

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

**Методические рекомендации
по практическим занятиям**

Дисциплина: ОП.08 Метрология, стандартизация и сертификация

Специальность: 10.02.05 Обеспечение информационной безопасности
автоматизированных систем

Квалификация выпускника: Техник по защите информации

Нормативный срок обучения: 3 года 10 месяцев

Форма обучения: Очная

Методические указания по практическим занятиям дисциплины: ОП.08
Метрология, стандартизация и сертификация разработаны на основе
федерального государственного образовательного стандарта по
специальности среднего профессионального образования 10.02.15
Обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем
Утвержденным приказом Минобрнауки России от 09.12.2016г. №1553
дата утверждения и №)

Методические указания рассмотрены на заседании методического совета
СПК и рекомендованы к использованию

«19» 02. 2020 года Протокол № 1

Председатель методического совета СПК

Сергеева Светлана Ивановна

Методические указания утверждены на заседании педагогического совета
СПК «28» 02. 2020 года Протокол № 6

Председатель педагогического совета СПК

Облиенко Алексей Владимирович

Организация-разработчик: ФГБОУ ВО «ВГТУ»

Разработчики:

Хлыстунова Ирина Николаевна

(Ф.И.О., ученая степень, звание, должность)

(Ф.И.О., ученая степень, звание, должность)

(Ф.И.О., ученая степень, звание, должность)

(Ф.И.О., ученая степень, звание, должность)



ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 1

ВЫБОР РЯДОВ ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНЫХ ЧИСЕЛ

Цель работы: ознакомить студентов с рядами предпочтительных чисел, научить выбирать нужный ряд для обеспечения необходимого разброса параметров электрорадиоэлементов.

Время на выполнение домашнего задания - 2 часа, общее время на выполнение работы, включая собеседование и отчет по работе – 4 часа.

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЕГО ВЫПОЛНЕНИЮ

При подготовке к работе необходимо повторить материал соответствующей лекции, а также /1, с.254-265; 2, С. 42-45/.

К числу важнейших задач стандартизации относятся работы по установлению взаимосвязанных параметров и характеристик комплексов машин и оборудования, необходимых всем отраслям хозяйства.

Параметр - величина, характеризующая какое-либо свойство изделия (процесса или явления), Это могут быть электрические характеристики, размеры и т.д. Стандартизация параметров - это фиксация значений в виде параметрических рядов.

Параметрический ряд - последовательный ряд числовых значений параметров, построенный в определенном диапазоне этого параметра на основе принятой системы градации. Закономерное построение параметров стандартизуемых объектов осуществляется на основе системы предпочтительных чисел. В основу параметрических рядов объектов стандартизации могут быть положены их размер, грузоподъемность, мощность, производительность, скорость, точность и т.д.

Размерный ряд – последовательный ряд числовых значений геометрической характеристики (размеров) изделий, родственных по назначению или конструктивным формам. Размерный ряд является разновидностью параметрических рядов.

Математической базой стандартизации является система предпочтительных чисел.

Предпочтительные числа такие числа, которым предписывается отдавать предпочтение по сравнению со всеми другими. Примеры использования предпочтительных чисел встречаются повсюду: длина гвоздей, диаметры болтов, мощности электрических машин, номинальные значения электрорадиоэлементов и т.д. Результатом использования именно предпочтительных чисел как раз и является такое согласование параметров и размеров, в том числе и в межотраслевом отношении, которое обеспечивает взаимозаменяемость деталей, создание гибких производственных систем, автоматизацию и механизацию производственных процессов, увеличение количества и повышение качества выпускаемой продукции, рост производительности труда и эффективности общественного производства.

Предпочтительным числам свойственны определенные математические закономерности.

Наипростейшие ряды предпочтительных чисел строятся на основе арифметической прогрессии (разность между последующим и предыдущим членами остается постоянной). Любой член арифметической прогрессии можно вычислить по формуле

$$a_n = a_1 + d(n-1),$$

где a_n - первый член прогрессии;

d - разность прогрессии;

n - номер взятого члена.

Ряды предпочтительных чисел, основанные на арифметической прогрессии, используются в параметрических стандартах сравнительно редко, однако такие стандарты есть. Достоинством рядов предпочтительных чисел, базирующихся на арифметической прогрессии является их простота, недостатком - относительная неравномерность (1-2-3-4-, второй член превышает первый на 100%, девятый больше десятого на 11%, а сотый больше девяносто девятого всего на. 1%).

Чаще для построения рядов предпочтительных чисел используется геометрическая прогрессия (отношение последующего члена к предыдущему - число постоянное, называется знаменателем прогрессии). Любой член геометрической прогрессии можно вычислить по формуле

$$a_n = a_1 q^{n-1}$$

где a_1 - первый член прогрессии;

q - знаменатель прогрессии;

n - номер взятого члена.

Геометрическая прогрессия имеет ряд полезных свойств, используемых в стандартизации:

- относительная разность между любыми соседними членами ряда, постоянна (1-2-4-8-16-32-...любой член прогрессии больше предыдущего на 100%);

- произведение или частное любых членов прогрессии является членом той же прогрессии. Это свойство используется при увязке между собой стандартизуемых параметров в пределах одного ряда предпочтительных чисел.

ГОСТ 8032-84 устанавливает четыре основных ряда, предпочтительных чисел и два дополнительных (таблица 1):

Таблица 1

Номер ряда	Знаменатель прогрессии	Число членов в десятичном интервале	Относительная разность между смежными членами ряда, в %
R5	$5\sqrt{10} \sim 1,5849 \sim 1,6$	5	60
R10	$10\sqrt{10} \sim 1,2589 \sim 1,25$	10	25
R20	$20\sqrt{10} \sim 1,12$	20	12
R40	$40\sqrt{10} \sim 1,0593 \sim 1,06$	40	6
R80	$80\sqrt{10} \sim 1,0292 \sim 1,03$	80	3
R160	$160\sqrt{10} \sim 1,015 \sim 1,02$	160	1,5

Для перехода в другой десятичный интервал надо умножить эти числа на 10^k

В радиоэлектронике параметрические стандарты приведены в соответствие с рекомендациями Международной электротехнической комиссии (МЭК). Этими рекомендациями установлены предпочтительные числа по рядам E3($3\sqrt{10}=2,2$), E6 ($6\sqrt{10} = 1,5$), E12 ($12\sqrt{10} = 1,2$), E24 ($24\sqrt{10} = 1,1$), кроме того для электрорадиоэлементов высокой точности существуют ряды E48($48\sqrt{10}=1,04$) , E96($96\sqrt{10}=1,02$) и E192($192\sqrt{10}=1,01$) .

Интересно отметить, что номер ряда указывает количество членов ряда в каждом десятичном интервале значений, т.е. в каждом последующем ряде возрастает число промежуточных значений.

В отличие от рядов R в рядах E3...E24 дается только один знак после запятой. Таким образом, округленные значения членов прогрессии, принятые в качестве стандартных предпочтительных чисел, в большей степени отличаются от расчетных значений, чем в рядах R.

Стандартные числа любых десятичных интервалов получаются путем умножения на 10^k .

