений в технический регламент или отмены технического регламента.

Со дня вступления в силу настоящего Федерального закона впредь до вступления в силу соответствующих технических регламентов требования к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, установленные нормативными правовыми актами Российской Федерации и нормативными документами федеральных органов исполнительной

власти, подлежат обязательному исполнению только в части, соответствующей целям:

- защиты жизни или здоровья граждан, имущества физических или юридических лиц, государственного или муниципального имущества;
- охраны окружающей среды, жизни или здоровья животных и растений;
- предупреждения действий, входящих в заблуждение приобретателей.

Со дня вступления в силу настоящего Федерального закона обязательное подтверждение соответствия осуществляется только в отношении продукции, выпущенной в обращение на территории Российской Федерации.

Правительством Российской Федерации до вступления в силу соответствующих технических регламентов определяется и ежегодно дополняется перечень отдельных видов продукции, в отношении которых обязательная сертификация заменяется декларированием соответствия, осуществляемым в порядке, установленном настоящим Федеральным законом.

Технические регламенты должны быть приняты в течение семи лет со дня вступления в силу настоящего Федерального закона.

Обязательные требования к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, в отношении которых технические регламенты в указанный срок не были приняты, прекращают действие по его истечении.

Документы об аккредитации, выданные в установленном порядке органам по сертификации и аккредитованным испытательным лабораториям (центрам) до вступления в силу настоящего Федерального закона, а также документы, подтверждающие соответствие (сертификат соответствия, декларация о соответствии) и принятые до вступления в силу настоящего Федерального закона, считаются действительными до окончания срока, установленного в них.

Вопросы стандартизации также рассматриваются в Федеральном законе РФ «О техническом регулировании».

Стандартизация осуществляется в целях:

- повышения уровня безопасности жизни или здоровья граждан, имущества физических или юридических лиц, государственного или муниципального имущества, экологической безопасности, безопасности жизни или здоровья животных и растений и содействия соблюдению требований технических регламентов;
- повышения уровня безопасности объектов с учетом риска возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;

- обеспечения научно-технического прогресса;
- повышения конкурентоспособности продукции, работ, услуг;
- рационального использования ресурсов;
- технической и информационной совместимости;
- сопоставимости результатов исследований (испытаний) и измерений, технических и экономико-статистических данных;
- взаимозаменяемости продукции.

Стандартизация осуществляется в соответствии с принципами:

- добровольного применения стандартов;
- максимального учета при разработке стандартов законных интересов заинтересованных лиц;
- применения международного стандарта как основы разработки национального стандарта;
- недопустимости создания препятствий производству и обращению продукции, выполнению работ и оказанию услуг в большей степени, чем это минимально необходимо для выполнения целей стандартизации;
- недопустимости установления таких стандартов, которые противоречат техническим регламентам;
- обеспечения условий для единообразного применения стандартов.

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

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

Национальный орган Российской Федерации по стандартизации:

- утверждает национальные стандарты;
- принимает программу разработки национальных стандартов;
- организует экспертизу проектов национальных стандартов;
- обеспечивает соответствие национальной системы стандартизации интересам национальной экономики, состоянию материально-технической базы и научно-техническому прогрессу;
- осуществляет учет национальных стандартов, правил стандартизации, норм и рекомендаций в этой области и обеспечивает их доступность заинтересованным лицам;

- создает технические комитеты по стандартизации и координирует их деятельность;

- организует опубликование национальных стандартов и их распространение;

- участвует в соответствии с уставами международных организаций в разработке международных стандартов и обеспечивает учет интересов Российской Федерации при их принятии;

- утверждает изображение знака соответствия национальным стандартам;

- представляет Российскую Федерацию в международных организациях, осуществляющих деятельность в области стандартизации.

Правительство Российской Федерации определяет орган, уполномоченный на исполнение функций национального органа по стандартизации.

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

Порядок создания и деятельности технических комитетов по стандартизации утверждается национальным органом по стандартизации.

Заседания технических комитетов по стандартизации являются открытыми.

Национальные стандарты разрабатываются в порядке, установленном настоящим Федеральным законом и утверждаются национальным органом по стандартизации в соответствии с правилами стандартизации, нормами и рекомендациями в этой области.

Национальный стандарт применяется на добровольной основе равным образом и в равной мере независимо от страны и места происхождения продукции, осуществления процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки. Реализации и утилизации, выполнения работ и оказания услуг, видов или особенностей сделок и лиц, являющихся изготовителями, исполнителями, продавцами, приобретателями.

Применение национального стандарта подтверждается знаком соответствия национальному стандарту.

Общероссийские классификаторы – нормативные документы, распределяющие технико-экономическую и социальную информацию в соответствии с ее классификацией (классами, группами, видами и другим).

Разработчиком национального стандарта может быть любое лицо.

Уведомление о разработке национального стандарта направляется в национальный орган по стандартизации и публикуется в

информационной системе общего пользования в электронно-цифровой форме и в печатном издании федерального органа исполнительной власти по техническому регулированию. Уведомление о разработке национального стандарта должно содержать информацию об имеющихся в проекте национального стандарта положениях, которые отличаются от положений соответствующих международных стандартов.

Разработчик национального стандарта должен обеспечить доступность проекта национального стандарта заинтересованным лицам для ознакомления и обязан по требованию заинтересованного лица предоставить ему копию проекта национального стандарта.

Разработчик дорабатывает проект национального стандарта с учетом полученных в письменной форме замечаний заинтересованных лиц, проводит публичное обсуждение проекта национального стандарта.

Срок публичного обсуждения проекта национального стандарта со дня опубликования уведомления о разработке проекта национального стандарта до дня опубликования уведомления о завершении публичного обсуждения не может быть менее чем два месяца.

Национальный орган по стандартизации на основании документов, представленных техническим комитетом по стандартизации, принимает решение об утверждении или отклонении национального стандарта.

Уведомление об утверждении национального стандарта подлежит опубликованию в печатном издании федерального органа исполнительной власти по техническому регулированию и в информационной системе общего пользования в электронно-цифровой форме в течение тридцати дней со дня утверждения национального стандарта.

Стандарты организаций, в том числе коммерческих, общественных, научных организаций, саморегулируемых организаций, объединений юридических лиц могут разрабатываться и утверждаться ими самостоятельно исходя из необходимости применения этих стандартов для совершенствования производства и обеспечения качества продукции, выполнения работ, оказания услуг, а также для распространения и использования полученных в различных областях знаний результатов исследований (испытаний), измерений и разработок.

Порядок разработки, утверждения, учета, изменения и отмены стандартов организаций устанавливается ими самостоятельно.

Проект стандарта организации может представляться разработчиком в технический комитет по стандартизации, который организует проведение экспертизы данного проекта. На основании результатов экспертизы данного проекта технический комитет по стандартизации готовит заключение, которое направляет разработчику проекта стандарта.

Стандарты организаций применяются равным образом и в равной мере независимо от страны и места происхождения продукции,

осуществления процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ и оказания услуг, видов или особенностей сделок и (или) лиц, которые являются изготовителями, исполнителями, продавцами, приобретателями.

Материальное обеспечение

Федеральный закон Российской Федерации «О техническом регулировании».

Контрольные вопросы

1. Какие Законы РФ утратили силу со дня вступления в действие Федерального закона РФ «О техническом регулировании»?
2. Дайте определение стандарту?
3. Что такое стандартизация?
4. Что такое техническое регулирование?
5. Что такое технический регламент?
6. Назовите принципы технического регулирования?
7. Назовите цели принятия технических регламентов?
8. Назовите содержание и применение технических регламентов?
9. Какие существуют виды технических регламентов, порядок их разработки и принятия?
10. Назовите основные цели и принципы стандартизации?
11. Какие документы в области стандартизации используются на территории РФ?
12. Назовите правила разработки и утверждения национальных стандартов?
13. Назовите правила разработки и утверждения стандартов организаций?

Практическая работа 5

Тема: Работа со стандартами Государственной системы стандартизации.

Требования к ЗУМ из ФГОС:

Уметь:

-использовать в профессиональной деятельности документацию систем качества;

-оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующими нормативными правовыми актами ;

Знать:

- задачи стандартизации, ее экономическую эффективность;
- основные положения систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов;
- основные понятия и определения метрологии, стандартизации, сертификации и документации систем качества;

Цель работы:

Изучение Системы стандартизации РФ. Ознакомление с национальными стандартами, СТО и ТУ.

Средства обучения

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

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

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

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

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

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

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

Подготовка студентов к занятию:

При подготовке к практическому занятию необходимо изучить лекционный материал по конспекту и ответить на следующие вопросы:

1. Укажите назначение единой информационной системы.
2. Назовите основные задачи международного сотрудничества в области стандартизации.
3. Какие права даются организациям в области стандартизации?
4. В каком случае другая организация может использовать СТО?

Пояснения к выполнению работы

Краткие теоретические сведения.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Характеристика национальных стандартов.

Национальные стандарты и общероссийские классификаторы технико-

экономической и социальной информации, в том числе правила их разработки и применения, представляют собой национальную систему стандартизации.

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

Виды национальных стандартов.

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

ГОСТ Р 1.0 установил следующие основные виды стандартов:

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

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

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

Существует два подвида стандартов — организационно-методические и общетехнические.

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

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

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

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

В ГОСТ Р 1.0—2004 указывается, что стандарты на продукцию устанавливают для групп однородной продукции или конкретной продукции:

- а) технические требования;
- б) методы контроля безопасности;
- в) технические требования к основным потребительским свойствам;
- г) требования к условиям и правилам эксплуатации;
- д) требования к транспортированию,

хранению, применению и утилизации.

На продукцию разрабатывают следующие основные подвиды стандартов:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Разработка национальных стандартов.

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

1. Национальный орган по стандартизации разрабатывает и утверждает программу разработки национальных стандартов (далее — НС).
2. Разработчик (любое физическое или юридическое лицо) организует уведомление о разработке НС, обеспечивает доступность проекта НС заинтересованным лицам для ознакомления, дорабатывает проект НС с учетом полученных замечаний заинтересованных лиц, проводит публичное обсуждение проекта.
3. Технический комитет (ТК) по стандартизации организует проведение экспертизы данного проекта.
4. Национальный орган по стандартизации утверждает и публикует в печатном издании федерального органа исполнительной власти по техническому регулированию и информационной системе общего пользования перечень НС, которые могут на добровольной основе применяться для соблюдения требований ТР.

Применение национальных стандартов.

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

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

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

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

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

Применением знака соответствия национальному стандарту является:

- маркирование им непосредственно продукции, тары, упаковки, товарно-сопроводительной документации, прилагаемой к продукции, поступающей к приобретателю при реализации;
- использование этого знака в рекламе, проспектах, на официальных бланках и вывесках, при демонстрации экспонатов на выставках и ярмарках;

- если необходимость маркирования продукции знаком соответствия установлена в договоре (контракте) на поставку продукции.

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

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

Характеристика стандартов организаций.

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

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

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

Объекты стандартов организации.

СТО могут разрабатываться на применяемые в данной организации продукцию, процессы и оказываемые услуги, а также на продукцию, создаваемую и поставляемую данной организацией на внутренний и внешний рынки, на работы, выполняемые данной организацией на стороне, и оказываемые ею на стороне услуги в соответствии с заключаемыми договорами (контрактами). Объектом стандартизации могут быть:

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

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

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

Требования к стандартам организаций.

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

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

Разработка и утверждение стандартов организаций.

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

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

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

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

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

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

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

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

- аббревиатуру — «СТО»;
- код органа по Общероссийскому классификатору предприятий и организаций;
- регистрационный номер, присваиваемый организации;
- год утверждения стандарта.

Технические условия как нормативный документ.

ТУ имеют двойной статус, как документа технического и нормативного.

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

При декларировании соответствия собственными доказательствами

заявителя для целей подтверждения соответствия ТР может быть техническая документация.

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

Объект ТУ:

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

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

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

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

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

ТУ утверждает разработчик документа.

Обозначение ТУ формируется из: кода ТУ; кода группы продукции по классификатору продукции (ОКП); трехразрядного регистрационного номера; кода предприятия разработчика ТУ по классификатору предприятий и организаций (ОКПО); двух последних цифр года утверждения документа. Например: ТУ 1115-017-38576343-93, где 1115 - код группы продукции по ОКП; 017 — регистрационный номер; 38576343 — код предприятия по ОКПО. Для продукции, поставляемой для государственных нужд (закупаемой по государственному контракту), в случаях, когда в контрактах есть ссылка на ТУ, должна быть предусмотрена их государственная регистрация.

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

В каталожном листе приводятся подробные сведения о предприятии-

изготовителе и выпущенной конкретной продукции в виде текста и в закодированном виде. Предприятие-разработчик несет ответственность за правильность заполнения каталожного листа.

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

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

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

ЗАДАНИЕ:

Ознакомиться с общими теоретическими сведениями и указанными ГОСТами НСС. Проработать поставленные вопросы по указанным в задании первоисточникам.

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

Проработайте следующие разделы: 3,4,5,6,7,8 и продумайте вопросы:

1. Основные цели и принципы стандартизации.
2. Национальный орган по стандартизации и его функции.
3. Документы в области стандартизации в РФ.
4. Их разработка, утверждение и применение.
5. Виды стандартов.
6. Применение документов.
7. Издание и распространение национальных стандартов и стандартов организаций.

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

Выпишите следующие термины:

- знак соответствия национальным стандартам;
- национальный орган РФ по стандартизации;
- правила (нормы) по стандартизации;
- рекомендации по стандартизации;
- национальный стандарт РФ;
- стандарт организаций;
- экспертиза проекта стандарта.

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

Проработайте следующие разделы: 3,4.1, 4.2, 4.3, 5.1, 6 и продумайте вопросы:

1. Правила разработки национальных стандартов.
2. Правила утверждения национальных стандартов.
3. Правила обновления и отмены национальных стандарт.

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

Проработайте раздел 4 и продумайте вопросы:

1. Разработка и применение стандартов организаций.
2. Утверждение стандартов организаций.
3. Объекты стандартов организаций.
4. Правила обозначения стандартов организаций.

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

Проработайте следующие разделы: 3, 4, 7, 8 и продумайте вопросы:

1. Требования к содержанию стандартов.
2. Правила изложения стандартов.
3. Правила обозначения национальных стандартов.

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

Проработайте следующие разделы: 1, 3,4, 5, 6 и продумайте вопросы:

1. Область применения знака соответствия национальному стандарту.
2. Цели применения знака соответствия.
3. Изображение знака соответствия национальному стандарту.
4. Порядок применения знака соответствия национальному стандарту.

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

Проработайте следующие разделы: 3, 4, 5, 6 и продумайте вопросы:

1. Назначение и объекты ТУ.
2. Правила построения и изложения ТУ.
3. Согласование и утверждение ТУ.
4. Правила обозначения ТУ.

Порядок выполнения работы:

Проработав указанный материал, результаты оформить по образцу таблицы 1.

Таблица 1 Национальная система стандартизации

Показатели

нормативных документов Нормативные документы

Национальные стандарты Стандарты организаций Технические

условия

1. Характеристика 2. Применение 3. Объекты 4. Требования к НД 5.

Разработчик 6. Стадии разработки 7. Утверждение и согласование 8.
Содержание 9. Применение знака соответствия 10. Обозначение и его
расшифровка Письменно ответить на вопросы

1. Национальный орган по стандартизации публикует и распространяет...
2. Издание национальных стандартов других стран осуществляет...
3. Издание и распространение стандартов организаций осуществляет...
4. Заказчиком разработки национального стандарта может быть...
5. Разработчиком национального стандарта может быть...

Содержание отчета

1. Наименование и цель работы
2. Заполненная таблица 1
3. Ответы на контрольные вопросы

Практическая работа 6

Тема: Методы стандартизации.

Цель: Научиться работать с нормативными документами

Время: 90 минут

Оснащение: ФЗ «О Техническом регулировании», ПК

Задание 1. Ознакомление с ФЗ «О Техническом регулировании»

Задание 2. Ответить на вопросы:

Дать определение понятию «Техническое регулирование»

Перечислить области технического регулирования

Что является объектами регулирования

Перечислить основные принципы технического регулирования

Задание 3. Выполнить тест:

Вариант 1

I. Какие отношения регулирует Федеральный закон «О техническом регулировании»?

1. Разработку, принятие, применение и исполнение обязательных требований к продукции, процессам производства, эксплуатации хранения, перевозки, реализации и утилизации.
2. Оценку соответствия.
3. Права и обязанности участников отношений.

II. На какие объекты распространяется сфера применения Федерального закона «О техническом регулировании»?

1. На единую сеть связи РФ.
2. На положения о бухгалтерском учете.
3. На требования к процессам производства продукции.

III. Как называются работы по установлению тождественности характеристик продукции ее существенным признакам?

1. Прослеживаемость продукции.
2. Идентификация продукции.
3. Подтверждение соответствия.

IV. Что понимается под идентификацией продукции?

1. Установление тождественности характеристик продукции ее существенным признакам.
2. Контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов.
3. Установление соответствия продукции требованиям технических регламентов.

