



Автономная некоммерческая профессиональная образовательная организация
«МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

Пушкинская ул., д. 268, 426008, г. Ижевск. Тел.: (3412) 77-68-24. E-mail: mveu@mveu.ru, www.mveu.ru
ИНН 1831200089. ОГРН 1201800020641

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

для специальности СПО

21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и
газонефтехранилищ

по дисциплине

ОП.03 МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

Ижевск, 2022 г.

Практическая работа – небольшой научный отчет, обобщающий проведенную учащимся работу, которую представляют для защиты преподавателю.

В процессе практического занятия учащиеся выполняют одну или несколько практических работ (заданий) под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование практических умений - профессиональных (умений выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности) или учебных (умений решать задачи и др.), необходимых в последующей учебной деятельности по общепрофессиональным и специальным дисциплинам; практические занятия занимают преимущественное место при изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин. Состав и содержание практических занятий направлены на реализацию Государственных требований.

На практических занятиях учащиеся овладевают первоначальными профессиональными умениями и навыками, которые в дальнейшем закрепляются и совершенствуются в процессе курсового проектирования и производственной (преддипломной) практики.

Наряду с формированием умений и навыков в процессе практических занятий обобщаются, систематизируются, углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность использовать теоретические знания на практике, развиваются интеллектуальные умения.

К практическим работам предъявляется ряд требований, основным из которых является полное, исчерпывающее описание всей проделанной работы, позволяющее судить о полученных результатах, степени выполнения заданий и профессиональной подготовке учащихся.

I. Практические работы:

Тема 1.2.

Категории и виды стандартов. Правовое обеспечение стандартизации.

Международная стандартизация.

1.2. Изучение структуры стандартов отрасли

1.2.1. Определение основных параметров гладких цилиндрических соединений.

Определение основных элементов гладких цилиндрических соединений

Номинальные размеры и предельные отклонения отверстий и валов:

Отверстие: Вал: 1.1 Предельные размеры отверстия определяются по формулам:

$$D_{\max} = D + ES; D_{\max} = 63 + 0,030 = 63,030 \text{ мм}$$

$D_{min} = D + EI$; $D_{min} = 63 + 0 = 63,000$ мм где D_{max} , D_{min} - наибольший и наименьший размеры отверстия; D - номинальный размер соединения; ES , EI - верхнее и нижнее отклонения отверстия. Допуск отверстия находится по одной из формул: $TD = D_{max} - D_{min}$; $TD = 63,030 - 63,000 = 0,030$ мм где TD - допуск отверстия. Предельные размеры вала определяются по следующим выражениям: $d_{max} = d + es$; $d_{max} = 63,000 + 0,012 = 63,012$ мм $d_{min} = d + ei$; $d_{min} = 63 + 0,002 = 63,002$ мм

где d_{max} , d_{min} - наибольший и наименьший предельные размеры вала; d - номинальный размер вала; es , ei - верхнее и нижнее отклонения вала. Допуск вала находится по одной из формул: $Td = d_{max} - d_{min}$; $Td = 63,021 - 63,002 = 0,019$ мм где Td - допуск вала. 1.2

Предельные значения зазоров и натягов определяются по следующим уравнениям: $S_{max} = D_{max} - d_{min}$; $S_{max} = 63,030 - 63,002 = 0,028$ мм

где S_{max} - наибольший предельный зазор. $S_{min} = D_{min} - d_{max}$; $S_{min} = 63,000 - 63,012 = -0,012$ мм где S_{min} -

наименьший предельный зазор. $N_{max} = d_{max} - D_{min}$; $N_{max} = 63,012 - 63,000 = 0,012$ мм где N_{max} - наибольший

предельный натяг. $N_{min} = d_{min} - D_{max}$; $N_{min} = 63,002 - 63,030 = -0,028$ где N_{min} - наименьший предельный натяг. Допуски переходных посадок $T(S,N)$

$T(S,N) = S_{max} + N_{max}$; $T(S,N) = 0,028 + 0,021 = 0,049$ мм Проверка: $T(S,N) = TD + Td$; $T(S,N) = 0,030 + 0,019 = 0,049$ мм 1.3 Система посадки. Если для

отверстия $es = 0$ (основное отклонение h), то посадка выполнена в системе отверстия. Квалитеты точности отверстия и вала определяются по числу

единиц допуска: $aD = TD / i$; $aD = 16$ где i - единица допуска; $i = 1,86$ $ad = Td / i$; $ad = 10$ По числу единиц допуска определяем квалитет точности

по таблице: Для отверстия квалитет № 7 Для вала квалитет № 6 Соединение

Обозначение соединения	Ø63	Номинальный размер, мм	
63,000 Зазор, (натяг), мм	S_{max} N_{max}	0,028 0,021	Допуск посадки,
T , мм	0,049	Тип посадки	переходная Система посадки
система отверстия	Отверстие	Условное обозначение	Ø63 H7

Допуск, TD , мм	0,030	Основное отклонение буквенное	
обозначение	значение, мм	H	0,000 (нижнее)

Квалитет	7	Предельные отклонения, мм	
верхнее, ES	нижнее, EI	+ 0,030 0	Предельные размеры, мм

D_{max} D_{min}	63,030 63,000	Вал	Условное обозначение	Ø63п6
---------------------	---------------	-----	----------------------	-------

Допуск, Td , мм	0,019	Основное отклонение буквенное	обозначение
значение, мм	п	+0,021 (верхнее)	Квалитет 7

отклонения, мм	верхнее, es	нижнее, ei	+0,021 +0,002
----------------	---------------	--------------	---------------

Предельные размеры, мм	d_{max} d_{min}	63,021 63,002	Схема
------------------------	---------------------	---------------	-------

расположения полей допусков соединения Ø63

1.2.2.Определение чистоты поверхности сравнением с образцами шероховатости.

Одним из наиболее распространенных методов оценки шероховатости поверхности является метод сравнения.

Сущность этого метода заключается в сравнении контролируемой поверхности с поверхностью специально изготовленного эталона, называемого образцом шероховатости.

Образцы шероховатости (рис. 4.3) изготавливаются по ГОСТ 9378-93. Они представляют собой металлические пластины с плоской или цилиндрической рабочей поверхностью размером 30x20 мм. Рабочая поверхность каждого образца обработана одним из следующих методов: наружным точением, внутренней расточкой, строганием, фрезерованием, шлифованием, полированием, доводкой. Различные режимы резания, применяемые при обработке рабочих поверхностей, обеспечивают получение образцов шероховатости от $R_z = 40$ до $R_z = 0.1$ мкм.

Сравнение поверхностей детали и образца (рис. 4.4) производят визуально («на глаз») или на приборах сравнения. Надежные результаты контроля получаются только для поверхностей до $R_z = 10$ мкм. При проверке более гладких поверхностей используют лупы, микроскопы сравнения, у которых в поле зрения наблюдаются одновременно и контролируемая поверхность, и поверхность образца.

При выборе образцов для контроля шероховатости поверхности детали следует выполнять следующие условия: 1) образец должен быть выполнен из того же материала, что и контролируемая деталь (сталь, чугун, бронза и т. д.); 2) рабочая поверхность образца должна быть обработана тем же методом, что и контролируемая поверхность детали (точением, фрезерованием и т. д.); 3) геометрическая форма рабочей поверхности образца должна соответствовать геометрической форме контролируемой поверхности детали (плоская, цилиндрическая).

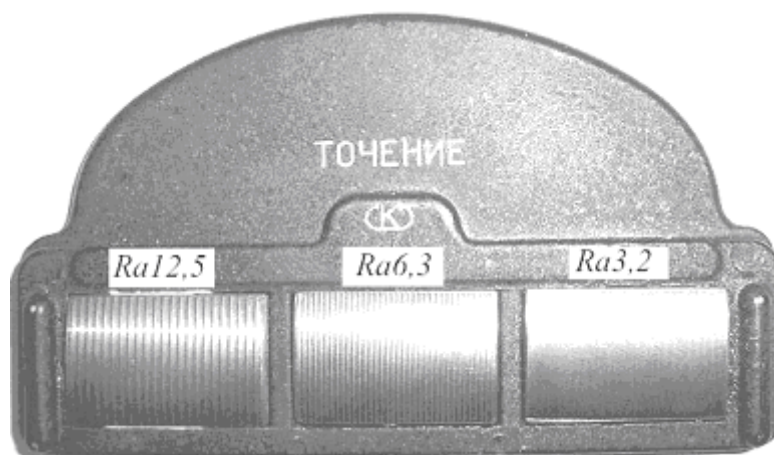




Рис. 4.3. Образцы шероховатости



Рис. 4.4. Сравнение поверхности детали и образца

Метод сравнения контролируемой поверхности с помощью образца требует определенного навыка и не гарантирует определения шероховатости с высокой точностью из-за различия субъективных ощущений контролера.