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЕГО ВЫПОЛНЕНИЮ

1. Получить данные у преподавателя.
2. По полученным данным составить ряд номинальных значений, обеспечивающий данный разброс параметров.
3. Определить, какой из параметрических рядов подходит для заданных номинальных значений и обеспечивает необходимый разброс параметров.
4. Записать числовые значения номиналов десятичного интервала выбранного ряда, соответствующего данным номиналам и допустимым отклонениям.
5. Пользуясь справочником для электрорадиоэлементов убедитесь в правильности выбранного ряда.
6. Оформить отчет о выполненной работе.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Понятие предпочтительных чисел. Для чего служат предпочтительные числа и их ряды?
2. Каковы правила построения рядов предпочтительных чисел по геометрической прогрессии?
3. Перечислите основные и дополнительные ряды предпочтительных чисел
4. Каковы правила построения рядов предпочтительных чисел по арифметической прогрессии и по рядам E, установленным МЭК?
5. Приведите примеры использования параметрических стандартов в радиоэлектронике.
6. Объясните понятие «ряды с ограниченными пределами».

ЛИТЕРАТУРА

1. Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебник / А.Г. Сергеев, М.В. Латышев, В.В. Терегеря – М.: Логос, 2001. 536с.
2. Шишкин И.Ф. Метрология, стандартизация и управление качеством. Учебник – М.: Издательство стандартов, 1990. 342с.

Таблица 2.2. Номинальные сопротивления по ряду E48, E96, E192

E 48	E 96	E192	E 48	E 96	E192	E 48	E 96	E192	E 48	E 96	E192	E 48	E 96	E192
100	100	100	162	162	162	261	261	261	422	422	422	681	681	681
		101			164			264			427			690
	102	102		165	165		267	267		432	432		698	698
		104			167			271			437			706
105	105	105	169	169	169	274	274	274	442	442	442	715	715	715
		106			172			277			448			723
	107	107		174	174		280	280		452	452		732	732
		109			176			284			459			741
110	110	110	178	178	178	287	287	287	464	464	464	750	750	750
		111			180			291			470			759
	113	113		182	182		294	294		475	475		768	768
		114			184			298			481			777
115	115	115	187	187	187	301	301	301	487	487	487	787	787	787
		117			189			305			493			796
	118	118		191	191		309	309		499	499		806	806
		120			193			312			505			816
121	121	121	196	196	196	316	316	316	511	511	511	825	825	825
		123			198			320			517			835
	124	124		200	200		324	324		523	523		845	845
		126			203			328			530			856
127	127	127	205	205	205	332	332	332	536	536	536	866	866	866
		129			208			336			542			876
	130	130		210	210		340	340		549	549		887	887
		132			213			344			556			898
133	133	133	215	215	215	348	348	348	562	562	562	909	909	909
		135			218			352			569			920
	137	137		221	221		357	357		576	576		931	931
		138			223			361			583			942
140	140	140	226	226	226	365	365	365	590	590	590	953	953	953
		142			129			370			597			965
	143	143		232	232		374	374		604	604			976
		145			234			379			612			988
147	147	147	237	237	237	383	383	383	619	619	619			
		149			240			388			626			
	150	150		243	243		392	392		634	634			
		152			246			397			642			
154	154	154	249	249	249	402	402	402	649	649	649			
		156			252			407			657			
	158	158		255	255		412	412		665	665			

		160			258			417			673			
--	--	-----	--	--	-----	--	--	-----	--	--	-----	--	--	--

Таблица 2.1. Номинальные сопротивления по ряду E3, E6, E12, E24

E3	E6	E12	E24	E3	E6	E12	E24	E3	E6	E12	E24
1,0	1,0	1,0	1,0	2,2	2,2	2,2	2,2	4,7	4,7	4,7	4,7
			1,1				2,4				5,1
		1,2	1,2			2,7	2,7			5,6	5,6
			1,3				3,0				6,2
	1,5	1,5	1,5		3,3	3,3	3,3		6,8	6,8	6,8
			1,6				3,6				7,5
		1,8	1,8			3,9	3,9			8,2	8,2
			2,0				4,3				9,1

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 2

РАСЧЕТ РАЗМЕРНЫХ ЦЕПЕЙ

Цель работы: научиться по чертежу составить размерную цепь и уметь ее рассчитать.

Основным содержанием работы является вычерчивание детали или сборочной единицы, простановка на чертеже необходимых размеров для составления размерной цепи, составление и расчет размерной цепи.

Время на выполнение домашнего задания 2 часа, общее время на выполнение лабораторно - практического задания, включая собеседование и отчет по работе – 4 часа.

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЕГО ВЫПОЛНЕНИЮ

Для выполнения домашнего задания следует повторить материал соответствующей лекции, а также / 1, с.12-16, 210-210, 249-259/.

Взаимозаменяемостью изделий (машин, приборов, механизмов и т.д.), их частей или других видов продукции (сырья, материалов, полуфабрикатов и множества экземпляров изделий, их частей или иной продукции другим однотипным экземпляров. Наиболее широко применяют полную взаимозаменяемость, которая обеспечивает возможность без пригоночной сборки любых независимо изготовленных с заданной точностью однотипных деталей в сборочные единицы, а последних - в изделия при соблюдении предъявляемых к ним техническим требований по всем параметрам качества.

Полная взаимозаменяемость возможна только тогда, когда размеры, форма, механические, электрические и другие количественные и качественные характеристики детали и сборочных единиц после изготовления находятся в заданных пределах и собранные изделия удовлетворяют техническим требованиям. Выполнение требований к точности деталей и сборочных единиц является важнейшим исходным условием обеспечения взаимозаменяемости.

Номинальный размер - размер, который служит началом отсчета отклонений и относительно которого определяют предельные размеры. Для деталей, составляющих соединение, номинальный размер является общим.

Номинальные размеры находят расчетом их на прочность и жесткость, а также исходя из совершенства геометрических форм и обеспечения технологичности конструкции изделия.

Действительный размер - размер, установленный измерением с допускаемой погрешностью. Этот термин введен, потому что нельзя изготовить деталь с абсолютно точными требуемыми размерами и измерить их без внесения погрешности.

Предельные размеры детали - два предельно допустимых размера, между которыми должен находиться или которым может быть равен действительный размер годной детали. Сравнение действительного размера с предельными дает возможность судить о годности детали.

Для упрощения допуски можно изображать графически в виде полей допусков. При этом ось изделия не показана (она под схемой).

Поле допуска - поле, ограниченное верхним и нижним отклонениями. Поля допуска определяются значением допуска и его положением относительно номинального размера.

В каждом изделии детали разного назначения изготавливаются с разной точностью. Для нормирования требуемых уровней точности установлены качества изготовления деталей и изделий. Под качеством (qualite- качество) понимают совокупность допусков, характеризующих постоянную относительной точности для всех номинальных размеров данного диапазона. Точность в пределах одного качества зависит только от номинального размера.

Для построения систем допусков устанавливают единицу допуска i (I), которая отражая влияние технологических, конструктивных и метрологических факторов, выражает зависимость допуска от номинального размера ограничиваемого допуском, и является мерой точности.

Установлено: - для размеров до 500 мм единица допуска определяется как

$$i = 0,45 \sqrt[3]{D} + 0,001 D$$

- для размеров от 500 до 10000 мм как

$$I = 0,004 D + 2,1,$$

где D – среднее геометрическое крайних размеров для интервала допуска (мм),

$i(I)$ – единица допуска в мкм.

Второй член в уравнении учитывает погрешность измерения.

Допуск для любого качества определяется как

$$T = a i,$$

где a – число единиц допуска, зависящее от качества и не зависящее от номинального размера.

Для нормирования требуемых уровней точности установлены качества изготовления деталей и изделий. Точность в пределах одного качества зависит только от номинального размера.