V. Что представляет собой стандарт?

1. Документ, в котором в целях добровольного многократного пользования устанавливаются характеристики продукции, правила осуществления и характеристики процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ или оказания услуг.
2. Документ, удостоверяющий соответствие объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров.
3. Документ, удостоверяющий соответствие выпускаемой в обращение продукции требованиям потребителей.

VI. Что представляет собой стандартизация?

1. Деятельность по установлению правил и характеристик в целях их добровольного многократного использования, направленная на достижение упорядоченности в сферах производства и обращения продукции и повышение конкурентоспособности продукции, работ или услуг.
2. Правовое регулирование отношений в области оценки соответствия и установления, применения и исполнения обязательных и добровольных требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации
3. Определенный порядок документального удостоверения соответствия продукции или иных объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договора

VII. Что представляет собой техническое регулирование?

1. Правовое регулирование отношений в области установления, применения и исполнения обязательных требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, а также в области установления и применения на добровольной основе требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения,

перевозки, реализации и утилизации, выполнению работ или оказанию услуг и правовое регулирование отношений в области оценки соответствия.

2. Определенный порядок документального удостоверения соответствия продукции или иных объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров.

3. Форма подтверждения соответствия продукции требованиям технических регламентов.

VIII. Что представляет собой технический регламент?

1. Документ, который принят международным договором Российской Федерации, ратифицированным в порядке, установленном законодательством РФ, или федеральным законом, или указом Президента РФ, или постановлением Правительства РФ, и устанавливает обязательные для применения и исполнения требования к объектам технического регулирования.

2. Определенный порядок документального удостоверения соответствия продукции или иных объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров.

3. Документ, в котором в целях добровольного многократного использования устанавливаются характеристики продукции, правила осуществления и характеристики процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ или оказания услуг.

IX. С какими целями принимаются в Российской Федерации технические регламенты?

1. Для защиты жизни или здоровья граждан, имущества физических или юридических лиц, государственного или муниципального имущества.

2. Для предупреждения действий, вводящих в заблуждение приобретателей.

3. Для установления технико-экономического уровня объектов регламентирования лучшим мировым образцам.

X. Какие требования должны устанавливаться в технических регламентах с учетом степени риска причинения вреда?

1. Минимально необходимые.

2. Максимально необходимые.

3. Оптимальные.

Вариант 2

I. Что обеспечивают требования технических регламентов (в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании»)

1. Единство измерений.

2. Электромагнитную совместимость в части обеспечения безопасности работы приборов и оборудования.

3. Ядерную и радиационную безопасность.

II. Какие стандарты могут использоваться в качестве основы при разработке проектов технических регламентов?

1. Международные стандарты (полностью или частично).
2. Национальные стандарты (полностью или частично).
3. Ни один из указанных стандартов.

III. Какие виды технических регламентов используются в Российской Федерации?

1. Общие технические регламенты.
2. Специальные технические регламенты.
3. Синергетические технические регламенты.

IV. Каков порядок принятия технических регламентов?

1. Как федеральный закон, в порядке, установленном для принятия федерального закона.
2. В порядке заключения международного договора, подлежащего ратификации.
3. Как постановление Федеральной службы по техническому регулированию и метрологии.

V. В каких целях осуществляется стандартизация?

1. Взаимозаменяемость продукции.
2. Повышение конкурентоспособности продукции, работ, услуг.
3. Повышение уровня безопасности жизни или здоровья граждан, имущества физических или юридических лиц, государственного или муниципального имущества, экологической безопасности и безопасности жизни или здоровья животных и растений и содействия соблюдению требований технических регламентов.
4. Рациональное использование ресурсов.
5. Техническая и информационная совместимость.

VI. Какие принципы должны выполняться при стандартизации:

1. Добровольное применение стандартов.
2. Недопустимость создания препятствий производству и обращению продукции, выполнению работ и оказанию услуг в большей степени, чем это минимально необходимо для выполнения целей стандартизации.
3. Обязательное применение стандартов.

VII. Какие документы используются в области стандартизации на территории РФ?

1. Правила стандартизации, нормы и рекомендации в области стандартизации
2. Стандарты Европейского союза.
3. Стандарты организаций.

VIII. Как в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании» называется стандарт, утвержденный национальным органом Российской Федерации по стандартизации?

1. Международный стандарт.
2. Межгосударственный стандарт.
3. Национальный стандарт.

IX. Как называется документ, в котором в целях добровольного многократного использования устанавливаются характеристики продукции, услуг, правила осуществления и характеристики различных процессов, а также требования к терминологии, символике, упаковке, маркировке или этикеткам и правилам их нанесения?

1. Технический регламент.
2. Технические условия.
3. Стандарт.

X. Как называется документ, который принят международным договором РФ, ратифицированным в порядке, установленном законодательством России, или федеральным законом, или указом Президента РФ, или постановлением Правительства РФ, и устанавливает обязательные для применения и исполнения требования к объектам технического регулирования?

1. Национальный стандарт.
2. Международный стандарт.
3. Технический регламент.

XI. Как называется проверка выполнения юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем требований технических регламентов к продукции и процессам и принятие мер по результатам проверки?

1. Аудит требований технических регламентов.
2. Контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов.
3. Ревизия требований технических регламентов.

Контрольные вопросы:

- 1) Как называется состояние, при котором отсутствует недопустимый риск, связанный с причинением вреда жизни или здоровью людей, имуществу физических и юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни или здоровью животных и растений?
- 2) Как называется форма подтверждения соответствия продукции требованиям технических регламентов?

Практическая работа 7

Тема: Ознакомление с правилами заполнения бланков сертификата.

Изучение порядка проведения сертификации и декларирования соответствия продукции и услуг. Ознакомление с правилами заполнения бланков сертификата

Требования к ЗУМ из ФГОС:

Уметь

-использовать в профессиональной деятельности документацию систем качества;

-оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующими нормативными правовыми актами

-применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов;

Знать

-основные понятия и определения метрологии, стандартизации, сертификации и документации систем качества;

Цель работы: Ознакомление с порядком проведения сертификации продукции и услуг. Овладение умением анализировать порядок заполнения бланков сертификатов соответствия.

Средства обучения: Федеральный закон «О техническом регулировании».

Подготовка студентов к занятию:

При подготовке к практическому занятию необходимо изучить теоретический лекционный материал и Федеральный закон «О техническом регулировании».

Ответить на контрольные вопросы:

Может ли Заявитель предлагать схему сертификации?

Кто проводит отбор образцов для испытаний?

Каков максимальный срок действия сертификата соответствия?

Перечислите субъекты сертификации.

Назовите способы доказательства соответствия продукции заданным требованиям.

Что такое однородная продукция?

Какой вид сертификации преобладает в РФ в настоящее время?

Назовите непосредственных участников обязательной сертификации и их функции.

Пояснения к выполнению работы

Краткие теоретические сведения.

Сертификация – это вид деятельности по оценке соответствия. Оценка соответствия– это прямое или косвенное определение соблюдения требований, предъявляемых к объекту.

Организация и проведение работ по обязательной и добровольной сертификации основываются на Правилах по сертификации, которые распространяются на все объекты сертификации, как российского, так и зарубежного происхождения. Согласно Правилам сертификация проводится по схемам, установленным системами сертификации однородной продукции или группы услуг.

Схемы сертификации – это определенная совокупность действий, официально принимаемая в качестве доказательства соответствия продукции, работы или услуги заданным требованиям. Схемы сертификации продукции включают 10 основных и 6 дополнительных схем. Схемы сертификации работ и услуг включают 7 схем. Общими критериями выбора схемы сертификации продукции являются: 1) объем производства; 2) требования к качеству; 3) вид сертификации (обязательная или добровольная); 4) специфика продукции; 5) необходимые затраты Заявителя.

В качестве способов доказательства соответствия продукции заданным требованиям используют четыре способа: 1) испытания типа; 2) проверку производства (системы качества); 3) инспекционный контроль сертифицированной продукции (системы качества производства); 4) рассмотрение заявки-декларации о соответствии.

Порядок сертификации продукции включает семь основных этапов:

Подача заявки на сертификацию;

Рассмотрение и принятие решения по заявке;

Отбор, идентификация образцов и их испытания;

Проверка производства;

Анализ полученных результатов, принятие решения о возможности выдачи сертификата;

Маркировка продукции, на которую выдан сертификат, знаком соответствия, принятым в системе;

Инспекционный контроль за сертифицированной продукцией (если это предусмотрено схемой сертификации).

Орган по сертификации после анализа протокола испытаний, анализа документов о соответствии продукции осуществляет оценку соответствия продукции установленным требованиям, оформляет сертификат соответствия и регистрирует его. В сертификате указывают все документы, служащие основанием для выдачи сертификата в соответствии со схемой сертификации. Срок действия сертификата устанавливает орган по сертификации с учетом действия нормативного документа, но не более чем на три года. Действие сертификата на партию продукции или на каждое изделие, имеющее срок службы, должно распространяться на срок не более срока службы. В сертификате соответствия в данном случае дата окончания срока действия не указывается.

Для приобретения навыков правильного заполнения сертификата, на прилагаемом чистом бланке, цифрами указаны 13 позиций.

Правила заполнения бланка сертификата соответствия заключаются в указании в графах бланка следующих сведений:

Позиция 1 – регистрационный номер сертификата, отражающий страну происхождения продукции, область аккредитации органа по сертификации, выдавшего сертификат и порядковый номер сертификата, зарегистрированного в данном органе по сертификации.

Позиция 2 – срок действия сертификата (число, месяц – арабскими цифрами через точку, год – четырьмя арабскими цифрами).

Позиция 3– регистрационный номер органа по сертификации, его наименование (прописными буквами), адрес, телефон, телефакс (строчными буквами).

Позиция 4– наименование, тип, вид, марка продукции с указанием расфасовки и ее веса, обозначение нормативного документа, номера контракта постановки, а при серийном производстве указывается «серийный выпуск»; здесь же дается ссылка на имеющееся приложение записью «см. приложение, бланк №...».

Позиция 5– обозначение нормативных документов, на соответствие которым проведена сертификация и ссылки на нормируемые показатели (по СанПиН, ГОСТ, ГОСТ Р).

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

Позиция 7– код продукции (10 – разрядный) по классификатору Товарной номенклатуры внешней экономической деятельности (ТН ВЭД) для импортируемой и экспортируемой продукции. Этот код является факультативным и сообщается Заявителем.

Позиция 8– наименование и адрес изготовителя.

Позиция 9– наименование Заявителя и держателя сертификата и его адрес.

Позиция 10– перечень документов, на основании которых выдан сертификат: протокол испытаний, его номер и дата; наименование испытательной лаборатории и номер ее государственной регистрации; санитарно-эпидемиологическое заключение, его номер, дата выдачи и срок действия; наименование организации, выдавшей это заключение.

Позиция 11– при необходимости указать сведения для импортируемой продукции о транспортных накладных, а если продукция поставляется в упаковках, отметить в каких.

Позиция 12– подпись, инициалы, фамилия руководителя органа, выдавшего сертификат.

Позиция 13– подпись, инициалы, фамилия эксперта, проводившего сертификацию.

Цвет бланка сертификата соответствия при обязательной сертификации – желтый, при добровольной – голубой.

Задание 1. Назовите известные вам Правила проведения сертификации.

Задание 2. Охарактеризуйте способы доказательства соответствия продукции заданным требованиям. Результаты оформите в виде таблицы 1
Таблица 1 Способы доказательства соответствия продукции заданным требованиям

Номер способа	Способ доказательства	Характеристика
---------------	-----------------------	----------------

Задание 3. Охарактеризуйте каждый из семи основных этапов порядка сертификации продукции. Результаты представьте в виде таблицы 2.
Таблица 2 Порядок сертификации продукции

№ п/п	Наименование этапа	Характеристика	Контрольные вопросы:
			Может ли Заявитель предлагать схему сертификации?

Кто проводит отбор образцов для испытаний?

Каков максимальный срок действия сертификата соответствия?

Перечислите субъекты сертификации.

Назовите способы доказательства соответствия продукции заданным требованиям.

Что такое однородная продукция?

Какой вид сертификации преобладает в РФ в настоящее время?

Назовите непосредственных участников обязательной сертификации и их функции.

Какая продукция считается скоропортящейся?

Каковы основные критерии выбора схемы сертификации продукции?

Порядок выполнения работы:

Проработайте теоретический материал

Выполните задания 1-3. Результаты оформите в виде таблиц.

Устно ответьте на контрольные вопросы

Содержание отчета

1. Наименование и цель работы

2. Заполненные таблицы 1,2

3. Ответы на контрольные вопросы

Список рекомендуемой литературы

Основная литература

1. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений».

2. Федеральный закон «О техническом регулировании».

3. Дорофеев В.С., Шленская Т.В., Кулешова Л.И., Вахтанов С.И. О преподавании метрологии в вузах России «Законодательная и прикладная метрология», №6, 2010

4. Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник/ А.Г. Сергеев, В.В. Терегеря. - М.: Издательство Юрайт; ИД Юрайт, 2010.

5. Тедеева Ф.Л. Стандартизация, метрология, подтверждение соответствия: учеб. пособие/Ф.Л. Тедеева. - Ростов н/Д: Феникс, 2009.

6. Лифиц И. М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: Учебник. – И.М. Лифиц.- 9-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт - Высшее образование, 2009.

7. Белобрагин В. Я. Основы технического регулирования: учебное пособие. – М.: РИА «Стандарты и качество», 2005.

8. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Санитано-эпидемиологические правила и нормативы. СанПиН 2.3.2.1078-01. – М.: ЗАО «РИТ ЭКСПРЕСС», 2002. – 216с.

9. ГОСТ Р 51672-2000 Метрологическое обеспечение испытаний продукции для целей подтверждения соответствия. Основные положения.

Дополнительная литература

1. Радченко Л.А. Основы метрологии, стандартизации и сертификации в общественном питании: учебное пособие / Л.А. Радченко. - Изд. 2-е., доп. и испр. – Ростов н/Д; Феникс, 2009

2. Техническое регулирование: Учебник/Под ред. В.Г. Вересана, Г.И.Элькина

– М.: ЗАО «Издательство «Экономика», 2008.

3. Правила по сертификации. Система сертификации ГОСТ Р. Правила функционирования системы добровольной сертификации услуг (утверждены постановлением Госстандарта России от 21.08.2003 №97).

Периодические издания (журналы)

1. «Стандарты и качество»,
2. «Сертификация»,
3. «Измерительная техника»

Практическая работа 8

Тема: Составление документации по стандартизации и управлению качеством.

Цель: Изучить основную структуру составления документов по стандартизации и управлению качеством.

Теоретический материал:

Общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию стандартов.

Стандартизация – это деятельность, направленная на разработку и установление требований, норм, правил, характеристик как обязательных для выполнения, так и рекомендуемых, обеспечивающая право потребителя на приобретение товаров надлежащего качества за приемлемую цену, а также право на безопасность и комфортность труда.

Цель стандартизации – достижение оптимальной степени упорядочения в той или иной области посредством широкого и многократного использования установленных положений, требований, норм для решения реально существующих, планируемых или потенциальных задач.

Основными результатами деятельности по стандартизации должны быть повышение степени соответствия продукта (услуг), процессов их функциональному назначению, устранению технических барьеров в международном товарообмене, содействия научно-техническому прогрессу и сотрудничеству в различных областях.

Цели стандартизации можно подразделить на общие и более узкие .

Общие цели: безопасность продукции, работ, услуг, окружающей среды и имущества; совместимость и взаимозаменяемость изделий; качество продукции; единство измерений; экономия всех видов ресурсов; безопасность хозяйственных объектов; обороноспособность и мобилизационная готовность страны.

Конкретные цели относятся к определённой области деятельности.

Стандартизация осуществляется на разных уровнях :

международная стандартизация;

региональная стандартизация;

национальная стандартизация – в одном конкретном государстве;

административно-территориальная стандартизация.

Виды стандартов:

государственные стандарты;

отраслевой стандарт;

стандарты предприятий;

стандарты общественных объединений (научно-технические общества)

(стандарты на новые продукты и услуги)

Нормативно-технические документы:

правила по стандартизации и рекомендации по стандартам;

технические условия.

Категории стандартов:

основополагающие стандарты (техническое единство и взаимосвязанная деятельность);

стандарты на продукцию и услуги;

стандарты на работу (процессы);

стандарты на методы контроля (испытание, анализ);

системы каталогов.

Международные стандарты на системы обеспечения качества продукции .

Мировой опыт управления качеством сконцентрирован в пакете международных стандартов ИСО 9000-9004, принятых международной организацией по стандартизации (ИСО) в марте 1987г. и обновлённых в 1994г.

Стандарт ИСО 9000 – содержит руководящие указания по выбору и использованию стандартов в соответствии с конкретной ситуацией в деятельности фирмы.

Стандарт ИСО 9004 – это методические указания для общего руководства качеством на предприятии.

Стандарт ИСО 9001-9003 – это модели систем обеспечения качества на различных стадиях производственного процесса.