Задание 1:

- а) изучить образцы шероховатости поверхности;
- б) и зависимости от метода обработки оценить шероховатость указанных поверхностей;
- в) выполнить эскиз детали и проставить шероховатость.

Задание 2:

а) изучить устройство двойного микроскопа академика В.П. Линника МИС-11; последовательность его настройки и методику измерения шероховатости;

б) провести необходимые измерения и дать оценку шероховатости поверхности.

1.2.3. Выбор класса чистоты поверхностей элементов оборудования нефтегазодобычи

Классы шероховатости, совокупность поверхностей, сгруппированных по общности числовых значений основных параметров шероховатости поверхности. Основные параметры R_a — ср. арифметическое отклонение профиля от ср. линий x и R_z — высота неровностей в десяти точках (рис.)

определяются по формулам:

$$R_a = \frac{1}{l} \int_0^l |h| dx \quad R_z = \frac{(R_1 + R_3 + \dots + R_9) - (R_2 + R_4 + \dots + R_{10})}{5}$$

где l — базовая длина; h — отклонение точек профиля от ср. линии; $R_1, R_2, \dots, R_9, R_{10}$ — расстояния 5 наивысших и 5 наименьших точек профиля на базовой длине до линии, параллельной средней линии. Параметры шероховатости на практике измеряют при постоянных условиях для каждого класса чистоты: измеряемый профиль должен соответствовать нормальному сечению, измерения производят в направлении наибольшей шероховатости и на стандартизированной для данного класса чистоты базовой длине. При выполнении всех трёх условий и совпадении числовых значений параметров R_a или R_z с числовыми значениями в диапазоне данного класса чистоты поверхность может быть отнесена к этому классу. В Российской Федерации установлено 14 классов чистоты (табл.). Классы с 6-го по 14-й дополнительно разбиты на 3 разряда каждый (а, б, в).

Класс чистоты поверхности	Разряды	Среднее арифметическое отклонение профиля (R_a), мкм	Высота неровностей (R_z), мкм	Базовая длина, мм
1	-	80	320	
2	-	40	160	8
3	-	20	80	
4	-	10	40	2,5
5	-	5	20	
6	а	2,5	10	
	б	2,0	8	

	в	1,6	-	
7	а	1,25	6,3	
	б	1,0	5,0	0,8
	в	0,8	4,0	
8	а	0,63	3,2	
	б	0,5	2,5	
	в	0,4	2,0	
9	а	0,32	1,6	
	б	0,25	1,25	
	в	0,2	1,0	
10	а	0,16	0,8	
	б	0,125	0,63	
	в	0,10	0,5	0,25
11	а	0,08	0,4	
	б	0,063	0,32	
	в	0,05	0,25	
12	а	0,04	0,2	
	б	0,032	0,16	
	в	0,025	0,125	
13	а	0,02	0,1	
	б	0,016	0,08	
	в	0,012	0,063	0,08
14	а	0,01	0,05	
	б	0,008	0,04	
	в	0,006	0,032	

Числовые значения параметров шероховатости в классификации соответствуют ряду нормальных стандартизированных чисел, построенному по определённом закону. Для классов с 1-го по 5-й, для 13-го и 14-го основным параметром является R_a , что обусловлено техническими трудностями непосредственного измерения параметра R_z для этих классов и отсутствием соответствующих измерительных приборов. Класс чистоты в технической документации обозначают равнобедренным треугольником, рядом с которым арабскими цифрами указывается номер класса, а для 6—14-го классов, кроме того, одной из букв (а, б, в) обозначают и разряд, например $\nabla 10 \text{ в}$. Различные технологические процессы обеспечивают получение поверхностей разных К. ч., например, обычно литьё — $\nabla 3$, обработка точением — $\nabla 5$, шлифованием — $\nabla 7$, и т.д. В то же время один и тот же класс чистоты может быть получен различными технологическими

процессами, например класс чистоты $\nabla 7$ может быть получен тонким точением и шлифованием и др. процессами.

Не все свойства двух поверхностей, относящихся к одному классу чистоты, могут быть одинаковыми при совпадающих R_a и R_z , поэтому принадлежность поверхностей к одному классу чистоты не является достаточной для заключения об идентичности поведения деталей при эксплуатации.

Введение классов чистоты позволяет эффективно исследовать качество поверхности и устанавливать нормы на нее, рекомендовать применение не отдельных поверхностей, а групп, имеющих общие свойства. Кроме того, появляется возможность создавать общие методы описания поверхностей; проектировать приборы, имеющие нормированные характеристики по отношению к определенным классам чистоты, что является одним из важнейших условий обеспечения единства измерений; разрабатывать и совершенствовать технологические процессы изготовления типовых поверхностей.

Тема 2.2. Структура процессов сертификации

2.2.1. Составление декларации-заявки на проведение сертификации продукции или предприятия.

ЗАЯВКА

На проведение сертификации продукции в системе сертификации
ГОСТ Р

Заявитель ОАО
«БЕЛАЦИ»

наименование организации-изготовителя, продавца (далее – заявитель)

код ОКПО или номер регистрационного документа индивидуального
предпринимателя

60427578

юридический адрес, телефон, факс

Россия, 308002, г.Белгород, ул. Мичурина, 104 тел.:(4722)26-26-73, факс:
(4722)26-16-68

банковские реквизиты

ИНН 7314388061

КПП 7736000123

ОГРН 109713646673

в лице **Руководителя отдела контроля качества Сорока Владислав Борисович**

должность, фамилия, имя, отчество руководителя

просит провести **добровольную**
сертификацию

(обязательную (добровольную))

продукции **Листы хризотилцементные волнистые**

(наименование продукции)

57
8100 **6811400000**

Код ОК 005 (ОКП) и (или) код ТН ВЭД России

серийный
выпуск

(серийный выпуск, или партия определенного размера, или единица продукции)

Выпускаемой изготовителем **ОАО**
«БЕЛАЦИ»

(наименование изготовителя - юридического лица или индивидуального предпринимателя)

Россия, 308002, г.Белгород, ул. Мичурина,
104

(адрес изготовителя)

на основании ГОСТ 30340-
2012

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

на соответствие требованиям на основании ГОСТ 30340-2012

(наименование и обозначение нормативных документов)

по схеме №3

номер схемы сертификации

Заявитель обязуется выполнять правила сертификации.

Дополнительные сведения: Сертификат СМК РОСС RU.ИС64.К00107

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

Руководитель организации Сорока Владислав Борисович

подпись инициалы, фамилия

М.П.

ОС «БелГТАСМ-СЕРТИФИКАЦИЯ»

наименование органа по сертификации

Россия, 308012, г.Белгород, ул. Костюкова, 46, тел.:(4722) 54-50-05

адрес, телефон, факс

РОСС RU.0001.11СЛ21 Федеральной службой по аккредитации 16.03.2010

регистрационный номер аттестата аккредитации,

когда и кем выдан

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель органа по сертификации

Сорока В.Б.

Инициалы, фамилия

РЕШЕНИЕ ПО ЗАЯВКЕ № 555 от 20.12.2015

В результате рассмотрения заявки № 555 от 8.12.2015

ОАО
«БЕЛАЦИ»

наименование заявителя - юридического лица, ФИО индивидуального предпринимателя или

ФИО физического лица и его паспортные данные

Россия, 308002, г.Белгород, ул. Мичурина,
104

(юридический адрес, телефон, факс)

на проведение обязательной сертификации продукции:

Листы хризотилцементные волнистые

(наименование и вид продукции, включая торговую марку, сведения о продукции, обеспечивающие её идентификацию)

Код ОК 005-93 (ОКП) 57 8100 Код ТН ВЭД
России 6811400000

серийный

(серийный выпуск, или партия определенного размера, или единица продукции)

выпускаемой изготовителем ОАО «БЕЛАЦИ»

наименование изготовителя - юридического лица или индивидуального предпринимателя

Россия, 308002, г.Белгород, ул. Мичурина,
104

адрес изготовителя

на основании ГОСТ 30340-
2012

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

и представленных заявителем документов: Сертификат СМК РОСС
RU.ИС64.К00107

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

ОРГАНОМ ПО СЕРТИФИКАЦИИ ПРИНЯТО РЕШЕНИЕ:

1. Провести добровольную сертификацию заявленной продукции на соответствие требованиям ГОСТ 30340-2012

наименование и обозначение нормативных документов

по схеме 3, предусматривающей испытание образцов взятых у изготовителя

(описание схемы сертификации)

2. Для проведения сертификации производства (системы качества) определить следующие аккредитованные органы по сертификации (выбор конкретного органа по сертификации осуществляет заявитель)

ОС «БелГТАСМ-СЕРТИФИКАЦИЯ»

для каждого органа по сертификации приводят: полное наименование, регистрационный номер, адрес, телефон

3. Сертификационные испытания заявленной продукции провести в следующих аккредитованных испытательных лабораториях:

Испытательная лаборатория "МИЛК"

для каждой испытательной лаборатории приводят: полное наименование, регистрационный номер, адрес, телефон

4. Отбор образцов заявленной продукции для проведения сертификационных испытаний проводит Лаборант Сорока В.Б.

