

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ
«ЧЕРЕМХОВСКИЙ ГОРНОТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ
ИМ. М.И. ЩАДОВА»**

РАССМОТРЕНО

на заседании ЦК
«Информатики и ВТ»
Протокол №10
«06» июнь 2023 г.
Председатель: Чипиштанова Д.В.

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УР
О.В. Папанова
«07» июнь 2023 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по практическим занятиям студентов
учебной дисциплины
ОП.10 МЕТРОЛОГИИ, СТАНДАРТИЗАЦИИ, СЕРТИФИКАЦИИ
**программы подготовки специалистов среднего звена по
специальности**

21.02.18 Обогащение полезных ископаемых

Разработал:
Папанова О.В.

Черемхово, 2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	СТР
1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	4
3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	4
4. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	77
ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ	78

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические указания по практическим занятиям учебной дисциплины **«Метрология, стандартизация, сертификация»** составлены в соответствии с учебным планом и рабочей программой дисциплины по специальности **21.02.18 Обогащение полезных ископаемых**.

Цель проведения практических занятий: формирование практических умений, необходимых в последующей профессиональной и учебной деятельности.

Методические указания практических занятий являются частью учебно-методического комплекса по учебной дисциплине и содержат:

- тему занятия (согласно тематическому плану учебной дисциплины);
- цель;
- оборудование (материалы, программное обеспечение, оснащение, раздаточный материал и др.);
- методические указания (изучить краткий теоретический материал по теме практического занятия);
- ход выполнения;
- форму отчета.

В результате выполнения полного объема заданий практических занятий студент должен **уметь**:

- использовать в профессиональной деятельности документацию систем качества;
- оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой;
- приводить несистемные величины измерений в соответствие с действующими стандартами и международной системой единиц СИ;
- применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов.

При проведении практических занятий применяются следующие технологии и методы обучения: индивидуальные, групповые, коллективные методы и технология проблемного обучения.

Оценка выполнения заданий практических (лабораторных) занятий «Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

В соответствии с учебным планом и рабочей программы дисциплины **«Метрология, стандартизация и сертификация»** на практические занятия отводится **30 часов**.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Тема практических занятий	Количество часов
1	Вычисление абсолютной, относительной и приведенной погрешностей. Определение их влияния на достоверность результата	2
2	Выбор измерительного средства для различных видов работ	2
3	Система СИ. Основные единицы измерения	2
4	Определение погрешностей измерений. Определение прибора классу точности	2
5	Составление локальной проверочной схемы для универсального средства измерений	2
6	Проведение метрологической экспертизы чертежа деталей	2
7	Межотраслевые комплексы стандартов ЕСКД, ЕСТД	2
8	Определение соответствия текстового документа требованиям ГОСТ 2 2.105-95	2
9	Систематизация образования посадок. Построение полей допусков. Определение вида посадки	2
10	Взаимозаменяемость гладких цилиндрических деталей	2
11	Расчет гладких цилиндрических соединений	2
12	Стандартизация в РФ. Стандарты национальные РФ. Правила построения, изложения, оформления и обозначения	4
13	Изучение схем сертификации	2
14	Системный подход к управлению качеством	2

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Практическое занятие № 1

Тема: Вычисление абсолютной, относительной и приведенной погрешностей. Определение их влияния на достоверность результата

Цель: научиться производить расчеты абсолютной, относительной и приведённой погрешностей при измерениях, установить степень их влияния на достоверность результатов измерений

Оборудование: весы, измеряемая величина, калькулятор, учебники. **Ход**

работы:

1. Изучить теоритические сведения.
2. Произвести трехкратные измерения одного и того же предмета на весах.
3. Определить абсолютную и относительную погрешности при измерениях.
4. Запишите алгоритм вычислений с помощью формул.
5. Ответить на контрольные вопросы

Краткие теоретические сведения

Любой результат измерения содержит погрешность.

Погрешность измерений— это отклонение значений величины, найденной путем ее измерения, от истинного (действительного) значения отклоняемой величины.

Погрешность прибора— это разность между показанием прибора и истинным (действительным) значением измеряемой величины.

При анализе измерений сравнивают истинные значения физических величин с результатами измерений. Отклонение результатов измерений (X) от истинного значения измеряемой величины ($X_{ист}$) называют **погрешностью измерений**.

$$\Delta X = X - X_{ист} \quad (1)$$

Это теоретическое определение, так как истинное значение величины неизвестно. При метрологических работах вместо истинного значения используют действительное $X_{дейст}$, соответствующее показаниям эталонов.

$$\Delta X = X - X_{дейс} \quad (2)$$

По форме числового выражения погрешности измерений подразделяются на абсолютные и относительные.

Абсолютной называют погрешность измерения, выраженную в тех же единицах, что и измеряемая величина.

Например, 0,25В;0,006 мм и т.д. Абсолютная погрешность определяется по формулам (1) и (2). Практического применения абсолютные погрешности не имеют. Например, по образцовому вольтметру сравнивали показания двух рабочих вольтметров. Измеряли напряжение 10 В и получили погрешность 0,4 В, а другим — измеряли напряжение 1000 В и получили погрешность 10 В. На первый взгляд более точным кажется первый вольтметр, так как у него меньшая погрешность. Однако достоверную оценку приборов можно получить, используя **относительную** погрешность.

Относительная погрешность δ , равна отношению абсолютной погрешности к действительному значению измеряемой:

$$\delta = (\Delta X / X_{дейст.}) \cdot 100\%. \quad (3)$$

Определим относительную погрешность вольтметров предыдущего примера: для первого вольтметра $\delta = (0,4/10) \cdot 100\% = 4\%$, а для второго вольтметра

$$\delta = (10/1000) \cdot 100\% = 1\%.$$

Как видно из примеров, меньшей относительной погрешностью обладает второй вольтметр.

1. Погрешности измерений

Погрешности измерений обычно классифицируют по причинам их возникновения и по видам погрешностей.

В зависимости от причин возникновения выделяют следующие погрешности измерений.

Погрешность метода — это составляющая погрешности измерения, являющаяся следствием несовершенства метода измерений.

Суммарная погрешность метода измерения определяется совокупностью

погрешностей отдельных его составляющих (погрешности показаний прибора и блока концевых мер, погрешности, вызванные изменением температурных условий, и т.п.).

Погрешность отсчета — это составляющая погрешности измерения, являющаяся следствием недостаточно точного отсчета показаний средства измерений и зависящая от индивидуальных способностей наблюдателя.

Погрешность отсчета можно разделить на две составляющие: погрешность интерполяции и погрешность от параллакса.

Погрешность интерполяции при отсчитывании происходит от недостаточно точной оценки на глаз доли шкалы, соответствующей положению указателя (например, стрелки прибора).

Погрешность от параллакса возникает вследствие визирования (наблюдения) стрелки, расположенной на некотором расстоянии от поверхности шкалы.

Случайные погрешности — составляющие погрешности измерения, изменяющиеся случайным образом при повторных измерениях одной и той же величины.

Случайными являются погрешности, возникающие вследствие нестабильности показаний измерительного прибора, колебаний температурного режима в процессе измерения и т.д.

Эти погрешности нельзя установить заранее, но можно учесть в результате математической обработки данных многократных измерений, изменяющихся случайным образом при измерении одной и той же величины.

К грубым погрешностям относятся случайные погрешности, значительно превосходящие погрешности, ожидаемые при данных условиях измерения.

Причинами, вызывающими грубые погрешности, могут быть, например, неправильный отсчет по шкале прибора, неправильная установка детали в процессе измерения и т.д.

От погрешности измерения зависит точность измерения, которая является качеством измерения и отражает близость его результата к истинному значению. Высокая точность измерений соответствует малым

погрешностям.

2. Погрешности средств измерений

Инструментальная погрешность — составляющая погрешности измерения и зависит от применяемых средств измерений.

Различают основную и дополнительную погрешности средств измерений.

За основную погрешность принимают погрешность средства измерения, используемого в нормальных условиях.

Дополнительная погрешность складывается из дополнительных погрешностей измерительного преобразователя и меры, вызванных отклонением от нормальных условий.

Например, если при настройке прибора для измерения методом сравнения с мерой температура меры отличается от нормальной, то это приведет к погрешности настройки прибора на нуль и соответственно к погрешности измерений.

Погрешность средств измерений нормируют установлением предела допускаемой погрешности.

Предел допускаемой погрешности средства измерения — наибольшая (без учета знака) погрешность средства измерения, при которой оно может быть признано годным и допущено к применению.

Все перечисленные погрешности подразделяются по виду на систематические, случайные и грубые.

Под **систематическими** понимают погрешности, постоянные или закономерно изменяющиеся при повторных измерениях одной и той же величины.

Выявленные систематические погрешности могут быть исключены из результатов измерений путем введения соответствующих поправок. Например, получили абсолютную погрешность вольтметра $+2\text{В}$. Тогда при последующих измерениях этим вольтметром мы должны вычитать 2 В из показаний, так как поправка берется с противоположным знаком, чем погрешность, и наоборот прибавлять, если поправка будет со знаком «минус».

Примером *систематических* погрешностей являются показания прибора при неправильной градуировке шкалы; погрешность мер, по которым производят установку на нуль прибора. От значения систематической составляющей погрешности измерений зависит правильность измерений: качество измерений, отражающее близость к нулю систематических погрешностей и их результатов. Чем меньше систематическая погрешность, тем правильнее измерение.

Например, ГОСТ 26433.0—85 устанавливает способы исключения систематических погрешностей.

Исключение известных систематических погрешностей из результатов наблюдений или измерений выполняют введением поправок к этим результатам. Поправки по абсолютному значению равны этим погрешностям и противоположны им по знаку.

Введением поправок исключают:

- погрешность, возникающую из-за отклонений действительной температуры окружающей среды при измерении от нормальной;
- погрешность, возникающую из-за отклонений атмосферного давления при измерении от нормального;
- погрешность, возникающую из-за отклонений относительной влажности окружающего воздуха при измерении от нормальной;
- погрешность, возникающую из-за отклонений относительной скорости движения внешней среды при измерении от нормальной;
- погрешность, возникающую вследствие искривления светового луча (рефракции);
- погрешность шкалы средства измерения;
- погрешность, возникающую вследствие несовпадения направлений линии измерения и измеряемого размера.

Поправки по указанным погрешностям вычисляют в соответствии с указаниями табл. 1.

Поправки могут не вноситься, если действительная погрешность измерения не превышает предельной.

Пример. Получен результат измерения длины стальной фермы

$X_i = 24003$ мм. Измерение выполнялось 30-метровой линейкой из нержавеющей стали при $t = -20$ °С.

При этом $a_1 = 20,5 \cdot 10^{-6}$, $a_2 = 12,5 \cdot 10^{-6}$, $t_1 = t_2 = -20$ °С. $B\%$ сог., $\gamma = -24003$ [20,5-10⁻⁶ (-20 - 20) - 12,5-10⁻⁶ (-20 - 20)] ~ 7,7 мм. Действительную длину X_i фермы с учетом поправки на температуру окружающей среды следует принять равной

$$X_i + 5\% \text{ сог.}, t = 24003 + 7,7 = 24010,7 \text{ мм}$$

Не учитываемые погрешности измерений приводят к недостоверным результатам. Например, при контроле продукции, параметры качества которой находятся близко к границе допустимых значений, из-за погрешностей измерений часть годных изделий может быть забракована, а бракованные изделия могут быть приняты как годные.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение погрешности прибора.
2. Перечислите погрешности средств измерений.
3. Охарактеризуйте случайные погрешности.
4. Какова причина погрешности отсчета?
5. Какова причина грубых погрешностей?
6. Что исключают поправки?
7. Каковы возможные последствия неучета погрешностей?

Практическое занятие № 2

Тема: Выбор средств измерений.

Цель: Научиться выбирать средства измерений.

Общие теоретические сведения.

Выбор средств измерения размеров.

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

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

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

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

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

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

Пример:

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

Из табл. 20 (см. приложение) по известному качеству и номинальному размеру находим допускаемые погрешности измерения в мкм. Так, для вала 6-го качества $\varnothing 25h6$ погрешность измерения должна быть менее $\delta = 4$ мкм, а для вала 12-го качества $\varnothing 25h12$ погрешность измерения не более $\delta = 50$ мкм.

Аналогично определяем погрешности измерения для отверстия 7-го качества $\varnothing 25H7$ — $\delta = 6$ мкм и для отверстия

12-го качества $\varnothing 25H12$ — $\delta = 50$ мкм. По табл. 19 (см. приложение) выбираем средство измерения размеров.

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

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

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

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

ЗАДАНИЕ:

Таблица 5 По данным своего варианта (см. таблицу 5) выбрать средства измерения размеров валов и отверстий.

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

Порядок выполнения работы:

1. Самостоятельно разберите пример по выбору средств измерения, помещенный в общих теоретических сведениях данной работы.

2. Проработайте данные по своему варианту. Используя таблицу 20 приложения, определите предельную погрешность измерения детали по качеству и номинальному диаметру.

4. По таблице 19 приложения выберите средства измерений для заданных деталей по предельной погрешности и диапазону измерения и запишите его наименование, диапазон измерения, цену деления шкалы и величину предельной погрешности измерения.

5. Сопоставьте величины предельной и допускаемой погрешностей измерения и решите вопрос о пригодности выбранного средства для измерения заданных деталей.

6. Перечертите таблицу и оформите в нее результат, указав марки СИ и ГОСТы на СИ.

Таблица 6

№ варианта	Размеры деталей		Погрешность	Выбранные средства измерений
	Вал	Отверстие		

Контрольные вопросы:

1. Какие приборы относят к самым простым и дешевым СИ?
 2. Перечислите факторы, которые следует учитывать при выборе средств измерений линейных размеров. Что такое допускаемая погрешность измерения?

2. Что измеряют следующими приборами:

- штангенциркулями;
- штангенглубиномерами;
- штангенрейсмасами;
- микрометрами;
- индикаторами;
- рычажными скобами;
- индикаторными нутромерами;
- калибрами.

3. Какие параметры включаются в маркировку СИ?

Ответы к заданиям работы № 2 «Выбор средств измерения».