В настоящее время сформировалась государственная система стандартизации Российской Федерации (ГСС), которая регламентирует процессы построения, изложения и распространения стандартов в Российской Федерации. ГСС включает 5 основополагающих стандартов.

Можно выделить семь актуальных задач, нашедших свое воплощение в основополагающих стандартах ГСС или в ее исходной концепции:

1. Гармонизация отечественной нормативно - технической документации с международной, зарубежной, национальной и региональной нормативной документацией.

2. Минимизация ограничивающих инициативу (изготовителей и потребителей) запретов и предписаний, ориентация на добровольность применения и возможность выбора документов того или иного вида при заключении договоров и контрактов.

3. Освоение, адаптация, совершенствование процедур сертификации продукции в сочетании с разработкой документов по сертификации систем

качества, аккредитации испытательных подразделений различного уровня для проведения сертификационных испытаний продукции и услуг.

4.Сопровождение тенденции отказа от ужесточения входного контроля, выходных испытаний и приемки, переход на пооперационный производственный контроль в технологическом цикле.

5.Оптимизация количественного состава и структуры технической документации на продукцию, процессы и услуги, обеспечение информативности и коммуникативности документов.

6.Совершенствование методологии разработки документации.

7.Обеспечение влияния нормативных документов на повышение технико-экономической эффективности производств.

Государственным стандартам присваиваются обозначения, состоящие из индекса «ГОСТ (ОСТ, СТП)...», порядкового (регистрационного) номера и двух последних цифр года утверждения стандарта, отделенных от номера знаком тире, например ГОСТ 3975-95. Порядковый номер стандарту присваивается соответствующим органом по стандартизации (Госстандарт России).

Кроме стандартов нормативными документами являются также ПР – правила по стандартизации, Р – рекомендации по стандартизации, ТУ – технические условия.

Особое требование предъявляется к нормативным документам на продукцию, которая согласно российскому законодательству подлежит обязательной сертификации. В них должны быть указаны те требования к продукции (услугу), которые подтверждаются посредством сертификации, а также методы контроля (испытаний), которые следует применять для установления соответствия, правила маркировки и виды сопроводительной документации.

К требованиям безопасности в стандартах относят: электробезопасность, пожаробезопасность, взрывобезопасность, радиационную безопасность, предельно допустимые концентрации химических и загрязняющих веществ; безопасность при обслуживании машин и оборудования; требования к защитным средствам и мероприятиям по обеспечению безопасности (ограждения, ограничители хода машин, блокирующие устройства, аварийная сигнализация и т.п.).

В стандартах на отдельные виды продукции могут быть приведены такие характеристики, как класс опасности; допустимые уровни опасных и вредных факторов производства, возникающих при работе оборудования; действие вещества на человека и т. п.

Стандарты указывают на все виды и нормы допустимой опасности конкретного продукта или группы однородной продукции. Они разработаны с расчетом на безопасность объекта стандартизации в течение всего периода его использования (срока службы).

Технические условия (ТУ) разрабатывают предприятия и другие субъекты хозяйственной деятельности в том случае, когда стандарт создавать нецелесообразно. Объектом ТУ может быть продукция разовой поставки,

выпускаемая малыми партиями, произведения художественных промыслов и т. п. ТУ рассматриваются как нормативные документы, если на них есть ссылка в контрактах или договорах на поставку продукции. Существуют специальные требования к их согласованию и принятию.

Госстандарт России – специально уполномоченный федеральный орган исполнительной власти в области сертификации.

Госстандарт РФ ведет Федеральный информационный фонд стандартов, общероссийских классификаторов технико-экономической информации, международных (региональных стандартов), правил, норм и рекомендаций по стандартизации, национальных стандартов зарубежных стран.



Основополагающие стандарты:

- ИСО 8402. Управление качеством и обеспечение качества.

Словарь.

- ИСО 9000-1. Руководящие указания по выбору и применению.

- ИСО 9000-2. Общие руководящие указания по применению ИСО 9001, ИСО 9002 и ИСО 9003.

- ИСО 9001. Модель при проектировании, разработке, производстве, монтаже и обслуживании.

- ИСО 9002. Модель при производстве, монтаже и обслуживании.

- ИСО 9003. Модель для обеспечения качества при контроле и испытаниях готовой продукции.

- ИСО 9004-1. Элементы системы качества.

Руководящие указания.

Стандарты по категориям продукции:

- ИСО 9000-3. Руководящие указания по применению ИСО 9001 при разработке, поставке и обслуживании программного обеспечения.

- ИСО 9004-2. Системы качества. Руководящие указания по услугам.

- ИСО 9004-3. Системы качества. Руководящие указания по перерабатываемым материалам.

Стандарты по проверке систем качества:

- ИСО 10011- 1. Руководящие указания по проверке систем качества. Проверка.
- ИСО 10011-2. Квалификационные критерии для экспертов – аудиторов по проверке систем качества.
- ИСО 10011-3. Руководство программой проверок.

Стандарты по элементам систем качества:

- ИСО 9004-4. Руководящие указания по улучшению качества.
- ИСО 9004-5. Руководящие указания по программам качества.
- ИСО 9004-6. Руководящие указания по обеспечению качества руководства проектами.
- ИСО 9004-7. Руководящие указания по управлению конфигурацией.
- ИСО 9004-8. Руководящие указания по принципам управления качеством и их применение в системе административного управления.
- ИСО 10005. Руководящие указания по программе качества.

Основное содержание стандартов ИСО 9000 – это рекомендации, содержащие виды деятельности (функции, элементы системы качества), которые целесообразно внедрить на предприятиях, чтобы организовать эффективную работу по качеству. Перечень рекомендуемых элементов систем качества приведен в стандарте ИСО 9000-11.

ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМ КАЧЕСТВА.

1. Ответственность руководства.
2. Система качества.
3. Анализ контракта.
4. Управление проектированием.
5. Управление документацией и данными.
6. Закупки.
7. Управление продукцией, поставляемой потребителем.
8. Идентификация продукции и прослеживаемость.
9. Управление процессами.
10. Контроль и проведение испытаний.
11. Управление контрольным, измерительным и испытательным Оборудованием.
12. Статус контроля и испытаний.
13. Управление несоответствующей продукцией.
14. Корректирующие и предупреждающие действия.
15. Погрузочно – разгрузочные работы, хранение, упаковка, консервация и поставка.
16. Управление регистрацией данных о качестве.
17. Внутренние проверки качества.
18. Подготовка кадров.

19. Техническое обслуживание.

20. Статистические методы.

Следует отметить и такой элемент системы качества, как стимулирование работников за качество продукции, который говорит о должном внимании к человеческому фактору. Но в стандарте ИСО 9000-1 этот элемент, к сожалению, отсутствует.

Практическая польза стандартов семейства ИСО 9000 заключается в том, что они универсальны и дают возможность стандартизировать работу по управлению и обеспечению качества на различных предприятиях. Методы работ могут быть разными в зависимости от вида выпускаемой продукции.

Стандарты ИСО 14000.

В связи с обострившейся необходимостью охраны окружающей среды международной организацией по стандартизации был разработан комплекс стандартов ИСО 14000. Представляют интерес в связи с включением экологических требований на продукцию.

Ход выполнения задания:

- 1) Изучить теоретический материал;
- 2) Составить порядок разработки и разработать стандарт на продукцию или услугу, в соответствии со стандартами в управлении качеством;
- 3) Перечислить и описать основные группы стандартов.

Содержание отчета: практическое занятие должно быть оформлено в тетрадях для практических работ, ответы на вопросы должны быть четкими, краткими, конкретными.

Практическая работа 9

Тема: Анализ структуры стандартов различных видов.

Цель работы: Сопоставить структурные элементы (разделы) стандартов разных видов с требованиями ГОСТ Р 1.2 - 2004 и между собой.

Средства обучения:

- стандарты на продукцию (любые виды продукции);
- стандарты на процессы (хранения, упаковки, маркировки и другие);
- стандарты на методы испытаний (контроля);
- ГОСТ Р 1.5 «ГСС РФ. Общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию стандартов» (выписка).

Теоретический материал:

Структура стандартов.

К общим элементам структуры относятся:

1. Титульный лист.
2. Предисловие.

3. Содержание.
4. Введение.
5. Наименование.
6. Область применения.
7. Нормативные ссылки.
8. Определение.
9. Обозначения и сокращения.
10. Требования.
11. Приложения.
12. Библиографические данные.

Специфические элементы структуры стандартов разных видов относятся к требованиям, которые предъявляются к их содержанию. Именно эти элементы определяют перечень разделов стандартов разных видов. Приводим наиболее важные разделы таких стандартов.

1. Стандарты на продукцию, услуги:

1.1 Стандарты общих технических условий (ОТУ):

- классификация, основные параметры и (или) размеры;
- общие технические требования;
- требования безопасности;
- требования охраны окружающей среды;
- правила приемки;
- методы контроля (методы определения качества);
- транспортирования и хранения;
- указания по эксплуатации (ремонту, утилизации).

В разделе «Общие технические требования» содержатся подразделы:

- характеристики (свойства) продукции, услуги;
- требования к сырью, материалам;
- комплектность;
- маркировка;
- упаковка.

1.2 Стандарты технических условий (СТУ) устанавливают требования к конкретной продукции одной или нескольких видов (типов, марок, моделей и т.п.), соблюдение которых должно обеспечиваться при их производстве, поставке, потреблении (эксплуатации), ремонте и утилизации. Номенклатура, состав и содержание разделов (подразделов) должно быть аналогичным стандартом ОТУ.

Стандарты на услуги дополнительно к разделам, указанным в п. 1.1, могут содержать требования к ассортименту и качеству услуг, в том числе точности

и своевременности исполнения, эстетичности, комфортности и комплектности обслуживания.

2. Стандарты на работу (процесс):

- требования к методам (способам, приемам, режимам, нормам) выполнения работ;
- требования к безопасности для жизни и здоровья людей;
- требования к охране окружающей среды.

3. Стандарты на методы контроля (испытаний, измерений, анализа):

- средства контроля и вспомогательные устройства;
- порядок подготовки к проведению контроля;
- порядок проведения контроля;
- правила обработки результатов контроля;
- допустимая погрешность контроля.

Допускается предусматривать в одном стандарте несколько методов контроля, один из которых определяется в качестве поверочного (арбитражного). Если установленные методы не являются полностью взаимозаменяемыми, то для каждого из них должны быть приведены данные, характеризующие их различия и назначение.

К методам контроля предъявляются следующие требования:

- объективность;
- четкое формулирование;
- точность;
- последовательность операций;
- воспроизводимость результатов.

Технические условия (ТУ):

ТУ - нормативный документ, устанавливающий требования к качеству конкретной продукции.

Общие правила построения, изложения, оформления, согласования и утверждения на продукцию устанавливаются ГОСТ 2.114 «Технические условия».

ТУ должны содержать вводную часть и разделы, расположенные в следующей последовательности:

- технические требования;
- требования безопасности;
- требования охраны окружающей среды;
- правила приемки;
- методы контроля;
- транспортирование и хранение;
- указания по эксплуатации;
- гарантии изготовителя.

Тема: Изучение назначения и устройства индикаторов и их метрологических показателей.

Цель: Изучить назначение, устройство, классификацию и область применения индикаторов.

Краткие теоретические сведения

Электронный индикатор – это электронное показывающее устройство, предназначенное для визуального контроля, за событиями, процессами и сигналами.

Электронные индикаторы устанавливаются в различное бытовое и промышленное оборудование для информирования человека об уровне или значении различных параметров, например, напряжения, тока, температуры, заряде батареи ит.д.

Электронный индикатор помогает человеку быстро и наглядно оценить необходимые параметры, особенно те, которые человек непосредственно не может определить с помощью своих органов чувств. Если требуется высокая точность такой оценки, устанавливаются многоразрядные цифровые индикаторы; в случаях, когда точность не требуется и необходимо увидеть лишь наличие или отсутствие сигнала, применяют единичные индикаторы.

Причисление тех или иных устройств к индикаторам определяется их применением. Так, например, обычная лампочка накаливания, созданная для освещения, при использовании в системах оповещения или пультах управления и контроля, может считаться индикатором. В то же время, электронное табло, изготовленное из матричных светодиодных индикаторов и используемое для рекламы, уже индикатором не считается. Таким образом, название «электронный индикатор» определяется зачастую не только конструкцией или физическими особенностями изделия, а способом его применения в конкретном устройстве или системе.

Промышленность выпускает большое разнообразие индикаторов— универсальных, а также разработанных и предназначенных для установки в конкретное изделие. Среди большого количества типов индикаторов, можно выделить несколько наиболее часто встречающихся:

Единичные индикаторы

Единичные индикаторы встречаются очень часто. Светодиодные индикаторы или неоновые лампочки встраиваются в выключатели освещения, бытовые приборы, различную аппаратуру. Основное назначение таких устройств — индикация состояния или привлечение внимания. Единичный индикатор можно считать самым надежным из всех видов

индикаторов за счет наименьшего количества элементов и простоты схемы управления.

Матричные индикаторы

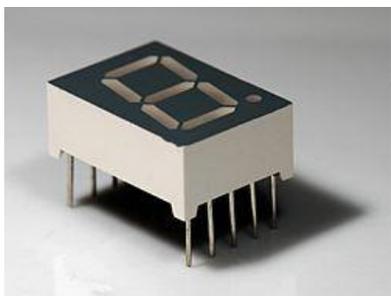
Матричный индикатор — разновидность знаковосинтезирующего индикатора, в котором элементы индикации сгруппированы по строкам и столбцам. Матричный индикатор предназначен для отображения символов, специальных знаков и графических изображений в различных устройствах. В отличие от экрана или дисплея, индикатор имеет ограниченное количество элементов индикации, либо предназначен для отображения одного или небольшого количества символов. Наименьший элемент изображения матричного индикатора называется пиксел. Каждый пиксел может состоять из одного или нескольких единичных элементов индикации, работающих одновременно.

Матричные индикаторы выпускаются различных видов:

- Полупроводниковые (светодиодные)
- Жидкокристаллические
- Люминесцентные

Различного формата: 5×7 пиксел; 5×8 пиксел;

8×8 пиксел; 16×16 пиксел



Семисегментный светодиодный индикатор с десятичной запятой

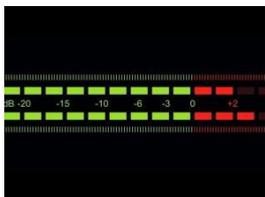
Сегментный индикатор — это индикатор, элементы отображения которого являются сегментами, сгруппированными в одно или несколько знакомест.

Сегментом называется элемент отображения информации знаковосинтезирующего индикатора, контур которого представляет собой прямые и (или) кривые линии. В отличие от матричного индикатора, в котором все элементы изображения одинаковы по форме, в сегментном индикаторе каждый сегмент уникален. Форма и положение сегментов на индикаторе разрабатывается специально для передачи определённого набора символов или знаков. Символы на таких индикаторах формируются совокупностью нескольких сегментов. Основное отличие сегментного индикатора от матричного — это сравнительно небольшое количество элементов индикации и соответственно упрощённая схема управления.

Наиболее часто используются два типа сегментных индикаторов:

Цифровые семисегментные индикаторы, имеющие семь элементов — сегментов для отображения цифры и возможно дополнительно еще один — для индикации точки.

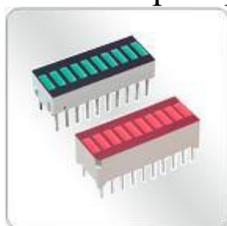
Буквенно-цифровые индикаторы, имеющие девять, четырнадцать или шестнадцать сегментов. Такие индикаторы имеют возможность показать большинство символов латинского и русского алфавита, не считая цифр и специальных знаков.



Шкальные индикаторы

Позволяют наиболее качественно и наглядно оценить различные параметры. Поэтому их активно применяют в электронике и бытовой технике для получения наиболее точных показателей. Чтобы информация была более наглядна, отдельные участки шкалы окрашиваются в разные цвета.

Шкальные индикаторы активно используются в бытовой технике и электронике для индикации уровня заряда батареи, температуры нагревательного элемента, мощности сотового сигнала и везде, где не требуется высокая точность показаний. Шкальный индикатор получил большое распространение, так как очень хорошо и наглядно позволяет оценить величину нужного параметра.



Таким образом, различные типы индикаторов позволяют получать информацию о работе, практически всех электронных приборов или устройств.

Ход работы

1. Внимательно изучить краткие теоретические сведения.
2. Изучить назначение, устройство, классификацию и область применения индикаторов.
3. Ответить на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Назначение индикаторов?
2. Как называется наименьший элемент изображения матричного индикатора?
3. Виды матричных индикаторов?
4. Форматы матричных индикаторов?
5. Особенность отображения семисегментных индикаторов?
6. Область применения шкальных индикаторов в быту?

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 11

Тема: Перевод несистемных величин измерений в соответствие с действующими стандартами и международной системой единиц СИ.

Цель: Изучить правила перевода несистемных величин измерений в систему СИ.