5. Заявителю необходимо представить в орган по сертификации следующие документы: _____

перечень документов, в том числе документы о соответствии продукции установленным требованиям,

выданные федеральными органами исполнительной власти

6. Основание для проведения работ по подтверждению соответствия продукции

по Эксперт _____

подпись инициалы, фамилия

Исполнитель _____

подпись инициалы, фамилия

2.2.2. Изучение методики сертификационных испытаний.

Методика проверки

6.2.1. Требования к снижению рисков

Метод сертификационных испытаний: Анализ внутрифирменной документации, включающей проекты построения сети связи оператора связи. В документации должны быть отражены вопросы о необходимости и целесообразности применения средств защиты и приведена оценка применяемых средств защиты для снижения риска использования нарушителями уязвимостей в защищаемых информационных ценностях и услугах. Также должен быть приведен анализ экономической оправданности применения используемых средств защиты.

6.2.2. Требования к разработке приложений

Метод сертификационных испытаний: Анализ внутрифирменной документации, регламентирующей правила разработки приложений и услуг, предоставляемых клиентам. Анализ представленного в декларативной форме соответствия применяемых методов разработки требованиям стандарта ISO 27001. Документы должны отражать вопросы, связанные с анализом, разработкой, внедрением и мониторингом системы управления информационной безопасностью.

6.2.3. Требования к методам защиты

Метод сертификационных испытаний: Анализ внутрифирменной документации, подтверждающей, что применяемые методы и средства защиты не направлены против третьих лиц и не причиняют умышленный вред третьим лицам или их ресурсам.

6.2.4. Требования к системе обнаружения спама

Метод сертификационных испытаний: Анализ внутрифирменной и технической документации, подтверждающей использование на каждом оконечном сервере электронной почты системы обнаружения спама во входящих сообщениях и пометка незапрашиваемых сообщений. При проведении проверок по данному пункту необходимо сгенерировать поток сообщений для тестового почтового ящика. Тело данных сообщений должно содержать информацию, которая может быть идентифицирована как спам. В настройках сервера электронной почты указать заданный контент поиска. Полученные сообщения должны быть идентифицированы и помечены сервером как спам.

6.2.5. Требования к техническим и организационным мерам

Метод сертификационных испытаний: Анализ внутрифирменной документации и технической документации на средства, применяемые для обнаружения и предотвращения атак. Анализ должностных инструкций, отражающих действия персонала при обнаружении атак. При проведении проверок по данному пункту должен быть сгенерирован поток пакетов, имитирующий атаку типа «отказ в обслуживании» (например, попытка открытия большого числа TCP-соединений на публичных WEB-серверах и сервере электронной почты). Средства защиты должны обнаружить источник атаки и заблокировать его. После появления на экране АРМ системы обнаружения и предотвращения атак информации о данном событии обслуживающий персонал должен выполнить действия в соответствии со своей должностной инструкцией.

6.2.6. Требования к системам обнаружения и предупреждения атак

Метод сертификационных испытаний: Анализ внутрифирменной и технической документации, подтверждающей использование систем обнаружения и предупреждения атак, осуществляющих в реальном масштабе времени выборочную проверку трафика, принимаемого от клиентов или других операторов. Проводится оценка интеграции сетевых и хостовых датчиков сбора информации системы обнаружения и предотвращения атак в структуру действующей сети оператора связи. Датчики должны собирать следующую информацию со всех сегментов и хостов сети:

- информация о сетевом трафике, циркулирующем в сети;
- информация о действиях пользователей, работающих в сети;
- информация о работе приложений и процессов, запущенных на хостах;
- информация о работе общесистемного ПО, установленного на хостах;
- информация о процессе функционирования аппаратного обеспечения;
- информация о работе средств защиты сети.

Журналы регистрации должны фиксировать даты обновления баз сигнатур атак, на противодействие которых направлена данная система обнаружения и предотвращения атак.

При проведении проверок по данному пункту должен быть сгенерирован поток пакетов с заранее определенным телом сообщения. Система обнаружения и предотвращения атак должна быть настроена таким образом, чтобы выявить поток заданных сообщений.

6.2.7. Требования к хранению и передаче информации

Метод сертификационных испытаний: Анализ внутрифирменной документации, регламентирующей правила хранения и доступа к информации систем управления, автоматизированных систем расчета за услуги связи и персональных данных абонентов. Анализ технической документации, описывающей средства, применяемые для обеспечения целостности и конфиденциальности хранимой и передаваемой информации. При проведении проверок по данному пункту проводятся попытки неавторизованного доступа к базам данных. Защита от несанкционированного доступа к информации должна быть реализована путем введения системы паролей, обеспечивающих различный уровень доступа пользователей к базам данных, нормативно-справочной информации программному обеспечению. Неавторизованный доступ должен быть запрещен.

Анализ технической документации на правила построения сети связи оператора, описание программных и/или технических средств, используемых для обеспечения целостности передаваемой управляющей информации на коммуникационное оборудование. Сегмент сети, в котором содержащий конфиденциальную информацию, должен быть отделен от общего сегмента сети.

6.2.8. Требования к действиям при утрате баз данных

Метод сертификационных испытаний: Анализ внутрифирменной документации и инструкций, регламентирующих действия при утрате баз данных абонентов других операторов связи. Наличие соглашений между операторами связи при совместном использовании информационных баз данных абонентов, в которых должны быть определены сроки об информировании операторов связи при утрате баз данных их абонентов.

6.2.9. Требования к предупреждению пользователей об угрозах

Метод сертификационных испытаний: Анализ внутрифирменной документации и инструкций, регламентирующих действия при работе с

клиентом, обеспечивающих предоставление информации клиентам о возможных угрозах, связанных с использованием услуг и информационных ресурсов. Анализ отражения данной политики в рекламных материалах, предоставляемых клиентам, или в зарегистрированных мероприятиях по предупреждению данных угроз.

6.2.10. Требования к политике безопасности оператора связи

Метод сертификационных испытаний: Анализ внутрифирменной документации, регламентирующей процедуры, правила, директивы и практические навыки, которые определяют то, как информационные ценности обрабатываются, защищаются и распространяются в организации и между информационными системами. Анализ набора критериев для предоставления сервисов безопасности. Анализ должностных инструкций и регламентов использования вычислительных и коммуникационных ресурсов, а также разработанных процедур, предотвращающих или реагирующих на нарушения режима безопасности. Анализ нормативной документации, определяющей ответственность, полномочия и требования к профессиональной подготовке персонала в рамках информационной безопасности. Анализ документов, подтверждающих профессиональную подготовку персонала, обеспечивающего поддержку средств информационной защиты (дипломов, сертификатов, удостоверений). Анализ внутрифирменной документации, регламентирующей процедуру и периодичность оценки профессиональной пригодности персонала.

Политика безопасности должна быть утверждена и доведена до каждого сотрудника организации связи.

6.2.11. Требования к лицензиям и сертификатам

Метод сертификационных испытаний: Анализ лицензий и сертификатов на установленное коммуникационное оборудование и используемые технические и программные средства. Проверяется наличие государственных сертификатов при использовании средств шифрования. Лицензии и сертификаты предоставляются оператором связи.

6.2.12. Требования к доступу к коммуникационному оборудованию

Метод сертификационных испытаний: Анализ технической документации описывающей правила проверки и идентификации клиента при доступе к управляющим функциям коммуникационного оборудования, правила разграничение прав доступа к управляющим портам, административным учетным данным коммуникационного оборудования и программного обеспечения. При проведении проверок по данному пункту проводятся попытки неавторизованного доступа к управляющим функциям

коммуникационного оборудования выбранного сегмента сети.

Неавторизованный доступ к управляющим функциям коммуникационного оборудования должен быть запрещен. Также проводится проверка доступа к учетным данным. Неавторизованный доступ к учетным данным должен быть запрещен.

6.2.13. Требования к обновлению программного обеспечения

Метод сертификационных испытаний: Анализ внутрифирменной документации и должностных инструкций, регламентирующих процедуру и периодичность установки обновлений используемого коммуникационного программного обеспечения и программного обеспечения коммуникационного оборудования. Проверка журналов регистрации выполненных обновлений.