Установлено 19 квалитетов: 01,0 ,1 ,2..., 17. Квалитет определяет допуск на изготовление, а следовательно, и соответствующие методы и средства обработки и контроля деталей машин. Для квалитетов 5-17 допуски рассчитываются по указанным выше формулам. Число единиц допуска а для квалитетов установлены следующие:

Квалитет	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
a	7	10	16	25	40	64	100	160	250	400	640	1000	1600

Значение а для квалитетов 6 и грубее образуют геометрическую прогрессию со знаменателем $q = 1,6$, т. е. при переходе к более грубому квалитету допуски возрастают на 60% , через каждые пять квалитетов допуски увеличиваются в 10 раз.

Для квалитетов точнее пятого допуска IT (ISO Toleranse- допуск ИСО) определяются по формулам:

$$IT\ 01 = 0,3 + 0,008D,$$

$$IT\ 0 = 0,5 + 0,012D,$$

$$IT\ 1 = 0,8 + 0,02D,$$

$$IT\ 3 = \sqrt{IT1 * IT5}$$

$$IT\ 2 = \sqrt{IT1 * IT3}$$

$$IT\ 4 = \sqrt{IT3 * IT5}$$

где D подставляется в мм, а допуск получается в мкм.

Для размеров менее 1 мм допуски по квалитетам 14-17 не назначают.

Для каждого квалитета построены ряды допусков, в каждом из которых различные размеры имеют одинаковую относительную точность, определяемую соответствующим значением а .

Каждый из диапазонов размеров разделен на несколько интервалов. Так для размеров 1 – 500 мм установлено 13 интервалов: 1 – 3, 3 – 6, 6 – 10.... ,

400 – 500 мм. Для интервалов за D берется среднегеометрическое значение , т.е.

$$D = \sqrt{D_{\min} * D_{\max}} \quad , \text{ т.е. для интервала } 1-3 \text{ мм } D = \sqrt{3} \text{ мм} , \text{ а для интервала } 3-$$

$$6\text{мм } D = \sqrt{3 * 6} = 4,2 \text{ мм},$$

таким образом , единица допуска равна :

$$i = 0,45 \sqrt[3]{4,2 + 0,001 * 4,2} = 1,61 + 0,0042 = 0,73 \text{ мкм}.$$

Для квалитета 14 допуск будет равен $0,73 * 400 = 292 \text{ мкм} = 0,3\text{мм}$

Квалитеты от 01 до 5 предназначены для изготовления калибров, с 6 по 12 для сопряжений, с 13 по 17 для свободных размеров. Заданная точность может быть обеспечена выбранным материалом и инструментом, обеспечивающим необходимую форму или конфигурацию детали.

В соответствующей нормативной документации приводятся поля допусков и предельные отклонения для валов и отверстий в различных интервалах номинальных значений.

При проектировании всегда надо помнить, что чем выше точность изготовления детали, тем выше ее стоимость, поэтому без необходимости задавать высокую точность изготовления не рационально.

Для нормальной работы машины или другого изделия необходимо, чтобы составляющие их детали и поверхности последних занимали одна относительно другой определенное, соответствующее служебному назначению положение . При расчете точности относительного положения деталей и их поверхностей учитывают взаимосвязь многих размеров деталей в изделии.

Например , при изменении размеров A1 и A2 зазоры A Δ также меняются.

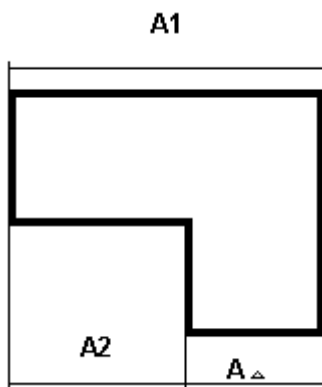


Рисунок 1.

Размерной цепью называют совокупность размеров, образующих замкнутый контур и непосредственно участвующих в решении поставленной задачи. С помощью размерных цепей можно определить точность взаимного расположения осей и поверхностей одной детали (по детальная размерная цепь) или нескольких деталей в сборочной единице или механизме (сборочная размерная цепь). Замкнутость размерного контура - необходимое условие для составления и анализа размерной цепи. Однако на рабочем чертеже размеры следует проставлять в виде незамкнутой цепи; не проставляют размер замыкающего звена, так как для обработки он не требуется. Размеры, образующие размерную цепь, называют звеньями размерной цепи.

По взаимному расположению звеньев размерные цепи делят на плоские и пространственные. Размерную цепь называют плоской, если ее звенья расположены в одной или нескольких параллельных плоскостях. Пространственной называют размерную цепь, звенья которой не параллельны одно другому и лежат в непараллельных плоскостях. Размерные цепи, звеньями которых являются линейные размеры, называют линейными. Размерные цепи, звеньями которых являются угловые размеры, называют угловыми. Задачу обеспечения точности изделий при конструировании решают с помощью конструкторских размерных цепей, а при изготовлении - с помощью технологических размерных цепей, выражающих связь размеров обрабатываемой детали по мере выполнения технологического процесса или размеров системы СПИД (станок - приспособление - инструмент - деталь). Когда решается задача измерения величин, характеризующих точность изделия, используют измерительные размерные цепи, звеньями которых являются размеры системы: измерительное средство - измеряемая деталь.

Размерная цепь состоит из составляющих звеньев и одного замыкающего звена. Замыкающим называют размер (A_{Δ}), который получается последним в процессе обработки детали, сборки узла машины или измерения. Исходное звено - звено размерной цепи, заданные номинальный размер и предельные отклонения которого определяют функционирование механизма и должны быть обеспечены в результате решения размерной цепи. Порядок обработки и сборки деталей следует строить так, чтобы замыкающим был менее ответственный размер, так как его погрешность наибольшая.

Размер A_1 - увеличивающий, размер A_2 - уменьшающий (при его увеличении A_{Δ} уменьшается. Стрелки над буквой вправо - увеличивающий, влево - уменьшающий размер.

Сущность расчета размерной цепи заключается в установлении допусков и предельных отклонений всех ее звеньев исходя из требований конструкции и технологии. При этом различают две задачи:

- определение номинального размера, предельных отклонений и допуска замыкающего звена по заданным номинальным размерам и предельным отклонениям составляющих звеньев в случаях, когда требуется проверить соответствие допуска замыкающего размера допускам составляющих размеров, проставленных на чертеже, - проверочный расчет по чертежу);
- определение допуска и предельных отклонений составляющих размеров по заданным номинальным размерам всех размеров цепи и заданным предельным размерам исходного размера (при проектном расчете размерной цепи).

Метод расчета размерных цепей, обеспечивающий полную взаимозаменяемость, это метод максимума - минимума, при котором допуск замыкающего звена определяют арифметическим сложением допусков составляющих размеров.

$$A_{\Delta} = \sum_{j=1}^n A_{jув} - \sum_{j=1}^{n+p} A_{jум}$$

Это уравнение справедливо, когда вместо номинальных взяты значения соответствующих действительных размеров размерной цепи.

Предельные размеры замыкающего звена могут быть определены по формулам:

$$A_{\Delta}^{\max} = \sum_{j=1}^n A_{jн}^{\max} - \sum_{j=n+1}^{n+p} A_{jм}^{\min};$$

$$A_{\Delta}^{\min} = \sum_{j=1}^n A_{jн}^{\min} - \sum_{j=n+1}^{n+p} A_{jм}^{\max};$$

Для $A_1 = 60 \pm 0,2$ мм, а для $A_2 = 28 \pm 0,14$ мм $A_{\Delta}^{\max} = 32,34$ мм, а $A_{\Delta}^{\min} = 31,66$ мм
Допуск замыкающего размера $\delta A_{\Delta} = A_{\Delta}^{\max} - A_{\Delta}^{\min}$ или

$$\delta A_{\Delta} = \sum_{j=1}^{m-1} \delta A_j$$

где m общее число звеньев в цепи, а $m-1 = n+p$. В нашем случае $\delta A_{\Delta} = 0,4+0,28=0,68$ мм.