Краткие теоретические сведения

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

Величина			Единица		
Наименование	Обозначение		Наименование	Обозначение	
	Размерность	Рекомендуемое		русское	международное
Длина	L	l	метр	м	m
Масса	M	m	килограмм	г к	kg
Время	T	t	секунда	с	s
Сила электрического тока	I	I	ампер	А	A
Термодинамическая температура	O	T	кельвин	К	K
Количество вещества	N	n, v	моль	оль м	mol

Сила света	J	J	канделла	к	cd
------------	---	---	----------	---	----

Таблица 1 Основные единицы физических величин системы СИ

Производная единица - это единица производной ФВ системы единиц, образованная в соответствии с уравнениями, связывающими ее с основными единицами или же с основными и уже определенными производными. Некоторые производные единицы системы СИ, имеющие собственное название, приведены в табл. 2.

Таблица 2 Производные единицы системы СИ, имеющие специальное название

Величина		Единица	
Наименование	Наименование	Обозначение	Выражение через ед.СИ
Частота	герц	Гц	с^{-1}
Сила, вес	ньютон	Н	$\text{м} \cdot \text{кг} \cdot \text{с}^{-2}$
Давление, механическое напряжение	паскаль	Па	$\text{м}^{-1} \cdot \text{кг} \cdot \text{с}^{-2}$
Энергия, работа, количество теплоты	джоуль	Дж	$\text{м}^2 \cdot \text{кг} \cdot \text{с}^{-2}$
Мощность	ватт	Вт	$\text{м}^2 \cdot \text{кг} \cdot \text{с}^{-3}$
Количество электричества	кулон	Кл	$\text{с} \cdot \text{А}$
Электрическое напряжение, потенциал, электродвижущая сила	вольт	В	$\text{м}^2 \cdot \text{кг} \cdot \text{с}^{-3} \cdot \text{А}^{-1}$
Электрическая емкость	фарад	ф	$\text{м}^{-2} \cdot \text{кг}^{-1} \cdot \text{с}^4 \cdot \text{А}^2$
Электрическое сопротивление	ом	Ом	$\text{м}^2 \cdot \text{кг} \cdot \text{с}^{-3} \cdot \text{А}^{-2}$
Магнитная индукция	тесла	Тл	$\text{кг} \cdot \text{с}^{-2} \cdot \text{А}^{-1}$

Для установления производной единицы следует:

- выбрать ФВ, единицы которых принимаются в качестве основных;
- установить размер этих единиц;

-выбрать определяющее уравнение, связывающее величины, измеряемые основными единицами, с величиной, для которой устанавливается производная единица.

Все основные, производные, кратные и дольные единицы являются системными. Внесистемная единица - это единица ФВ, не входящая ни в одну из принятых систем единиц. Некоторые внесистемные единицы, допускаемые к применению наравне с единицами СИ, приведены в табл.3.

Таблица 3 Внесистемные единицы, допускаемые к применению наравне с единицами СИ.

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

Различают кратные и дольные единицы ФВ. *Кратная единица*- это единица ФВ, в целое число раз превышающая системную или внесистемную единицу. Например, единица длины - километр равна 10 м, т.е. кратная метру. *Дольная единица* - единица ФВ, значение которой в целое число раз меньше системой или внесистемной единицы. Например, единица длины миллиметр равна 10 м, т.е. является дольной. Приставки для образования кратных и дольных единиц СИ приведены в табл.4.

Таблица 4 Множители и приставки для образования десятичных кратных и дольных единиц и их наименований

Множитель	Приставка	Обозначение	Множитель	Приставка	Обозначение
10^{18}	экса	Э	10^{-1}	деци	d
10^{15}	пета	П	10^{-2}	санتي	с

10^{12}	тера	Т	10^{-3}	милли	м
10^9	гига	Г	10^{-6}	микро	мк
10^6	мега	М	10^{-9}	нано	н
10^3	кило	к	10^{-12}	пико	п
10^2	гекто	г	10^{-15}	фемто	ф
10	дека	да	10^{-18}	атто	а

Существует соотношение между единицами измерения СИ и наиболее часто встречающимися единицами других систем и внесистемными (см. таблицу 5)

Таблица 5 Соотношения между единицами измерения

№ п.п	Величины	Единицы измерения в СИ	Соотношение между единицами измерения СИ и наиболее часто встречающимися единицами других систем и внесистемными.
1.	Длина	м	1 мкм = 10^{-6} м
2.	Масса	кг	1 т = 1000 кг 1 ц = 100 кг
3.	Температура	К	$O = (t + 273,15) \text{ К}$
4.	Вес (сила тяжести)	Н	1 кг = 9,81 Н 1 дин = 10^{-5} Н
5.	Давление	Па	1 бар = 10^5 Па 1 мбар = 100 Па 1 дин / см ² = 1 мкбар = 0,1 Па 1 кгс / см ² = 1 ат = $9,81 \times 10^4$ Па = 735 мм.рт.ст. 1 кгс / м ² = 9,81 Па 1 мм.вод.ст. = 9,81 Па 1 мм.рт.ст. = 133,3 Па
6.	Мощность	Вт	1 кгс м / с = 9,81 Вт 1 эрг / с = 10^{-7} Вт 1 ккал/ч = 1,163 Вт

7.	Объем	м ³	1 л = 10 ⁻³ м ³ = 1 дм ³
8.	Плотность	кг / м ³	1 т / м ³ = 1 кг / дм ³ = 1 г / см ³ = 10 ³ кг / м ³ 1 кгс с ⁻² / м ³ = 9,81 кг / м ³
9.	Работа, энергия, количество теплоты	Дж	1 кгс м = 9,81 Дж 1 эрг = 10 Дж 1 кВт ч = 3,610 Дж = 4,19 кДж

Примеры

1. Перевести исходные единицы СИ в кратные единицы и обратно:

$$29,4 \cdot 10^{10} \text{ МПа} = 29,4 \cdot 10^{10} \cdot 10^6 = 10^{16} \text{ Па}$$

$$490 \cdot 10^3 \text{ Вт} = 490 \cdot 10^3 \cdot 10^{-3} \text{ кВт} = 490 \text{ кВт}$$

2. Перевести исходные единицы в дольные единицы и обратно:

$$0,0084 \text{ м} = 0,0084 \cdot 10^2 = 0,84 \text{ см}$$

3. Перевести внесистемные единицы в единицы СИ:

$$20 \text{ мм рт. ст.} = 20 \cdot 133,3 = 2666 \text{ Па}$$

ЗАДАНИЕ

Выразить в соответствующих единицах значения физических величин

Вариант - 1

ФИО _____
группа _____

	Задание	Ответ		Задание	Ответ
1	10м	мкм	9	10Вт	ккал/ч
2	100кг	т	10	10Дж	ккал
3	37	Θ =	11	0,1л	см ³
4	250К		12	0,1 м/с	м/ч
5	10Па	бар	13	10 А	ГА
6	100Па	мм.рт.ст.	14	100Вт	МВт
7	1000мм.рт.ст.	мбар	15	1 кг / м ³	кг/дм ³

8	10 Н	кг			
---	------	----	--	--	--

ЗАДАНИЕ

Выразить в соответствующих единицах значения физических величин

Вариант 2

ФИО _____

группа _____

	Задание	Ответ		Задание	Ответ
1	100м	мм	9	10Вт	эрг/с
2	100кг	ц	10	10Дж	кВт·ч
3	32	$\Theta =$	11	0,1л	дм ³
4	450К		12	0,1 м/с	км/с
5	10Па	Мбар	13	10 А	кА
6	100Па	кгс/см ²	14	100Вт	сВт
7	1000мм.рт.ст.	Па	15	1 кг /м ³	г/см ³
8	10 Н	дин			

ЗАДАНИЕ

Выразить в соответствующих единицах значения физических величин

Вариант - 3

ФИО _____

группа _____

	Задание	Ответ		Задание	Ответ
1	100см	м	9	10Вт	кгс*м/с
2	100кг	г	10	10Дж	эрг
3	25	$\Theta =$	11	0,1л	м ³
4	210 К		12	0,1 м/с	км/ч
5	10Па	дин/см ²	13	10 А	МА
6	100Па	мм.вод.ст.	14	100Вт	дВт

7	1000мм.рт.ст.	кгс/см ²	15	1 кг / м ³	г/м
8	10 Н	г			

ЗАДАНИЕ

Выразить в соответствующих единицах значения физических величин

Вариант - 4

ФИО _____
группа _____

	Задание	Ответ		Задание	Ответ
1	1Мм	м	9	1Вт	ккал/ч
2	10г	кг	10	1Дж	ккал
3	48	Θ =	11	0,01л	см ³
4	375К		12	0,1 м/с	м/мин
5	10Па	ат	13	0,1 А	гА
6	100Па	кгс/м ²	14	1Вт	МВт
7	1000мм.рт.ст.	дин/см ²	15	1 кг / м ³	кг/дм
8	10 Н	дг			

ЗАДАНИЕ

Выразить в соответствующих единицах значения физических величин

Вариант - 5

ФИО _____
группа _____

	Задание	Ответ		Задание	Ответ
1	10мкм	м	9	1Вт	кгс·м/с
2	100ц	т	10	1Дж	кВт*ч
3	53	Θ =	11	0,01л	дм ³
4	273К		12	0,1 м/с	км/мин
5	10Па	мм.рт.ст.	13	0,1 А	сА
6	100Па	мкбар	14	1Вт	сВт

7	1000мм.рт.ст.	ат	15	1 кг / м ³	г/см ³
8	10 Н	сг			

ЗАДАНИЕ

Выразить в соответствующих единицах значения физических величин

Вариант - 6

ФИО _____
 группа _____

	Задание	Ответ		Задание	Ответ
1	100мм	м	9	1Вт	эрг/с
2	100г	кг	10	1Дж	эрг
3	70	$\Theta =$	11	0,01л	м
4	300К		12	0,01 м/с	км/ч
5	10Па	мбар	13	0,1 А	МА
6	100Па	дин/м ²	14	1Вт	дВт
7	1000мм.рт.ст.	кгс/м ²	15	1 кг / м ³	мг/ м ³
8	10 Н	дин			

Ход работы

1. Внимательно изучить краткие теоретические сведения.
2. Изучить правила перевода несистемных величин измерений в систему СИ.
3. Ответить на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Что называется системой единиц физических величин?
2. Какие величины относятся к производным?
3. Что следует сделать для установления производной единицы?
4. Что такое кратная и дольная единицы?
5. Назвать множители и приставки для образования десятичных единиц?

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 12

Тема: Изучение назначения и устройство микрометров и их метрологических показателей. Определение точности микрометра.

Цель: Изучить устройство, основные элементы и методику поверки микрометра.

Краткие теоретические сведения

Микрометр относится к классу микрометрических измерительных инструментов, принцип действия которых основан на использовании винтовой пары (винт - гайка), позволяющей преобразовать вращательное движение микровинта в поступательное.

Приборостроительная промышленность изготавливает микрометры в соответствии с требованиями ГОСТ 6507-90 с пределами измерений от 0 до 300 мм с интервалом 25 мм. (0-25, 25-50 и т.д. до 275-300). При необходимости микрометры могут быть укомплектованы специальной стойкой с зажимом, позволяющей исключить дополнительную погрешность из-за нарушения температурных условий измерений.

Устройство микрометра изображено на рис.1.

Рис.1. Устройство микрометра с диапазоном измерения от 0 до 25 мм

Основанием микрометра является скоба 1, а передаточным механизмом служит винтовая пара, состоящая из микрометрического винта 3 и микрометрической гайки, расположенной в стебле 5. В скобу 1 запрессована пятка 2 и стембель 5. Измеряемая деталь охватывается измерительными поверхностями микровинта и пятки. Барабан 6 присоединен к микровинту установочным колпачком 8. Вращение барабана должно осуществляться с помощью трещотки 9 для создания одинакового калибровочного и измерительного усилия, которое для микровинта равно $F = 7 \pm 2Н$. Превышение измерительного усилия ограничивается трещоткой. Закрепляют микровинт в требуемом положении стопорным винтом 4. Накатной выступ 7 служит для удобства работы с микрометром.

Отсчетное устройство микрометра состоит из двух шкал (Рис.2.):

- продольной (на стебле измерительной системы);
- круговой (на круговой поверхности барабана).

Продольная (грубого отсчета) шкала имеет два ряда штрихов, расположенных по обе стороны горизонтальной линии и сдвинутых один относительно другого на 0,5 мм. Оба ряда штрихов образуют одну

продольную шкалу с ценой деления 0,5 мм, равной шагу микровинта. Отсчет снимается по последнему делению, которое видно.

Круговая (точного отсчета) шкала имеет 50 делений с ценой деления 0,01 мм (при шаге винта $S = 0,5$ мм), нанесенных на поверхности барабана по окружности. Индексом для снятия отсчета служит продольная линия грубой шкалы. По продольной шкале отсчитывают число целых миллиметров и 0,5 мм, по круговой - десятые и сотые доли миллиметра. Третий десятичный знак отсчитывают приближенно, зрительно интерполируя цену деления шкалы барабана до 0,1 деления (до 0,001 мм).

Результат получают суммированием отсчетов по шкале стебля и отсчета по шкале барабана.

Например, на рис.2 полный отсчет показания микрометра равен:

$$L_m = L_{ст} + L_б = 2,5 + 0,31 = 2,81 \text{ мм.}$$

Для обеспечения нормированной точности использования СИ необходимо проведение поверочных (калибровочных) работ, содержащих ряд отдельных проверок и регулировок. Любое СИ имеет общие для всех средств проверки (регулировки) и индивидуальные для каждого конкретного типа СИ.

Из числа общих для микрометра относятся:

- установка (проверка) прибора на нуль (начало отсчета) и
- определение инструментальных погрешностей.

2. Методика поверки микрометра

Поверка - это совокупность действий, выполняемых для определения или оценки погрешностей средств измерений и установления их пригодности к применению.

2.1. Операции поверки

При проведении Поверки микрометра должны быть выполнены следующие операции:

- внешний осмотр;
- опробование;
- установка шкалы микрометра на нуль,
- определение (контроль) метрологических характеристик (определение погрешности шага и профиля микровинта;
- определение отклонения от параллельности и плоскостности измерительных поверхностей; погрешности расположения штрихов измерительных шкал; погрешности деформации скобы, возникающей под действием измерительного усилия и т.д.).

Микрометры, находящиеся в эксплуатации, поверяются по погрешностям показаний и по отклонениям от параллельности измерительных плоскостей.

2.2. Условия поверки и подготовка к ней

На правильность поверки микрометров влияет температурный режим, при котором проводится поверка. Микрометр и установочные меры, подлежащие поверке, выдерживаются в помещении, где проводится поверка не менее 3 часов.

2.3. Проведение поверки

2.3.1. Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие микрометра требованиям ГОСТ 6507-90 в части формы измерительных поверхностей микрометра и установочной меры, качества поверхностей, оцифровки и штрихов шкал, комплектности. Измерительные поверхности микрометра необходимо очистить от смазки.

2.3.2. Опробование

При опробовании проверяют плавность перемещения барабана микрометра вдоль стебля; отсутствие вращения микрометрического винта, закрепленного стопорным устройством, обеспечивающим измерительное усилие (при этом показания микрометра не должны изменяться); неизменность положения закрепленной пятки.

2.3.3. Установка микрометра на нуль.

Микрометр устанавливается на нуль или соответствующее начальное показание шкалы 25 мм, 50 мм. и т.д. с помощью установочных мер в зависимости от интервалов измерений микрометра

В положении плотного соприкосновения измерительных поверхностей микрометра (измерительного винта и пятки) или измерительных поверхностей с установочной мерой, соответствующей начальному показанию шкалы (25 мм, 50 мм. и т.д.) закрепить стопор микровинта вращением винта стопора по часовой стрелке до прочного зажатия (рис.3).

Рис.3. Закрепление винтового стопора гладкого микрометра

Разъединить барабан и микровинт, для чего охватить левой рукой барабан за накатный выступ, а правой установочный колпачок повернуть против часовой стрелки (на себя) до появления осевого люфта барабана на микровинте (рис.4).

Рис.4. Освобождение барабана микрометра

Совместить нулевой штрих шкалы барабана с продольным штрихом шкалы стебля, для чего скобу микрометра охватить левой рукой, как

показано на (рис.5), причем пальцами левой руки удерживать барабан в положении совпадения нулевых штрихов, а правой вращать установочный колпачок по часовой стрелке до полного закрепления барабана на микровинте.

Освободить стопор микровинта, вращая его против часовой стрелки.

Проверить правильность выполненной установки микрометра, для этого отвести микровинт от пятки, вращая его за трещотку против часовой стрелки на 3 - 4 оборота и затем вращая измерительный барабан за трещотку снова подвести микровинт к пятке. В этом положении нулевой штрих шкалы барабана должен совпасть с продольным штрихом шкалы стебля, а срез барабана должен находиться над нулевым штрихом шкалы стебля. Погрешность установки (отсчет по точной шкале) не должна превышать одного деления точной шкалы (10 мкм).

Рис.5. Закрепление барабана микрометра установочным колпачком

Если установка с первого раза не удалась, то ее повторяют до тех пор, пока не будет достигнута необходимая точность совпадения нулевых штрихов. Если погрешность установки не будет обеспечена, то микрометр считается не пригодным к использованию.