6.2.14. Требования к использованию антиспуфинговых фильтров

Метод сертификационных испытаний: Анализ технической документации на используемые программные и технические средства для обнаружения и предотвращения угроз информационной безопасности. Проверка в точках взаимодействия с другими сетями наличия средств, обеспечивающих фильтрацию пакетов, не принадлежащих подключаемым сетям, с широковебательными адресами, с некорректными адресами. При проведении проверок по данному пункту генерируется трафик с адресами, не принадлежащими проверяемому сегменту сети. Антиспуфинговые фильтры не должны пропустить заданный трафик за пределы своего сегмента. При проверке используются средства мониторинга сети.

6.2.15. Требования к использованию антивирусного программного обеспечения

Метод сертификационных испытаний: Анализ технической документации на используемые программные средства для обнаружения и предотвращения угроз информационной безопасности. Проверка установленного антивирусного программного обеспечения на серверах, предоставляющих услуги информационных сервисов, журнала обновления этого программного обеспечения, журнала регистрации и произведенных действий при обнаружении вирусов. Сообщения, зараженные вирусом, должны быть деактивированы и, по возможности, удалены.

6.2.16. Требования к использованию средств защиты от спама

Метод сертификационных испытаний: Анализ технической документации на используемые программные средства для обнаружения и предотвращения угроз информационной безопасности. Проверка наличия средств

обнаружения и фильтрации спама внутри сети. При проведении проверок по данному пункту необходимо сгенерировать поток сообщений, идентифицированных, как спам (по адресу, по заголовку, по контенту). Адреса отправителя и получателя должны принадлежать сети оператора связи. Сообщения, идентифицированные как спам, должны быть отфильтрованы.

6.2.17. Требования к серверу электронной почты

Метод сертификационных испытаний: Анализ технической документации на используемые программные средства для обнаружения рассылки спама. Проверка наличия средств обнаружения рассылки спама в составе программного обеспечения установленного на сервере электронной почты. Проверка возможности ограничения числа исходящих сообщений от одного отправителя. При проведении проверок по данному пункту необходимо сгенерировать поток исходящих сообщений с одного клиентского рабочего места и оценить реакцию системы на данный поток.

6.2.18. Требования к использованию средств защиты от атак типа “отказ в обслуживании”

Метод сертификационных испытаний: Анализ технической документации на используемые программные и технические средства для обнаружения и предотвращения угроз информационной безопасности. Проверка наличия автоматизированных систем обнаружения статистических аномалий трафика. Анализ журналов регистрации трафика и действий сотрудников оператора связи при обнаружении атак. При проведении проверок по данному пункту необходимо сгенерировать поток пакетов, которые можно идентифицировать как атаку типа «отказ в обслуживании» (например, попытка открытия большого числа TCP-соединений на публичных WEB-серверах и сервере электронной почты). Система обнаружения статистических аномалий трафика должна зафиксировать данное событие и выдать соответствующее предупреждение.

6.2.19. Требования к журналам регистрации событий ИБ и действий оператора

Метод сертификационных испытаний: Анализ журнала регистрации событий, имеющих отношение к информационной безопасности, журнала регистрации действий оператора на коммуникационном оборудовании. При проведении проверок по данному пункту делаются попытки неавторизованных действий, нарушения защиты информации (целостности, конфиденциальности), попытки атаки «отказ в обслуживании» путем открытия большого количества TCP-соединений с одного рабочего места.

После попыток нарушения информационной безопасности проводится проверка записей о соответствующих событиях в журналах регистрации.

Для каждого коммуникационного оборудования проводится проверка наличия журнала регистрации действий персонала оператора связи на данном оборудовании. Записи журнала регистрации действий персонала должны последовательно отражать информацию обо всех текущих событиях.

6.2.20. Требования к фильтрации трафика по запросу клиента

Метод сертификационных испытаний: Анализ технической документации на коммуникационное оборудование и проверка возможности фильтрации входящего трафика по запросу клиента. При проведении проверок по данному пункту выбирается контрольный сегмент сети, осуществляется настройка параметров входящего трафика (задаются адреса сетей, трафик которых должен быть отброшен). Осуществляется попытка доступа к контрольному сегменту из запрещенных сетей (например, ring). Трафик запрещенных сетей должен быть отброшен.

6.2.21. Требования к процессам взаимодействия с клиентом и оператором

Метод сертификационных испытаний: Анализ структуры службы реагирования оператора связи на инциденты безопасности и документации, регламентирующей её работу. Служба должна обеспечивать круглосуточную работу по телефону и/или электронной почте для авторизованных в соответствии с политикой оператора и/или договором на предоставление услуг связи. Анализ внутрифирменной документации, регламентирующей действия при работе с клиентом, обеспечивающих информирование клиентов об обнаруженных уязвимостях используемого оборудования (программного обеспечения) и/или нарушениях системы безопасности. Должны быть представлены средства, подтверждающие возможность оператора связи о соответствующем информировании.

2.2.3. Оформление протокола (акта) сертификационных испытаний.

В производственных компаниях испытания являются частью рутинной деятельности. Они позволяют установить:

- качество производимой продукции,
- определить степень ее пригодности для дальнейшей эксплуатации в различных условиях, в том числе нестандартных,
- подтвердить ее соответствие заявленным свойствам.

В протокол испытаний вносятся технические характеристики объекта, все этапы проверки, а потом по каждому из них подводятся итоги. Заключительная часть протокола включает в себя обобщающее резюме.

Следует отметить, что в некоторых случаях предприятия привлекают для испытаний другие компании или специализированные лаборатории, обладающие необходимым оборудованием и опытом по испытанию тех или иных объектов – такая практика особенно распространена, если для испытаний требуется наличие специальной лицензии.

Порядок проведения испытания

Испытание, как правило, проводится комиссией, назначенной специальным распоряжением руководства. В нее входят специалисты из профильных структурных подразделений организации, обладающие необходимой квалификацией и определенными знаниями об испытываемом объекте. Иногда в состав комиссии включаются сторонние эксперты, способные оценить качество материала на более высоком уровне.

В испытаниях моделируются особые условия, которые должны выдержать оборудование, техника, и пр. объекты, подвергшиеся тестированию. Вся процедура фиксируется в протоколе. После этого протокол подписывается членами комиссии или ответственным сотрудником (руководителем организации).

Следует отметить, что результаты испытаний могут быть как положительными, так и отрицательными – в обоих случаях это должно быть вписано в протокол.

Если объект не прошел проверку, он может быть доработан и отправлен на повторные тесты.

Период действия протокола

Данный документ не является бессрочным. Период его действия для обязательных экспертиз, установленный на государственном уровне, определяется тем, в который раз проводятся испытания.

- Если это **первый раз**, то срок легитимности документа равен **одному году**,
- при любых **последующих испытаниях**, период актуальности увеличивается **до шести лет**.

В случаях с частными компаниями и продукцией, испытания которой проводятся по личной инициативе руководства организаций, срок действия протокола определяется в индивидуальном порядке.

Правила составления протокола испытаний

На сегодняшний день протокол испытаний не имеет стандартного унифицированного образца, обязательного к применению. Предприятия и организации могут составлять его в произвольной форме, опираясь на свои потребности или использовать шаблон, разработанный внутри компании и утвержденный в её учетной политике.

При этом существует ряд сведений, которые в протоколе должны присутствовать в любом случае. Это:

- наименование организации, проводящей испытания,
- дата процедуры,
- номер документа,
- название объекта (материала, устройства, оборудования, техники и т.п.),
- его технические характеристики (мощность, вес, объем и т.п.),
- условия испытания (температура, напряжение и т.п.).

В протокол следует вносить только достоверную информацию, включение в нее непроверенных данных или заведомо ложных сведений может привести к наказанию со стороны контролирующих структур.

Правила оформления протокола испытаний

Шаблон протокола, как правило, печатается на компьютере, основные сведения в него можно вносить как от руки, так и в печатном виде. Оформлять документ допустимо на обычном листе А4 формата или на фирменном бланке предприятия – второй вариант освобождает от необходимости вбивать реквизиты фирмы вручную.

Протокол обязательно должен быть заверен оригиналами подписей ответственных лиц.

При этом печать на нем ставить не обязательно, поскольку с 2016 года наличие печатей и штампов у юридических лиц не является требованием со стороны закона (т.е. штамповать документы можно только при добровольном волеизъявлении руководства фирмы).

Протокол пишется в стольких экземплярах, сколько необходимо для всех заинтересованных сторон. После утраты актуальности документ передается

на хранение в архив предприятия, где содержится на протяжении установленного для таких бумаг периода.