Таким образом, допуск замыкающего размера равен сумме допусков составляющих размеров.

Следовательно, для обеспечения наименьшей погрешности замыкающего звена размерная цепь должна состоять из возможно меньшего числа звеньев, т.е. при конструировании изделий надо соблюдать принцип кратчайшей цепи. Кроме того, порядок обработки в сборке деталей следует строить (если это возможно) так, чтобы замыкающим был менее ответственный размер (так как его погрешность наибольшая).

Кроме метода максимума - минимума расчет размерных цепей часто проводится теоретико-вероятностным методом. Для расчета размерных цепей методом максимума - минимума предполагается, что в процессе обработки или сборки возможно одновременное сочетание наибольших увеличивающих и наименьших уменьшаемых размеров или обратное их сочетание. Любое из этих сочетаний позволяет обеспечить наименьшую точность замыкающего звена, но они мало вероятны, так как отклонения размеров в основном группируются около середины поля допуска и соединения деталей с такими отклонениями встречаются наиболее часто. Если допустить ничтожно малую вероятность (например, 0,27 %) несоблюдение предельных значений замыкающего размера, можно значительно расширить допуски составляющих размеров тем самым снизить себестоимость изготовления деталей.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЕГО ВЫПОЛНЕНИЮ

1. Получить у преподавателя задание для выполнения работы.
2. Начертить чертеж детали или сборочной единицы по выданному преподавателем заданию, определить замыкающее звено, проставить размеры, необходимые для расчета размерной цепи.
3. Перевести допуски, указанные качеством, в числовое значение.
4. Определить предельные размеры замыкающего звена и допуска для размера замыкающего звена.
5. Оформить отчет по выполненной работе.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Понятие размерной цепи.
2. Классификация размерных цепей.
3. Что такое исходное звено?
4. Понятие замыкающего звена.
5. Из каких соображений выбираются замыкающее звено?
6. Как определить размер замыкающего звена?
7. Чем определяется погрешность замыкающего звена?
8. Методы расчета размерных цепей.
9. Преимущества и недостатки расчета размерных цепей методом максимума – минимума.
10. Понятие качества. Определение допуска для любого качества.
11. Шероховатость поверхности. Параметры шероховатости. Обозначение шероховатости поверхности на чертежах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие. / А.Г. Сергеев, М.В. Латышев, В.В. Тегеря - М.: Логос, 2001. 536с.

2. Якушев А.И. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения Учебник / А.И. Якушев, Л.Н. Воронцов, Н.М. Федотов – М.: Машиностроение, 1987. 356с.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 3

ИЗУЧЕНИЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗАКОНА «ОБ ОБЕСПЕЧЕНИИ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ»

Цель занятия:

- изучить Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений»;
- рассмотреть структуру и содержание Федерального закона «Об обеспечении единства измерений».
- выработать умение находить необходимую информацию при работе с федеральными законами.

Время на выполнение домашнего задания 2 часа, общее время на выполнение практического занятия, включая собеседование и оформление отчета по работе – 4 часа.

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Чтобы была возможность сопоставить результаты измерений, которые были выполнены в разное время и в разных местах и при этом использовались разные методы и средства, необходимо соблюдать единство измерений. Федеральный закон № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» дает определение этому понятию. Так, единство измерений есть «состояние измерений, при котором их результаты выражены в допущенных к применению в Российской Федерации единицах величин, а показатели точности измерений не выходят за установленные границы». Закон об обеспечении единства измерений является основным законодательным актом в данной сфере регулирования.

Федеральный закон об обеспечении единства измерений вступил в законную силу в 2008г., последняя редакция успешно прошла в июле 2011года. Закон насчитывает в своем содержании 10 глав и 29 статей.

Глава 1 закона содержит общее положение. В статьях даны определения основным понятиям, зафиксированы цели сферы действия данного законодательного акта.

Глава 2 закона об обеспечении единства измерений определяет основные требования к измерениям, эталонам единиц величины, единицам величины, средствам измерений и стандартным образцам. Требования к указанным понятиям зафиксированы в каждой отдельной статье (с 5 по 9) второй главы. Статья 10 этой главы определяет технические системы и устройства с измерительными функциями.

Глава 3 закона трактует государственное регулирование в области обеспечения единства измерений. Статья 11 определяет форму государственного регулирования, она может быть в виде проверок средств измерений, утверждения типа стандартных образцов или средств измерений, метрологической экспертизы, метрологического надзора, аттестации методики измерений и аккредитации предпринимателей и юр.лиц на выполнение работ в области обеспечения единства измерений. Остальные статьи главы раскрывают каждую отдельную форму более подробно. Калибровка средств измерений зафиксирована в статье 18 четвертой главы закона об обеспечении единства измерений.

Глава 5 определяет правила аккредитации в сфере обеспечения единства измерений. Статья главы устанавливает не только основания для аккредитации, но и основные принципы осуществления этого процесса. В соответствии с принципами закона, аккредитация должна быть добровольной, произведена компетентными и независимыми экспертами, при применении единых правил аккредитации, обеспечены равные условия всем лицам, претендующим на получение аккредитации, не допускается совмещение полномочий по аккредитации и незаконное ограничение прав аккредитуемых предпринимателей и юридических лиц.

Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений осуществляет свою деятельность в соответствии с главой 6 закона об обеспечении единства измерений. Глава 7 определяет организационные основы обеспечения единства измерений. Статьи главы определяют полномочия и деятельность федеральных органов исполнительной власти, научных метрологических институтов, метрологических служб, региональных центров метрологии.

Глава 8 закона трактует ответственность юридических и должностных лиц, за нарушение законодательства РФ в сфере обеспечения единства измерений. Финансирование в области обеспечения единства измерений обеспечивает глава 9 оговариваемого правового акта. Заключительным положением является глава 10. Она определяет сроки вступления данного акта в законную силу, фиксирует признания, утратившим силу отдельных нормативно-правовых актов.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКОМУ ЗАНЯТИЮ

Задание 1 Изучить структуру и содержание предложенного

**Федерального закона Российской Федерации от 26 июня 2008 г. N 102-ФЗ "Об
обеспечении единства измерений".**

Задание 2 Законспектировать и дать ответы на предложенные вопросы.

2.1 Устно дайте определения приведенным ниже терминам:

- 1. Аттестация методик (методов) измерений;**
- 2. Государственный метрологический надзор;**
- 3. Государственный первичный эталон единицы величины;**
- 4. Государственный эталон единицы величины;**
- 5. Эталон единицы величины;**
- 6. Сличение эталонов единиц величин;**
- 7. Прослеживаемость средств измерений;**

8. Единица величины;
9. Единство измерений;
10. Калибровка средств измерений;
11. Поверка средств измерений;
12. Методика (метод) измерений;
13. Метрологическая служба;
14. Метрологическая экспертиза;
15. Метрологические требования;
16. Обязательные метрологические требования;
17. Передача единицы величины;
18. Прямое измерение;
19. Средство измерений;
20. Ввод в эксплуатацию средства измерений;
21. Технические требования к средствам измерений;
22. Тип средств измерений;
23. Стандартный образец;
24. Тип стандартных образцов;
25. Испытания стандартных образцов или средств измерений в целях утверждения типа;
26. Утверждение типа стандартных образцов или типа средств измерений;
27. Технические системы и устройства с измерительными функциями;
28. Фасованные товары в упаковках.