Ход работы

1. Внимательно изучить краткие теоретические сведения.
2. Изучить устройство, основные элементы и методику поверки микрометра.
3. Ответить на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Назовите основные элементы микрометра?
2. Из каких шкал состоит отсчетное устройство микрометра?
3. Что такое поверка?
4. Условия поверки и подготовка к ней?
5. Этапы проведения поверки.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 13

Тема: Оформление технологической документации, соответствующей действующей нормативной базой.

Цель: Изучить назначение, классификацию и правила оформления технологической документации.

Краткие теоретические сведения

Технологической документацией называется комплекс графических и текстовых документов, определяющих технологию изготовления (ремонта) изделия, которые содержат данные для организации производственного процесса. В машиностроении государственными стандартами установлена Единая система технологической документации (ЕСТД). ЕСТД обеспечивает стабильность комплектности документации, исключая их повторную разработку предприятиями.

В зависимости от назначения технологические документы подразделяют на основные и вспомогательные.

К основным относят документы:

- содержащие сводную информацию, необходимую для решения одной или комплекса инженерно-технических, планово-экономических и организационных задач;

- полностью и однозначно определяющие технологический процесс (операцию) изготовления или ремонта изделия (составных частей изделия).

К вспомогательным относят документы, применяемые при разработке, внедрении и функционировании технологических процессов и операций, например карту заказа на проектирование технологической оснастки, акт внедрения технологического процесса и др.

Основные технологические документы подразделяются на документы общего и специального назначения.

Документами общего назначения являются карта эскизов (КЭ) и технологическая инструкция (ТИ).

Карта эскизов – графический документ, содержащий эскизы, схемы и таблицы, предназначенные для пояснения выполнения ТП, операции или перехода изготовления или ремонта изделия, включая контроль и перемещения. КЭ оформляется на каждую операцию и установку. На эскизе приводится схема установки заготовки, указываются размеры с допусками и шероховатость поверхностей, обрабатываемых на данной операции (установке), а также необходимые дополнительные сведения (требования к форме, взаимному расположению и т.д.).

Технологическая инструкция предназначена для описания ТП, методов и приемов, повторяющихся при изготовлении изделий, правил эксплуатации средств технологического оснащения.

Документы специального назначения предназначены для описания ТП и операций в зависимости от типа и вида производства и заранее предусмотренных технологических методов изготовления или ремонта

изделий. К числу обязательных документов такого рода относится маршрутная карта (МК).

Маршрутная карта – документ, содержащий полное описание ТП изготовления изделия по всем операциям, включая контроль и перемещение изделия, в технологической последовательности с указанием данных об оборудовании, оснастке, материальных, трудовых и других затратах.

Взамен МК допускается использовать соответствующие *карты технологического процесса* (КТП). Она предназначена для операционного описания ТП изготовления или ремонта изделия в технологической последовательности по всем операциям одного вида формообразования, обработки, сборки или ремонта с указанием переходов, технологических режимов и данных о технологических средствах оснащения, материальных и трудовых затратах.

Для единичных ТП разрабатывается *операционная карта (ОК)*, в которой содержится описание технологической операции с указанием последовательного выполнения переходов, данных о средствах технологического оснащения, режимах и трудовых затратах.

Карта типового (группового) технологического процесса (КТТП) предназначена для описания типового (группового) ТП изготовления или ремонта изделия в технологической последовательности по всем операциям одного вида формообразования, обработки, сборки или ремонта с указанием переходов и общих данных о средствах технологического оснащения, материальных и трудовых затратах.

Кроме указанных документов применяются: *комлектовочная карта (КК)*, *ведомость оснастки (ВО)*, *ведомость технологических документов (ВТД)*, *ведомость операций (ВОП)* и др.

Степень подробности заполнения документации зависит от типа и характера производства, сложности и точности обрабатываемых изделий. В технологической документации могут быть приняты маршрутное, операционное и маршрутно-операционное описание.

Маршрутное описание ТП, при котором производится сокращенное описание всех технологических операций в маршрутной карте без указания переходов и технологических режимов. Маршрутное описание используется в единичном, мелкосерийном и опытном производствах.

Операционное описание ТП, при котором производится полное описание всех технологических операций с указанием переходов и технологических режимов. Операционное описание применяется в серийном и массовом производствах и для особо сложных и дорогих деталей в мелкосерийном и единичном.

Маршрутно-операционное описание ТП, при котором производится сокращенное описание технологических операций в маршрутной карте с

полным описанием отдельных операций в других технологических документах. Маршрутно-операционное описание рекомендуется к применению в серийном, мелкосерийном и опытном производствах, когда изготавливаемое изделие включает в себя отдельные сложные и точные детали.

Выбор комплекта форм документов для ТП производится в зависимости от типа и характера производства и видов разрабатываемых и применяемых ТП.

Ход работы

1. Внимательно изучить краткие теоретические сведения.
2. Изучить назначение, классификацию и правила оформления технологической документации.
3. Ответить на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Что называется технологической документацией?
2. Какие документы относятся к основным и вспомогательным?
3. Что относится к документам общего назначения?
4. Что относится к документам специального назначения?
5. Назначение карты технологического процесса (КТП)?

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 14

Тема: Применение требований нормативных документов к основным видам процессов.

Цель: Изучить требования нормативных документов к основным видам процессов.

Краткие теоретические сведения

ИСО (Интернациональная организация стандартов) рекомендует 2 основных способа применения нормативного документа:

- непосредственное использование в соответствующей области (производстве, испытаниях, сертификации и т.д.);
- введение его в другой нормативный документ.

Последнее предполагает включение полного текста или части данного нормативного документа в другой нормативный документ. Посредством этого второго документа он становится применимым в производстве, торговле и т.д. либо переносится в еще один нормативный документ. *Например, международное правило (норма) вводится в национальный стандарт, который может применяться непосредственно на предприятии, либо правила (нормы), содержащиеся в этом национальном стандарте, включаются в стандарт предприятия.*

Необходимо различать термины принятие и применение. Изложенное выше касается применения, **принятие** - это официальное опубликование нормативного документа уполномоченным на то государственным органом. Так, если говорить о принятии международного стандарта в национальной системе стандартизации (т.е. в национальном стандарте), то следует понимать это как «опубликование национального нормативного документа, основанного на соответствующем международном стандарте». Кроме того, может быть опубликовано официальное подтверждение статуса международного стандарта в системе национальной стандартизации с указанием, что его статус аналогичен национальному нормативному документу.

Применение международного стандарта может быть прямым и косвенным.

Прямое применение международного стандарта не связано с его принятием в нормативном документе, действующем в национальной системе стандартизации. В таком случае международный стандарт применяется в том виде, в каком он издан соответствующей международной организацией на языке оригинала или в переводе (официальном) на соответствующий язык, либо он может быть принят «методом обложки», т.е. содержание стандарта полностью сохраняется, а обложка оформляется в соответствии с национальными нормами, однако на титульном листе обязательно указаны реквизиты международного нормативного документа наряду с номером и шифром национального стандарта.

Косвенное применение международного стандарта - использование его в соответствующей области посредством включения в национальный нормативный документ. Здесь могут быть варианты полного и частичного применения, т.е. соответственно внесение в другой нормативный документ полного содержания международного стандарта или отдельных его положений (требований).

В зарубежной практике требования стандартов обязательны для выполнения в соответствии с общим законом или если на этот стандарт имеется обязательная ссылка в техническом регламенте или в Директиве. В регламентах (технических регламентах) ссылки могут носить разный характер:

- ссылка с твердой идентификацией, т.е. указанием номера, даты издания и номера издания конкретного стандарта (или нескольких конкретных стандартов). Это связано с последующим пересмотром стандарта: он будет иметь силу лишь после того, как будут внесены изменения в регламент;

- ссылка со скользящей идентификацией, т.е. стандарт (стандарты) идентифицируются (указываются в регламенте) только с помощью номера. Это дает возможность пересматривать стандарт и вводить его в действие независимо от внесения изменений в регламент;

- ссылка общего характера, т.е. указание в регламенте всех стандартов, которые действуют в определенной области и (или) приняты конкретным органом. Идентификация каждого стандарта в отдельности отсутствует.

Вопросы применения нормативных документов в России касаются:

- использования национальных стандартов и других нормативных документов отечественными организациями и субъектами хозяйственной деятельности;

- применения международных, региональных нормативных документов и стандартов других стран в РФ;

- применения нормативных документов на экспортируемую или импортируемую продукцию, а также использования отечественных стандартов зарубежными странами.

Российские нормативные документы применяют государственные органы управления и субъекты хозяйственной деятельности. В зависимости от объекта стандартизации и вида деятельности пользователя нормативные документы необходимы при выполнении различного рода работ или оказании услуг; при создании проектов; разработке технической документации, условий технологического процесса; регламентации видов, деятельности, связанных с реализацией всех фаз жизненного цикла любого объекта стандартизации.

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

Для **импортируемой продукции** российское законодательство устанавливает следующие правила. Импортируемая продукция не может быть реализована или передана для реализации, если она не соответствует обязательным требованиям на такую продукцию в отечественных

действующих нормативных документах. Подтвердить это несоответствие необходимо путем сертификации. Если импортируемая продукция подлежит обязательной сертификации по российскому законодательству, она должна сопровождаться сертификатом соответствия и знаком соответствия.

Сертификат и знак соответствия должны быть либо выданы российским уполномоченным на то органом, либо признаны этим органом в порядке, соответствующем Закону РФ «О сертификации продукции и услуг».

Необходимо иметь в виду, что действующие стандарты любого уровня могут содержать ссылки на другие стандарты. В ситуации принятия в национальный стандарт международных и других указанных выше стандартов необходимо обратить особое внимание на содержащиеся ссылки, чтобы они не ввели в заблуждение пользователей нормативного документа. Ссылки могут носить двоякий характер:

- в том стандарте, который решено применить, могут быть ссылки на другие стандарты, которые уже применяются в стране. Тогда нужно убедиться, аналогичны ли их требования соответствующим государственным стандартам. Если это так, то в оформляемом нормативном документе должна быть ссылка на государственный стандарт;

- ссылка может указывать на стандарт, который не принят в России. В этом случае принятие международного стандарта осложняется, поскольку требуется решение вопроса о возможности и целесообразности использования того стандарта, на который ссылаются.

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

Ход работы

1. Внимательно изучить краткие теоретические сведения.
2. Изучить требования нормативных документов к основным видам процессов.
3. Ответить на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Основные способы применения нормативных документов?
2. Что включает в себя прямое применение международного стандарта?
3. Что включает в себя косвенное применение международного стандарта?

4. Чего касаются вопросы применения нормативных документов в России?
5. Какие требования предъявляются для экспортируемой и импортируемой продукции?

Рекомендуемая литература и источники

Основные источники:

1. Качурина, Т. А. Метрология и стандартизация [Электронный ресурс] : учебник / Т. А. Качурина. – 3-е изд., стер. – Москва : Академия, 2015. – 128 с. - Режим доступа: <http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=143503>.

Дополнительные источники:

1. Шишмарев, В. Ю. Метрология, стандартизация, сертификация и техническое регулирование [Электронный ресурс] : учебник / В. Ю. Шишмарев. - 4-е изд., стер. - Москва : Академия, 2014. - 320 с. - Режим доступа: <http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=81623>.

Интернет-ресурсы

1. Издательский центр «Академия» [Электронный ресурс] : сайт. – Москва, 2016. – Режим доступа: <http://www.academia-moscow.ru>.
2. Электронно-библиотечная система «Библиокомплектатор» [Электронный ресурс]. – Москва, 2016. – Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru>.
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс]. – Москва, 2001-2016. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>.
4. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. – Санкт-Петербург, 2010-2016. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 15

Тема: Ознакомление с характеристиками весоизмерительной техники.

Цель: формировать у обучающихся знания и навыки об устройстве механических и электронных весов, правила их безопасного использования.

Учебные задачи: изучить устройство и принцип действия механических и электронных весов, приобрести навыки безопасной эксплуатации весов. Образовательные результаты, заявленные во ФГОС третьего поколения:

Студент должен уметь:
- обслуживать весоизмерительное оборудование;
знать
- устройство и назначение весов механических и электронных; правила их безопасного использования.

Компетенции:
ПК 1.2., ПК 2.2, ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.5., ПК 3.1., ПК 3.2, ПК 3.3., ПК 3.4., ПК 4.3.,
ПК 5.3., ПК 5.4., ПК 7.1., ПК 7.2., ПК 8.2., ПК 8.3., ПК 8.4.
- Организация рабочих мест при подготовке, обработке и приготовлении полуфабрикатов, блюд и изделий.

ОК:
ОК.3. Анализировать деятельность практического занятия, осуществлять текущий контроль при выполнении заданий, давать оценку своей работы, нести материальную ответственность за качество выполненной работы.

ОК.4. Осуществлять самостоятельно поиск информации на местных рынках и ПОП г. Инза, необходимой для проведения практических работ и накопления профессионального опыта.

ОК.5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

Использование технической документации, справочников, каталогов, профессиональных журналов, буклетов, интернет - порталов, интернет-сайтов для рациональной организации и оснащения рабочих мест ПОП.

Задачи практической работы:
1 Повторить теоретический материал по теме практической работы.
2 Ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.
3.Зарисовать схему настольных циферблатных весов и описывается назначение и устройство весов.

Обеспеченность занятия (средства обучения):

1 Рабочая тетрадь.

2 Раздаточные материалы: техническая документация.

3 Ручка.

4 Тетрадь для практических работ.

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

Т.Р. Парфентьева Оборудование торговых предприятий: учеб. - М.: изд. центр

«Академия», 2002, стр.17-43

В.В. Усов «Организация производства и обслуживания на ПОП» издательство

«Академия», 2003г.

Теоретическая часть:

Классификация весоизмерительных устройств

По способу уравнивания взвешиваемого груза весоизмерительные устройства

разделяют на рычажные, электромеханические и пружинные.

Принцип действия рычажных весов основан на уравнивании силы тяжести

груза с помощью рычага или системы рычагов.

Электромеханические весы работают на основе преобразования механического

воздействия силы тяжести взвешиваемого груза в пропорциональный ей электрический

сигнал, который выражается цифровым индексом измеряемой массы.

Самым

распространенным видом электронных весов являются электронно-тензометрические

весы, характеризующиеся наличием тензометрического датчика и электронного

компенсатора, который используется при измерении электрического сигнала.

В пружинных весах сила тяжести взвешиваемого груза уравнивается с

помощью пружинного силоизмерителя.

В зависимости от способа установки: настольные, передвижные (платформенные

до 500 кг), стационарные (к ним относятся и весы автомобильные и вагонные).

В зависимости от вида отсчетного (указательного) устройства весы подразделяются

на: гирные, шкально-гирные, циферблатные, циферблатно-гирные и цифровые

электронные.

На гирных весах при достижении равновесия при совмещении указателей

(носиков) подсчитывают значение мер массы гирь, уравнивающих массу товара.

На шкальных весах массу груза определяют по шкале коромысла весов, на которой

для достижения равновесия перемещают несъемную передвижную гирю, меняя ее плечо.

На коромысле, которое опирается на призму, нанесена шкала. По шкале перемещается

гиря. Равновесие определяется по положению указателя. На шкально-гирных весах часть

груза уравнивается гирями, которые устанавливаются на гиредержатель,

закрепленный на коромысле, остальная часть уравнивается несъемной гирей,

передвигаемой по шкале коромысла.

На циферблатных весах массу груза определяют с помощью стрелки на шкале

циферблата.

На электронных весах показания снимают с экрана, на котором фиксируются

светящийся цифровой индекс массы, цена товара за 1 кг и стоимость взвешиваемой

порции.

Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию:

1. Какие существуют типы весов?

2. Как подготовить весы к работе?

3. Расскажите устройство и принцип работы электронных весов.

4. Как производят поверку настольных циферблатных весов?

Практическая часть:

Задание № 1: Пользуясь рисунком «Настольные циферблатные весы», выполните его у

себя в тетради (рисунок в разрезе).

Задание № 2: Опишите назначение и устройство весов.

Инструкция по выполнению практической работы:

1. Прочитайте краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы.

2. Устно ответьте на вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию.

3. Зарисуйте схему настольных циферблатных весов.

4. Укажите основные части и использование весов.

Методика анализа результатов, полученных в ходе практической работы

В составленной схеме должно прослеживаться устройство весов.

Порядок выполнения отчета по практической работе

- 1 На верхней строке страницы напишите тему практической работы.
- 2 На следующей строчке записывается задание практической работы.
- 3 Далее зарисовывается схема настольных циферблатных весов и описывается назначение и устройство весов.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 16

Тема: *Выбор измерительного средства.*

- Цель:**
1. Изучить основные правила при выборе средств измерений;
 2. Научиться выбирать средства измерения для линейных размеров.

- Оборудование:**
1. Листы формата А4 с рамкой на 15 мм;
 2. Рабочий чертеж детали;
 3. Карандаш;
 4. Линейка;
 5. Ластик;
 6. Ручка;
 7. Конспект лекций.