Таблица 6а

№ варианта	Размеры деталей		Погрешность, мкм	Выбранные средства измерений
	Вал	Отверстие		
1,7,13,19	Ø15h6		3	4. –Микрометр МК-25-1 ГОСТ 6507-78; 9-Скоба СР 25 ГОСТ 11098-75; 10-Микрометр МР-25 ГОСТ 4381-87.
	Ø15h11		30	6- Индикатор ИЧ 25Б кл.1 ГОСТ 577-68;
		Ø15H7	5	4. –Микрометр МК-25-2 ГОСТ 6507-78; 5-Нутромер мод.106 ГОСТ 9244-75
		Ø15H11	30	6- Индикатор ИЧ 25Б кл.1 ГОСТ 577-68;
2,8,14,20	Ø48h7		7	4. –Микрометр МК-50-2 ГОСТ 6507-78;

	Ø48h12		50	1.-Штангенциркуль ШЦ-1-125-0,05 ГОСТ 166-80
		Ø48H8	10	9-Скоба индикаторная СИ-50 ГОСТ 11098-75
		Ø48H12	50	1.-Штангенциркуль ШЦ-1-125-0,05 ГОСТ 166-80
3,9,15,21	Ø60h8		12	4. – Микрометр МК-75-2 ГОСТ 6507-78;
	Ø60h13		100	9-Скоба индикаторная СИ-100 ГОСТ 11098-75
		Ø 60H9	18	15-Нутромер НИ 50-100-2 ГОСТ 868-82
		Ø 60H13	100	1.-Штангенциркуль ШЦ-1-125-0,05 ГОСТ 166-80
4,10,16,22	Ø 75h7		9	4. – Микрометр МК-75-2 ГОСТ 6507-78;
	Ø 75h14		160	1.-Штангенциркуль ШЦ-1-125-0,05 ГОСТ 166-80
		Ø 75H8	12	17-Нутромер с головкой 2ИГ мод.154 ГОСТ 9244-75
		Ø 75H14	160	1.-Штангенциркуль ШЦ-1-125-0,05 ГОСТ 166-80
5,11,17,23	Ø 86h7		10	4. – Микрометр МК-100-2 ГОСТ 6507-78;
	Ø 86h15		280	1.-Штангенциркуль ШЦ-1-125-0,05 ГОСТ 166-80
		Ø 86H8	12	17-Нутромер с головкой 2ИГ мод.154 ГОСТ 9244-75
		Ø 86H15	280	1.-Штангенциркуль ШЦ-1-125-0,05 ГОСТ 166-80
6,12,18,24	Ø 125h8		16	4. – Микрометр МК-125-2 ГОСТ 6507-78;
	Ø 125h16		500	1.-Штангенциркуль ШЦ-1-125-0,05 ГОСТ 166-80
		Ø 125H8	16	17-Нутромер с головкой 2ИГ мод.155 ГОСТ 9244-75
		Ø 125H16	500	1.-Штангенциркуль ШЦ-1-125-0,05 ГОСТ 166-80

Практическое занятие №3

Тема: Система СИ. Основные единицы

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

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).

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 – Основные единицы физических величин системы СИ

Таблица 2. Производные единицы системы СИ, имеющие специальное

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

название.

Величина		Единица		
Наименование	Размерность	Наименование	Обозначение	Выражение через ед.СИ
Частота	T ⁻¹	герц	Гц	с ⁻¹

Сила, вес	LMT^{-2}	НЬЮТОН	Н	$M * KГ * C^{-2}$
Давление, механическое напряжение	$L^{-1}MT^{-2}$	паскаль	Па	$M^{-1} * KГ * C^{-2}$
Энергия, работа, количество теплоты	L^2MT^{-2}	джоуль	Дж	$M^2 * KГ * C^{-2}$
Мощность	L^2MT^{-3}	ватт	Вт	$M^2 * KГ * C^{-3}$
Количество электричества	ТІ	кулон	Кл	$C * A$
Электрическое напряжение, потенциал, электродвижущая сила	$L^2MT^{-3}I^{-1}$	вольт	В	$M^2 * KГ * C^{-3} * A^{-1}$
Электрическая емкость	$L^{-2}M^{-1}T^4I^2$	фарад	ф	$M^{-2} * KГ^{-1} * C^4 * A^2$
Электрическое сопротивление	$L^2MT^{-3}I^{-2}$	ом	Ом	$M^2 * KГ * C^{-3} * A^{-2}$
Магнитная индукция	$MT^{-2}I^{-1}$	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.14.

Таблица 14. 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.3.

Таблица 3. 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 4)

Таблица 4 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	$1 \text{ т} = 1000 \text{ кг}$

			1ц = 100 кг
3.	Температура	К	$0 = (t^{\circ}\text{C} + 273,15) \text{ К}$
4.	Вес (сила тяжести)	Н	1кг = 9,81Н 1дин = 10^{-5} Н
5.	Давление	Па	1бар = 10^5 Па 1мбар = 100 Па 1дин /см ² = 1мкбар = 0,1 Па 1кгс /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 1ккал/ч = 1,163Вт
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 ⁴ = 9,81 кг / м ³
9.	Работа, энергия, количество теплоты	Дж	1 кгс × м = 9,81 Дж 1 эрг = 10^{-7} Дж 1 кВт × ч = $3,6 \times 10^6$ Дж = 4,19 кДж

ЗАДАНИЕ:

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

Порядок выполнения работы:

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

Оформить заголовочную часть практической работы и выполнить задание

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

Контрольные вопросы:

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

Таблица 5 Выразить в соответствующих единицах.

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
10г	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

Ответы к заданию. ВЫРАЗИТЬ В СООТВЕТСТВУЮЩИХ ЕДИНИЦАХ.

Таблица 5а

Варианты заданий.					
1,7, 13, 19		2,8, 14, 20		3, 9, 15, 21	
Задание	Ответ	Задание	Ответ	Задание	Ответ
10м	10 ⁷ мкм	100м	10 ⁵ мм	100см	1м
100кг	0,1т	100кг	1,0 ц	100кг	10 ⁵ г

37°C	Θ = 310,15К	32°C	Θ = 305,15К	25°C	Θ = 298,15К
250К	t = - 23,15 °С	450К	t = 176,85 °С	210 К	t = - 63,15 °С
10Па	10 ⁻⁴ бар	10Па	10 ⁻¹⁰ Мбар	10Па	10 ² дин/см ²
100Па	0,75 мм.рт.ст.	100Па	1,02х10 ⁻³ кгс/см ²	100Па	10,2 мм.вод.ст.
1000 мм.рт.ст.	0,13х10 ⁴ мбар	1000 мм.рт.ст.	1,333х10 ⁵ Па	1000 мм.рт.ст.	1,36 кгс/ см ²
10 Н	1,02кг	10 Н	10 ⁶ дин	10 Н	1,02х10 ³ г
10Вт	8,6 ккал/ч	10Вт	10 ⁸ эрг/с	10Вт	1,02 кгс*м/с
10Дж	2,4х10 ³ ккал	10Дж	2.8х10 ⁶ кВт*ч	10Дж	10 ⁸ эрг
0,1л	100 см ³	0,1л	0,1 дм ³	0,1л	0.1х10 ⁻³ м ³
0,1 м/с	360 м/ч	0,1 м/с	0,0001км/с	0,1 м/с	3,6х10 ⁶ км/ч
10 А	10 ⁻⁸ ГА	10 А	0,01кА	10 А	10 ⁻⁵ МА
100Вт	10 ⁻⁴ МВт	100Вт	10 ⁴ сВт	100Вт	10 ³ дВт
1 кг / м ³	10 ⁻⁴ кг/дм ³	1 кг / м ³	10 ⁻⁴ г/см ³	1 кг / м ³	10 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	10 ⁶ м	10мкм	10 ⁻⁵ м	100мм	0,1м
10т	10 ⁴ кг	100ц	10 т	100г	0,1 кг
48°C	Θ = 321,15К	53°C	Θ = 326,15К	70 °С	Θ = 343,15К
375К	t = 101,85 °С	273К	t = - 0,15 °С	300К	t = 26,85 °С
10Па	1,02х10 ⁻³ ат	10Па	7,5х10 ⁻² мм.рт.ст.	10Па	0,1 мбар
100Па	10,2 кгс/м ²	100Па	10 ³ мкбар	100Па	10 ⁷ дин/м ²
1000 мм.рт.ст.	1,335х10 ⁶ дин/см ²	1000 мм.рт.ст.	1,36 ат	1000 мм.рт.ст.	1,36х10 ⁴ кгс/м ²
10 Н	1,02х10 ² дг	10 Н	10,2сг	10 Н	10 ⁶ дин
1Вт	0,86 ккал/ч	1Вт	0,1кгс*м/с	1Вт	10 ⁷ эрг/с
1Дж	0,24х10 ³ ккал	1Дж	2,8х10 ⁵ кВт*ч	1Дж	10 ⁷ эрг
0,01л	10 см ³	0,01л	0,01 дм ³	0,01л	0,1х10 ⁻⁴ м ³
0,1 м/с	6 м/мин	0,1 м/с	0,6х10 ⁻⁴ км/мин	0,01 м/с	0,036 км/ч
0,1 А	0.001 гА	0,1 А	10 сА	0,1 А	10 ⁻⁷ МА
1Вт	10 ³ мВт	1Вт	100 сВт	1Вт	10 дВт

1 кг / м ³	10 ⁻³ кг/дм ³	1 кг / м ³	10 ⁻³ г/см ³	1 кг / м ³	10 ⁶ мг/ м ³
-----------------------	-------------------------------------	-----------------------	------------------------------------	-----------------------	------------------------------------

Практическое занятие №4

Тема: Определение погрешностей измерений. Определение соответствия прибора классу точности.

Цель: Научиться рассчитывать погрешности измерений электрических величин и по их результатам определять соответствие приборов классу точности.

Студент должен уметь:

- рассчитывать погрешности измерений электрических величин, определять соответствие приборов классу точности;

Студент должен знать:

- понятия терминов « класс точности», «погрешность».

Теоретическое обоснование

Согласно ГОСТ 8.401-81 приборам присваивается определенный класс точности. Класс точности - это обобщенная характеристика прибора, определяемая пределами допускаемых основных и дополнительных погрешностей. Пределы допускаемых изменений показаний от влияния внешних факторов для любого прибора устанавливаются в зависимости от класса его точности согласно стандартам на отдельные виды приборов. Класс точности может выражаться одним числом или дробью.

У приборов аддитивная погрешность которых резко преобладает над мультипликативной, все значения погрешностей оказываются в пределах прямых 2, параллельных оси ОХ, смотрите рисунок 2.1. В результате допускаемая абсолютная и приведенная погрешности прибора оказываются постоянными в любой точке его шкалы. У таких приборов класс точности выражается одним числом, выбираемых из ряда следующих чисел: $1 \cdot 10^n$; $1,5 \cdot 10^n$; $2 \cdot 10^n$; $2,5 \cdot 10^n$; $4 \cdot 10^n$; $5 \cdot 10^n$; $6 \cdot 10^n$, где $n=1; 0; -1; -2$ и так далее. У приборов, класс точности которых выражается одним числом, основная приведенная погрешность в рабочем диапазоне шкалы, выраженная в процентах, не превышает значения, соответствующего класса точности. К таким приборам относится большинство стрелочных приборов.

Класс точности приборов, у которых аддитивная и мультипликативная составляющие основной погрешности соизмеримы, обозначается в виде двух чисел, разделенных косой чертой, например класс точности 0,1/0,05.

Предельное значение основной относительной погрешности приборов, выраженное в процентах, в этом случае может быть определено путем расчета по формуле:

$$|\delta_{\max}| = [c + d (|x_k / x | - 1)], \quad (2.1)$$

где x_k - конечное значение диапазона измерений,

c и d - постоянные числа, причем отношение c/d обозначает класс точности прибора.

Например, для прибора класса точности 0,1/ 0,05 $|\delta_{\max}| = [0,1 + 0,05(|x_k / x | - 1)]\%$. Класс точности должен удовлетворять условию $c/ d > 1$.

Так как относительная, абсолютная и приведенная погрешности взаимосвязаны, то, зная одну из них, легко определить остальные.

К приборам, класс точности, которых выражается дробью, относятся

цифровые приборы, а также мосты и компенсаторы как с ручным, так и с автоматическим уравниванием.

Рассмотрим связь между коэффициентами c и a в выражении (9.1) и предельными значениями аддитивной и мультипликативной погрешностей прибора. Учитывая, что предельное значение основной относительной погрешности $|\delta_{\max}|$, определенное исходя из класса точности прибора, должно быть всегда больше или равно предельному значению реальной основной погрешности $|\delta'_{\max}|$, получаем:

$$(|a/x| + |b|)100 \leq c - d |x_k/x| d, \quad (2.2)$$

откуда

$$|a| \leq x_k d / 100 \quad (2.3)$$

$$|b| \leq (c - d) / 100 \quad (2.4)$$

Каждый измерительный прибор имеет паспорт, в котором завод-изготовитель указывает максимальную погрешность для данной серии приборов. Новые приборы должны иметь погрешность, которая не превышает 80% значения, указанного в паспорте.

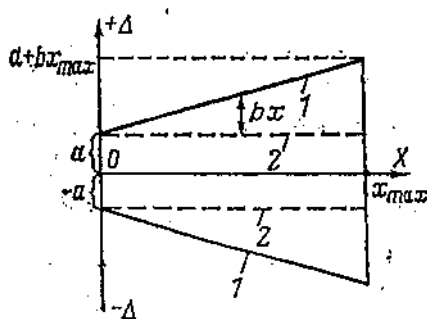


Рисунок 2.1 - Зависимость абсолютной погрешности прибора от измеряемой величины

Ход работы

Внимательно изучите теоретическое обоснование работы. Выполните работу по определению класса точности по заданным пределам. Выбираем вариант согласно номеру фамилии студента в журнале, каждому четному номеру соответствует 1 вариант, нечетному - 2 вариант.

1 Вариант. При поверке технического вольтметра класса точности 1,5 с помощью образцового вольтметра получены следующие результаты, смотрите таблицу 2.1:

Таблица 2.1 - Показания вольтметра

Показания приборов		
Технического вольтметра U, В	Образцового вольтметра U, В	
	Ход вверх	Ход вниз
0	0	0
50	49,5	50
100	101	100
150	150,5	151
200	201	200
250	249,5	249,5

Считая действительными значениями средние арифметические хода вверх и хода вниз на каждой оцифрованной отметке определите абсолютные и приведенные погрешности и поправки. Постройте кривую поправок - $\Delta = f(U_{\text{тех}})$ в виде ломаной линии.