2.2 Письменно ответьте на следующие вопросы:

1. Когда был впервые принят Закон РФ «Об обеспечении единства измерений»?
2. Когда вступил в силу Федеральный закон № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»?
3. Что регулирует настоящий Федеральный закон?
4. Назвать цели данного Федерального закона.
5. Какие основные понятия даны в этом законе?
6. На какие измерения распространяется сфера государственного регулирования обеспечения единства измерений?
7. На чем основывается Законодательство Российской Федерации об обеспечении единства измерений?
8. Изложите требования к измерениям.
9. Какие требования предъявляются к единицам величин?
10. Кто проводит аттестацию методик (методов) измерений?
11. Какие требования предъявляются к эталонам единиц величин?
12. Какие требования предъявляются к средствам измерений?
13. Назовите формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений.
14. Подлежат ли государственные первичные эталоны единиц величин приватизации?
15. С чем сличают государственные первичные эталоны (ГПЭ) единиц

величин?

16. Какие средства измерений, до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта подлежат первичной поверке, а в процессе эксплуатации – периодической поверке?

17. Кем устанавливается порядок утверждения, содержания, сличения и применения государственных первичных эталонов единиц величин, порядок передачи единиц величин от государственных эталонов, порядок установления обязательных требований к эталонам единиц величин, используемым для обеспечения единства измерений в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, порядок оценки соответствия этим требованиям, а также порядок их применения?

18. Какую базу образуют государственные эталоны единиц величин?

19. Где содержатся государственные первичные эталоны единиц величин?

20. Куда вносятся сведения о государственных эталонах единиц величин федеральным органом исполнительной власти?

21. На ком лежит ответственность за своевременное представление ГПЭ единицы величины на сличение?

22. Какие средства измерений в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений допускаются к применению?

23. Что должна обеспечивать конструкция средств измерений в целях предотвращения несанкционированных настройки и вмешательства, которые могут привести к искажениям результатов измерений?

24. Какому виду утверждения подлежит тип средств измерений, применяемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений?

25. Какие параметры устанавливаются при утверждении типа средств измерений?

26. Какой документ выдают после утверждения типа средств измерений?

27. Как маркируется каждый экземпляр средств измерений утвержденного типа, сопроводительные документы к указанным средствам измерений?

28. Чему подлежат средства измерений, предназначенные для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, до ввода в эксплуатацию, после ремонта, а также в процессе эксплуатации?

29. Кто должен своевременно представлять на поверку средства измерений, применяющиеся в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений,?

30. Кто имеет право осуществлять поверку средств измерений?

31. Чем удостоверяются результаты поверки средств измерений?

32. Кем устанавливается перечень средств измерений, поверка которых осуществляется только аккредитованными в установленном порядке в области обеспечения единства измерений государственными региональными центрами метрологии?

33. Куда передаются сведения о результатах поверки средств измерений, предназначенных для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений?

34. Какому виду поверки могут подвергаться средства измерений, не

предназначенные для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений?

35. Какой экспертизе подлежат содержащиеся в проектах нормативных правовых актов Российской Федерации требования к измерениям, стандартным образцам и средствам измерений?

36. Кем проводится обязательная метрологическая экспертиза содержащихся в проектах нормативных правовых актов Российской Федерации требований к измерениям, стандартным образцам и средствам измерений?

37. На какие виды деятельности распространяется государственный метрологический надзор?

38. За чем осуществляется государственный метрологический надзор?

39. В каких документах устанавливаются обязательные требования к отклонениям количества фасованных товаров в упаковках от заявленного значения при их расфасовке?

40. Кем устанавливается порядок осуществления государственного метрологического надзора, взаимодействия федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих государственный метрологический надзор, а также распределение полномочий между ними?

41. Перечислите права должностных лиц при осуществлении государственного метрологического надзора.

42. Перечислите обязанности должностных лиц при осуществлении государственного метрологического надзора.

43. Какие средства измерений могут в добровольном порядке подвергаться калибровке?

44. С использованием чего выполняется калибровка средств измерений?

45. С какой целью осуществляется аккредитация в области обеспечения единства измерений?

46. Где могут быть использованы результаты калибровки средств измерений, выполненной аккредитованными в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридическими лицами или индивидуальными предпринимателями?

47. Какие работы и услуги по обеспечению единства измерений могут выполнять аккредитованные в области обеспечения единства измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели?

48. На основании каких принципов осуществляется аккредитация в области обеспечения единства измерений?

49. Кем утверждается положение о системе аккредитации в области обеспечения единства измерений?

50. Какие документы и сведения образуют Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений?

51. На чем основывается деятельность по обеспечению единства измерений?

52. Кем осуществляется деятельность по обеспечению единства измерений?

53. Перечислите основные задачи федеральных органов исполнительной

власти.

54. Назовите основные задачи государственных научных метрологических институтов.

55. Перечислите основные задачи государственных региональных центров метрологии.

56. Какие государственные метрологические службы существуют в РФ?

57. Перечислите основные задачи государственных служб.

58. Кто осуществляет руководство государственной метрологической службой?

59. Для чего Федеральные органы исполнительной власти и отдельные юридические лица создают метрологические службы и определяют должностных лиц?

60. Где излагаются права и обязанности метрологических служб федеральных органов исполнительной власти, порядок организации и координации их деятельности?

61. Что является основополагающим документом по метрологическому обеспечению в РФ?

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

1. Получить у преподавателя номера вопросов соответствующие номеру варианта

ЗАДАНИЕ	ВАРИАНТ 1	ВАРИАНТ 2	ВАРИАНТ 3	ВАРИАНТ 4
ЗАДАНИЕ 2.1	ВОПРОСЫ 1-7	ВОПРОСЫ 8-14	ВОПРОСЫ 15-21	ВОПРОСЫ 22-28
ЗАДАНИЕ 2.2	ВОПРОСЫ 1-15	ВОПРОСЫ 16-31	ВОПРОСЫ 32-46	ВОПРОСЫ 47-61

2. Оформить отчет по практическому занятию и подготовить ответы на вопросы задания

ЛИТЕРАТУРА

1. Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие. / А.Г. Сергеев, М.В. Латышев, В.В. Тегеря - М.: Логос, 2001. 536с.
2. Крылова Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии.: Учебник для вузов. - М.: ЮНИТА-ДАНА, 2003. 671 с.
3. Федеральный закон № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» 2008 г

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 4

ПРАВИЛА ЗАПОЛНЕНИЯ БЛАНКА СЕРТИФИКАТА СООТВЕТСТВИЯ НА ПРОДУКЦИЮ

Цель работы: ознакомиться с правилами оформления сертификата соответствия на продукцию.

Время на выполнение домашнего задания - 2 часа,
общее время на выполнение
работы, включая собеседование и отчет по работе – 4 часа.

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЕГО ВЫПОЛНЕНИЮ.

Для подготовки домашнего задания следует повторить материал соответствующей лекции, а также /1 с.436-449, 2 с.254-265 /.

Цели Российской системы сертификации следующие:

- защита потребителей от приобретения продукции, опасной для жизни и здоровья потребителей, имущества и окружающей среды;
- содействие экспорту и повышение конкурентоспособности отечественной продукции;
- обеспечение признания сертификатов и знаков соответствия за рубежом.