Ход работы

1. Ознакомиться с рабочим чертежом детали;
2. Выбрать измерительное средство для контроля всех поверхностей детали;
3. Произвести ориентировочный и уточненный выбор измерительного средства для контроля изделия, имеющего заданный размер и поле допуска;
4. Заполнить сводную таблицу 1.

Приложение 1

Сводная таблица

Наименование детали					
Заводской № детали					
Предприятие изготовитель					
Контролируемые параметры детали					
Обозначение на чертеже	Номинальный размер	Квалитет	Отклонения, мкм	Допуск, мкм	Допустимая погрешность измерения, мкм
Метрологические характеристики СИ					
Средство измерения	Условное обозначение	Интервал измеряемых размеров, мм	Предел измерения, мм	Цена деления шкалы, мкм	Предельная погрешность СИ, мкм

Примеры расчета

1. Выбрать измерительное средство для контроля вала 90 f7.

Решение: производим выбор измерительного средства. По таблице допусков и посадок определяем допуск вала: для $d = 90$ мм в седьмом квалитете находим $IT 7 = T_d = 35 \text{ мкм} = 0,035 \text{ мм}$.

Зная диаметр и допуск, по рисунку 1 принимаем для контроля микрометр с ценой деления $0,01 \text{ мм}$.

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

Решение: находим допуск отверстия по таблице допусков и посадок $TD = IT11 = 190 \text{ мкм} = 0,19 \text{ мм}$. Затем по заданному диаметру отверстия и найденному допуску с помощью рисунка 2 выбираем для контроля штангенциркуль с ценой деления $0,02 \text{ мм}$.

Приложение 2

Допустимые отклонения линейных размеров до 500 мм по ГОСТ 8.051-81, мкм

Интервалы номинальных размеров, мм	Для квалитетов													
	2-го		3-го		4-го		5-го		6-го		7-го		8-го	
	IT	σ	IT	σ	IT	σ	IT	σ	IT	σ	IT	σ	IT	σ
До 3	1,2	0,4	2,0	0,8	3,0	1,0	4,0	1,4	6,0	1,8	10	3,0	14	3,0
Св. 3 до 6	1,5	0,6	2,5	1,0	4,0	1,4	5,0	1,6	8,0	2,0	12	3,0	18	4,0
Св. 6 до 10	1,5	0,6	2,5	1,0	4,0	1,4	6,0	2,0	9,0	2,0	15	4,0	22	5,0
Св. 10 до 18	2,0	0,8	3,0	1,2	5,0	1,6	8,0	2,8	11	3,0	18	5,0	27	7,0
Св. 18 до 30	2,5	1,0	4,0	1,4	6,0	2,0	9,0	3,0	13	4,0	21	6,0	33	8,0
Св. 30 до 50	2,5	1,0	4,0	1,4	7,0	2,4	11	4,0	16	5,0	25	7,0	39	10,0
Св. 50 до 80	3,0	1,2	5,0	1,8	8,0	2,8	13	4,0	19	5,0	30	9,0	46	12,0
Св. 80 до 120	4,0	1,6	6,0	2,0	10	3,3	15	5,0	22	6,0	35	10,0	54	12,0
Св. 120 до 180	5,0	2,0	8,0	2,8	12	4,0	18	6,0	25	7,0	40	12,0	63	16,0
Св. 180 до 250	7,0	2,8	10	4,0	14	5,0	20	7,0	29	8,0	46	12,0	72	18,0
Св. 250 до 315	8,0	3,0	12	4,0	16	5,0	23	8,0	32	10,0	52	14,0	81	20,0
Св. 315 до 400	9,0	3,0	13	5,0	18	6,0	25	9,0	36	10,0	57	16,0	89	24,0
Св. 400 до 500	10,0	4,0	15	5,0	20	6,0	27	9,0	40	12,0	63	18,0	97	26,0

Интервалы номинальных размеров, мм	Для квалитетов													
	9-го		10-го		11-го		12-го		13-го		14-го		15-го	
	IT	σ	IT	σ	IT	σ	IT	σ	IT	σ	IT	σ	IT	σ
До 3	25	6	40	8	60	12	100	20	140	30	250	50	400	80
Св. 3 до 6	30	8	48	10	75	16	120	30	180	40	300	50	480	100
Св. 6 до 10	36	9	58	12	90	18	150	30	220	50	360	80	580	120
Св. 10 до 18	43	10	70	14	110	30	180	40	270	60	430	90	700	140
Св. 18 до 30	52	12	84	18	130	30	210	50	330	70	520	120	840	180
Св. 30 до 50	62	16	100	20	160	40	250	50	390	80	620	140	1000	200
Св. 50 до 80	74	18	120	30	190	40	300	60	460	100	740	160	1200	240
Св. 80 до 120	87	20	140	30	220	50	350	70	540	120	870	180	1400	280
Св. 120 до 180	100	30	160	40	250	50	400	80	630	140	1000	200	1600	320
Св. 180 до 250	115	30	185	40	290	60	460	100	720	160	1150	240	1850	380
Св. 250 до 315	130	30	210	50	320	70	520	120	810	180	1300	260	2100	440
Св. 315 до 400	140	40	230	50	360	80	570	120	890	180	1400	280	2300	460
Св. 400 до 500	155	40	250	50	400	80	630	140	970	200	1550	320	2500	500

σ - допустимая погрешность измерения, мкм

Приложение 3

Метрологические характеристики средств измерения

Средство измерений	Условное обозначение	Цена деления шкалы, мкм	Предел измерения, мм	Интервалы измеряемых размеров				
				До 10	10-50	50-80	80-120	120-180
				Предельная погрешность СИ, Δ , мкм				
Штангенинструмент								
Штангенциркуль (при измерении вала)	ШЦ	0,1	0-125	100	150	150	170	190
		0,1	0-160	100	150	150	170	190
		0,05	0-160	80	80	90	100	100
		0,02	0-250	40	40	45	45	45
Штангенциркуль (при измерении отверстий)	ШЦ	0,1	0-125	100	150	150	170	190
		0,1	0-160	100	150	150	170	190
		0,05	0-160	100	80	90	100	100
		0,02	0-250	100	40	45	45	45
Микрометрические инструменты								
Микрометры гладкие	МК 0-го кл.	0,01	0-25	4,5	5,5	-	-	-
	МК 1-го кл.	0,01	0-25 и более	7	8	9	10	12
	МК 2-го кл.	0,01	0-25 и более	12	13	14	15	18
Микрометрический глубиномер	МГ 1-го кл.	0,01	0-25 и более	14	16	18	22	30
	МГ 2-го кл.	0,01	0-25 и более	22	25	30	35	45
Микрометрический нутромер	МН 1-го кл.	0,01	25-75 и более	-	-	18	22	30
	МН 2-го кл.	0,01	25-75 и более	-	-	20	25	30
Рычажно-механические приборы								
Скоба индикаторная	СИ	0,1	0-50 и более	7	7	7,5	7,5	8
Скоба рычажная	СР 0-го кл.	0,002	0-25 и более	3	3	3,5	3,5	4
	СР 1-го кл.	0,002	0-25 и более	3	3,5	4	4,5	5
Микрометры рычажные	МР	0,02	0-25	3	4	-	-	-
	МРИ	0,02	100...125	-	-	-	-	5
Нутромер индикаторный с измерительной головкой типа ИГ	НИ	0,001	3-6	3	3	-	-	-
			6-10	-	-	-	-	-
			10-18	-	-	-	-	-
Нутромер индикаторный с измерительной головкой типа 2ИГ	НИ	0,002	18-50	3,5	4	4	-	-
Нутромер индикаторный с измерительной головкой типа ИЧ	НИ 0 кл.	0,01	18-50	5,5	5,5	-	-	-
	НИ 1 кл.	0,01	18-50	8	8	-	-	-
Глубиномер индикаторный с индикатором типа ИЧ	ГИ 0 кл.	0,01		11	11	12	12	13
	ГИ 1 кл.	0,01	-	16	16	17	17	18

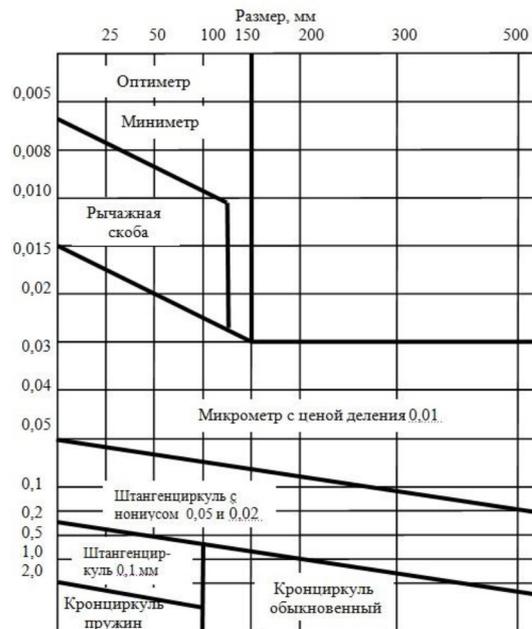


Рисунок 1 - Выбор средств контроля валов

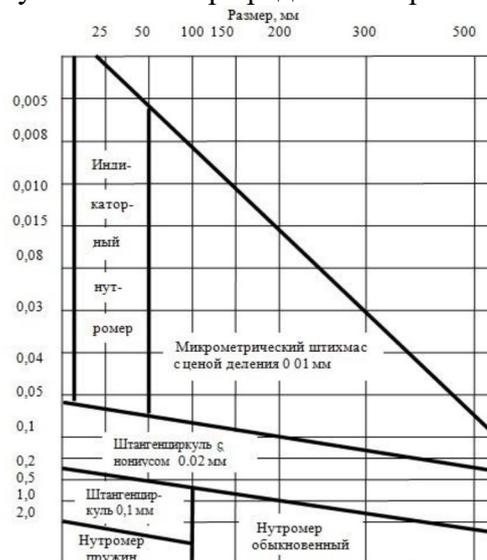


Рисунок 2 - Выбор средств контроля отверстий

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 17

Тема: Работа с ГОСТами при обучении спасательным работам.

Цель:

1. Знать действующие законодательные акты, ведомственные стандарты и организационно-распорядительные документы
2. Уметь применять на практике законодательные и нормативные акты, в том числе вносимые в них изменения и дополнения.

Образовательные результаты, заявленные во ФГОС третьего поколения:

Студент должен

уметь:

- анализировать социально-экономическую эффективность проведения

аварийно-спасательных и других неотложных работ при ликвидации пожаров;

- определять размер прямого и/или косвенного ущерба от пожара;
- разрабатывать экономически обоснованные мероприятия по защите от пожаров людей и имущества, определять капитальные затраты и текущие расходы на обеспечение пожарной безопасности;

знать:

- функции и роль системы обеспечения пожарной безопасности для создания и [сохранения национального богатства страны](#);
- понятие и виды экономического ущерба от пожаров;
- значение и сущность страхования от пожаров;
- методы оценки экономической эффективности использования техники и пожарно-профилактических мероприятий;
- основы финансового и материально-технического обеспечения пожарной охраны;
- основы организации и планирования материально-технического снабжения и вещевого [довольствия работников пожарной охраны](#);
- основы государственного контроля за финансовой и хозяйственной деятельностью.

Обеспеченность занятия (средства обучения):

1. Учебно-методическая литература:

- Современная экономика. Общедоступный учебный курс/ под ред. Проф.О.В. Мамедова – Ростов-на-Дону, Феникс, 2011;
- Экономика предприятия, учебник для вузов/ под ред. Проф.В.Я Горфинкеля, проф. Е.М. Купрякова – М., Банки и биржи, ЮНИТИ, 2010.

2. Справочная литература:

- Рыночная экономика. Словарь/ под общ. Ред. Г.Я. Кипермана – М., Республика, 2010.

3. Лабораторное оборудование и инструменты:

4. Калькулятор – простой.

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

1. Федеральный закон Российской Федерации «О пожарной безопасности». Закон Российской Федерации «О сертификации продукции и услуг». ФГУ ВНИИПО МЧС РФ
2. Кодекс РФ об административных правонарушениях
3. Федеральный закон Российской Федерации «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при проведении государственного контроля (надзора)»
4. Федеральный закон Российской Федерации «О лицензировании отдельных видов деятельности»
5. Постановление Правительства Российской Федерации «Вопросы обеспечения пожарной безопасности в Российской Федерации и организация Государственной противопожарной службы МВД РФ»
6. Приказ МВД РФ «Об утверждении документов по государственному учету пожаров и последствий от них в Российской Федерации»
7. Приказ МВД РФ «Об утверждении нормативных правовых актов в области организации деятельности государственной противопожарной службы»
8. Приказ МВД РФ «Об информационно-пропагандистской работе
10. Приказ ГПС МВД РФ «Об утверждении нормативных правовых актов Системы сертификации продукции, услуг в области пожарной безопасности ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность. Общие требования»
11. НПБ 01-93 «Порядок разработки и утверждения нормативных документов Государственной противопожарной службы МВД России». Сборник руководящих документов Государственной противопожарной службы.
12. НПБ 02-93 «Порядок участия органов государственного пожарного надзора Российской Федерации в работе комиссий по выбору площадок (трасс) для строительства». Сборник руководящих документов Государственной противопожарной службы.
13. НПБ 03-93 «Порядок согласования органами государственного пожарного надзора Российской Федерации проектно-сметной документации на строительство». Сборник руководящих документов Государственной противопожарной службы.
14. НПБ 04-93 «Порядок государственного пожарного надзора за строительством объектов иностранными фирмами на территории Российской Федерации». Сборник руководящих документов Государственной противопожарной службы.
15. НПБ 05-93 «Порядок участия органов государственного пожарного надзора Российской Федерации в работе комиссий по приемке в эксплуатацию законченных строительством объектов».

Сборник руководящих документов Государственной противопожарной службы.

16. НПБ 201-96 «Пожарная охрана предприятий. Общие требования». Сборник руководящих документов Государственной противопожарной службы.

17. ППБ 01-93 «правила пожарной безопасности в Российской Федерации». Сборник нормативных документов.

Задания для практического занятия:

1. Изучить документ об обеспечении пожарной безопасности в РФ и организации ГПС.

2. Изучить документ об условиях оплаты труда работников ГПС МЧС России.

3. Описать в каком документе изложены порядок и условия выплаты доплат, премий и оказание материальной помощи работникам ГПС, содержащимся за счет средств федерального бюджета.

4. Указать в каком документе изложен порядок рассмотрения и согласования градостроительной и проектно-сметной документации

5. Дать характеристику документа о порядке присвоения пожарным ГПС МЧС России классов квалификации.

6. Дать [характеристику нормативной документации](#), которая применялась при изучении материала и подготовки к практическим работам.

Контрольные вопросы

1. Какие федеральные законы применяются при изучении курса пожарной безопасности

2. Какие приказы о пожарной безопасности вы знаете?

Порядок выполнения отчета по практической работе

1. Ознакомиться с теоретическим материалом по практической работе.

2. Записать краткий конспект теоретической части.

3. Выполнить предложенное задание согласно варианту по списку группы.

4. Продемонстрировать результаты выполнения предложенных заданий преподавателю.

5. Ответить на контрольные вопросы.

6. Записать выводы о проделанной работе.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 18

Тема: Изучение законодательных актов при обучении Пожарной безопасности.

Цель:

1. Знать действующие законодательные акты, ведомственные стандарты и организационно-распорядительные документы
2. Уметь применять на практике законодательные и нормативные акты, в том числе вносимые в них изменения и дополнения.

Образовательные результаты, заявленные во ФГОС третьего поколения:

Студент должен

уметь:

- анализировать социально-экономическую эффективность проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ при ликвидации пожаров;
- определять размер прямого и/или косвенного ущерба от пожара;
- разрабатывать экономически обоснованные мероприятия по защите от пожаров людей и имущества, определять капитальные затраты и текущие расходы на обеспечение пожарной безопасности;

знать:

- функции и роль системы обеспечения пожарной безопасности для создания и сохранения национального богатства страны;
- понятие и виды экономического ущерба от пожаров;
- значение и сущность страхования от пожаров;
- методы оценки экономической эффективности использования техники и пожарно-профилактических мероприятий;
- основы финансового и материально-технического обеспечения пожарной охраны;
- основы организации и планирования материально-технического снабжения и вещевого довольствия работников пожарной охраны;
- основы государственного контроля за финансовой и хозяйственной деятельностью.

Обеспеченность занятия (средства обучения):

Учебно-методическая литература:

Современная экономика. Общедоступный учебный курс/ под ред. Проф.О.В. Мамедова – Ростов-на-Дону, Феникс, 2011;

Экономика предприятия, учебник для вузов/ под ред. Проф.В.Я Горфинкеля, проф. Е.М. Купрякова – М., Банки и биржи, ЮНИТИ, 2010.

Справочная литература:

Рыночная экономика. Словарь/ под общ. Ред. Г.Я. Кипермана – М., Республика, 2010.

Лабораторное оборудование и инструменты:
Калькулятор – простой.