Образец протокола испытаний

1. Вначале документа указывается наименование компании, которая проводит испытания.
2. Затем дается ссылка на номер государственной лицензии или сертификата, позволяющего проводить данные тесты.
3. Далее в бланк вписывается населенный пункт, в котором зарегистрирована организация, а также дата составления протокола.
4. Ниже, посередине строки пишется название документа с обозначением его сути.
5. После этого идет основной раздел. Обычно он оформляется в виде таблицы или отдельных пунктов. Сюда вносятся:
 - название испытываемого объекта,
 - его технические параметры,
 - дата изготовления,
 - дата испытаний (число, месяц, год начала и окончания),
 - количество образцов,
 - условия проведения испытаний – это важнейшая часть документа, поэтому описывается она максимально тщательно и подробно.
6. Далее вписывается, к каким последствиям привело тестирование на прочность, влагостойкость, и пр. (в зависимости от цели и методов испытания).
7. В завершение в бланке указываются результаты испытания и выносятся короткое резюме о пригодности продукции к дальнейшему использованию.
8. Протокол должен быть надлежащим образом подписан с указанием должности, фамилии, инициалов ответственных за испытание лиц.

г. Орск

“05” апреля 2017 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ №12
на морозостойкость строительных материалов

1. Объект: кирпич стандартный вибропрессованный М57
2. Заказчик испытания: ООО «Строй Маг»
3. Дата изготовления 12.03.2016 г.
4. Дата испытаний 03.04.2016 г. – 05.04.2016 г.
5. Число образцов 35 штук
6. Размер 250 мм х 120 мм х 65 мм
7. Требования по морозостойкости: R45
8. Условия проведения испытаний температурный режим -25 °С
9. Число циклов замораживания и размораживания: 20
10. Прочность (кгс/см²) образцов при сжатии после испытания: контрольных 180, основных 146
11. Фактическая потеря прочности 17,3%
12. Допустимая потеря прочности 20%
13. Внешний вид образцов: без признаков разрушения
14. Потеря массы: без изменений

Выводы: Марка кирпича вибропрессованного М57 по морозостойкости R45, ТУ 564-675-4736352-2016. Кирпич испытания прошел успешно.

Директор ООО «Корпорация испытаний»

Ширяева

Ширяева П.К.

2.2.4. Подготовка решения о выдаче сертификата соответствия.

Орган по сертификации проводит анализ результатов испытаний сертифицируемой продукции, а также состояния производства и принимает решение о возможности выдачи сертификата или отказе в выдаче сертификата.

В данном случае никаких нарушений и отклонений от требуемых норм обнаружено не было, поэтому решение о выдаче сертификата соответствия было положительным.

Оформление и выдача сертификата и лицензии на применение знака
соответствия

Основанием для выдачи сертификата соответствия на данный вид продукции должно быть наличие:

- сертификата производства или сертификата системы качества (по схеме 5);
- гигиенического сертификата, выданного органом госсанслужбы на этапе согласования нормативной документации и постановки продукции на производство или новой продукции, при ввозе и реализации продукции;
- документов, подтверждающих соответствие компонентов рецептуры, применяемых материалов и тары требованиям безопасности;
- акта отбора образцов (проб), выданного органом по сертификации;
- протокола сертификационных испытаний образцов (проб), выданного аккредитованной лабораторией;
- документов, подтверждающих прямо или косвенно соответствие продукции заявленным требованиям;
- декларация о соответствии, подтверждающей соответствие продукции установленным требованиям, подписанной руководителем организации – изготовителя (продавца).

После анализа протоколов испытаний, заключения эксперта и других документов орган по сертификации осуществляет оценку соответствия продукции установленным требованиям и при положительном решении оформляет сертификат и регистрирует его в государственном реестре. Сертификат действует только при наличии регистрационного номера.

При получении сертификата на чипсы должны быть предоставлены также сертификаты на сырье, из которого производится конечная продукция. Сертификация чипсов по схемам, предусматривающим оценку соответствия производства, должен существовать сертификат качества производства. При его отсутствии вместе с подачей заявки на декларирование должен быть подан пакет документов для оценки качества самого производства. Сегодня хрустящий картофель потребляют, кг/чел в год: в России — примерно 0,5 кг, Европе — 1,5, США — 10. Рынок чипсов характеризуется высокими темпами роста и очень привлекателен для инвестиций

2.2.5. Оформление сертификата соответствия.

Бланк сертификата соответствия (рис. 6) заполняется в следующем порядке.

Позиция 1 – приводится регистрационный номер сертификата в соответствии с правилами ведения Государственного реестра. Номер складывается из пяти

элементов: знака регистрации в Госреестре (РОСС); кода страны (для России RU); кода органа по сертификации (четыре знака); кода типа объекта сертификации (например, У – услуга); номера объекта регистрации (как правило, пять цифр). Пример регистрационного номера сертификата: РОСС RU М Б72 У 0085.

Позиция 2 – указывается срок действия сертификата, который устанавливается в соответствии с правилами и порядком сертификации однородной продукции. Даты записываются следующим образом: число и месяц – двумя арабскими цифрами, разделенными точками, год – четырьмя арабскими цифрами. При этом первую дату проставляют по дате регистрации сертификата в Государственном реестре. При сертификации партии или единичного изделия вместо второй даты проставляют прочерк.

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

Позиция 4 – указываются наименования, тип, вид, марка продукции, обозначение стандарта, технических условий или иного документа, по которому она выпускается (для импортной продукции ссылка на документ необязательна). Затем указывают: «серийный выпуск», «партия» или «единичное изделие». Для партии и единичного изделия приводят номер и размер партии или номер изделия, дату и номер выдачи накладной, договора (контракта), документа о качестве и т. п. Здесь же дается ссылка на имеющиеся приложения.

Система сертификации ГОСТ Р Госстандарт России	
СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ	
(1) №	по №
(2) Срок действия с	
(3) Орган по сертификации	
(4) Продукция	(5) код ОК 005 (ОКП):
(6) Соответствует требованиям нормативных документов	(7) код ТН ВЭД СНГ:
(8) Изготовитель	
(9) Сертификат выдан	
(10) На основании	
(11) Дополнительная информация	
(12) Руководитель органа	
подпись	инициалы, фамилия
М. П.	
Эксперт	
подпись	инициалы, фамилия
Сертификат имеет юридическую силу на всей территории Российской Федерации	

Примечание. При добровольной сертификации на бланке отсутствует знак соответствия, а запись «Сертификат имеет юридическую силу на всей территории РФ» заменяется на запись: «Сертификат не применяется при обязательной сертификации». Правила заполнения бланка см. ответ на вопрос 80.

Рис. 6. Лицевая сторона бланка сертификата соответствия в Системе ГОСТ Р

Позиция 5 – код продукции (шесть разрядов с пробелом после первых двух) по Общероссийскому классификатору продукции.

Позиция 6– обозначение нормативных документов (стандартов технический условий и т. д.), на соответствие которым проведена сертификация. Если продукция сертифицирована не на все требования нормативного документа (документов), то указывают разделы или пункты, содержащие подтверждаемые требования.

Позиция 7 – девятиразрядный код продукции по Классификатору товарной номенклатуры внешней экономической деятельности (заполняется обязательно для импортируемой и экспортируемой продукции).

Позиция 8 – наименование, адрес организации-изготовителя, индивидуального предпринимателя.

Позиция 9 – наименование, адрес, телефон, факс юридического лица, которому выдан сертификат соответствия.

Позиция 10 – документы, на основании которых органом по сертификации выдан сертификат, в том числе:

- протоколы испытаний в аккредитованной лаборатории с указанием ее регистрационного номера в Госреестре;
- документы, выданные органами и службами федеральных органов исполнительной власти (санитарно-гигиенические заключения, ветеринарные свидетельства, сертификаты пожарной безопасности и др.);
- документы других органов по сертификации и испытательных лабораторий, в том числе и зарубежных: сертификаты с указанием их наименования, адреса, даты утверждения и срока действия документа;
- декларация о соответствии;

Позиция 11 – дополнительную информацию приводят при необходимости, определяемой органом по сертификации. К такой информации могут относиться внешние идентифицирующие признаки продукции (вид тары, упаковки, нанесенные на них сведения), условия действия сертификата (при хранении, реализации), место нанесения знака соответствия, номер схемы сертификации и т. п.

Позиция 12 – подпись, инициалы, фамилия руководителя органа, выдавшего сертификат, и эксперта, проводившего сертификацию, печать органа по сертификации.

Приложение к сертификату оформляют в соответствии с правилами заполнения аналогичных реквизитов в сертификате.

Сертификат и приложение к нему оформляют на ПК или машинописным способом. Исправления, подчистки и поправки не допускаются.

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

Сертификаты соответствия для добровольной и обязательной сертификации имеют некоторые отличия (см. примечание к рис. 6). Сертификаты на системы качества и производства имеют свою форму.

Добровольная сертификация, ее назначение и отличительные особенности

К объектам добровольной сертификации относятся научно-техническая, сельскохозяйственная, промышленная продукция, продукция социально-бытового назначения, объекты строительства; работы (процессы), услуги, системы качества и производства, другие организационные и информационные системы, также иные объекты сертификации, на которые имеются документально установленные требования и методы проверки соблюдения этих требований.