Сертификация - действие третьей стороны, доказывающее, что обеспечивается необходимая уверенность в том, что должным образом идентифицированная продукция, процесс или услуга соответствует конкретному стандарту или другому нормативному документу.

Система сертификации предусматривает следующее распределение ответственности между участниками:

- изготовитель несет ответственность за соответствие продукции установленным
- требованиям;
- продавец - за наличие сертификата или знака соответствия у реализуемой
- продукции;
- орган по сертификации - за правильность выдачи сертификата соответствия и подтверждение его действия.

ЗНАК СООТВЕТСТВИЯ - это зарегистрированный в установленном порядке знак, подтверждающий соответствие маркированной продукции установленным требованиям.

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ - это документ, удостоверяющий качество. Он защищает интересы потребителя товаров, государственные интересы той или иной страны, например, путем отчуждения товаров, которые могут составить конкуренцию своим товаропроизводителям?

В графах сертификата указываются следующие сведения:

Позиция 1 - Наименование и код органа по сертификации, выдавшего сертификат, в соответствии с аттестатом аккредитации (прописными буквами) и адрес (строчными буквами). Если наименование органа не помещается в одну строку, то допускается адрес писать под обозначенной строкой. В случае если орган использует печать организации, на базе которой он образован, после наименования органа, выдавшего сертификат, в скобках (строчными буквами) указывается наименование этой организации, а адрес - под реквизитом "подпись" позиции 15. Наименование органа

(организации) должно быть идентичным наименованию в печати.

Позиция 2 - Регистрационный номер сертификата формируется в соответствии с правилами ведения Государственного реестра.

Позиция 3 - Срок действия сертификата устанавливается органом по сертификации, выдавшим сертификат, по правилам, изложенным в порядке сертификации однородной

продукции. При этом дата пишется: число - двумя арабскими цифрами, месяц - прописью, год.

Позиция 4 - Наименование, тип, вид, марка (как правило, прописными буквами) в соответствии с нормативным документом на продукцию; номер технических условий или иного документа, устанавливающего требования к продукции; номер изделия, размер партии, при серийном производстве указать: "серийное производство"; номер накладной (договора, контракта, паспорта и т.д.) - для партии (единичного изделия).

Позиция 5 - Классификационная часть кода продукции (6 старших разрядов) по классификатору промышленной и сельскохозяйственной продукции (для отечественной продукции).

Позиция 6 - (-разрядный код продукции по классификатору товарной номенклатуры внешней экономической деятельности (заполняется обязательно для импортируемой и экспортируемой продукции). Толкование содержания позиции и определение кодов ТН ВЭД, анализ классификационных признаков и лексических средств их выражения осуществляются органами Государственного таможенного комитета Российской Федерации.

Позиция 7 - При обязательной сертификации в первой строке указываются свойства, на соответствие которым она проводится, например: "безопасность". Во второй строке - обозначение нормативных документов, на соответствие которым проведена сертификация. Если продукция сертифицирована на все требования нормативного документа (документов), первая строка текстом не дополняется.

Позиция 8 — Если сертификат выдан изготовителю, указывается наименование предприятия-изготовителя. Если сертификат выдан продавцу, подчеркивается слово "продавец", указываются наименование и адрес предприятия, которому выдан данный сертификат, а также, начиная со слова "изготовитель" - наименование и адрес предприятия — изготовителя продукции. Наименования и адреса предприятий указываются в соответствии с заявкой.

Позиция 9 - При наличии указываются регистрационный номер в Государственном реестре сертификата системы качества или производства со сроком действия, номер и дата акта (протокол) о проверке производства или другие документы, подтверждающие стабильность производства, например, выданные зарубежной организацией и учтенные органом по сертификации.

Позиция 10 - Строка после слов "Сертификат выдан на основании: не заполняется.

Позиции 11, 12, 13 - Указываются все документы об испытаниях или сертификации, учтенные органом сертификации при выдаче сертификата, в том числе:

1. Протоколы испытаний в аккредитованной лаборатории (поз. 11,12,13 заполняются в соответствии с графами таблицы).

2. Протоколы испытаний в неаккредитованной испытательной лаборатории (в позиции 13 указываются наименование и дата Решения Госстандарта России о разрешении проведения испытаний в указанной лаборатории).

3. Документы, выданные органами и службами государственных органов управления: Госсанэпиднадзора, Госкомэкологии РФ, Государственной ветеринарной службы РФ и др. (в поз. 11 - наименование органа, выдавшего документ, в поз. 12, 13 – реквизиты документов).

4. Документы, выданные зарубежными органами: сертификата (протоколы испытаний) (в поз. 11 указываются наименование органа и его адрес, в поз 12 -

наименование и дата утверждения сертификата (протокола испытаний), срок действия сертификата).

5. При выдаче сертификата на основании заявления-декларации, а также документов, приведенных в декларации.

Позиция 14 - В случае выдачи заявителю лицензии на право маркирования продукции знаком соответствия в данной позиции указывается "Маркирование продукции производится знаком соответствия ГОСТ Р 50460-92".

Позиция 15 - Указывается место нанесения знака соответствия на изделия, таре, упаковке либо сопроводительной документации в соответствии с порядком сертификации однородной продукции.

Позиция 16 - Подпись, инициалы, фамилия руководителя органа, выдавшего сертификат, печать органа или организации, на базе которой образован орган, на обеих сторонах сертификата.

Позиция 17 - Дата регистрации в Государственном реестре.

Исправления, подчистки, поправки на сертификате не допускаются.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

3. Получить у преподавателя соответствующие образцы сертификатов соответствия на продукцию.
4. По образцам изучить принцип заполнения граф сертификата соответствия.
5. Оформить отчет по практическому занятию и подготовить ответы на контрольные вопросы.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Дайте понятие сертификата и знака соответствия.
2. Что такое система сертификации?
3. В каких случаях происходит признание зарубежных сертификатов?
4. Знаки соответствия имеют системы обязательной или добровольной сертификации?
5. Распространяется ли номенклатура товаров, подлежащих обязательной сертификации на импортируемые товары?
6. Кто определяет номенклатуру товаров, подлежащих обязательной сертификации в РФ?

ЛИТЕРАТУРА

3. Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие. / А.Г. Сергеев, М.В. Латышев, В.В. Тегеря - М.: Логос, 2001. 536с.
4. Крылова Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии.: Учебник для вузов. - М.: ЮНИТА-ДАНА, 2003. 671 с.

Приложение 1

Сертификат выдан на основании: (10)

Наименование испытательной лаборатории	№ протокола испытаний, дата утверждения	Регистрационный № испытательной лаборатории в Госреестре
(П)	(12)	(13)

Изготовитель (продавец) обязан обеспечить соответствие реализуемой продукции требованиям нормативных документов, на соответствие которым она была сертифицирована, испытанному образцу:

(14)

Место нанесения знака соответствия
(15)

В случае невыполнения условий, лежащих в основе выдачи сертификата, действие его отменяется органом по сертификации, выдавшим сертификат, или Госстандартом России.

М. П.

Руководитель органа, **выдавшего** сертификат

(16)

подпись

инициалы, фамилия

Зарегистрирован в Государственном реестре

(17) « » ____ 200 ____ г.