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме
практической работы

Федеральный закон Российской Федерации «О пожарной безопасности». Закон Российской Федерации «О сертификации продукции и услуг». ФГУ ВНИИПО МЧС РФ

Кодекс РФ об административных правонарушениях
Федеральный закон Российской Федерации «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при проведении государственного контроля (надзора)»

Федеральный закон Российской Федерации «О лицензировании отдельных видов деятельности»

Постановление Правительства Российской Федерации «Вопросы обеспечения пожарной безопасности в Российской Федерации и организация Государственной противопожарной службы МВД РФ»

Приказ МВД РФ «Об утверждении документов по государственному учету пожаров и последствий от них в Российской Федерации»

Приказ МВД РФ «Об утверждении нормативных правовых актов в области организации деятельности государственной противопожарной службы»

Приказ МВД РФ «Об информационно-пропагандистской работе

Приказ ГПС МВД РФ «Об утверждении нормативных правовых актов Системы сертификации продукции, услуг в области пожарной безопасности

ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность. Общие требования»

НПБ 01-93 «Порядок разработки и утверждения нормативных документов Государственной противопожарной службы МВД России». Сборник руководящих документов Государственной противопожарной службы.

НПБ 02-93 «Порядок участия органов государственного пожарного надзора Российской Федерации в работе комиссий по выбору площадок (трасс) для строительства». Сборник руководящих документов Государственной противопожарной службы.

НПБ 03-93 «Порядок согласования органами государственного пожарного надзора Российской Федерации проектно-сметной документации

на строительство». Сборник руководящих документов Государственной противопожарной службы.

НПБ 04-93 «Порядок государственного пожарного надзора за строительством объектов иностранными фирмами на территории Российской Федерации». Сборник руководящих документов Государственной противопожарной службы.

НПБ 05-93 «Порядок участия органов государственного пожарного надзора Российской Федерации в работе комиссий по приемке в эксплуатацию законченных строительством объектов». Сборник руководящих документов Государственной противопожарной службы.

НПБ 201-96 «Пожарная охрана предприятий. Общие требования». Сборник руководящих документов Государственной противопожарной службы.

ППБ 01-93 «правила пожарной безопасности в Российской Федерации». Сборник нормативных документов.

Задания для практического занятия:

Изучить документ об обеспечении пожарной безопасности в РФ и организации ГПС.

Изучить документ об условиях оплаты труда работников ГПС МЧС России.

Описать в каком документе изложены порядок и условия выплаты доплат, премий и оказание материальной помощи работникам ГПС, содержащимся за счет средств федерального бюджета.

Указать в каком документе изложен порядок рассмотрения и согласования градостроительной и проектно-сметной документации

Дать характеристику документа о порядке присвоения пожарным ГПС МЧС России классов квалификации.

Дать характеристику нормативной документации, которая применялась при изучении материала и подготовки к практическим работам.

Контрольные вопросы

1. Какие федеральные законы применяются при изучении курса пожарной безопасности

2. Какие приказы о пожарной безопасности вы знаете?

Порядок выполнения отчета по практической работе

Ознакомиться с теоретическим материалом по практической работе.

Записать краткий конспект теоретической части.

Выполнить предложенное задание согласно варианту по списку группы.

Продемонстрировать результаты выполнения предложенных заданий преподавателю.

Ответить на контрольные вопросы.
Записать выводы о проделанной работе.

Практическая работа 19

Тема: Поверка штангенциркуля

Цель работы: Ознакомление со средством измерения - штангенциркулем», и методикой его поверки.

Общие положения: Штангенциркуль - универсальный длинномер, предназначенный для измерения наружных и внутренних размеров, измерения канавок на наружных и внутренних поверхностях, проточек, расстояний между осями отверстий малых диаметров и стенок труб.

Штангенциркуль состоит из:

1. Штанги с основной шкалой и неподвижной измерительной губкой 2
2. Рамки 3 с дополнительной шкалой (нониусом) и подвижной измерительной губки 4.
3. Стопорного винта 5.
4. Глубиномерной линейки 6.
5. Микрометрической подачи 7 (рис. 1).

1 Технические требования

Технические требования назначаются согласно ГОСТ 166-89 (СТ СЭВ 704-77, СТ СЭВ 707-77, СТ СЭВ 1309-78, ИСО 3599-78) указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Технические требования, мм

Диапазон измерения	Значение отсчета по нониусу	Допуск плоскостности измерительных поверхностей	Допуск прямолинейности измерительных поверхностей	Допуск основной погрешности
0-125	0.05	0.04	0.04	0.05
0-135	0.05	0.04	0.04	0.05
0-150	0.05	0.04	0.04	0.05
0-200	0.05	0.04	0.04	0.05
0-250	0.05	0.04	0,04	0.1
0-300	0.05	0.04	0.04	0.1

2 Условия поверки и подготовка к ней

Температура воздуха в помещении должна быть (20 ± 5) °С.

Штангенциркуль должен быть промыт бензином по ГОСТ 443-76, протерт хлопчатобумажной салфеткой и выдержан на рабочем месте не менее 3-х часов.

3 Проведение поверки

Поверка штангенциркуля производится согласно ГОСТ 8.113-85 "ГСИ. Штангенциркули. Методика поверки".

3.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие штангенциркуля требованиям ГОСТ 166-80 в части отчетливости и правильности оцифровки штрихов шкал, комплектности и маркировки;
- наличие твердого сплава на измерительных поверхностях губок штангенциркулей типа ШЦТ-I, зажимного устройства для зажима рамки шкал на штанге и рамке, покрытия, микрометрической подачи рамки штангенциркулей типов ШЦ-i1 и ШЦ-IG1 при комплектации их приспособлениями для разметки.

Не допускаются:

- заметные при визуальном осмотре дефекты, ухудшающие эксплуатационные качества и препятствующие отсчету показаний;
- перекос края нониуса к штрихам шкалы штанги препятствующий отсчету показаний.

3.2. Опробование

При опробовании проверяют:

- плавность перемещения рамки вместе с микрометрической подачей по штанге штангенциркуля;
- возможность продольного регулирования нониуса штангенциркулей типов ШЦ-II и ШЦ-III;
- значение мертвого хода микрометрической пары при этом мертвый ход микрометрической пары штангенциркулей выпускаемых из производства и ремонта должен соответствовать требованиям ГОСТ 166-80. а штангенциркулей, находящихся в эксплуатации, не должен превышать 1/2 оборота
- отсутствие перемещения рамки под действием собственной массы;
- возможность зажима рамки в любом положении в пределах диапазона измерения;
- нахождение рамки с нониусом и рамки микроподачи по всей их длине на штанге при измерении размеров. равных верхнему пределу измерения; -
- отсутствие продольных царапин на шкале штанги при перемещении по ней рамки (визуально).

3.3 Определение метрологических характеристик штангенциркуля

3.3.1 Определение отклонения от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей губок

Отклонения от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей губок, а также торца штанги штангенциркулей типов ШЦ-1 и ШЦТ-1 определяют лекальной линейкой.

Ребро лекальной линейки устанавливают на торец штанги и измерительную поверхность губок параллельно длинному ребру. Если есть просвет между лекальной линейкой и торцом штанги или же измерительными

поверхностями губок штангенциркуля, то значение просвета определяют визуально по цвету просвета.

Значения просвета по цвету приведены в табл. 2.

Таблица 2

Цвет просвета	Значение просвета, нм
Белый	Более 720
Красный	720
Оранжевый	660
Желтый	600
Зеленый	540
Синий	480
Фиолетовый	420

Отклонение от плоскостности не должно превышать:

- 0,004 мм – для штангенциркулей со значением отсчета по нониусу с ценой деления шкалы 0,05 мм и длиной большей стороны измерительной поверхности 40 мм;

- 0,007 мм – для штангенциркулей со значением отсчета по нониусу с ценой деления шкалы 0,1 мм и длиной большей стороны измерительной поверхности 70 мм.

Отклонение от прямолинейности не должен превышать 0,01 мм.

3.3.2 Определение отклонения от параллельности измерительных поверхностей губок

Отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей губок определяют при зажатом положении измерительных губок.

Если наблюдается просвет между измерительными губками, то определяют цвет просвета визуально.

Значения просвета по цвету см. в табл. 2.

За отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей губок принимают наибольшую разность измеренных расстояний при каждом положении подвижной губки, которая не должна превышать следующих значений (ГОСТ 166—80):

0,02 мм – при значении отсчета по нониусу, цене деления шкалы и шаге дискретности не более 0,05 мм:

0,03 мм- при значении отсчета по нониусу и цене деления шкалы 0,1мм.

В штангенциркулях, имеющих микроподачу, подвижную губку перемещают при ее помощи.

Допускается для штангенциркулей с верхним пределом измерения свыше 400 мм определять отклонение от параллельности губок без применения ролика и в точках, соответствующих нижнему и верхнему .

3.3.3 Определение погрешности штангенциркулей

Погрешность штангенциркулей определяют по конечным мерам длины. Блок конечных мер длины помещают между измерительными поверхностями губок штангенциркуля. Усилие сдвигания губок должно

обеспечивать нормальное скольжение измерительных поверхностей губок по измерительным поверхностям концевых мер длины при отпущенном стопорном винте рамки. Длинное ребро измерительной поверхности губки должно быть перпендикулярно к длинному ребру концевой меры длины и находиться в середине измерительной поверхности.

В одной из поверяемых точек погрешность определяют при зажатом стопорном винте рамки, при этом должно сохраняться нормальное скольжение измерительных поверхностей губок по измерительным поверхностям концевых мер.

У штангенциркулей со значением отсчета по нониусу 0,05 мм, выпускаемых из производства, погрешность определяют в шести точках; допускается определять погрешность в трех точках при условии отклонения от прямолинейности базовой поверхности штанги, по которой базируется рамка, не более 0,02 мм. У штангенциркулей со значением отсчета по нониусу 0,1 мм, выпускаемых из производства, погрешность определяют в трех точках.

У штангенциркулей, выпускаемых из ремонта и находящихся в эксплуатации, погрешность определяют в трех точках, равномерно расположенных по длине штанги и нониуса.

Погрешность определяют при помощи разметочных губок у штангенциркулей типа ШЦ-Н одновременно с определением погрешности измерительных губок в трех точках, равномерно расположенных по длине штанги и нониуса.

При проверке штангенциркулей класса точности 1 со значением отсчета по нониусу 0,1 мм несовпадение штрихов основной шкалы и шкалы нониуса, соответствующих действительному размеру блока мер, измеряют при помощи микроскопа.

Несовпадение штрихов равно погрешности штангенциркуля в поверяемой точке.

Погрешность штангенциркулей, выпускаемых из ремонта и находящихся в эксплуатации, на участке шкалы свыше 500 мм допускается определять микрометрическими нутромерами по ГОСТ 10-75.

Погрешность для каждой пары губок не должна превышать значений, установленных в таблице 3.

Одновременно проверяют нулевую установку штангенциркуля.

Для штангенциркулей типов ШЦ-I и ШЦТ-I при сдвинутых до соприкосновения губках смещение штриха нониуса должно быть в плюсовую сторону. Смещение нулевого штриха определяют при помощи концевой меры длиной 1,05 мм, которую перемещают между измерительными поверхностями губок. При этом показание штангенциркуля должно быть не более 1,1 мм.

Для штангенциркулей типов ШЦ-I и ШЦТ-I класса точности 2, выпускаемых из ремонта находящихся в эксплуатации, допускается смещение нулевого штриха нониуса до минус 0,1 мм при сдвинутых до соприкосновения губках.

При определении погрешности штангенциркуля результаты измерения следует занести в таблицу 3.

Таблица 3 – Обработка результатов измерения

Размер блока плоскопараллельных концевых мер длины Хб	1,2 мм	21,50 мм	134 мм
Отсчет по шкале штангенциркуля Хш			
Разность значений Хб-Хш			

Наибольшее значение (по модулю) разности (Хб – Хш) принимается за основную погрешность штангенциркуля. Результаты поверки записываются в таблицу 4. Затем оформляется паспорт на средство измерения.

Таблица 4 – Результаты поверки штангенциркулей

№	Наименование операции	Допускаемое значение	Результат поверки
1	Внешний осмотр		
2	Опробование		
3	Определение отклонения от и прямолинейности измерительных поверхностей губок		
4	Определение отклонения от плоскостности плоских измерительных поверхностей губок		
5	Определение погрешности штангенциркуля		

Контрольные вопросы

1. Назначение и принцип действия инструмента.
2. Какие погрешности могут появиться при измерении штангенциркулем?
3. Как снимать отчет по нониусу?

При изучении практической работы рекомендуется использовать следующие учебники и документы:

1. И. И. Балонкин, А. К. Кутай. Точность и производственный контроль в машиностроении. - М.: Машиностроение. 1983.
2. А. С. Васильев. Основы метрологии и технические измерения. М: Машиностроение. 1996.
3. ГОСТ 166 - 89 (СТ СЭВ 704 - 77, СТ СЭВ 1309 – 78, ИСО 35РТ - 78) «ГСИ. Штангенциркули. Технические условия».
4. ГОСТ 8.113 – 84 «ГСИ. Методы и средства поверки штангенциркулей».

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 20

ТЕМА: Изучение единиц физических величин объектов метрологии.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Закрепить основные понятия и определения метрологии

ЛИТЕРАТУРА:

Лифиц И.М. Стандартизация, метрология и сертификация

ВРЕМЯ

2 часа

ХОД РАБОТЫ

1 Ответить на теоретические вопросы

2 Решить практические задачи

3 Составить отчет

Теоретические вопросы

1 Что такое метрология?

Метрология – это наука

1.1 _____ Объект метрологии

1.2 _____ Предмет метрологии

1.3 _____ Основная цель метрологии

2 Перечислить составные части науки метрологии (дайте определение)

Составляющая

Определение, область применения метрологии

3 Перечислите основные задачи метрологии

4 Дайте определения понятиям: измерение, контроль, поэлементный контроль, комплексный контроль

5 Назовите главные единицы физических величин в СИ (ГОСТ 8.417 - 2002)

6 Что понимать под измерением физической величины?

Измерением называют

7 Что такое обеспечение единства измерений

8 Какие две задачи необходимо выполнить чтобы обеспечить единство измерений?

1)

2)

9 Составить схему передачи единицы величины от эталона к рабочим инструментам.

10 Связи основных элементов измерения (начертить схему)

ПРИМЕР

Как выразится единица ускорения через основные единицы системы СИ?

Решение.

Воспользуемся следующим уравнением для ускорения

$$a = V/t = S/t^2$$

где

S–путь (обозначаем L)

t-время (обозначаем T).

Следовательно, $\dim a = LT^{-2}$

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ

1 Как выражается единица измерения электрической индуктивности (генри, Гн) через

основные единицы системы СИ?

2 Размерность физической величины X записана в виде формулы размерности $\dim X = L$ -

$1MT-2$ через прописные буквы L, M, T, I согласно международному стандарту. Запишите

выражение единиц этой величины через основные единицы системы СИ, укажите ее

наименование и физическую величину, которая в ней измеряется.

3 Размерность физической величины X записана в виде формулы размерности $\dim X =$

$L^2MT^{-2}I^{-1}$ через прописные буквы L, M, T, I согласно международному стандарту. Запишите

выражение единиц этой величины через основные единицы системы СИ, укажите ее

наименование и физическую величину, которая в ней измеряется.

4 Размерность физической величины X записана в виде формулы размерности $\dim X =$

$LMT^{-3}I^{-1}$ через прописные буквы L, M, T, I согласно международному стандарту. Запишите

выражение единиц этой величины через основные единицы системы СИ, укажите ее

наименование и физическую величину, которая в ней измеряется.

Отчет должен содержать: ответы на теоретические вопросы, решение задач.

Вывод о проделанной работе

Контрольный тест:

Вариант 1

1. Установление и применение научных и организационных основ, технических средств, правил и норм, необходимых для достижения единства и

требуемой точности проводимых измерений – это

- метрология - метрологическое обеспечение - измерение

2 Целью метрологии является....

- достижение требуемого качества измерений

- обеспечение единства измерений

- установление законных единиц физических величин

3 Назовите объекты метрологии _____

4. Метрология, освещающая вопросы практического применения разработок

теоретической и положений законодательной метрологии, называется...

- законодательной - практической - научной

5 Совокупность операций, выполняемых с помощью технического средства,

хранящего единицу величины и позволяющего сопоставить с нею измеряемую

величину. Полученное значение величины и есть результат измерений называется

...

- метрологией - измерением - погрешностью измерения

6 Техническое средство, предназначенное для измерений, имеющее нормированные метрологические характеристики, воспроизводящее и/или

хранящее единицу величины, размер которой принимается неизменным в пределах

установленной погрешности в течение известного интервала времени называется

- система измерения - инструмент измерения - средство измерения

7 Область значений измеряемой величины, для которой нормированы допускаемые погрешности средства измерений называется...

- Диапазон измерений - Точность измерений - Погрешность измерения

8 Качество измерений, отражающее близость их результатов к истинному

значению измеряемой величины называется...

- Диапазон измерений - Точность измерений - Погрешность измерения

9 Отклонение результата измерения от истинного значения измеряемой величины называется ...

- Диапазон измерений - Точность измерений - Погрешность измерения

10

Совокупность операций, выполняемых органами государственной метрологической службы (или другими уполномоченными на то органами,

организациями) с целью определения и подтверждения соответствия средства

измерений установленным техническим требованиям называется ...