2 Вариант. При поверке технического вольтметра класса точности 1 с помощью лабораторного, с классом точности 0,2 получены следующие результаты, смотрите таблицу 9.2:

Таблица 2.2 - Показание вольтметра

Показания приборов		
Технического вольтметра U, В	Образцового (лабораторного) U, В	
	Ход вверх	Ход вниз
0	0	0
30	29,7	30
60	60,3	60,5
90	90	90,5
120	120	120,5
150	150,6	150,6

Считая действительными значениями средние арифметические хода вверх и хода вниз на каждой оцифрованной отметке определите абсолютные и приведенные погрешности и поправки. Постройте кривую поправок - $\Delta = f(U_{\text{тех}})$ в виде ломаной линии.

Задание.

1. Определите среднее значение образцового прибора и занесите в таблицу 2.4
2. Вычислить абсолютную погрешность, как разность показаний технического и среднего значения образцового прибора.
3. Вычислить приведенную погрешность, как отношение разности показаний технического и среднего значения образцового прибора на показание технического прибора. Приведенная погрешность $\gamma \leq$ класса точности прибора
4. Все результаты свести в таблицу 2.3
5. Построить кривую поправок в виде ломаной линии.

Таблица 2.3 - Результаты расчетов

Показания приборов				Δ	γ	-
Техническо го	Образцового		Средн ее значение			
	хо д вверх	хо д вниз				

Контрольные вопросы

1. Что называется классом точности прибора?
2. По какой погрешности определяют класс точности прибора?
3. Что такое приведенная погрешность?

Содержание отчета

1. Напишите в тетрадь номер, тему и цель практической работы.

2. Выполните задание практической работы.
3. Ответить письменно в тетради на контрольные вопросы.

Практическое занятие №5

Тема: Составление локальной поверочной схемы для универсального средства измерений

Цель: получить навыки составления локальной поверочной схемы для универсального средства измерений

Оборудование: справочники, калькулятор.

Ход работы

1. Изучить теоретический материал
2. Разработать локальную поверочную схему, при условии что необходимо большее количество разрядов для рабочих эталонов, чем в государственной поверочной схеме
3. Ответить на контрольные вопросы.

Краткие теоретические сведения:

Основой обеспечения единства измерений являются процедуры, которые позволяют с помощью эталонов выполнять воспроизведение, хранение и передачу размера единиц величин (ЕВ) эталонам и/или средствам измерений имеющим более низкие показатели точности.

Поверочная схема средств измерений – это нормативный документ, определяющий систему передачи размера единицы величины к рабочим СИ от исходного или государственного эталона. Поверочная схема определяет средства, методы и точность передачи размера определенной единицы величины.

При этом, передача ЕФВ есть приведение единицы величины, хранимой рабочим СИ, к величине, воспроизводимой образцовым СИ или эталоном данной ЕФВ.

Область распространения поверочных схем охватывает все СИ той или иной физической величины в зависимости от ограничений действия поверочной схемы.

Поверочные схемы в соответствии с ГОСТ 8.061-80 подразделяются на:

- государственные ПС. Распространяется на все средства измерений данной физической величины, применяемые в РФ;
- ведомственные ПС (ВПС), используются для проверок внутри ведомства;
- локальные поверочные схемы (ЛПС) используются для проверок внутри ведомственной метрологической службы, в конкретных органах государственной метрологической службы.

В настоящее время практически не разрабатываются ведомственные поверочные схемы. Но все чаще появляются международные поверочные схемы.

Область действия локальных поверочных схем.

Локальные поверочные схемы создаются для рабочих эталонов и рабочих СИ, подлежащих аттестации, проверке или калибровке на конкретном предприятии, объединении (корпорации), в ведомстве или регионе. В зависимости от области распространения ЛПС также может называться: ПС

предприятия или ведомственной, региональной, корпоративной поверочной схемой.

Локальные поверочные схемы описывают порядок передачи единицы величины от исходного эталона предприятия к рабочим СИ с указанием погрешностей и методов передачи. Разработка и реализация локальных поверочных схем является одной из функций метрологической службы.

Требования к локальным поверочным схемам

Общие требования к локальным поверочным схемам сформулированы в ГОСТ 8.061-80 «ГСИ. Поверочные схемы. Содержание и построение» (введен в действие с 01.01.1981 взамен ГОСТ 8.061-73).

В соответствии с данным стандартом локальные поверочные схемы не должны противоречить государственным поверочным схемам. Цель построения локальных поверочных схем – конкретизация требований государственных поверочных схем с учетом особенностей применительно ко своей области. Не рекомендуется (и бессмысленно) разрабатывать локальную поверочную схему, если она будет представлять собой повторение части государственной поверочной схемы, в данном случае рекомендуется руководствоваться государственной поверочной схемой. Локальные ПС могут разрабатываться при отсутствии государственной ПС на данную единицу величины. Допускается в локальных поверочных схемах указание конкретных типов СИ, их экземпляров.

Локальная поверочная схема разрабатывается и утверждается в качестве нормативно-технического документа организации или предприятия (или методического документа). Согласовывается с территориальным органом государственной метрологической службы, с вышестоящей метрологической службой (ведомства, министерства) передающей единицу величины исходному эталону данной локальной ПС, (особенно, если отраженные в ней виды измерений не охвачены государственной ПС или поверочная схема возглавляется вторичным эталоном). Допускается разработка локальной ПС в виде стандарта предприятия.

Локальные ПС разрабатываются подразделениями метрологических служб (юридических лиц и федеральных органов исполнительной власти), производящих поверку СИ. Это могут быть метрологические службы предприятий, министерств, ведомств или другие организации, которым это поручено.

Требования к чертежам локальных поверочных схем.

Локальные ПС оформляется в виде чертежа, возможно его дополнение текстовой частью. На чертеже указывают:

- соподчинение стандартных образцов (или вторичных эталонов), которые имеются на предприятии и СИ в системе передачи единицы величины;
- наименование стандартных образцов (или вторичных эталонов). В ЛПС допускается указывать обозначения конкретных их наименований;
- наименования СИ (допускается указывать обозначения конкретных

- СИ); • диапазоны значений физических величин или номинальные значения;
- характеристики погрешностей стандартных образцов (или вторичных эталонов);
 - допускаемые значения погрешностей СИ;
 - наименования методов передачи единицы величины, погрешности методов передачи.

Каждая локальная поверочная схема определяет порядок передачи только какой либо одной единицы величины. Поверочная схема должна включать не менее 2-х ступеней передачи размера единицы.

Разработка локальных поверочных схем

В настоящее время нет нормативного документа, который бы обязывал разрабатывать на предприятии свою ЛПС. Наличие ЛПС чаще дело добровольное. Но иногда в организации необходимо разработать и утвердить ЛПС. Это могут быть следующие случаи:

- если отсутствует государственная ПС;
- при необходимости аттестации эталонов ЕВ и отсутствии государственной ПС на данный вид измерений (для аттестации в качестве эталона необходима привязка к ПС);
- при необходимости аттестации эталонов ЕВ, поверка которого выполнялась по низшему эталону государственной ПС. Большинство ГПС разрабатывались в 80-е годы и требования погрешностей, диапазонов измерений в виду технического прогресса устарели (но в последнее время многие из них начали массово перерабатываться).
- если вам для поверки рабочего СИ требуется две и более ступени передачи размера ЕВ, производимых на вашем же предприятии.

Если ваш стандартный образец (или рабочий эталон) поверяется в другой метрологической службе (ваше предприятие не является держателем исходного эталона), а непосредственно в вашей службе метрологии производится только поверка рабочих СИ, то локальная поверочная схема не требуется. (в п.1.14 ГОСТ 8.061-80 указано, что ПС должна включать в себя не менее 2-х ступеней передачи размера единицы).

Порядок составления локальной поверочной схемы следующий:

- определяете, в каком полю (разряде) государственной поверочной схемы относится ваш исходный эталон, указываете в нем данные вашего эталона;
- в поле над исходным эталоном указываете данные эталона той организации, от которой получаете размер единицы величины или, проще говоря, производите поверку вашего эталона;
- под исходным эталоном размещаете нижестоящие эталоны участвующие в передаче размера единицы величины от исходного эталона рабочим СИ, с указанием их действительных характеристик и разрядов в соответствии с государственной ПС;
- в нижней ступени поверочной схемы размещаются рабочие

средства измерений, с указанием диапазонов и погрешностей измерений в соответствии с областью аккредитации вашей метрологической службы;

- указать методы и погрешность передачи единицы величины от исходного эталона рабочим средствам измерений для каждой ступени.

Контрольные вопросы:

1. Что такое поверочная схема средства измерения?
2. Как разделяются поверочные схемы средств измерений?
3. Назначение локальных поверочных схем средств измерений.
4. Сколько ступеней передачи размера единицы должна содержать поверочная схема?

Практическое занятие №6

Тема: Проведение метрологической экспертизы чертежа детали

Цель: получить навыки проведения метрологической экспертизы конструкторской документации (в частности-чертежа детали)

Оборудование: справочники, комплект чертежей деталей. **Ход работы**

1. Изучить теоретический материал.
2. Провести и оформить метрологическую экспертизу чертежа детали.
3. Ответить на контрольные вопросы.

Краткие теоретические сведения:

Методика и организация метрологической экспертизы и нормоконтроля конструкторской и технологической документации регламентированы нормативными документами по стандартизации (ГОСТ 2.111 – 68 ЕСКД. Нормоконтроль, ГОСТ 3.1116 – 68 ЕСТД. Нормоконтроль, ГОСТ 21.002 – 81 СПДС. Нормоконтроль проектно-сметной документации, МИ 2267-2000 ГСИ. Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами. Метрологическая экспертиза технической документации) и описаны в специальной литературе.

Термин "метрологическая экспертиза" (МЭ) введен нормативными документами и широко используется в технической литературе, но в зависимости от контекста он может нести несколько различающихся между собой понятий. Понятие стандартизационной экспертизы вообще отсутствует в литературных источниках, хотя проведение такой экспертизы конструкторской и технологической документации фактически является обязательным в соответствии со стандартами, регламентирующими нормоконтроль. В разделе "Цели и задачи нормоконтроля" ГОСТ 2.111 – 68 в явной форме сказано об "экспертизе проектной документации" и "экспертном заключении". Если исходить из того, что контроль – проверка выполнения установленных требований, а экспертиза – работа специалиста высокой квалификации, направленная на оценку некоторого объекта, то противоречий между этими понятиями нет, поскольку принципиально различны основания классификаций. Однако контроль имеет жестко ограниченную задачу (проверка соблюдения установленных норм) и заканчивается одним из выводов на альтернативном противопоставлении типа "годно – брак", "выполнено – не выполнено", "соблюдается – нарушается". "Нормоконтроль", который проводится экспертом и предусматривает подготовку замечаний и

предложений (экспертного заключения), фактически является стандартизационной экспертизой.

Метрологическая экспертиза не имеет однозначной трактовки из-за слишком широкого исходного определения, приведенного в нормативном документе МИ 2267-2000: «Метрологическая экспертиза технической документации – это анализ и оценка технических решений в части метрологического обеспечения (технических решений по выбору измеряемых параметров, установлению требований к точности измерений, выбору методов и средств измерений, их метрологическому обслуживанию)».

Метрологическая экспертиза – часть комплекса работ по метрологическому обеспечению и может являться частью технической экспертизы конструкторской, технологической и проектной документации.

Общая цель метрологической экспертизы – обеспечение эффективности метрологического обеспечения, выполнение общих и конкретных требований к метрологическому обеспечению наиболее рациональными методами и средствами.

В соответствии с МИ 2267 метрологическая экспертиза включает метрологический контроль технической документации. Метрологический контроль – это проверка технической документации на соответствие конкретным метрологическим требованиям, регламентированным в стандартах и других нормативных документах.

«Метрологический контроль может осуществляться в рамках нормоконтроля силами специально подготовленных в области метрологии нормоконтролеров. Решения экспертов при метрологическом контроле имеют обязательный характер».

Общий комплекс работ по метрологическому обеспечению производства включает в себя установление и применение научных и организационных основ, технических средств, правил и норм, необходимых для достижения единства и требуемой точности измерений. Цель МЭ в соответствии с нормативными

документами – обеспечение эффективности контрольно-измерительных операций на всех стадиях "жизни" изделия от его проектирования до изготовления и эксплуатации. Принято утверждать, что метрологической экспертизе и нормоконтролю подвергается конструкторская и технологическая документация. Это мнение не всегда правильно, поскольку только формальный нормоконтроль в буквальном смысле является контролем собственно документации. Если в ходе стандартизационной и метрологической экспертизы рассматривается содержание конструкции или технологии (применение стандартных элементов, оптимальность назначенных норм точности и т.п.), то можно утверждать, что объектом экспертизы является не сам технический документ, а описываемый им процесс или конструкция. Именно эта концепция положена в основу дальнейшего рассмотрения метрологической и стандартизационной экспертизы.

Рассмотрим общие цели метрологической экспертизы и нормоконтроля и возможности их конкретизации. Исходя из самого термина, нормоконтроль

должен, как минимум, обеспечить соблюдение положений действующей нормативной документации, требования которой распространяются на контролируемый документ. Эта цель действительно укладывается в рамки контроля и может быть достигнута в результате формальной стандартизационной экспертизы. Проведение такой работы направлено на рассмотрение только собственно документов и не включает анализ состава и структуры объекта (изделия, процесса), информация о котором представлена в документах.

Задачи нормоконтроля и метрологической экспертизы, установленные нормативными документами, в значительной степени перекрываются. Например, в ходе МЭ очевидно следует проверять соблюдение требований, установленных нормативными документами Системы обеспечения единства измерений, а при нормоконтроле приходится анализировать контролепригодность установленных требований, включая нормы точности параметров – физических величин. Исходя из пересечения областей метрологической и стандартизационной экспертизы, вполне логичным представляется их объединение, которое позволит сократить время работы и исключает дублирование отдельных элементов. Кроме того, система подготовки

экспертов, обеспечивающая наличие систематизированных знаний в обеих областях, позволит им давать по результатам совместной метрологической и стандартизационной экспертизы комплексное заключение качественно более высокого уровня.

Таким образом, предлагается выделить из технической экспертизы (наряду с обязательно проводимыми конструкторской и технологической) относительно автономную область объединенной метрологической и стандартизационной экспертизы. Такую экспертизу следует рассматривать как составную часть технической экспертизы, осуществляемую с позиций метрологии и стандартизации.

Поскольку любая экспертная работа носит исследовательский характер, ее структура должна быть аналогична структуре научного исследования. Экспертиза включает определение цели и постановку задач, разработку методики, проведение исследования (экспертизы), обработку (анализ) результатов и формирование выводов и рекомендаций.