Приложение 2

СЕРТИФИКАТ, ВЫДАВАЕМЫЙ DIN GOST TUV

DIN GOST TUV Berlin-Brandenburg
Gesellschaft für Zertifizierung
in Europa mbH



СЕРТИФИКАТ

ОБЩЕСТВО ПО СЕРТИФИКАЦИИ В ЕВРОПЕ УДОСТОВЕРЯЕТ, ЧТО
ПРОДУКТ _____
КОД ТН ВЭД _____
ТИП ПРОДУКТА _____
ФИРМЫ _____
ИЗГОТОВЛЕННЫЙ В _____
СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ БЕЗОПАСНОСТИ СЛЕДУЮЩИХ
СТАНДАРТОВ ИЛИ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ: _____
ОБРАЗЕЦ ПРОДУКТА БЫЛ ИСПЫТАН В ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ (ЫХ)
ЛАБОРАТОРИИ (ЯХ) _____
АККРЕДИТОВАННОЙ (ЫХ) _____
ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ _____ **ОТ**
СЕРТИФИКАТ ДЕЙСТВИТЕЛЕН С _____ **ПО**
СЕРТИФИКАТ ЗАРЕГИСТРИРОВАН В РЕЕСТРЕ _____ **ОБЩЕСТВА**

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ НОМЕР ОБЩЕСТВА:

М. П.

ГОРОД

200 Управляющий обществом

Приложение 2

Данный сертификат является действительным только для продуктов, изготовленных в указанном подразделении-изготовителе. Продукты должны соответствовать испытанному образцу и данным испытаний.

Продукты должны быть маркированы знаком изготовителя или импортера, знаком проверки Общества по сертификации в Европе и типовым знаком продукта. Типовой знак продукта должен быть идентичен указанному в сертификате.

Сертификат обязывает изготовителя или экспортера всегда следить за тем, чтобы изготовление продукта, указанного в сертификате, протекало согласно известным правилам техники в соответствии с проверенным образцом, с требованиями, указанными в сертификате и нормативных документах; особенно следить за соблюдением требований к технике безопасности продукта. По требованию Общества необходимо предъявлять подтверждения постоянного надзора.

Сертификат теряет силу по окончании указанного в сертификате срока действия или при отмене его Обществом по сертификации в Европе, в случае невозможности выполнения лежащих в основе выдачи сертификата условий.

Сертификат и приложения к нему могут распространяться только в неизменном виде. Для частичной публикации сертификата необходимо разрешение Общества по сертификации в Европе. Нельзя создавать видимость того, что сертификации Обществом по сертификации в Европе подвергнуты продукты, не указанные в данном сертификате. В случае если все же создастся такая видимость, Общество по сертификации в Европе имеет право потребовать изменений.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 5

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ДЕФЕКТНОСТИ ПРОДУКЦИИ

Для выполнения работы студентам выдается один из вариантов таблицы 1 “Исходные данные”.

Время на выполнение домашнего задания - 2 часа, общее время на выполнение работы, включая собеседование и отчет по работе – 4 часа.

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Для выполнения домашнего задания следует повторить материал соответствующих лекций, а так же / 1, с. 171-173; 3, с. 321-330/. При повторении следует обратить внимание на показатели уровней качества.

В соответствии с ГОСТ 4.091.005-83 «ОС УКП Основные положения» в номенклатуру показателей качества, планируемых на различных уровнях управления входят следующие показатели:

- Уровень рекламаций и претензий к спецтехнике, продукции, производственно-технического и культурно-бытового назначения;
- Уровень гарантийного ремонта продукции культурно-бытового назначения;
- Уровень потерь от брака;
- Уровень штрафов (сумма уплаченных штрафов) за поставку не качественной продукции и ряд других показателей, характеризующих качество продукции в эксплуатации.

Однако действующая система планирования показателей качества имеет ряд недостатков:

- При оценке эксплуатационного уровня качества недостаточно учитывались свойства продукции, заложенные при её проектировании;
- Применение данных (значений) объема выпуска при расчете уровня рекламаций (претензий) уровней гарантийных ремонтов не позволяют объективно оценивать динамику изменения показателя при неравномерных выпусках продукции;
- Планирование снижения значений показателей качества производилось, в основном, от достигнутого среднего значения каждого из показателей в базовом году;
- Распылялись силы на управление значительного количества показателей качества, хотя фактически все эти показатели являются производными одного показателя – количества признанных дефектов (отказов) продукции.

Поэтому за показатель качества принят “уровень дефектности” продукции. Исходным показателем выбран показатель безопасности потому, что он характеризует свойства продукции сохранять ее технические характеристики (оговоренные техническими условиями на конкретный тип продукции) во время эксплуатации.

Расчёт нормируемого значения допускаемого уровня дефектности (R) конкретного типа продукции для устанавливаемого планового периода определяется по формуле:

$$R_i^* = \frac{100m_i^*}{M_i}, \quad (1)$$

где m_i^* - расчётное количество единиц продукции конкретного типа, в которых при эксплуатации допустимо проявление скрытых дефектов;

M_i – число единиц продукции конкретного типа рассчитывается по общеизвестной формуле, применяемой для определения средней наработки на отказ:

$$T_{oi} = \frac{t_i \sum}{m_i}, \quad (2)$$

где $t_i \sum$ - суммарное время наработки конкретного типа изделия за время испытаний или эксплуатации;

m_i – количество отказов.

Если принять, что поток отказов во времени постоянный, то количество отказов определяется как

$$M_i = \frac{t_i \sum}{T_{oi}} \quad (3)$$

Суммарное время наработки конкретного типа продукции за любой рассматриваемый период времени определяется по формуле:

$$t_i \sum = 720t * K_i * K_{ui} * M_i, \quad (4)$$

где 720 – месячный фонд времени в часах;

t – продолжительность отчётного периода, в месяцах;

K_{ui} – усреднённый коэффициент использования конкретного типа изделия в течение гарантийного срока;

K_i – коэффициент, учитывающий время эксплуатации в течение гарантийного срока, который определяется по формуле:

$$K_i = \frac{t_{zi}}{t_{ri}}, \quad (5)$$

где t_{zi} – гарантийный срок эксплуатации изделия (хранения);

t_{ri} – время эксплуатации изделия в течение гарантийного срока, в часах

Если гарантийный срок эксплуатации и хранения установлены в ТУ на изделие $t_{ri} = t_{xi} + t_{zi}$

Подставив выражение формул (3), (4), (5) в формулу (1) получаем

$$R_i^* = \frac{7,2 * 10^4 * t_{zi} * K_{ui} * t}{t_{xi} * T_{oi}}, \quad (6)$$

или

$$R_i^* = \frac{7,2 * 10^4 * t_{zi} * K_{ui} * t}{(t_{xi} + t_{zi}) * T_{oi}}, \quad (7)$$

Если в ТУ задана вероятность безотказной работы, то на основе общеизвестной формулы:

$$P_i = e^{-t_i/T_{oi}} \quad (8)$$

где t_i – время безотказной работы.

Значение T_{oi} определяется из формулы (8)

$$T_{oi} = \frac{t_i}{\ln P_i} \quad (9)$$

Подставив выражение формулы (9) в формулы (6) или (7) можно получить:

$$R_i^* = \frac{7,2 * 10^4 * t_{xi} * K_{ui} * t * \ln P_i}{t_{xi} * t_i}, \quad (10)$$

$$R_i^* = \frac{7,2 * 10^4 * t_{xi} * K_{ui} * t * \ln P_i}{(t_{xi} + t_{zi}) * t_i}, \quad (11)$$

Таким образом, по одной из формул (били 7), (10 или 11) можно получить расчётную величину нормируемого показателя уровня дефектности продукции, который сравнивается с величиной фактического уровня дефектности продукции, определяется по формуле:

$$R_i = \frac{100 * m_i}{M_i} \quad (12)$$

где m_i – фактическое количество единиц продукции i -го типа, подвергшихся ремонту в

эксплуатации за отчётный период (для изделий специальной техники – количество единиц, по которому удовлетворены претензии (рекламации) заказчика);

M_i – число единиц продукции i -го типа, находящихся на гарантийном учёте.