- Проверка средства измерений - Обеспечение единства измерений

Вариант №2

1. Наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства к требуемой точности, называется

- метрологией - метрологическим обеспечением - измерением

2 Целью метрологического обеспечения является.....

- достижение требуемого качества измерений

- обеспечение единства измерений

- установление узаконенных единиц физических величин

3 Метрология, разрабатывающая и внедряющая нормы и правила

выполнения измерений, устанавливает требования, направленные на достижение

единства измерений, порядок разработки и испытаний средств измерений,

устанавливает термины и определения в области метрологии, единицы физических

величин и правила их применения называется...

- законодательной - практической - научной

4 Одно из свойств физического объекта (явления, процесса), которое является общим в качественном отношении для многих физических объектов,

отличаясь при этом количественным значением называется ...

- объектом измерения - физической величиной

5 Разность между результатом измерения и истинным значением измеряемой величины называется ...

шкалы
- погрешностью измерения - диапазоном показаний - ценой деления

6 Область значений шкалы, ограниченная конечным и начальным значениями шкалы называется ...

шкалы
- погрешностью измерения - диапазоном показаний - ценой деления

7 Разность значений величины, соответствующих двум соседним отметкам

шкалы называют ...

шкалы
- погрешностью измерения - диапазоном показаний - ценой деления

8 Средство измерений, предназначенное для воспроизведения и хранения

единицы величины, кратных или дольных ее значений с целью передачи ее размера

другим средствам измерений данной величины называют ...

- эталоном средства измерения - мерой физической величины

9 Совокупность субъектов деятельности и видов работ, направленных на

обеспечение единства измерений.

- метрологическая служба - федеральный орган

- исполнительный орган государственной власти

10 Назовите объекты метрологии _____

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 21

(Время выполнения 1 час)

Тема: «РАСЧЕТ ХАРАКТЕРИСТИК ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ»

Цель работы: определить погрешности измерения при заданных параметрах.

После выполнения работы студент должен:

ЗНАТЬ: понятие погрешности измерений и их характеристики;
УМЕТЬ: рассчитать характеристики погрешности измерения.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ:

Погрешностью называется отклонение результата измерения от истинного значения измеряемой величины.

В электротехнических измерениях различают несколько видов погрешностей, которые можно объединить в две большие группы: основная и дополнительная.

Основная погрешность определяется при нормальных условиях работы: температуре, влажности окружающей среды, частоте, форме и значению питающего напряжения, рабочем положении (для электромеханических приборов),

Дополнительная погрешность появляется при отклонении величин, влияющих на результат измерения, от нормальных.

Нормальными условиями работы для измерительных приборов являются следующие:

- температура $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность $(60 \pm 15)\%$;
- атмосферное давление (750 ± 30) мм рт.ст.;
- при питании от сети переменного тока значение напряжения может отличаться от нормального

(номинального) значения не более чем на $\pm 10\%$, т.е. сетевое напряжение 220 В может колебаться в диапазоне 198...242 В, а его частота — не более чем на ± 1 Гц, т.е. в диапазоне 49...51 Гц.

Основная погрешность содержит две составляющие — систематическую и случайную.

Систематическая погрешность при повторных измерениях одной и той же величины одним и тем же прибором остается постоянной или изменяется

по определенному закону. В обоих случаях она легко обнаруживается и может быть исключена из результата измерений.

Основными способами уменьшения систематической погрешности являются предварительная установка показаний индикатора на нуль, предварительная калибровка прибора и введение поправки.

Предварительная (перед измерением) установка показаний индикатора на нуль в аналоговых электромеханических и электронных приборах осуществляется механическим корректором, выведенным под шлиц в нижней части стрелочного индикатора, при выключенном приборе; в цифровых и аналоговых электронных приборах — специальным регулировочным потенциометром, выведенным на лицевую панель прибора и обозначенным символом  (или «Уст. О»), при включенном приборе и закороченном входе.

Предварительная (перед измерением) калибровка прибора выполняется только для электронных приборов регулировочным потенциометром, чаще всего выведенным на лицевую панель и обозначенным символом «▼» (или «Калибр»), при включенном приборе.

О введении поправки речь будет идти ниже.

Случайная погрешность при повторных измерениях изменяется случайным образом. Она резко выделяется на фоне систематической погрешности и возникает часто в результате оплошности оператора (ошибочного отсчета и записи показаний, влияния природных или техногенных воздействий).

Основным способом уменьшения случайной погрешности является обработка результатов измерений методом статистики и теории вероятности.

Одним из признаков, по которым классифицируются измерения, является способ получения результата измерения. Измерения подразделяются на прямые и косвенные.

При прямых измерениях искомая величина определяется непосредственно. Например, ток — амперметром, напряжение — вольтметром.

При косвенных измерениях результат находится путем выполнения определенных математических действий над результатами измерений. Например, измерение частоты осциллографом.

Будущему специалисту со средним профессиональным образованием необходимо научиться быстро, уверенно и правильно оценивать наиболее часто встречающиеся погрешности измерения. Поэтому далее рассмотрим количественную оценку основной систематической погрешности при прямых и косвенных измерениях.

Для количественной оценки основной систематической погрешности при прямых измерениях пользуются формулами, выражающими абсолютную,

действительную относительную и приведенную относительную погрешности измерения.

Абсолютная погрешность Δ выражается как

$$\Delta = |A_{И} - A|, \quad (1.1)$$

где $A_{И}$ — истинное значение измеряемой величины (с определенным допуском будем считать его показанием образцового прибора); A — измеренное значение величины (показание рабочего прибора). абсолютная погрешность не дает представления о точности измерения, поэтому используют действительную относительную погрешность $\gamma_{д}$.

Действительная относительная погрешность $\gamma_{д}$ выражается как

$$\gamma_{д} = \frac{|\Delta|}{A} \cdot 100\%. \quad (1.2)$$

Приведенная относительная погрешность $\gamma_{пр}$ выражается как

$$\gamma_{пр} = \frac{|\Delta_{\max}|}{A_{Н}} \cdot 100\%, \quad (1.3)$$

где Δ_{\max} — максимальная абсолютная погрешность; $A_{Н}$ — номинальное значение, которое рассчитывается по формуле

$$A_{Н} = A_{\max} - A_{\min}. \quad (1.4)$$

Проанализировав формулы (1.2) и (1.3), построим графики зависимости $\gamma_{д}$ и $\gamma_{пр}$ от показания измерительного прибора (положения стрелки) на примере односторонней шкалы прибора (рис. 1). Поделив шкалу прибора на четыре равные части от нуля до $A_{Н}$, можно утверждать, что $\gamma_{д}$ максимальна в 1-й четверти шкалы и минимальна в 4-й четверти.

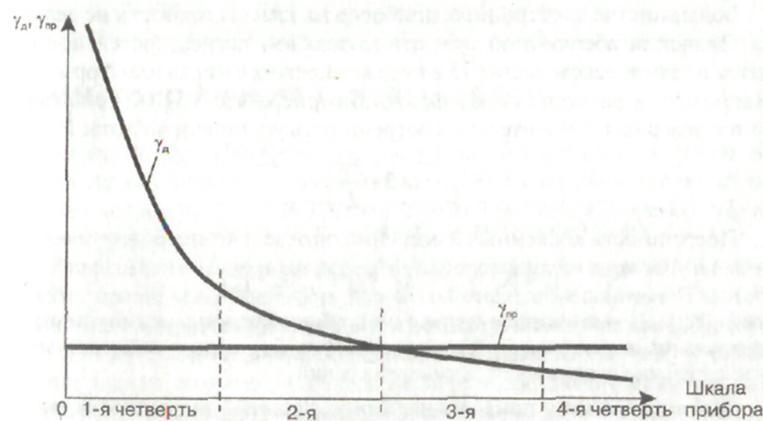


Рисунок 1 – График зависимости действительной и приведенной погрешности от измерительного прибора

На основании анализа зависимостей можно сделать следующие выводы.

1. Для получения наименьшей погрешности γ_d необходимо использовать 4-ю или 3-ю четверть шкалы прибора и не измерять в других четвертях, так как в 1-й и 2-й четверти шкалы погрешность максимальна.

2. Из анализа графика зависимости $\gamma_{пр} = f(A)$ следует, что приведенная относительная погрешность не зависит от показания прибора. Поэтому $\gamma_{пр}$ положена в основу класса точности электромеханических приборов.

В соответствии с ГОСТ 8.401—80 электромеханические приборы поделены на девять классов точности:

Самый высокий класс точности — 1-й, самый низкий — 9-й. Класс точности выражается в процентах, всегда указывается на лицевой панели прибора цифрами (без знака %) и является сравнительной характеристикой приборов.

Если в формулу (2.2) подставить абсолютную погрешность, выраженную формулой (2.3), то получим формулу, связывающую γ_d и $\gamma_{пр}$:

$$\gamma_d = \gamma_{пр} \frac{A_n}{A}. \quad (1.5)$$

Большинство электронных приборов на классы точности не делятся. Значения абсолютной или относительной погрешностей приводятся в техническом паспорте в виде конкретного числа или формулы. Например, в паспорте низкочастотного генератора ГЗ-107 приведена действительная относительная погрешность установки частоты F :

$$\gamma_{дF} = \pm \left(3 + \frac{30}{F} \right) \%.$$

Погрешность косвенных измерений определяют по формуле

$$\gamma_d = |k_1 \cdot \gamma_{д1}| + |k_2 \cdot \gamma_{д2}| + \dots + |k_n \cdot \gamma_{дn}|, \quad (1.6)$$

где k_1, k_2, \dots, k_n — показатели степени (могут быть положительными или отрицательными, целыми или дробными числами); $\gamma_{д1}, \gamma_{д2}, \dots, \gamma_{дn}$ — действительные относительные погрешности прямых измерений.

Действительная и приведенная относительные погрешности могут быть как положительными, так и отрицательными. На практике чаще всего формула (1.6) ограничивается двумя слагаемыми. В основу косвенных измерений положены известные зависимости, приведенные в табл. 2.1.

Таблица 2.1

Формулы для расчета параметров, используемые при косвенных измерениях

Формула	Значения коэффициентов	Формула	Значения коэффициентов
$U = I \cdot R$	$k_1 = 1, k_2 = 1$	$P = I^2 \cdot R$	$k_1 = 2, k_2 = 1$
$I = \frac{U}{R} = U^1 \cdot R^{-1}$	$k_1 = 1, k_2 = -1$	$W_C = \frac{C \cdot U_C^2}{2}$	$k_1 = 1, k_2 = 2$
$R = \frac{U}{I} = U^1 \cdot I^{-1}$	$k_1 = 1, k_2 = -1$	$W_L = \frac{L \cdot I_L^2}{2}$	$k_1 = 1, k_2 = 2$
$P = U \cdot I$	$k_1 = 1, k_2 = 1$	$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi} L^{-\frac{1}{2}} C^{-\frac{1}{2}}$	$k_1 = -1/2,$ $k_2 = -1/2$
$P = \frac{U^2}{R} = U^2 \cdot R^{-1}$	$k_1 = 2, k_2 = -1$	$F = \frac{1}{2\pi RC} = \frac{R^{-1} \cdot C^{-1}}{2\pi}$	$k_1 = -1,$ $k_2 = -1$

Точность и действительная относительная погрешность измерения связаны обратной зависимостью:

$$\nu = \frac{1}{\gamma_{д}} \quad (1.7)$$

Примеры решения типовых задач

Задача № 2.1. Измерено два значения напряжения (50 и 400 В) вольтметром с номинальным значением 400 В с одной и той же абсолютной погрешностью 0,5 В. Какое напряжение будет измерено с меньшей погрешностью?

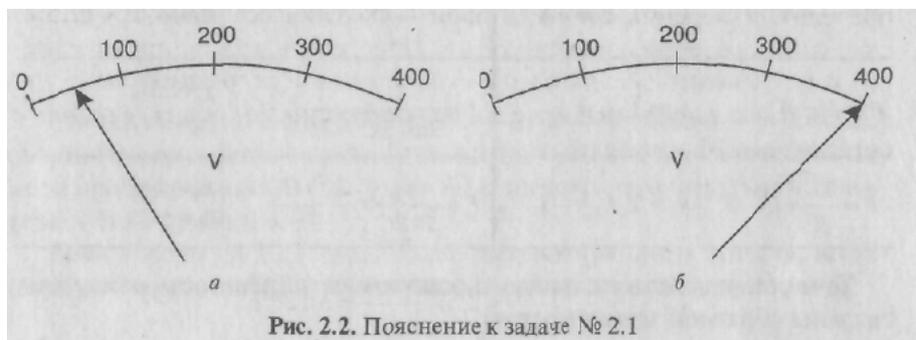
Решение. При решении задач по определению погрешности измерений необходимо правильно обозначить в символах исходные данные. Так, напряжение измеряется рабочим вольтметром и обозначается $U_1 = 50$ В, $U_2 = 400$ В, с одинаковой абсолютной погрешностью $\Delta_1 = \Delta_2 = 0,5$ В. О виде шкалы вольтметра ничего не говорится, значит используется вольтметр с односторонней шкалой, у которого $A_{mm} = 0$ и $U_{\text{тах}} = 400$ В, поэтому $U_{\text{н}} = 400$ В.

Погрешность измерения определяем по формуле (2.2):

$$\gamma_{д1} = \frac{\Delta}{U_1} \cdot 100\% = \frac{0,5\text{В}}{50\text{В}} \cdot 100\% = 1\%;$$

$$\gamma_{д2} = \frac{\Delta}{U_2} \cdot 100\% = \frac{0,5\text{В}}{400\text{В}} \cdot 100\% = 0,125\%.$$

Один и тот же вольтметр измерит напряжения 50 и 400 В с погрешностями, одна из которых в 8 раз больше другой, Причину такого различия объясняет анализ графика (см. рис.1)при измерении U_1 , « 50 В стрелка индикатора вольтметра будет находиться в 1-й четверти шкалы (рис. 2.2, а), а при измерении U_2 — 400 В — в 4-й четверти (рис. 2.2, б).



Ответ: с меньшей погрешностью будет измерено напряжение 400 В.

Порядок выполнения работы:

1. Решить задачу №1. В результате калибровки вольтметра магнитоэлектрической системы со шкалой 0...50 В и шагом шкалы 10 В получены показания образцового вольтметра (табл. 2.2).

Определить относительную приведенную погрешность и назначить вольтметру класс точности.

Таблица 2.2. Исходные данные для задачи №1

U, В	0	10	20	30	40	50
U _н , В	0,2	10,2	19,9	30,3	39,5	50,9

Для определения $\gamma_{пр}$ необходимо воспользоваться формулой (1.3):

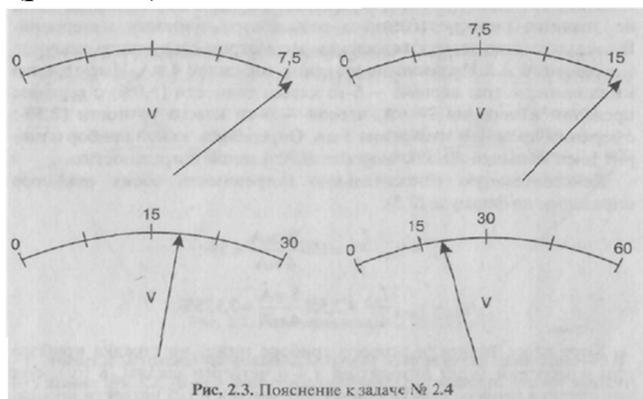
$$\gamma_{пр} = \frac{\Delta_{max}}{A_n} \cdot 100\%.$$

Решите и запишите вывод.

Решить задачу №2. Необходимо измерить напряжение 20 В многопредельным вольтметром 5-го класса точности (0,5%) с пределами измерения

7,5 — 15 — 30 — 60 В, выбрать оптимальный предел измерения вольтметра и оценить погрешность в выбранном пределе измерения.

При выборе предела измерения целесообразно представить положение стрелки вольтметра в каждом из четырех пределов при измерении заданного параметра (рис. 2.3).



Решите и запишите выводы.

Решить задачу № 3. Определить абсолютную и действительную относительную погрешности установки частоты 90 Гц на генераторе ГЗ-107, если в паспорте прибора указано, что действительная относительная погрешность установки частоты определяется по формуле

$$\gamma_{лF} = \pm \left(3 + \frac{30}{F} \right).$$

По формуле (1.2) определим абсолютную погрешность установки заданной частоты.

1. Решите и запишите выводы.
2. Дайте ответы на контрольные вопросы.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что называется погрешностью?
2. Назовите основные характеристики погрешности измерения.
3. Как определить действительную относительную погрешности измерения?

4. Как связаны точность и действительная относительная погрешность измерения?

Заключение

В результате выполнения данных практических работ обучающиеся овладевают

следующими умениями:

- использовать основные положения стандартизации, метрологии и подтверждение соответствия в производственной деятельности.

Данная разработка поможет преподавателям организовать и провести практические занятия по дисциплине " Метрология, сертификация, стандартизация и техническое документоведение ".