Необходимость метрологической и стандартизационной экспертизы конструкторской, технологической и исследовательской документации сомнений не вызывает, но проводить ее в соответствии с требованиями нормативных документов "в полном объеме" – невозможно. Следовательно, для эффективного проведения экспертизы надо ограничить поставленные в нормативных документах задачи и более корректно определить функции экспертов. Прежде всего, необходимо разделить экспертизу на формальную, которую должны проводить специализированные эксперты, и функциональную, для проведения которой необходимо также привлечение разработчиков (конструкторов, технологов и исследователей).

Оформление результатов экспертизы.

Конкретные цели метрологической и стандартизационной экспертизы конструкторской и технологической документации вытекают из ожидаемого эффекта. В ходе определения цели экспертизы можно минимизировать (например, ограничить на уровне проверки соблюдения требований нормативных документов и контроле пригодности параметров), специализировать (сделать акцент на предполагаемые слабые места проектируемого объекта), расширить (дополнить анализом оптимальности наиболее важных функциональных требований). Цели типа "оптимизировать все параметры и характеристики" очевидно недостижимы и потому являются некорректно поставленными.

Определение конкретной цели (целей) и постановку основных задач экспертизы начинают с требований заказчика экспертизы к ее результатам. Если формальной экспертизе подвергают собственно документацию (конструкторскую, технологическую или другую, в том числе и нормативную), обычно преследуют общую цель ее совершенствования.

Если экспертизе подвергают объект, представляемый анализируемыми документами, то экспертиза может быть направлена на совершенствование этого объекта, для чего необходимо получить оценки его достоинств и недостатков. Формальная экспертиза на самом низком уровне (с минимизацией экспертной работы) осуществима только в том случае, если объект не содержит ошибок принципиального характера. Нестандартный или неправильно примененный термин, неправильное обозначение, нестандартное числовое значение размера или допуска, несогласованность допусков геометрических параметров подлежат безусловному устранению, но и не рассматриваются как принципиальные ошибки. К принципиальным относят те недостатки, которые вызывают необходимость либо перепроектирования объекта с изменением основных параметров, либо осуществления дополнительных разработок. Например, при некорректном определении назначения или области действия в проекте нормативного документа может понадобиться его полная переработка. Неконтролепригодность некоторого параметра объекта из-за инструментальной недоступности может потребовать разработки специальных средств измерений.

Если совместная метрологическая и стандартизационная экспертиза направлена на обеспечение функциональной взаимозаменяемости, она способствует назначению на каждый функционально важный параметр изделия экономически оптимального стандартного допуска. Оптимизация норм точности обеспечивает качественную работу изделия в целом при приемлемых затратах на получение заданных функциональных параметров и не обязательно связана с их ужесточением. Напротив, если при экспертизе чертежей деталей будут обнаружены назначенные конструктором избыточно жесткие допуски, можно ставить вопрос об их расширении. Разрешение подобных ситуаций выходит за рамки формальной экспертизы и требует постановки и обоснования иных задач. Такими задачами могут быть поиск

нарушений при заимствовании норм по аналогии, определение пригодности использованных аналогов, оценка правильности составления и расчетов размерных цепей и др.

Контрольные вопросы:

1. Какими документами нормируется методика проведения метрологической экспертизы?
2. Что понимается под термином «метрологическая экспертиза»?
3. Что понимается под термином «метрологический контроль»?
4. В чем заключается основная цель метрологической экспертизы?
5. Чем объясняется необходимость проведения метрологической экспертизы конструкторской документации?
6. Особенности оформления метрологической экспертизы конструкторской документации.

Практическое занятие № 7

Тема: Изучение комплексов стандартов ескд, естд.

Цель: ознакомиться со стандартами Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и их требованиями к конструкторским документам.

Оборудование: ● конструкторская документация (чертежи, спецификации, схемы, текстовые документы); ● ПК с доступом в Интернет; ● национальные стандарты ЕСКД (в электронном виде).

Задание. Выявить требования стандартов ЕСКД к текстовым конструкторским документам и чертежам, систематизировать собранную информацию.

Теоретическая часть

Единая система конструкторской документации – комплекс стандартов, устанавливающих взаимосвязанные правила, требования и нормы по разработке, оформлению и обращению конструкторской документации, разрабатываемой и применяемой на всех стадиях жизненного цикла изделия (при проектировании, разработке, изготовлении, контроле, приемке, эксплуатации, ремонте, утилизации). Системообразующий стандарт системы – ГОСТ 2.001–2013. Единая система конструкторской документации. Общие положения – устанавливает определение, назначение, область распространения, классификацию и правила обозначения межгосударственных стандартов, входящих в комплекс стандартов ЕСКД, а также порядок их внедрения. К конструкторским документам относятся графические, текстовые, аудиовизуальные (мультимедийные) и иные документы, содержащие информацию об изделии, необходимую для его проектирования, разработки, изготовления, контроля, приемки, эксплуатации, ремонта (модернизации) и утилизации. Конструкторские документы подлежат нормоконтролю. ГОСТ 2.111–2013 устанавливает объекты контроля для всех типов конструкторских документов. Для проведения нормоконтроля необходимо знать, какие стандарты содержат требования к объекту контроля и в чем именно они заключаются. Например, в конструкторских документах всех видов, в том числе электронных, проверяют: ● соответствие обозначения, присвоенного конструкторскому

документу, установленной системе обозначений конструкторских документов; ● комплектность документации в соответствии с техническим заданием или конструкторскими документами; ● правильность выполнения основной надписи и дополнительных граф; ● правильность примененных сокращений слов; ● наличие и правильность ссылок на стандарты и другие нормативные документы; ● полноту заполнения атрибутов реквизитной части; ● наличие установленных подписей; ● внешний вид предъявляемой документации. Перечисленные требования нормируются в стандартах ЕСКД, СИБИД, например таких, как ГОСТ 2.201. ЕСКД. Обозначение изделий и конструкторских документов, ГОСТ 2.102. ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов, ГОСТ 2.103. ЕСКД. Стадии разработки, ГОСТ 2.104. ЕСКД. Основные надписи, ГОСТ 7.12. СИБИД. Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила, и в других стандартах. 9 В практической работе необходимо провести поиск стандартов, содержащих требования к установленным объектам контроля, и их систематизацию.

Порядок выполнения работы

1. В предложенной совокупности конструкторских документов выделить текстовые конструкторские документы и чертежи.

2. Используя ГОСТ 2.111–2013, определить объекты контроля в конструкторской документации.

3. Определить стандарты, устанавливающие требования к объектам контроля.

4. Выявить пункты (разделы) стандартов, которые устанавливают требования к проверяемым документам и объектам проверки.

5. Результат проделанной работы оформить в виде табл. 1

Таблица 1

Объекты проверки при нормоконтроле документации и стандарты, устанавливающие требования к ним

Проверяемые документы	Объект проверки при нормоконтроле	Номер и наименование стандарта, пункт стандарта, содержащий требования к объекту проверки
Конструкторские документы всех видов	Правильность выполнения основной надписи и дополнительных граф	ГОСТ 2.104–2006. Основные надписи

Требования к отчету о работе Отчет должен содержать:

1. Титульный лист.

2. Наименование, цель и задание работы.

3. Перечень видов конструкторских документов, подвергаемых нормоконтролю.

4. Заполненную табл. 1.

5. Вывод по работе.

6. Список источников, использованных при выполнении задания.

Контрольные вопросы и задания

1. Какие виды конструкторских документов нормируются в стандартах ЕСКД?

2. Назовите группы стандартов, входящие в ЕСКД.

3. Что является объектом контроля для всех видов конструкторских документов?

4. Какой стандарт устанавливает требования к текстовым конструкторским документам?

5. В каком стандарте установлены объекты контроля в конструкторских документах?

6. Каким стандартом следует руководствоваться при проверке правильности использования сокращений слов?

7. В каком стандарте установлены требования к спецификациям?

Практическое занятие №8

Тема: Определение соответствия текстового документа требованиям ГОСТ 2.105 – 95

Цель: приобрести навыки и умение в анализе и оценке представленной документации на соответствие требованиям ГОСТ 2.105-95.

Задание:

1. Изучить ГОСТ 2.105-95;

2. Ознакомиться с учебно - методической документацией;

3. Провести анализ оформления данной документации на соответствие требованиям ГОСТ 2.105-95;

4. Дать оценку качества оформления и составить рецензию на данную учебно-методическую документацию;

5. Составить отчет о работе.

Сводная ведомость недостатков по оформлению документации	
Выявленные недостатки в тексте документации	Требования ГОСТ 2.105-95
1. Заголовки пунктов и подпунктов напечатаны печатной буквой	4.1.9 Заголовки пунктов и подпунктов следует печатать прописными буквами
2. Разделы текстового документа начаты не с нового листа (стр. 7,18)	4.1.10 Каждый раздел текстового документа рекомендуется начинать с нового листа (страницы)

3. Содержание записано печатными буквами не симметрично тексту (стр. 3)	4.1.11 Слово “Содержание” записывают в виде заголовка (симметрично тексту) с прописной буквы
4. Значения переходной части трубы записаны неверно (стр. 12)	4.2.14 Дробные числа размеров в дюймах записывают как в примере
5. В формулах пояснения даны не с новой строки и не в той последовательности(стр. 9,10)	4.2.15 В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими государственными стандартами. Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены ранее в тексте, должны быть приведены непосредственно под формулой. Пояснение каждого символа следует давать в той последовательности в которой символы приведены в формуле
6. Неверно указано	4.4.7 Слово “Таблица” указывают один раз слева над первой частью таблицы, над другими частями пишут “продолжение таблицы”
7. В формуле пояснения каждого символа дается не с новой строки (стр. 12)	4.2.15 Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены ранее в тексте, должны быть приведены непосредственно под формулой. Пояснения каждого символа следует давать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться со слова "где" без двоеточия после него.
8. Таблицы не ограничены линиями справа и слева (стр.12,28)	4.4.5 Таблицы слева, справа и снизу, как правило, ограничивают линиями. Высота строк таблицы должна быть не менее 8 мм.

Практическое занятие №3

Тема: Измерение линейных величин.

Цель: Приобрести практические навыки в выполнении измерений с помощью различных универсальных измерительных средств

Студент должен уметь:

- выполнять измерения с помощью различных универсальных измерительных средств;

Студент должен знать:

- виды и методы линейных измерений, конструкцию средств измерений».

Теоретическое обоснование

Выбранное средство измерений линейных размеров, его конструкция определяют метод измерений.

Метод измерений представляет собой прием или совокупность приемов применения средств измерений и характеризуется совокупностью тех физических явлений, на которых основаны измерения.

По способу получения и характеру результатов измерения разделяют соответственно на прямые, косвенные, абсолютные и относительные. Данные виды измерений линейных размеров представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Виды измерений линейных величин

Измерение	Определение	Примеры измерения
Прямое	Измерение, при котором искомое значение величины находят непосредственно из опытных данных	Измерение глубины линейкой, глубиномера, штангенциркуля; диаметра вала - микрометром
Косвенное	Измерение, при котором искомое значение величины находят на основании известной зависимости между этой величиной и величинами, подверженными прямым измерениям	Измерение среднего диаметра методом трех проволок, устанавливаемых во впадины резьбы
Абсолютное	Измерение, основанное на прямых измерениях одной или нескольких основных величин и (или) использовании значений физических констант	Измерение линейных размеров штангенциркулем, микрометром, глубиномером, на инструментальном микроскопе и т.д.
Относительное	Измерение отношения величины к одноименной величине, играющей роль единицы, или измерение величины по отношению к одноименной величине, принимаемой за исходную	Измерение диаметра отверстия индикаторным нутромером, настроенным по концевым мерам; диаметра вала - рычажной скобой

Средства измерений линейных величин. Нониус и микрометрический винт. Представим себе две линейки, сложенные вместе, как указано на рисунке 3.1. Пусть цена деления (длина одного деления) верхней линейки равна l_1 , а цена деления нижней линейки – l_2 . Линейки образуют нониус, если существует такое число, при котором

$$kl_2 = (k + 1)l_1 \quad (3.1)$$

У линеек, изображенных на рисунке 3.1, $k = 4$. Верхний знак в формуле (3.1) относится к случаю, когда деления нижней линейки длиннее деления верхней, т. е. когда $l_2 > l_1$. В противоположном случае следует выбирать нижний знак. Будем для определенности считать, что $l_2 > l_1$. Величина называется точностью нониуса.

$$\delta = l_2 - l_1 = l_1/k = l_2/(k + 1) \quad (3.2)$$

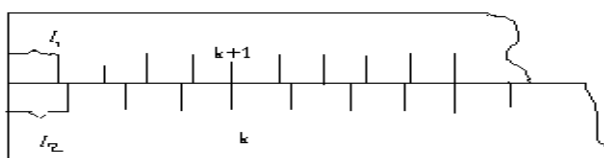


Рисунок 3.1

В частности, если $L_1 = 1 \text{ мм}$, $k = 10$ то точность нониуса. $\delta = 0,1 \text{ мм}$. Как видно из рисунок 1, при совпадении нулевых делений нижней и верхней шкал совпадают, кроме того, k -е деление нижней и $(k+1)$ -е деление верхней шкалы, $2k$ -е деление нижней и $2(k+1)$ -е деление верхней шкалы.

Начнем постепенно сдвигать верхнюю линейку вправо. Нулевую деления линейек разойдутся и с начало совпадут первые деления линейек. Это случится при сдвиге $l_2 - l_1$, равном точности нониуса δ . при двойном сдвиге совпадут вторые деления линейек и т. д. если совпали m -е деления, можно, очевидно, утверждать, что их нулевые деления сдвинуты на $m\delta$.

Высказанные утверждения справедливы в том случае, если сдвиг верхней линейки относительно нижней не превышает одного деления нижней линейки. При сдвиге ровно на деление (или несколько делений) нулевое деление верхней шкалы совпадает уже не с нулевым, а с первым (или n -м) делением нижней линейки. При небольшом дополнительном сдвиге с делением нижней линейки совпадает уже не нулевое, в первое деление и т. д. В технических нониусах верхнюю линейку делают обычно короткой, так что совпадать с нижними может лишь одно из делений этой линейки. В дальнейшем мы всегда будем предполагать, что нониусная линейка является в этом смысле короткой.