Необходимость добровольной сертификации объясняется тем, что обязательная сертификация осуществляется, как правило, по параметрам (критериям) безопасности продукции, тогда как потребителя интересуют ряд других показателей качества, а так же гарантии соответствия продукции данным, заявленным в рекламе или сопроводительной документации.

Для производителя добровольная сертификация его продукции, проведенная известной организацией, означает большую вероятность того, что эту продукцию купят. Добровольная сертификация повышает конкурентоспособность продукции, ускоряет процесс товарооборота и тем самым выступает как эффективный рыночный инструмент, в котором заинтересован как потребитель, так и изготовитель.

В нашей стране в настоящее время действуют порядка 90 систем добровольной сертификации, распространяющихся главным образом на потребительские свойства различных видов продукции, работ и услуг. Имеются системы добровольной сертификации продукции, подтверждающие одно или несколько ее функциональных свойств, есть системы комплексные, объединяющие несколько видов продукции и услуг общего конечного применения.

Кроме продукции, работ и услуг в рамках добровольных систем проводится, как было сказано выше, также сертификация систем качества и производств на соответствие международным стандартам.

Приведем примеры систем добровольной сертификации: РОСС RU. 0001.040001 «Сертификация в бизнесе и торговле»; РОСС RU. 0001.04 Я 300 «Система сертификации и оценки интеллектуальной собственности» и др.

Добровольная сертификация представляет собой вид сертификации, которая не имеет жестких законодательных ограничений в правилах и процедурах проведения. Сфера распространения по объектам и требованиям шире сферы действия обязательной сертификации, но пересечения между ними не допускаются.

Добровольная сертификация продукции, подлежащей обязательной сертификации, не может заменить обязательную сертификацию этой продукции.

Наибольшее применение добровольная сертификация российской продукции в настоящее время находит на внешнем рынке. На внутреннем рынке спрос на нее ниже, однако по ряду направлений заинтересованность в ней значительна. Федеральные и местные органы власти прибегают к помощи добровольной сертификации продукции и услуг, результаты которой используются, например, для выдачи лицензии на определенную деятельность, получение государственных заказов на поставку товаров. Банки и страховые компании заинтересованы в наличии сертификатов на соответствующие объекты при определении размеров и условий их кредитования и страхования. Поставщикам материалов и комплектующих изделий заказчики зачастую предъявляют условие о наличии сертификата соответствия, даже в случаях, когда не предусмотрена обязательная сертификация.

Финансирование работ по добровольной сертификации в системе осуществляется из средств заказчика.

Добровольная сертификация в России имеет значительные перспективы, однако для ее развития требуется законодательная поддержка.

II. Лабораторные работы

1 Определение погрешностей измерения и обработка результатов измерений.

Истинное значение физической величины – значение физической величины, которое идеальным образом отражало бы в количественном и качественном отношениях соответствующее свойство объекта.

Результат любого измерения отличается от истинного значения физической величины на некоторое значение, зависящее от точности средств и методов измерения, квалификации оператора, условий, в которых проводилось измерение, и т. д. Отклонение результата измерения от истинного значения физической величины называется **погрешностью измерения**.

Поскольку определить истинное значение физической величины в принципе невозможно, так как это потребовало бы применения идеально точного средства измерений, то на практике вместо понятия истинного значения физической величины применяют понятие **действительного значения измеряемой величины**, которое настолько точно приближается к истинному значению, что может быть использовано вместо него. Это может быть, например, результат измерения физической величины образцовым средством измерения.

Абсолютная погрешность измерения (Δ) – это разность между результатом измерения x и действительным (истинным) значением физической величины $x_{\text{и}}$:

$$\Delta = x - x_{\text{и}}. \quad (2.1)$$

Относительная погрешность измерения (δ) – это отношение абсолютной погрешности к действительному (истинному) значению измеряемой величины (часто выраженное в процентах):

$$\delta = (\Delta / x_{\text{и}}) \cdot 100 \% \quad (2.2)$$

Приведенная погрешность (γ) – это выраженное в процентах отношение абсолютной погрешности к *нормирующему значению* X_N – условно принятому значению физической величины, постоянному во всем диапазоне измерений:

$$\gamma = (\Delta / X_N) \cdot 100 \% \quad (2.3)$$

Для приборов с нулевой отметкой на краю шкалы нормирующее значение X_N равно конечному значению диапазона измерений. Для приборов с двухсторонней шкалой, т. е. с отметками шкалы, расположенными по обе

стороны от нуля значение X_N равно арифметической сумме модулей конечных значений диапазона измерения.

Погрешность измерения (**резльтирующая погрешность**) является суммой двух составляющих: *систематической* и *случайной* погрешностей.

Систематическая погрешность – это составляющая погрешности измерения, остающаяся постоянной или закономерно изменяющаяся при повторных измерениях одной и той же величины. Причинами появления систематической погрешности могут являться неисправности средств измерений, несовершенство метода измерений, неправильная установка измерительных приборов, отступление от нормальных условий их работы, особенности самого оператора. Систематические погрешности в принципе могут быть выявлены и устранены. Для этого требуется проведение тщательного анализа возможных источников погрешностей в каждом конкретном случае.

Систематические погрешности подразделяются на:

- методические;
- инструментальные;
- субъективные.

Методические погрешности происходят от несовершенства метода измерения, использования упрощающих предположений и допущений при выводе применяемых формул, влияния измерительного прибора на объект измерения. Например, измерение температуры с помощью термопары может содержать методическую погрешность, вызванную нарушением температурного режима объекта измерения вследствие внесения термопары.

Инструментальные погрешности зависят от погрешностей применяемых средств измерения. Неточность градуировки, конструктивные несовершенства, изменения характеристик прибора в процессе эксплуатации и т. д. являются причинами основных погрешностей инструмента измерения.

Субъективные погрешности вызываются неправильными отсчетами показаний прибора человеком (оператором). Например, погрешность от параллакса, вызванная неправильным направлением взгляда при наблюдении за показаниями стрелочного прибора. Использование цифровых приборов и автоматических методов измерения позволяет исключить такого рода погрешности.

Во многих случаях систематическую погрешность в целом можно представить как сумму двух составляющих: *аддитивной* (Δ_a) и *мультипликативной* (Δ_m).

Если реальная характеристика средства измерения смещена относительно номинальной так, что при всех значениях преобразуемой величины X выходная величина Y оказывается больше (или меньше) на одну и ту же величину Δ , то такая погрешность называется **аддитивной погрешностью нуля** (рис. 2.1).

Мультипликативная погрешность – это погрешность чувствительности средства измерения.

Такой подход позволяет легко скомпенсировать влияние систематической погрешности на результат измерения путем введения отдельных поправочных коэффициентов для каждой из этих двух составляющих.

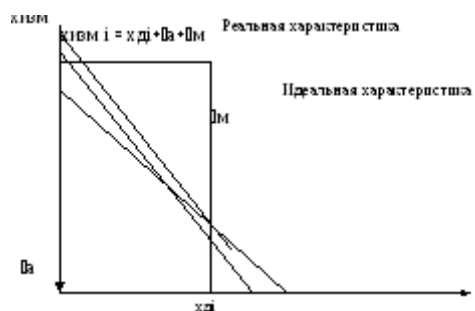


Рис. 2.1. К пояснению понятий аддитивной и мультипликативной погрешностей

Случайная погрешность (Δ_c) – это составляющая погрешности измерения, изменяющаяся случайным образом при повторных измерениях одной и той же величины. Наличие случайных погрешностей выявляется при проведении ряда измерений постоянной физической величины, когда оказывается, что результаты измерений не совпадают друг с другом. Часто случайные погрешности возникают из-за одновременного действия многих независимых причин, каждая из которых в отдельности слабо влияет на результат измерения.

Во многих случаях влияние случайных погрешностей можно уменьшить путем выполнения многократных измерений с последующей статистической обработкой полученных результатов.

В некоторых случаях оказывается, что результат одного измерения резко отличается от результатов других измерений, выполненных при тех же контролируемых условиях. В этом случае говорят о **грубой погрешности** (промахе измерения). Причиной могут послужить ошибка оператора, возникновение сильной кратковременной помехи, толчок, нарушение электрического контакта и т. д. Такой результат, содержащий **грубую погрешность**, необходимо выявить, исключить и не учитывать при дальнейшей статистической обработке результатов измерений.