При этом для фактического уровня дефектности продукции определяется нижняя и верхняя доверительные вероятности Y , нижняя и верхняя доверительные границы показателя (соответственно R_{ni} и R_{vi}) определяются по формулам:

$$R_{ni} = \frac{R_i}{a} \quad (13)$$

$$R_{vi} = \frac{R_i}{b} \quad (14)$$

Где a и b – коэффициенты, которые находятся из таблиц 2 и 3 по заданному Y и фактическому m_i .

Оценка эксплуатационного уровня качества производится сравнением фактического уровня дефектности продукции i -го типа с допускаемым уровнем дефектности типа продукции.

Если $R_i^* \geq R_{vi}$, то эксплуатационный уровень качества соответствует установленному техническими условиями.

Если $R_i^* \geq R_{ni}$, то эксплуатационный уровень качества не соответствует установленному техническими условиями.

Если $R_{ni} \geq R_i^* < R_{vi}$, то наблюдение следует продолжать.

Если $R_{ni} \geq R_i^* < R_{vi}$, то требуются мероприятия, снижающие уровень дефектности продукции в эксплуатации.

Задание и указание по его выполнению

1. Получить у преподавателя задание для выполнения работы. Варианты заданий в таблице 1.
2. Рассчитать уровень дефектности продукции.
3. Определить доверительные границы уровня дефектности.
4. Рассчитать допустимый уровень дефектности по одной из формул (6), (7), (10) или (11)
5. Оценить эксплуатационный уровень качества.
6. Сделать вывод о качестве изделия.

Таблица 1

Показатели	Обозначение	Варианты заданий				
		1	2	3	4	5
Безотказности: средняя наработка на отказ, часы	T_{oi}	10^4	$2 \cdot 10^4$	$8 \cdot 10^4$	-	-
Вероятность безотказной работы, час.	P_i	-	-	-	0,95	0,96
Время безотказной работы.	τ	-	-	-	300	200
Гарантийные сроки:	$t_{\Sigma i}$	40	-	-	36	36
- Гарантийный срок эксплуатации в пределах гарантийного срока хранения;	t_{xi}	60	22	12	60	60
- гарантийный срок хранения;		-	26	24	-	-
- гарантийный срок эксплуатации.						

Усреднённый коэффициент использования изделия в течение гарантийного срока эксплуатации.	K_{ui}	0,05	0,07	0,25	0,06	0,02
Количество единиц продукции, подвергшейся ремонту в эксплуатации за отчетный период (или по которым удовлетворены претензии (рекламации) заказчика), шт.	m_i	10	130	250	10	20
Число единиц продукции на гарантийном учёте, шт.	M_i	400	10^4	$5 \cdot 10^4$	200	300
Календарный промежуток времени, на который производится планирование, мес.	t	6	6	6	6	6
Заданная односторонняя доверительная вероятность.	γ	0,9	0,9	0,9	0,9	0,95

Таблица 2

m_i	Значение коэффициента a при односторонней доверительной вероятности γ				
	0,8	0,9	0,95	0,975	0,99
1	4,48	9,48	1,95	39,52	100
2	2,42	3,77	5,63	8,26	1,35
3	1,95	2,73	3,66	4,85	6,88
4	1,74	2,29	2,93	3,67	4,85
5	1,62	2,05	1,54	3,07	3,91
6	1,54	1,90	2,29	2,72	3,36
7	1,48	1,80	2,13	2,48	3,00
8	1,43	1,72	2,01	2,32	2,75
9	1,40	1,66	1,92	2,18	2,57
10	1,37	1,61	1,83	2,09	2,42
11	1,34	1,57	1,78	2,00	2,31
12	1,33	1,53	1,73	1,94	2,21
13	1,31	1,50	1,69	1,88	2,13
14	1,29	1,47	1,65	1,83	2,06
15	1,28	1,46	1,62	1,79	2,01

16	1,27	1,44	1,59	1,75	1,96
18	1,25	1,40	1,55	1,69	1,87
20	1,24	1,37	1,51	1,64	1,81
25	1,21	1,33	1,44	1,56	1,68
30	1,18	1,29	1,39	1,48	1,60
40	1,16	1,24	1,32	1,40	1,50
50	1,14	1,21	1,28	1,35	1,43
60	1,12	1,19	1,25	1,31	1,38
70	1,11	1,18	1,23	1,28	1,35
80	1,10	1,16	1,21	1,27	1,32
90	1,09	1,15	1,20	1,25	1,30
100	1,08	1,14	1,19	1,23	1,28
150	1,07	1,12	1,15	1,18	1,22
200	1,06	1,10	1,13	1,15	1,19
300	1,05	1,08	1,08	1,12	1,15

Таблица 3

М ₁	Значение коэффициента в при односторонней доверительной вероятности.				
	0,8	0,9	0,95	0,975	0,99
1	0,33	0,26	0,21	0,18	0,15
2	0,47	0,38	0,32	0,28	0,24
3	0,55	0,45	0,39	0,34	0,30
4	0,60	0,50	0,44	0,39	0,35
5	0,63	0,54	0,48	0,43	0,38
6	0,66	0,57	0,51	0,46	0,41
7	0,68	0,59	0,53	0,49	0,44
8	0,70	0,62	0,55	0,51	0,46
9	0,72	0,63	0,57	0,53	0,48
10	0,73	0,65	0,59	0,54	0,50
11	0,74	0,66	0,60	0,55	0,51
12	0,75	0,67	0,62	0,57	0,53
13	0,76	0,69	0,63	0,58	0,54
14	0,77	0,69	0,64	0,59	0,55
15	0,78	0,70	0,65	0,60	0,56
16	0,79	0,71	0,66	0,61	0,57
18	0,80	0,72	0,67	0,63	0,59
20	0,81	0,74	0,69	0,65	0,60
25	0,83	0,76	0,72	0,68	0,64
30	0,84	0,78	0,74	0,70	0,66
40	0,87	0,81	0,77	0,73	0,70
50	0,88	0,83	0,79	0,76	0,73
60	0,89	0,84	0,81	0,78	0,75
70	0,90	0,85	0,82	0,79	0,76
80	0,90	0,86	0,83	0,81	0,78
90	0,91	0,87	0,84	0,82	0,79
100	0,91	0,88	0,85	0,82	0,80
150	0,93	0,90	0,87	0,85	0,83
200	0,94	0,91	0,89	0,87	0,85
300	0,95	0,93	0,91	0,89	0,88

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Основные показатели качества продукции.
2. Методы оценки уровня качества.
3. Виды контроля качества.
4. Вероятность безотказной работы.
5. Средняя наработка на отказ.
- 6 . Планирование показателей уровня качества на разных уровнях управления и их недостатки.
7. Уровень дефектности, допускаемый уровень дефектности.
8. Что такое доверительные границы?
9. Оценка эксплуатационного уровня качества.

Литература.

- 1 Басовский Л.Е. Управление качеством. Учебник / Л.Е. Басовский, В.Б. Протасьев - М: ИНФРА-М, 2000. 211с.
- 2 Таныгин В.А. Основы стандартизации и управление качеством.- М.: Издательство стандартов, 1986
- 3 Шишкин И.Ф. Метрология, стандартизация и управление качеством. - М.: Издательство стандартов, 1990. 342с.
- 4 ОСТ4. 091. 005-83 «ОС УКП. Основные положения»