Применим нониус для измерения длины тела A (рисунок 3.2). как видно из рисунка, в нашем случае длина L тела A равна

$$L = nl_2 + m\delta \quad (3.3)$$

($l_2 > l_1$). Здесь n – целое число делений нижней шкалы, лежащих влево от начала верхней линейки, а m – номер деления верхней линейки, совпадающего с одним из делений нижней шкалы (в том случае, если ни одно из делений верхней линейки не совпадает в точности с делениями нижней, в качестве m берут номер деления, которое ближе других подходит к одному из делений шкалы).

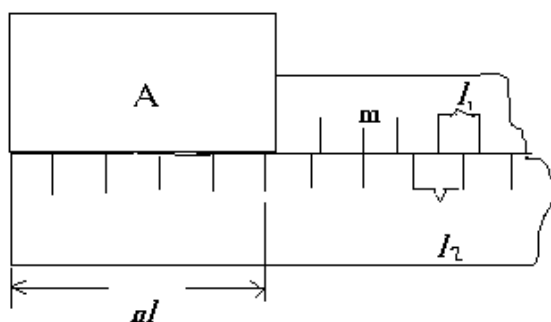


Рисунок 3.2

Часто подвижная часть нониуса (верхняя линейка на рисунке 3.1) имеет более крупные деления, т. е. $l_1 > l_2$. метод определения длины тела в этом случае рекомендуется найти самостоятельно.

Аналогичным образом можно строить не только линейные, но и угловые нониусы. Нониусами снабжаются штангенциркули (рисунок 3.3), теодолиты и многие другие приборы.

При точных измерениях расстояний нередко применяют микрометрические винты – винты с малым и очень точно выдержанным шагом. Такие винты употребляются, например, в микрометрах (рисунок 3.4). Один

поворот винта микрометра передвигает его стержень на 0,5 мм. Барабан, связанный со стержнем, разбит на 50 делений. Поворот на одно деление соответствует смещению стержня на 0,01 мм. С этой точностью обычно и производятся измерения с помощью микрометра.

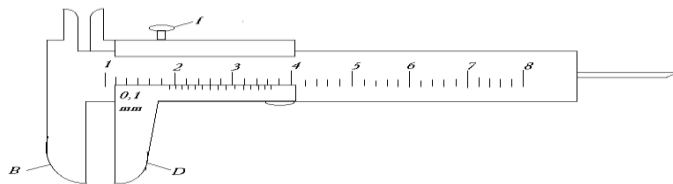


Рисунок 3.3 Штангенциркуль

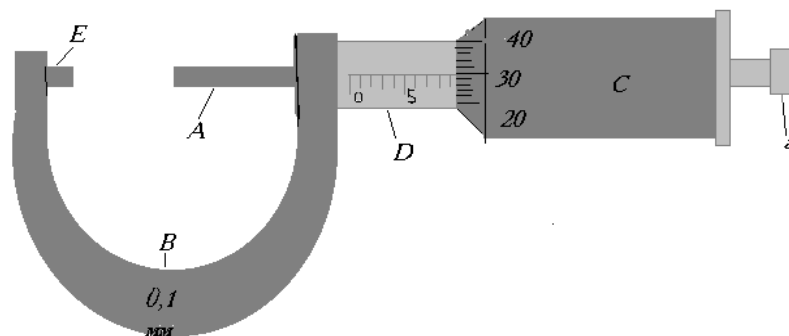


Рисунок 3.4 Микрометр

Микрометрический винт. Микрометр. Микрометрический винт применяется в точных измерительных приборах (микроскоп, микрометр) и позволяет проводить измерения до сотых долей миллиметра. Микрометрический винт представляет собой стержень, снабженный точной винтовой нарезкой. Высота **подъёма** винтовой нарезки за один оборот **называется шагом микрометрического винта**. Микрометр (рисунок 4) состоит из двух основных частей: скоба **В** и микрометрический винт **А**. Микрометрический винт проходит через отверстия скобы с внутренней резьбой, против микрометрического винта на скобе имеется упор. На микрометрическом винте закреплен полный цилиндр (барабан) с делениями по окружности. При вращении микрометрического винта барабан скользит по линейной шкале, нанесенной на стебле.

Для того, чтобы микрометрический винт **А** передвинулся на 1 мм, необходимо сделать два оборота барабанам **С**. Таким образом, шаг микрометрического винта равен 0,5 мм. У того микрометра на барабане **С** имеется шкала, содержащая 50 делений. Так как шаг винта $v = 0,5 \text{ мм}$, а число делений барабана $m = 50$, то точность микрометра

$$v/m = 0,5/50 = 1/100 \text{ мм} \quad (3.4)$$

Числовое значение измеряемого предмета находят по формуле

$$L = kv + nv/m \quad (3.5)$$

Длина измеряемого тела равно целому числу k мм масштабной линейки, n – деление нониуса, которое совпадает с любым делением масштабной линейки.

Ход работы

1. Изучить теоретическое обоснование.

2. Провести измерения штангенциркулем и микрометром и обработать результаты измерений, данные занести в таблицы 3.2 и 3.3

3. Ответить письменно в тетради на контрольные вопросы.

Таблица 3.2

k (м)	n	h (м)	Δh (м)	$\frac{\Delta h_{\text{ср}}}{h_{\text{ср}}} \cdot 100\%$	k (м)	n	d (м)	Δd (м)

Таблица 3.3

k (м)	n	L (м)	ΔL (м)	$\frac{\Delta L_{\text{ср}}}{L_{\text{ср}}} \cdot 100\%$	k (м)	n	h (м)	Δh (м)

Контрольные вопросы

1. Что такое нониус? Как надо пользоваться с нониусом?
2. Для чего предназначен микрометр и штангенциркуль?
3. Опишите принцип работы штангенциркуля?
4. Чем отличается штангенциркуль от микрометра?
5. Что называется шагом микрометра

Содержание отчета

1. Напишите в тетрадь номер, тему и цель практической работы.
2. Заполнить таблицы практической работы.
3. Ответить письменно в тетради на контрольные вопросы.

Практическое занятие №4

Тема: Методы и средства контроля резьбы

Цель: Ознакомиться с методами, средствами измерения и контроля цилиндрических резьб.

Студент должен уметь:

- применять различные методы контроля цилиндрической резьбы;

Студент должен знать:

- методы и средства измерения и контроля цилиндрических резьб.

Теоретическое обоснование

Основными параметрами резьбы являются наружный, внутренний и средний диаметр, шаг и угол профиля, так как они определяют эксплуатационные свойства резьбового соединения (точность, прочность, характер контакта, и другие).

В процессе производства резьбовых деталей любой из этих элементов резьбы может иметь погрешности изготовления. Кроме того, возможны отклонения: от концентричности диаметральных сечений; от заданных параметров, характеризующих взаимное расположение резьбы и других поверхностей детали; несоответствие параметра шероховатости резьбовой поверхности и т.д. Все это приводит к нарушению взаимозаменяемости, ухудшает качество и свинчиваемость резьбового соединения, снижает его прочность.

Существуют два метода контроля точности резьб - дифференцированный (поэлементный) и комплексный.

Дифференцированный метод применяют, когда на каждый параметр резьбы допуски указаны отдельно. При этом отдельно контролируют шаг, средний диаметр, половину угла профиля. Данный метод является сложным и трудоемким, поэтому используется для контроля точных резьб (калибров, резьбообразующего инструмента, специальных резьбовых деталей), а также используется при наладке технологического процесса и при исследовании причин дефектов.

Комплексный метод контроля применяют для резьбовых деталей, допуск среднего диаметра которых является суммарным допуском. Метод основан на одновременном контроле среднего диаметра, шага, половины угла профиля, внутреннего и наружного диаметров резьбы путем сравнения действительных размеров с предельными. Это обеспечивается использованием предельных калибров.

В крупносерийном и массовом производстве контроль предельными резьбовыми калибрами является основным. Также этот метод применяется в единичном и мелкосерийном производстве.

Контроль резьбы калибрами.

В комплект для контроля цилиндрических резьб входят проходные (ПР) и непроходные (НЕ) предельные калибры.

Рабочие калибры - калибры для проверки правильности размеров резьбы в процессе ее изготовления.

Контрольные калибры (контркалибры) - калибры для контроля или регулирования (установки) размеров рабочих калибров.

Для контроля размеров внутренней резьбы применяют, так называемые, резьбовые калибр-пробки (рисунок 4.1)

Свинчиваемость проходного калибра-пробки с гайкой означает, что средний диаметр резьбы гайки не выходит за установленный наименьший предельный размер, а погрешности угла профиля и шага резьбы гайки компенсированы соответствующим увеличением среднего диаметра. Вместе с тем проверка данным калибром гарантирует, что

наружный диаметр гайки не меньше наружного диаметра болта



Рисунок 4.1 Калибр-пробки

Непроходной калибр-пробка, как правило, не должен ввинчиваться в гайку. Допускается ввинчивание:

- для глухих резьб - не более чем на два оборота;
- для сквозных резьб - не более чем на два оборота с каждой стороны).

Для коротких резьб (до четырех витков) ввинчивание непроходного калибра-пробки допускается:

- для глухих резьб - до двух оборотов с одной стороны;
- для сквозных резьб - до двух оборотов в сумме с двух сторон.

Проверка непроходной резьбовой пробкой гарантирует, что средний диаметр гайки не больше установленного предельного размера.

Для контроля размеров наружной резьбы применяют, так называемые, резьбовые

калибр-кольца (рисунок 4.2).

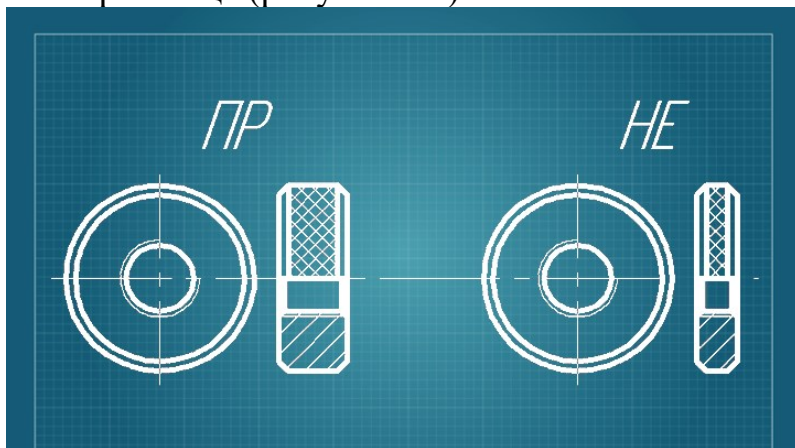


Рисунок 4.2 Калибр-кольца

Проходное резьбовое кольцо должно навинчиваться на проверяемый болт или аналогичный тип крепежа, что свидетельствует о том, что средний диаметр резьбы болта не выходит за установленный наибольший предельный размер и что погрешности угла профиля и шага резьбы болта компенсированы соответствующим уменьшением среднего диаметра. Также проверка этим калибром гарантирует, что внутренний диаметр болта не больше внутреннего диаметра гайки. Непроходное резьбовое кольцо, как правило, не должно навинчиваться на болт. Допускается навинчивание не более чем на два оборота.

Проходные резьбовые калибры имеют полный профиль резьбы (рисунок 4.3) и длину, равную длине свинчивания. Фактически они должны быть

прототипом сопрягаемой детали.

Непроходные резьбовые калибры имеют укороченный профиль (рисунок 4.3) с минимальной длиной сторон профиля резьбы и сокращенное число витков. Это делается для того чтобы уменьшить влияние погрешностей половины угла профиля и шага и контролировать только средний диаметр.

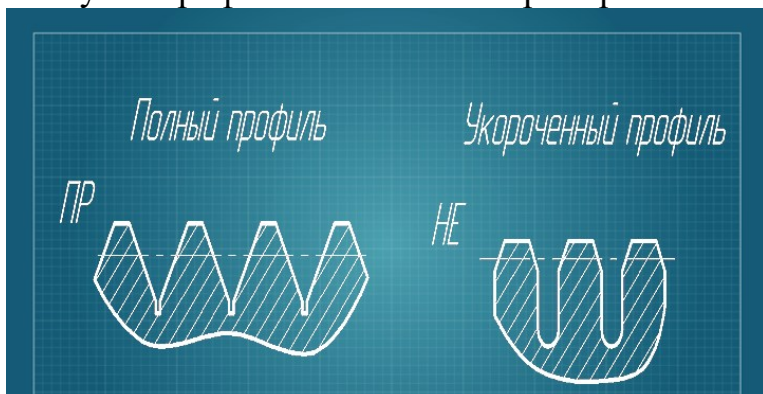


Рисунок 4.3 Проходимый и непроходимый резьбовой калибр

Вместо жестких резьбовых калибров-колец можно применять проходные и непроходные регулируемые калибры-кольца (рисунок 4.4).

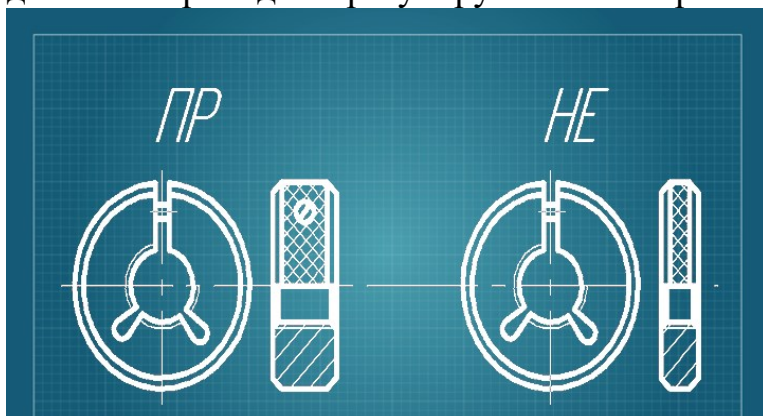


Рисунок 4.4 Регулируемые калибры кольца

В конструкции данных калибров предусмотрен специальный регулировочный винт, с помощью которого, в условиях измерительной лаборатории по специальным установочным калибрам, производится настройка калибра на заданный размер и компенсация износа.

Для контроля наружной резьбы используют также роликовые резьбовые скобы (рисунок 4.5)



Рисунок 4.5 Роликовые резьбовые скобы

Двухпредельная роликовая скоба имеет две пары роликов, у которых профиль резьбы и расстояние между средними диаметрами резьбы первой пары соответствует проходному кольцу, а те же параметры второй пары - непроходному. Ролики установлены с эксцентриситетом, что дает возможность производить регулировку размера. Применение резьбовых скоб позволяет производить измерения деталей в центрах и значительно сокращает вспомогательное время контроля, потому что не требуется навинчивание. Резьбовые скобы имеют более длительный срок эксплуатации, чем кольца.