Причины возникновения погрешностей измерений

Имеется ряд слагаемых погрешностей, которые являются доминирующими в общей погрешности измерений. К ним относятся:

1. *Погрешности, зависящие от средств измерений.* Нормируемую допустимую погрешность средства измерения следует рассматривать как погрешность измерения при одном из возможных вариантов использования этого средства измерения.
2. *Погрешности, зависящие от установочных мер.* Установочные меры могут быть универсальными (концевые меры) и специальными (изготовленными по виду измеряемой детали). Погрешность измерения будет меньше, если установочная мера будет максимально подобна измеряемой детали по конструкции, массе, материалу, его физическим свойствам, способу базирования и т. д. Погрешности от концевых мер длины возникают из-за погрешности изготовления или погрешности аттестации, а также из-за погрешности их притирки.
3. *Погрешности, зависящие от измерительного усилия.* При оценке влияния измерительного усилия на погрешность измерения необходимо выделить упругие деформации установочного узла и деформации в зоне контакта измерительного наконечника с деталью.
4. *Погрешности, происходящие от температурных деформаций.* Погрешности возникают из-за разности температур объекта измерения и измерительного средства. Существует два основных источника, обуславливающих погрешность от температурных деформаций: отклонение температуры воздуха от 20 °С и кратковременные колебания температуры воздуха в процессе измерения.
5. *Погрешности, зависящие от оператора (субъективные погрешности).* Возможны четыре вида субъективных погрешностей:
 - *погрешность отсчитывания* (особенно важна, когда обеспечивается погрешность измерения, не превышающая цену деления);
 - *погрешность присутствия* (проявляется в виде влияния теплоизлучения оператора на температуру окружающей среды, а тем самым и на измерительное средство);
 - *погрешность действия* (вносится оператором при настройке прибора);
 - *профессиональные погрешности* (связаны с квалификацией оператора, с отношением его к процессу измерения).
6. *Погрешности при отклонениях от правильной геометрической формы.*
7. *Дополнительные погрешности при измерении внутренних размеров.*

При характеристике погрешностей средств измерений часто пользуются понятием предела допускаемой погрешности средств измерений.

Предел допускаемой погрешности средства измерений – это наибольшая, без учета знака, погрешность средства измерений, при котором оно может быть признано и допущено к применению. Определение применимо к основной и дополнительной погрешности средств измерений.

Учет всех нормируемых метрологических характеристик средств измерений является сложной и трудоемкой процедурой. На практике такая точность не нужна. Поэтому для средств измерений, используемых в повседневной практике, принято деление на *классы точности*, которые дают их обобщенную метрологическую характеристику.

Требования к метрологическим характеристикам устанавливаются в стандартах на средства измерений конкретного типа.

Классы точности присваиваются средствам измерений с учетом результатов государственных приемочных испытаний.

Класс точности средства измерений – обобщенная характеристика средства измерений, определяемая пределами допускаемых основных и дополнительных погрешностей. Класс точности может выражаться одним числом или дробью (если аддитивная и мультипликативная погрешности сопоставимы – например, 0,2/0,05 – адд./мульт.).

Обозначения классов точности наносятся на циферблаты, щитки и корпуса средств измерений, приводятся в нормативно-технических документах. Классы точности могут обозначаться буквами (например, М, С и т. д.) или римскими цифрами (I, II, III и т. д.). Обозначение классов точности по ГОСТу 8.401-80 может сопровождаться дополнительными условными знаками:



- 0,5; 1,6; 2,5 и т. д. – для приборов, приведенная погрешность которых составляет 0,5; 1,6; 2,5 % от нормирующего значения X_N . При этом X_N принимается равным большему из модулей пределов измерений, если нулевое значение входного (выходного) сигнала находится на краю или вне диапазона измерений;



- 0,1; 0,4; 1,0 и т. д. – для приборов, у которых относительная погрешность составляет 0,1; 0,4; 1,0 % непосредственно от полученного значения измеряемой величины x ;
- 0,02/0,01 – для приборов, у которых измеряемая величина не может отличаться от значения x , показанного указателем, больше, чем на $[C+d(|X_N/x|-1)]\%$, где C и d – числитель и знаменатель соответственно в обозначении класса точности; X_N – больший (по модулю) из пределов измерений прибора.

Примеры обозначения классов точности приведены на рис. 2.2.

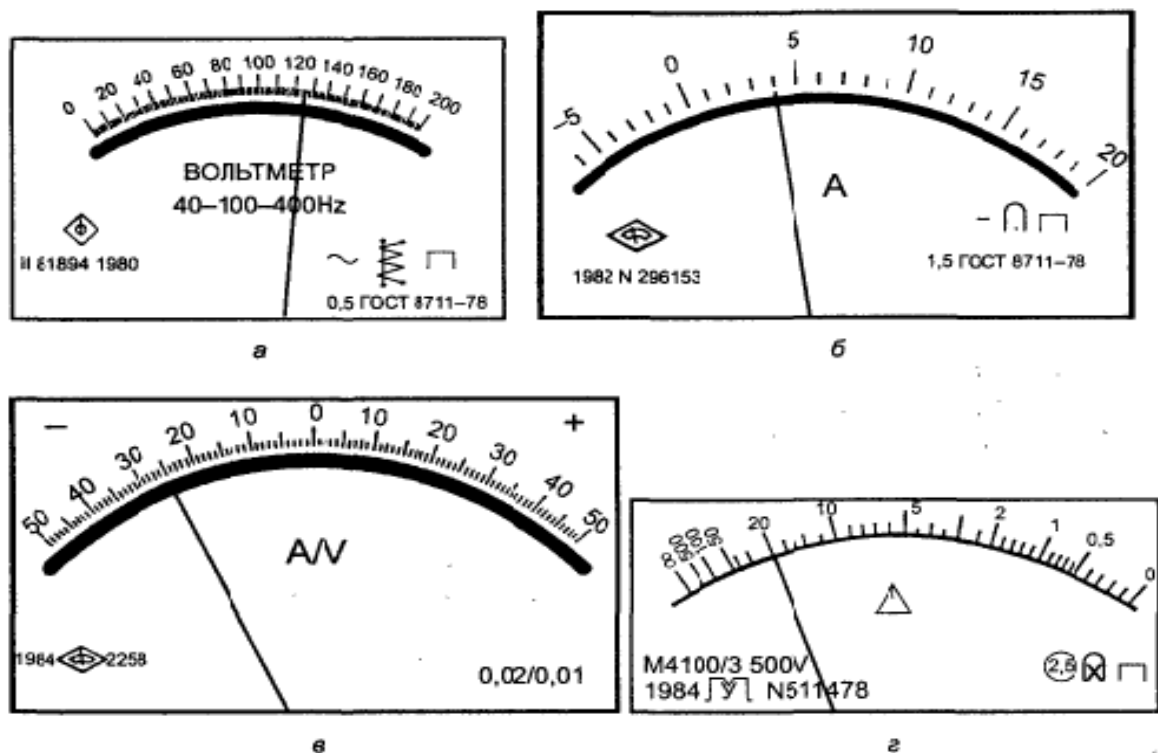


Рис. 2.2. Лицевые панели приборов:

а – вольтметра класса точности 0,5; *б* – амперметра класса точности 1,5;

в – амперметра класса точности 0,02/0,01;

г – мегомметра класса точности 2,5 с неравномерной шкалой

Метрологическая надежность средств измерения

В процессе эксплуатации любого средства измерения может возникнуть неисправность или поломка, называемые *отказом*.

Метрологическая надежность средств измерения – это свойство средств измерений сохранять установленные значения метрологических характеристик в течение определенного времени при нормальных режимах и рабочих условиях эксплуатации. Она характеризуется интенсивностью отказов, вероятностью безотказной работы и наработкой на отказ.

Интенсивность отказов определяется выражением:

$$\Delta = \frac{L}{N\Delta t}, \quad (2.1)$$

где L – число отказов; N – число однотипных элементов; Δt – промежуток времени.

Для средств измерения, состоящего из n типов элементов, *интенсивность отказов* рассчитывается как

$$\Delta_{\text{сум}} = \sum_{i=1}^n \Delta_i m_i, \quad (2.2)$$

где m_i – количество элементов i -го типа.

Вероятность безотказной работы:

$$P(t) = \exp\left(-\int_0^t \Delta_{\text{сум}}(t) dt\right), \quad (2.3)$$

Наработка на отказ:

$$T_{\text{ф}} = \int_0^{\infty} P(t) dt, \quad (2.4)$$

Для внезапного отказа, интенсивность отказов которого не зависит от времени работы средства измерения:

$$\begin{aligned} \Delta_{\text{сум}}(t) &= \Delta_{\text{сум}} = \text{const} \\ P(t) &= \exp(-\Delta_{\text{сум}} t); \\ T_{\text{ср}} &= \frac{L}{\Delta_{\text{сум}}}. \end{aligned} \quad (2.5)$$

Межповерочный интервал, в течение которого обеспечивается заданная вероятность безотказной работы, определяется по формуле:

$$T_{\text{ми}} = \frac{\ln(1 - P_{\text{мо}})}{\ln P(t)}, \quad (2.6)$$

где $P_{\text{мо}}$ – вероятность метрологического отказа за время между поверками; $P(t)$ – вероятность безотказной работы.