Ход работы

1. Изучить теоретическое обоснование.
2. Выполнить задание.
3. Письменно ответить на контрольные вопросы.

Задание. Зарисовать приведенные в теоретическом обосновании средства контроля резьб.

Контрольные вопросы

1. На чем основан и когда применяют комплексный метод контроля цилиндрических резьб.
2. Что входит в комплект для контроля цилиндрических резьб.
3. Проходные или непроходные калибры должны свинчиваться с проверяемой резьбой?
4. Что означает свинчиваемость калибра с гайкой.
5. В чем заключается отличие резьбового микрометра от гладкого?
6. Опишите дифференцированный метод.
7. Какой из методов контроля резьбы наиболее трудоемкий, сложный и менее точный? Охарактеризуйте его.

Содержание отчета

1. Напишите в тетрадь номер, тему и цель практической работы.
2. Выполните задание практической работы.
3. Ответить письменно в тетради на контрольные вопросы.

Практическое занятие №5

Тема: Решение задач по расчету допусков и посадок.

Цель: Научиться производить расчет допусков и посадок.

Студент должен уметь:

- определять предельные отклонения и размеры элементов детали;
- определять характер посадки;
- строить графическое изображение полей допусков и посадок;

Студент должен знать:

- основные понятия и определения по допускам и посадкам;
- понятие о качестве и способах образования посадок.

Теоретическое обоснование

машиностроении наиболее часто применяются размеры до 500 мм, то именно этот диапазон мы и будем рассматривать в дальнейшем.

Размеры выражают числовые значения и делятся на номинальные, действительные и предельные.

Номинальный размер (D) - размер, относительно которого определяют предельные размеры и отсчитывают предельные отклонения. Сопрягаемые поверхности имеют общий номинальный размер

Предельные размеры - два предельно допустимых размера, между которыми должен находиться или которым может быть равен действительный размер. Большой из двух предельных размеров называют наибольшим предельным размером (D_{\max} , d_{\max}), а меньший - наименьшим предельным размером (D_{\min} , d_{\min}). Предельные размеры позволяют оценивать точность обработки деталей.

Отклонением называют алгебраическую разность между размером (действительным, предельным) и соответствующим номинальным размером. Отклонения отверстий обозначают E , валов e .

Предельное отклонение равно алгебраической разности предельного и номинального размеров. Различают верхнее и нижнее отклонения. Верхнее отклонение (ES , es) равно алгебраической разности наибольшего предельного и номинального размеров:

$$ES = D_{\max} - D; es = d_{\max} - d \quad (5.1)$$

Нижнее отклонение (EI , ei) равно алгебраической разности наименьшего предельного и номинального размеров:

$$EI = D_{\min} - D; ei = d_{\min} - d \quad (5.2)$$

Разброс действительных размеров неизбежен, но при этом не должна нарушаться работоспособность деталей и их соединений, т.е. действительные размеры должны находиться в допустимых пределах, которые в каждом конкретном случае определяются предельными размерами или предельными отклонениями.

Отсюда и происходит понятие допуск размера.

Допуск (TD - отверстия, Td - вала) равен разности наибольшего и наименьшего предельных размеров:

$$TD = D_{\max} - D_{\min}; Td = d_{\max} - d_{\min} \quad (5.3)$$

Поле допуска - поле, ограниченное верхним и нижним отклонениями. Поле допуска определяется величиной допуска и его положением относительно номинального размера.

Точность размеров определяется допуском с уменьшением допуска точность повышается, и наоборот. Однако значение допуска без учета величины и характера размера, назначения и условий работы детали не может служить мерой точности. Это объясняется следующим.

- Каждый технологический метод обработки деталей характеризуется своей экономически обоснованной оптимальной точностью, но на практике показывает, что с увеличением размеров возрастают технологические трудности обработки деталей с малыми допусками и оптимальные допуски при неизменных условиях обработки несколько увеличиваются. Обобщение опыта обработки деталей на металлорежущем оборудовании позволило выразить взаимосвязь между экономически достижимой точностью и размерами с помощью условной величины, называемой единицей допуска.

Единица допуска $i(I)$ выражает зависимость допуска от номинального размера и служит базой для определения стандартных допусков.

• К размерам, даже имеющим одинаковые значения, могут предъявляться различные требования в отношении точности. Это объясняется большим разнообразием механизмов, а также узлов и деталей, отличающихся конструкциями, назначением и условиями работы. Поэтому стандартная система допусков и посадок содержит ряд квалитетов.

Квалитетом называют совокупность допусков, соответствующих одинаковой точности для всех номинальных размеров.

Допуск для квалитетов за некоторым исключением устанавливают по формуле:

$$T = a i(I) \quad (5.4)$$

где a - число единиц допуска.

В пределах одного и того же квалитета a постоянно, поэтому все номинальные размеры в каждом квалитете имеют одинаковую степень точности. Однако допуски в одном и том же квалитете для разных размеров все же изменяются, так как с увеличением размеров увеличивается единица допуска. В системе допусков и посадок СЭВ для гладких цилиндрических соединений допуски отверстий и валов обозначают IT, что означает "допуск ИСО". В ЕСДП СЭВ для размеров до 10000 мм установлено 19 квалитетов: 01,0,1,2,.....,17. В порядке убывания точности допуски квалитетов условно обозначаются 1T01, ПО, 1T2,.....,1T16,1T17. Допуски для размеров до 500 мм приведены в таблице 5.3.

При графическом изображении поля допусков показывают зонами, которые ограничены двумя линиями, проведенными на расстояниях, соответствующих верхне- и нижнему отклонениям. Положение поля допуска относительно номинального размера или нулевой линии определяется одним из двух отклонений - верхним или нижним, которое называют основным, в системе допусков и посадок СЭВ за основное отклонение принято меньшее из двух отклонений по абсолютному значению, т. е. ближайшее к нулевой линии.

Зазоры и натяги обеспечиваются не только точностью размеров отдельно взятых деталей, но главным образом соотношением размеров сопрягаемых поверхностей - посадкой.

- Посадкой называют характер соединения деталей, определяемый величиной получающихся в нем зазоров или натягов. Посадки характеризуют свободу относительного перемещения соединенных деталей или их способность сопротивляться взаимному смещению. В зависимости от расположения полей допусков отверстия и вала посадки подразделяют на три группы:

- 1) посадки с зазором обеспечивают зазор в соединении (поле допуска отверстия расположено над полем допуска вала);
- 2) посадки с натягом обеспечивают натяг в соединении (поле допуска вала расположено над полем допуска отверстия);
- 3) переходные посадки дают возможность получать в соединении как зазор, так и натяга (поля допусков отверстия и вала перекрываются).

Посадки в системе отверстия - это посадки, в которых различные зазоры и натяги получаются соединением различных валов с основным отверстием, смотрите рисунок 5.1.

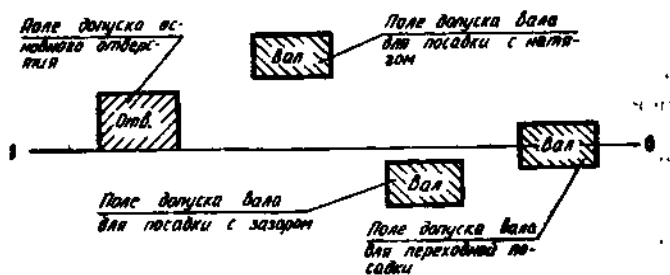


Рисунок 5.1- Графическое изображение посадок в системе отверстия

Посадки в системе вала - это посадки, в которых различные зазоры и натяги получаются соединением различных отверстий с основным валом.

В практике машиностроения предпочтение отдается системе отверстия, поскольку изготовить отверстие и измерить его значительно труднее и дороже, чем изготовить и измерить с той же точностью вал такого же размера.

Ход работы

1. Изучить теоретическое обоснование.
2. Выполнить задания.
3. Письменно ответить на контрольные вопросы.

Задание 1. Выбираем вариант работы согласно номеру в журнале. Каждому варианту соответствует соединение вала и отверстия, смотрите таблицу 5.1. Нужно определить предельные отклонения отверстия и вала, рассчитать предельные размеры деталей.

Таблица 6.1 – Исходные данные

Вариант	Диаметр отверстия	Диаметр вала
1	$10^{+0,019}$	$10^{+0,032}_{+0,020}$
2	$18^{+0,033}$	$18_{-0,021}$
3	$18^{+0,025}$	$18^{+0,042}_{+0,026}$
4	$50^{+0,02}$	$50^{+0,05}_{+0,03}$
5	$20^{+0,006}_{-0,015}$	$20^{-0,020}_{-0,041}$
6	$22^{-0,007}_{-0,028}$	$22^{+0,028}_{+0,015}$
7	$8^{+0,015}$	$8_{-0,015}$
8	$8^{-0,005}_{-0,023}$	$8_{-0,036}$
9	$20^{-0,007}_{-0,028}$	$20^{+0,015}_{+0,002}$
10	$60^{+0,02}$	$60^{-0,03}_{-0,06}$

- 1) Определяем параметры и предельные размеры деталей:

- для отверстия - ES, EI, D_{max}, D_{min} ;
 для вала - es, ei, d_{max}, d_{min}

2) Рассчитываем допуск на размер:

отверстие
 $TD = D_{max} - D_{min};$ (5.5)
 $TD = ES - EI$

вал
 $Td = d_{max} - d_{min};$ (5.6)
 $Td = es - ei$

3) Строим графическое изображение полей допусков вала и отверстия, смотри

рисунок 5.1, указываем предельные размеры деталей, допуск размера детали (для отверстия и для вала), характер соединения.

Задание 2. По заданному в таблице 5.2 номинальному размеру и поле допуска вала определите по таблице 5.3 допуск на размер вала.

Таблица 5.2 - Размеры вала

Вариант	Поле допуска вала
1	$\varnothing 25h7$
2	$\varnothing 50h8$
3	$\varnothing 8n6$
4	$\varnothing 3d10$
5	$\varnothing 60h6$
6	$\varnothing 18h9$
7	$\varnothing 8f7$
8	$\varnothing 35e5$
9	$\varnothing 30p12$
10	$\varnothing 50h7$

Таблица 5.3 – Допуски для размеров до 500 мм (СТ СЭВ 145 - 75)

Интервал размеров, мм	Значение допуска для качества									
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
До 3	4	6	8	10	12	15	18	22	28	36
3 до 6	5	8	10	12	15	18	22	28	36	45
6 до 10	6	9	12	15	18	22	28	36	45	60
10 до 18	8	12	15	18	22	28	36	45	60	80
18 до 30	9	15	18	22	28	36	45	60	80	100
30 до 50	11	18	22	28	36	45	60	80	100	150

до 50	1	2	3	4	1	1	3
до 80	8	2	0	6	4	20	90
до 80	2	2	3	5	1	1	3
до 120	0	5	5	4	7	40	20
до 120	2	2	4	6	1	1	4
до 180	3	9	0	3	00	60	50
до 180	2	3	4	7	1	1	4
до 250	5	2	6	2	15	85	90
до 250	2	3	5	8	2	2	5
до 315	7	6	2	1	30	10	20
до 315	4	5	8	5	2	2	5
до 400	0	7	9	40	30	60	70
до 400	6	9	6	9	2	2	6
до 500	3	7	55	50	00	30	70

Задание 3. Выбираем из таблицы 5. 4 вариант работы согласно номеру в журнале. Каждому варианту соответствует 3 вида соединения. Нужно определить предельные отклонения отверстия и вала, используя таблицы 5.2, 5.3, 5.4; рассчитать предельные размеры деталей, определить характер посадки, вычислить значения зазоров и натягов и выполнить графическое изображение посадок.

Таблица 5.4

Вариант	1	2	3
1	ø25H8/h7	ø 36N7/p6	ø 25H8/js6
2	ø 50E9/h8	ø 15H8/e8	ø 8H7/js6
3	ø 8H7/n6	ø 30H7/s6	ø 16H9/s6
4	ø 10N7/d6	ø 12P7/h6	ø 18H9/f7
5	ø 60E9/h6	ø 10H7/r6	ø 18R6/h9
6	ø 18Js7/h6	ø 22H8/n6	ø 20F8/d9
7	ø 8H7/f7	ø 75H8/k6	ø 20F7/s8
8	ø 35H8/e8	ø 8H7/r6	ø 8H7/n6
9	ø 30E9/h8	ø 60H7/js6	ø 50N7/h6
10	ø 50K7/h8	ø 10N7/n6	ø 18H9/g6
11	Ø55H8/h9	ø 50E9/h8	ø 60F8/e6
12	ø 8K7/g6	ø25H8/h7	ø 12P7/h6
13	ø 60F8/js6	ø 8H7/s6	ø 18Js7/h6
14	ø 18P7/n6	ø 8H7/n6	ø 22R6/h9
15	ø 60E9/h6	ø 24K7/h8	ø 15H8/e8
16	ø 35H8/d9	ø 60K7/h6	ø 50P7/k6
17	ø 50E9/h8	ø 8Js7/h6	ø 16H9/d9
18	ø 8H7/s6	ø 10N7/k6	ø 12Js7/h9
19	ø 24Js7/h9	ø 8H7/p6	ø 60F8/js6
20	ø 8H7/g6	ø 22P7/h6	ø 20F8/d9

21	ø 40F8/e8	ø 60F8/js6	ø 8H8/e8
22	ø 18P7/n6	ø 25H7/f7	ø 30Js7/h9
23	ø 18Js7/h6	ø 10H7/r6	ø 22F8/s6
24	ø 25H8/h7	ø 16E9/h6	ø 12N7/e8
25	ø 8H7/p6	ø 20Js7/h7	ø 30F8/r6

Контрольные вопросы

1. Какие поверхности называются сопрягаемыми?
2. Что такое посадка. Как классифицируются посадки?
3. Как определяется допуск размера и допуск посадки.
4. Дайте объяснение понятиям «посадка в системе отверстия» и «посадка в системе вала».
5. Дайте определение понятиям «поле допуска» и «кавалитет», укажите их взаимосвязь.

Содержание отчета

1. Напишите в тетрадь номер, тему и цель практической работы.
2. Выполните задания практической работы.
3. Ответить письменно в тетради на контрольные вопросы.

Практическая работа №3

Тема: Изучение технического законодательства.

Цель: приобрести навыки работы с законодательными документами.

Общие теоретические сведения.

Техническое законодательство как основа деятельности по стандартизации, метрологии и сертификации

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

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

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

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

Регулирование в отношении субъектов — это упорядочение отношений между ними как участниками работ по управлению параметрами объектов. Техническое регулирование как частный случай управления проявляется прежде всего в принятии государством мер, направленных на устранение тарифных и технических (нетарифных) барьеров. Под техническим барьером понимаются различия в требованиях национальных и международных

(зарубежных) стандартов, приводящие к дополнительным по сравнению с обычной коммерческой практикой затратам средств и времени для продвижения товаров на соответствующий рынок.

В связи с этим Россия должна разрабатывать программы по преодолению барьеров в торговле, тем более что реализация данных программ дает огромный экономический эффект.

«Задача государственного регулирования не ограничивается обеспечением свободного перемещения товаров, как этого требует бизнес. Оно должно быть направлено на предотвращение появления опасных товаров на рынке в соответствии с требованиями граждан и общества.

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

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

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

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

ЗАДАНИЕ:

Ознакомиться с законом РФ о «О техническом регулировании», как основным источником технического права в России, по указанным в задании главам и статьям. Ответить на поставленные в таблице 7 вопросы, выписав их из закона или записать свои суждения.

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

1. Ознакомиться с общими положениями закона РФ «О техническом регулировании». Гл.1 ст.1, 2, 3, 4.

2. Изучить цели, содержание, применение и виды технических регламентов. Гл.2 ст. 6, 7, 8, 9.

3. Проработать цели стандартизации, документы в области стандартизации, используемые на территории РФ, функции национального органа РФ по стандартизации. Гл. 3 ст. 11, 13, 14, 15, 16, 17.

4. Ознакомиться с целью, формами подтверждения соответствия и правилами их проведения. Гл.4 ст. 18 – 28.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с заданием, изучить указанные в задании главы и статьи.

2. Оформить работу, перечертить таблицу 3 «Изучение технического законодательства».

3. Ответить на поставленные в таблице 3 вопросы, выписав их из закона или записать свои суждения.

Контрольные вопросы:

Знать понятия определений:

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

Таблица 7 Изучение технического законодательства

№ п/п	Вопрос	Ответ
1.	Какие отношения регулирует Федеральный закон «О техническом регулировании»?	
2.	Основные источники технического права в России.	
3.	Цели принятия технических регламентов.	
4.	В каких целях утверждается Правительством РФ программа разработки технических регламентов?	
5.	Назвать виды технических регламентов.	
6.	Что могут содержать технические регламенты?	
7.	Совместим ли технический регламент с международными стандартами? Почему да или нет?	

8.	В каком случае и кто может отменить технический регламент?	
9.	Выпишите то место в ФЗ о техническом регулировании, где ФЗ нацеливает разработчиков ТР на единый подход к отечественной и импортной продукции	
10.	Укажите цели стандартизации	
11.	Как Вы понимаете добровольное и многократное применение стандартов?	
12.	Перечислите документы в области стандартизации	
13.	Назовите объекты и субъекты национальных стандартов	
14.	Назовите объекты и субъекты стандартов организаций	
15.	Что входит в обязанности национального органа по стандартизации?	
16.	Назначение общероссийских классификаторов технико-экономической и социальной информации	
17.	Для чего необходимо подтверждать соответствие?	
18.	Какие существуют формы подтверждения соответствия на территории РФ?	
19.	Назовите объекты добровольной сертификации	
20.	Что такое «знак обращения на рынке»?	
21.	Объекты обязательной сертификации	
22.	В каком случае проводится декларирование соответствия?	

Практическая работа № 4

Тема: Государственный контроль и надзор.

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

Общие теоретические сведения.

Государственный контроль и надзор за соблюдением требований технических регламентов

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

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

Органы ГКиН вправе:

- требовать от изготовителя (продавца) предъявления документов, подтверждающих соответствие ТР (декларации о соответствии или сертификата о соответствии);

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

При проведении ГКиН проверяется:

- наличие документов о проведении подтверждения соответствия продукции обязательным требованиям, их подлинность, срок действия, правильность оформления и регистрации либо наличие сведений о подтверждении соответствия в сопроводительной документации;
- идентичность проверяемой продукции наименованию, указанному в предъявленном сертификате соответствия (или его копии) или в декларации о соответствии;

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

Технический осмотр производится непосредственно госинспектором с привлечением специалистов организации.

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

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

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

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

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

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

Государственный метрологический контроль и надзор

Цель, объекты и сферы распространения государственного метрологического контроля и надзора

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

Объектами ГМКиН являются:

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

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

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

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

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

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

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

Характеристика видов государственного метрологического контроля

Государственный метрологический контроль включает:

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

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

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

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

При истечении срока действия сертификата, наличии информации от потребителей об ухудшении качества СИ, при внесении в их конструкцию или технологию изготовления изменений, влияющих на нормированные метрологические характеристики, проводятся испытания на соответствие СИ утвержденному типу. Если СИ изготавливаются или ввозятся из-за рубежа в единичных экземплярах, то процедура утверждения типа проводится по упрощенной схеме.



Рис.1. Знаки в метрологии:

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

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

Информация об утверждении типа СИ и решение о его отмене публикуются в официальных изданиях агентства Ростехрегулирования. Информационное обслуживание заинтересованных юридических и физических

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

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

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

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

Пример поверительного клейма дан на рис. 1, б.

Поверительные клейма должны содержать следующую информацию:

- знак федерального органа по метрологии РФ — Госстандарта России (ныне Ростехрегулирование);
- условный шифр органа ГМС (например, функционирующая под контролем Ростест — Москва МС ООО «Научно-производственное предприятие КИП-Контроль» имеет шифр «БНК»);
- две последние цифры года применения клейма;
- индивидуальный знак поверителя (одна из букв, взятых из русского, латинского или греческого алфавита).

СИ подвергаются первичной, периодической, внеочередной и инспекционной поверке.

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

Периодической поверке подлежат СИ, находящиеся в эксплуатации или на хранении. Результаты периодической поверки действительны в течение межповерочного интервала. Первый межповерочный интервал устанавливается при утверждении типа. Периодическая поверка может производиться на территории пользователя, органа ГМС или аккредитованного на право поверки

юридического лица. Место поверки выбирает пользователь СИ исходя из экономических факторов и возможности транспортировки поверяемых СИ и эталонов.

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

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

К поверке следует отнести проведение межлабораторных сличений исходных эталонов СИ.

Характеристика государственного метрологического надзора

Государственный метрологический надзор осуществляется:

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

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

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

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

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

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

Внеплановые проверки проводятся по инициативе потребителей продукции, органов самоуправления, обществ защиты прав потребителей,

торговых инспекций и пр. в целях выявления и устранения отрицательных последствий недостоверных результатов измерений.

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

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

В случае обнаруженных нарушений госинспектор имеет право:

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

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

Госинспекторы проверяют:

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

ЗАДАНИЕ:

1. Изучить Государственный контроль и надзор по Федеральным законам «О техническом регулировании» и «Об обеспечении единства измерений», а также по настоящему пособию.

2. Систематизировать изученный материал и ответить письменно на вопросы.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с заданием, изучить указанный материал.
2. Оформить работу, перечертив таблицу 8 «Государственный контроль и надзор».

3. Ответить на поставленные в таблице 8 вопросы, сравнив проведение ГКиН по разным объектам:

1. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований технических регламентов;

2. Государственный контроль и надзор за соблюдением национальных стандартов, правил обязательной сертификации и за сертифицированной продукцией;

3. Государственный метрологический контроль - утверждение типа СИ;

4. Государственный метрологический контроль - поверка СИ;

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

Таблица 8. Государственный контроль и надзор

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

Контрольные вопросы:

1. Каковы права органов, осуществляющих госконтроль (надзор) за соблюдением требований ТР?

2. На какой стадии жизненного цикла продукции осуществляется ГКиН?

3. Какие предписания выдаются при госнадзоре организациям, которые нарушают обязательные требования национальных стандартов?

4. Назовите сферы ГМКиН.

5. В каких случаях необходимо осуществлять процедуру «утверждение типа СИ»?

6. Что такое поверка СИ?

7. Что является объектом поверки СИ?

8. Как подтверждаются положительные результаты поверки?
9. Кем проводится ГМН?

Практическая работа № 5

Тема: Работа со стандартами системы стандартизации в РФ. Ознакомление со структурой и содержанием стандартов разных видов

Цель: изучение Системы стандартизации РФ. Ознакомление с национальными стандартами, СТО и ТУ.

Общие теоретические сведения.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Характеристика национальных стандартов.

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

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

Виды национальных стандартов.

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

ГОСТ Р 1.0 установил следующие основные виды стандартов:

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

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

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

Существует два подвида стандартов — организационно-методические и общетехнические.

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

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

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

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

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

На продукцию разрабатывают следующие основные подвиды стандартов:

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

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

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

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

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

- а) средства испытаний и вспомогательные устройства;

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

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

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

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

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

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

Разработка национальных стандартов.

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

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

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

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

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

Применение национальных стандартов.

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

- в производстве, торговле;
- в качестве доказательной базы ТР;

- в отношении продукции (услуг) на территории РФ с целью экспорта, при этом составляется договор (контракт).

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

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

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

Применением знака соответствия национальному стандарту является:

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

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

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

Характеристика стандартов организаций.

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

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

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

Объекты стандартов организации.

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

Объектом стандартизации могут быть:

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

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

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

Требования к стандартам организаций.

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

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

Разработка и утверждение стандартов организаций.

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

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

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

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

государственного контроля и надзора, к компетенции которого относятся эти вопросы.

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

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

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

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

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

Технические условия как нормативный документ.

ТУ имеют двойной статус, как документа технического и нормативного.

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

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

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

Объект ТУ:

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

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 9

Таблица 9. 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			

Контрольные вопросы:

1. Укажите назначение единой информационной системы.
2. Назовите основные задачи международного сотрудничества в области стандартизации.

3. Какие права даются организациям в области стандартизации?

4. В каком случае другая организация может использовать СТО?

Закончите предложение:

1. Национальный орган по стандартизации публикует и распространяет...

2. Издание национальных стандартов других стран осуществляет...

3. Издание и распространение стандартов организаций осуществляет...

4. Заказчиком разработки национального стандарта может быть...

5. Разработчиком национального стандарта может быть...

Практическая работа № 6

Тема: Применение требований нормативных документов к основным видам продукции. Определение состава участников при сертификации продукции. Оформление документов по сертификации в соответствии с основными правилами и документами системы сертификации Российской Федерации

Цель: Изучить маркировочные знаки (МЗ) заданного монитора ПК, проанализировать их, сделать выводы о достоинствах и недостатках

План работы:

1. Изучить ГОСТ Р 51127 Непродовольственные товары. Информация для потребителя. Определить соблюдение требований ГОСТ при маркировке изделий.

Получить у преподавателя вариант задания с изображением задней панели монитора персонального компьютера.

2. Рассмотреть все маркировочные знаки (МЗ) заданного монитора, определить:

2.1. Марку, модель, год выпуска и страну - производитель;

2.2. Знаки тестирования в различных авторитетных лабораториях марки;

2.3. Страны, куда поставляется данная модель монитора.

3. Записать выводы относительно достоинств и недостатков изученного монитора.

4. Используя ГОСТ Р 51127, определить основные и дополнительные элементы маркировки. Оценить, насколько выполнены требования ГОСТ Р 51127, предъявляемые к маркировке.

5. Сформулировать общие выводы по работе.

Содержание отчета:

В рабочей тетради должны быть:

5.1. Наименование и цель работы.

5.2. Отсканированная (сфотографированная) распечатка задней панели монитора ПК.

5.3. Подробный анализ всех МЗ заданного монитора.

5.4. Вывод о достоинствах и недостатках изученного монитора ПК.

5.5. Ответы на контрольные вопросы.

5.6. Формулировка общих выводов.

Контрольные вопросы:

1. Какие признаки отличия компьютеров известных фирм от «подпольной» сборки Вам известны?

2. Какие маркировочные знаки (МЗ) должны обязательно присутствовать на мониторе ПК?

3. Какие МЗ на изучаемом мониторе информируют пользователя о безопасности ПК?

4. Какие МЗ на заданном мониторе информируют пользователя о странах-экспортерах данного монитора?

5. Сколько сертификатов соответствия должен иметь ПК с выходом в интернет?

6. Сколько сертификатов соответствия должен иметь ПК без подключения к телефонной сети?

7. Какие МЗ должны обязательно присутствовать на мониторе, приобретаемом в России?

8. Какая последняя версия ТСО действует в настоящее время для вновь выпускаемых мониторов ПК?

9. Что означает знак ТСО '98 на мониторе?

10. Перечислите вредные для пользователя факторы, исходящие от ПК.

11. На каком основании производитель мониторов маркирует свою продукцию тем или иным знаком?

12. Как по МЗ можно отличить подделку? Поясните на примере заданного монитора.

13. Какие МЗ информируют о качестве продукции?

14. Какие МЗ указывают на страну-производителя?

15. Какой МЗ информирует о дате выпуска ПК?

16. Дайте характеристику немецкой частной компании TUV

В приложении А даны варианты заданий, в приложении Б приводятся краткие теоретические сведения по теме.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Задания по практической работе на тему «Анализ маркировочных знаков реального монитора ПК»

ВАРИАНТ 1



ВАРИАНТ 2



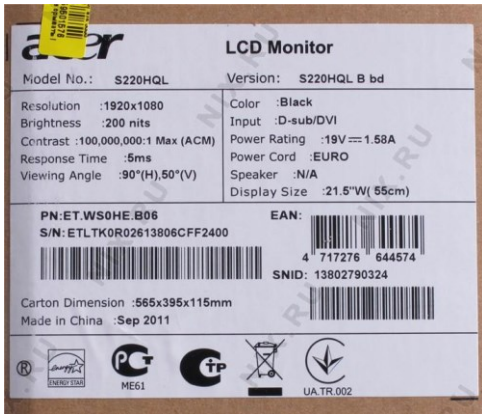
ВАРИАНТ 5



ВАРИАНТ 6



ВАРИАНТ 7



ВАРИАНТ 8



ВАРИАНТ 9



ВАРИАНТ 10



Практическая работа №7

Тема: Оформление регламентов и протоколов.

Цель: Изучение российских и международных стандартов, регламентирующих создание, эксплуатацию и аудит ИС

Основные теоретические сведения

При принятии решения о реализации любого проекта по внедрению информационной системы (ИС) важной задачей является оценка эффективности инвестиций в такой проект. Кроме того, существует необходимость в реализации единой ИТ-стратегии предприятия, которая позволит адекватно сочетать развитие как программной, так и аппаратной части системы параллельно с

комплексом работ по развитию существующей ИТ-инфраструктуры. В данном случае становится актуальной проблема жизненного цикла, как комплекса программных средств, так и самой ИС. Жизненный цикл программных средств (ПС) в стандартах представляет собой набор этапов, частных работ и операций в последовательности их выполнения и взаимосвязях, регламентирующих ведение работ от подготовки технического задания до завершения испытаний ряда версий и окончания эксплуатации ПС или ИС. Стандарты включают правила описания исходной информации, способов и методов выполнения операций, устанавливают контроль технологических процессов, требования к оформлению их результатов, а также регламентируют содержание технологических и эксплуатационных документов на комплексы программ. Они определяют организационную структуру коллектива, обеспечивают распределение и планирование заданий, а также контроль за этапами создания комплекса ПС. В России разработка и испытания автоматизированных систем (АС), в частности ПС, регламентированы ГОСТ 34.601-90. Стадии создания АС; ГОСТ 34.602-89. ТЗ на создание АС; ГОСТ 34.603-92. Виды испытаний АС. Однако создание, сопровождение и развитие прикладных ПС для современных ИС в этих стандартах отражены недостаточно, а отдельные их положения устарели, с точки зрения построения современных распределенных комплексов прикладных программ высокого качества в системах управления и обработки данных с различной архитектурой. Поэтому целесообразно выбирать и использовать апробированные зарубежные стандарты в этой области, а также адаптировать их под реализацию конкретного проекта. Основные современные зарубежные стандарты ориентированы на описание жизненного цикла сложных ПС обработки информации и управления в реальном времени. Однако используемые в настоящее время в компаниях жизненные циклы ПС в последнее время зачастую отличаются от приведенных в стандартах в связи с развитием и внедрением объектно-ориентированного анализа и проектирования, а также методов быстрой разработки прикладных программ, CASE-систем и языков четвертого поколения. В новых технологиях сокращаются стадии непосредственного создания программных и 9 информационных компонентов и детализируются процессы системного анализа и проектирования ПС в целом. Целесообразно рассмотреть проблему определения требований к ИС предприятия: выбора модели жизненного цикла (ЖЦ) разработки, определения контрактных условий реализации проекта, выбор нотации и инструментального средства формализованного описания требований. Необходимость определения требований к ИС возникает в следующих случаях: в момент выбора новой ИС, при подготовке тендерной документации, заключении договора на разработку или дополнительную надстройку выбранной ИС, уточнении (детализации) потребностей бизнеса в процессе разработки или надстройки системы, а также необходимости внесения изменений в систему в ходе эксплуатации. В каждом случае перед специалистами предприятия и организации встает задача выбора уровня детализации требований, методов описания, включая формализованное описание с использованием графического моделирования. На уровень детализации, область определения, а также используемые методы описания

вливают: выбранная модель ЖЦ разработки и внедрения; характер разрабатываемого и внедряемого ПО (заказная разработка, настройка ИС, согласно требованиям заказчика); используемые средства и методы проектирования (в случае заказной разработки). Модель жизненного цикла представляет собой структуру, содержащую процессы, действия и задачи, которые осуществляются в ходе разработки, функционирования и сопровождения программного продукта (ПП) в течение всей жизни системы, от определения требований до вывода из эксплуатации. Существует несколько моделей и стандартов, а также концепций и методологий, в той или иной степени регламентирующих жизненный цикл, большинство из них относятся к заказному ПО, АС и др. Кроме непосредственно жизненного цикла в данных стандартах и методиках регламентируют также и процессы разработки. Рассмотрим базовые стандарты и методологии, регламентирующие жизненный цикл ПС и ИС в целом. Стандарты комплекса ГОСТ 34. Эти стандарты на создание и развитие АС - обобщенные, но воспринимаемые как весьма жесткие по структуре ЖЦ и проектной документации. ГОСТ 34.601-90 распространяется на АС и устанавливает стадии и этапы их создания. Кроме того, в стандарте содержится описание работ на каждом этапе. Стадии и этапы, закрепленные в стандарте, в большей степени соответствуют каскадной модели жизненного цикла. Изначально ГОСТ 34 задумывался в конце 1980-х годов как всеобъемлющий комплекс взаимосвязанных межотраслевых документов. Объектами стандартизации являются АС различных видов и все виды их компонентов, а не только ПО и базы данных (БД). Комплекс рассчитан на взаимодействие заказчика и разработчика. Аналогично ISO 12207 предусмотрено, что заказчик может разрабатывать АС для себя самостоятельно (если создаст для этого специализированное подразделение). Поскольку ГОСТ 34 в основном уделяет внимание содержанию проектных документов, распределение действий между сторонами обычно делается, исходя из этого содержания. В стандарте описано содержание документов, разрабатываемых на каждом этапе. Это определяет потенциальные возможности выделения на содержательном уровне сквозных работ, выполняемых параллельно или последовательно, и составляющих их задач. Такой прием может использоваться при построении профиля стандартов ЖЦ проекта, включающего согласованные подмножества стандартов ГОСТ 34 и ISO 12207. Международный стандарт ISO/IEC 12207. Первая редакция ISO 12207 была подготовлена в 1995 году объединенным техническим комитетом ISO/IEC JTC1 "Информационные технологии, подкомитет SC7, проектирование программного обеспечения". По определению, ISO12207 — базовый стандарт процессов ЖЦ ПО, ориентированный на различные виды ПО и типы проектов АС, куда ПО входит как часть. Стандарт определяет стратегию и общий порядок в создании и эксплуатации ПО, он охватывает ЖЦ ПО от концептуализации идей до завершения ЖЦ. Очень важное замечание стандарта: процессы, используемые во время ЖЦ ПО, должны быть совместимы с процессами, используемыми во время ЖЦ АС. (Отсюда понятна целесообразность совместного использования стандартов на АС и ПО.) Определение стандарта: система - это объединение одного или более процессов, аппаратных средств, программного обеспечения,

оборудования и людей для обеспечения возможности удовлетворения определенных потребностей или целей. Стандарт ISO 12207 равносильно ориентирован на организацию действий каждой из двух сторон: поставщик (разработчик) и покупатель (пользователь). Может быть в равной степени применен, когда обе стороны из одной организации. Процессы ЖЦ. Стандарт ISO состоит из крупных обобщенных процессов: "приобретение", "поставка", "разработка" и т.п. Каждый процесс разделен на набор действий, любое действие - на комплекс задач. Очень важное отличие ISO: любой процесс, действие или задача иницируется и выполняется другим процессом по мере необходимости, причем нет заранее определенных последовательностей (естественно, при сохранении логики связей по исходным сведениям задач и т.п.). Динамический характер стандарта зависит от способа определения последовательности выполнения процессов и задач, при котором один процесс при необходимости вызывает другой или его часть. Стандарт определяет архитектуру, процессы, разделы и подразделы ЖЦ ПС, а также перечень базовых работ и детализирует содержание каждой из них. Архитектура ЖЦ ПС в стандарте базируется на трех крупных компонентах (см. рисунок 1.1). Стандарт принципиально не содержит конкретные методы действий, тем более - заготовки решений или документации. Он описывает архитектуру процессов ЖЦ ПО, но не конкретизирует в деталях, как реализовать или выполнить услуги и задачи, включенные в процессы, не предназначен для предписания имени. Стандарт не предписывает конкретную модель ЖЦ или метод разработки ПО, но определяет, что стороны - участники использования стандарта ответственны за выбор модели ЖЦ для проекта ПО, за адаптацию процессов и задач стандарта к этой модели, за выбор и применение методов разработки ПО, за выполнение действий и задач, подходящих для проекта ПО.

Порядок выполнения работы

1. Систематизировать комплекс государственных и международных стандартов, регламентирующих процессы разработки ИС, заполнив таблицу Стандарты по разработке информационных систем.

Обозначение стандарта	Наименование стандарта
Российские (стандарты СССР)	
Российские, идентичные международным	

2. Дать краткую характеристику основных международных методологий и стандартов, применяющихся при создании, эксплуатации и аудите ИС, заполнив таблицу.

Таблица - Международные методологии и стандарты

Наименование	Расшифровка (англ)	Назначение
IDEF		

ITSM и ITIL		
ИСО-ИЭК 15504		
ИСО-ИЭК 12207		
Cobit		

3. Изучить ГОСТ 34.201-89 "Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем". Описать виды и назначение документов, разрабатываемых на стадиях "Эскизный проект", "Технический проект", "Рабочая документация", заполнив таблицу.

Таблица - Виды и назначение документов по ГОСТ 34.201-89

Вид документа	Код документа	Назначение документа

4. Изучить ГОСТ 34.601-90 "Автоматизированные системы стадии создания". Составить таблицу.

Таблица - Стадии и этапы создания АС

Стадии	Этапы работ
1.	1.1
	1.2
2.	2.1
	2.2

5. Классифицировать законодательные акты в области информационных систем и технологий в соответствии с критериями, обозначенными в таблице.

Таблица - Нормативно-правовое обеспечение информационной деятельности

Раздел	Перечень документов
Основные нормативно- правовые акты Информационного права	1
	2
Основное законодательство о программах для ЭВМ (и БД)	1
	2
Законодательство, связанное с Интернет-деятельностью	1
	2
Подзаконные акты	1
	2

6. В сети интернет найти Гражданский кодекс (ч. 4.), изучить Главу 69. "Общие положения" Раздела VII. "Права на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации". Дать письменный ответ на вопрос: Какие объекты интеллектуальной собственности, касающиеся области ИТ, являются объектом правового регулирования гл. 69 Гражданского кодекса?

7. В сети интернет найти Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ "Об информации, информационных технологиях и защите информации". Дать письменный ответ на вопрос: Какие виды ответственности за правонарушения в сфере информации, информационных технологий и защиты информации предусмотрены данным Федеральным законом?

8. Составить отчет.

- Содержание отчета 1. Заголовок, содержащий № ПР, тему, цель работы.
2. Таблица 1.1. 3. Таблица 1.2. 4. Таблица 1.3. 5. Таблица 1.4. 6. Таблица 1.5.
7. Ответ на вопрос п.6.
8. Ответ на вопрос п.7.
9. Выводы по работе.
- Контрольные вопросы
1. Какие группы стандартов применяются в сфере создания и эксплуатации ИС? 2. Что означает ИСО(ISO)/МЭК(IEC) в маркировке стандарта?
3. Назовите стадии создания АС согласно ГОСТ 34.601-90
4. Что представляет собой техническое задание на создание автоматизированной системы в соответствии с ГОСТ 34.602-89?
5. Какие виды испытаний автоматизированных систем предусмотрены ГОСТ 34.603-92?
6. Сформулируйте модель жизненного цикла ИС по стандарту Cobit.
7. Каково назначение стандарта Cobit?
8. В чем особенность методологии ITSM?
9. Какие основные нормативные документы регулируют правоотношения в области ИТ?

Практическая работа №8

Тема: Оформление документов в соответствии со стандартами

Цель: Знакомство алгоритма сертификации (схемы сертификации); решение практических задач; формирование информационно - правовых компетенции обучающихся.

Общие теоретические сведения

Схема сертификации – форма сертификации, определяющая совокупность действий, результаты которых рассматриваются в качестве доказательства соответствия продукции установленным требованиям (Постановление Госстандарта РФ №26 от 10.05.2000).

Схемы сертификации представляют собой некий определённый порядок действий по сертификации товаров и услуг в зависимости от объёма продукции и целей сертификации.

При формировании системы сертификации ГОСТ Р были созданы схемы сертификации (10 схем с вариантами), которые используются и в настоящее время (Постановление Госстандарта РФ №15 от 21.09.1994)

Схемы сертификации продукции на соответствие требованиям технических регламентов РФ установлены в ГОСТ Р 53603-2009 «Оценка соответствия. Схемы сертификации продукции в Российской Федерации».

Схемы сертификации продукции на соответствие требованиям технических регламентов Таможенного союза (ТС) установлены в Решении Комиссии ТС от 07.04.2011 №621.

Проработав теоретические сведения выполнить задания

Задание 1.

Определить продукцию, подлежащую сертификации, в соответствии с требованиями выбранных технических регламентов Российской Федерации и

Таможенного союза (в частности, ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования»),

Задание 2.

Определить схемы сертификации для выбранной продукции, описать основные особенности схем,

Задание 3.

Сопоставить схемы сертификации продукции на соответствие требований технических регламентов РФ и технических регламентов ТС, выделить основные различия.

4. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

4.1 Печатные издания:

Основные:

О-1. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник / И. А. Иванов, С. В. Урушев, Д. П. Кононов [и др.]; под редакцией И. А. Иванова, С. В. Урушева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 356 с. — ЭБС ЛАНЬ.

О-2. Лобач О. В., Метрология: учебно-методическое пособие / О. В. Лобач, Т. С. Романова. — Новосибирск: НГТУ, 2019. — 67 с.

О-3. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов / И. А. Иванов, С. В. Урушев, Д. П. Кононов [и др.]; Под редакцией И. А. Иванова и С. В. Урушева. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 356 с.

Дополнительные:

Д-1. Димов, Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник / Ю.В. Димов. - СПб: Питер, 2006.-432 с.

Д-2. Дубовой, Н.Д. Основы метрологии, стандартизации и сертификации: учебное пособие / Н.Д. Дубовой, Е.М. Портнов. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2008.-256 с.

Д-3. Козловский, Н.С. Основы стандартизации, допуски, посадки и технические измерения: учебник / Н.С. Козловский, А.Н. Виноградов. -М.: Машиностроение, 1982.- 284 с.

Д-4. Кошечкина, И.П. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник / И.П. Кошечкина, А.А. Канке. – М.:ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2007.- 416 с.

Д-5. Клевлеев, В.М. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник / В.М. Клевлеев, И.А. Кузнецова, Ю.П. Попов. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2004.- 256 с.

Д-6. Сергеев, А.Г. Метрология: учебное пособие / А.Г. Сергеев, В.В. Крохин – М.: Логос, 2001.-408 с

4.2 Электронные издания (электронные ресурсы):

1. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник / И. А. Иванов, С. В. Урушев, Д. П. Кононов [и др.]; под редакцией И. А. Иванова, С. В. Урушева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 356 с. — ЭБС ЛАНЬ.

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

№ изменения, дата изменения, № страницы с изменением	
Было	Стало
Основание:	
Подпись лица, вносившего изменения	