В процессе эксплуатации может производиться корректировка межповерочного интервала.

Поверка средств измерения

В основе обеспечения единообразия средств измерений лежит система передачи размера единицы измеряемой величины. Технической формой надзора за единообразием средств измерений является **государственная (ведомственная) поверка средств измерений**, устанавливающая их метрологическую исправность.

Поверка – определение метрологическим органом погрешностей средства измерений и установление его пригодности к применению.

Пригодным к применению в течение определенного *межповерочного интервала* времени признают те СИ, поверка которых подтверждает их соответствие метрологическим и техническим требованиям к данному СИ.

Средства измерений подвергают первичной, периодической, внеочередной, инспекционной и экспертной поверкам.

Первичной поверке подвергаются СИ при выпуске из производства или ремонта, а также СИ, поступающие по импорту.

Периодической поверке подлежат СИ, находящиеся в эксплуатации или на хранении через определенные межповерочные интервалы, установленные с расчетом обеспечения пригодности к применению СИ на период между поверками.

Инспекционную поверку производят для выявления пригодности к применению СИ при осуществлении госнадзора и ведомственного метрологического контроля за состоянием и применением СИ.

Экспертную поверку выполняют при возникновении спорных вопросов по метрологическим характеристикам (МХ), исправности СИ и пригодности их к применению.

Достоверная передача размера единиц во всех звеньях метрологической цепи от эталонов или от исходного образцового средства измерений к рабочим средствам измерений производится в определенном порядке, приведенном в поверочных схемах.

Поверочная схема – это утвержденный в установленном порядке документ, регламентирующий средства, методы и точность передачи размера единицы физической величины от государственного эталона или исходного образцового средства измерений рабочим средствам.

Различают государственные, ведомственные и локальные поверочные схемы органов государственной или ведомственных метрологических служб.

Государственная поверочная схема распространяется на все средства измерений данной ФВ, имеющиеся в стране. Устанавливая многоступенчатый порядок передачи размера единицы ФВ от государственного эталона, требования к средствам и методам поверки, государственная поверочная схема представляет собой структуру метрологического обеспечения определённого вида измерений в стране. Эти схемы разрабатываются главными центрами эталонов и оформляются одним ГОСТом ГСИ.

Локальные поверочные схемы распространяются на средства измерений, подлежащие поверке в данном метрологическом подразделении на предприятии, имеющем право поверки средств измерений, и оформляются в виде стандарта предприятия. Ведомственные и локальные поверочные схемы не должны противоречить государственным и должны учитывать их требования применительно к специфике конкретного предприятия.

Ведомственная поверочная схема разрабатывается органом ведомственной метрологической службы, согласовывается с главным центром эталонов – разработчиком государственной поверочной схемы средств измерений данной ФВ и распространяется только на средства измерений, подлежащие внутриведомственной поверке.

Поверочная схема устанавливает передачу размера единиц одной или нескольких взаимосвязанных величин. Она должна включать не менее двух ступеней передачи размера. Поверочную схему для СИ одной и той же величины, существенно отличающихся по диапазонам измерений, условиям применения и методам поверки, а также для СИ нескольких ФВ допускается подразделять на части. На чертежах поверочной схемы должны быть указаны:

- наименования СИ и методов поверки;
- номинальные значения ФВ или их диапазоны;
- допускаемые значения погрешностей СИ;
- допускаемые значения погрешностей методов поверки. Правила расчета параметров поверочных схем и оформления чертежей поверочных схем приведены в ГОСТ 8.061-80 "ГСИ. Поверочные схемы. Содержание и построение" и в рекомендациях МИ 83-76 "Методика определения параметров поверочных схем".

Калибровка средств измерения

Калибровка средства измерений – это совокупность операций, выполняемых калибровочной лабораторией с целью определения и подтверждения действительных значений метрологических характеристик и (или) пригодности средства измерений к применению в сферах, не подлежащих государственному метрологическому контролю и надзору в соответствии с установленными требованиями.

Результаты калибровки средств измерений удостоверяются *калибровочным знаком*, наносимым на средства измерений, или *сертификатом о калибровке*, а также *записью в эксплуатационных документах*.

Поверку (обязательная госповерка) может выполнять, как правило, орган государственной метрологической службы, а калибровку – любая аккредитованная и неаккредитованная организация.

Поверка обязательна для средств измерений, применяемых в сферах, подлежащих государственному метрологическому контролю (ГМК), калибровка же – процедура добровольная, поскольку относится к средствам измерений, не подлежащим ГМК. Предприятие вправе самостоятельно решать вопрос о выборе форм и режимов контроля состояния средств измерений, за исключением тех областей применения средств измерений, за которыми государства всего мира устанавливают свой контроль – это здравоохранение, безопасность труда, экология и др.

Освободившись от государственного контроля, предприятия попадают под не менее жёсткий контроль рынка. Это означает, что свобода выбора предприятия по «метрологическому поведению» является относительной, все равно необходимо соблюдать метрологические правила.

В развитых странах устанавливает и контролирует исполнение этих правил негосударственная организация, именуемая «национальной калибровочной службой». Эта служба берёт на себя функции регулирования и разрешения вопросов, связанных со средствами измерений, не подпадающими под контроль государственных метрологических служб.

Желание иметь конкурентоспособную продукцию побуждает предприятия иметь измерительные средства, дающие достоверные результаты.

Внедрение системы сертификации продукции дополнительно стимулирует поддержание измерительных средств на соответствующем уровне. Это согласуется с требованиями систем качества, регламентируемыми стандартами ИСО серии 9000.

Построение Российской системы калибровки (РСК) основывается на следующих принципах:

- добровольность вступления;
- обязательность получения размеров единиц от государственных эталонов;
- профессионализм и компетентность персонала;
- самоокупаемость и самофинансирование.

Основное звено РСК – калибровочная лаборатория. Она представляет собой самостоятельное предприятие или подразделение в составе метрологической службы предприятия, которое может осуществлять калибровку средств измерений для собственных нужд или для сторонних организаций. Если

калибровка проводится для сторонних организаций, то калибровочная лаборатория должна быть аккредитована органом РСК. Аккредитацию осуществляют государственные научные метрологические центры или органы Государственной метрологической службы в соответствии со своей компетенцией и требованиями, установленными в ГОСТе 51000.2-95 «Общие требования к аккредитующему органу».

Порядок аккредитации метрологической службы утвержден постановлением Госстандарта РФ от 28 декабря 1995 г. № 95 «Порядок аккредитации метрологических служб юридических лиц на право проведения калибровочных работ».

Методы поверки (калибровки) средств измерения

Допускается применение четырех методов поверки (калибровки) средств измерений:

- непосредственное сличение с эталоном;
- сличение с помощью компаратора;
- прямые измерения величины;
- косвенные измерения величины.

Метод непосредственного сличения поверяемого (калибруемого) средства измерения с эталоном соответствующего разряда широко применяется для различных средств измерений в таких областях, как электрические и магнитные измерения, для определения напряжения, частоты и силы тока. В основе метода лежит проведение одновременных измерений одной и той же физической величины поверяемым (калибруемым) и эталонным приборами. При этом определяют погрешность как разницу показаний поверяемого и эталонного средств измерений, принимая показания эталона за действительное значение величины. Достоинства этого метода в его простоте, наглядности, возможности применения автоматической поверки (калибровки), отсутствии потребности в сложном оборудовании.

Метод сличения с помощью компаратора основан на использовании прибора сравнения, с помощью которого сличаются поверяемое (калибруемое) и эталонное средства измерения. Потребность в компараторе возникает при невозможности сравнения показаний приборов, измеряющих одну и ту же величину, например, двух вольтметров, один из которых пригоден для постоянного тока, а другой – переменного. В подобных ситуациях в схему поверки (калибровки) вводится промежуточное звено – компаратор. Для приведенного примера потребуется потенциометр, который и будет компаратором. На практике компаратором может служить любое средство измерения, если оно одинаково реагирует на сигналы как поверяемого (калибруемого), так и эталонного измерительного прибора. Достоинством

данного метода специалисты считают последовательное во времени сравнение двух величин.

Метод прямых измерений применяется, когда имеется возможность сравнить испытуемый прибор с эталонным в определенных пределах измерений. В целом этот метод аналогичен методу непосредственного сличения, но методом прямых измерений производится сличение на всех числовых отметках каждого диапазона (и поддиапазонов, если они имеются в приборе). Метод прямых измерений применяют, например, для поверки или калибровки вольтметров постоянного электрического тока.

Метод косвенных измерений используется, когда действительные значения измеряемых величин невозможно определить прямыми измерениями либо когда косвенные измерения оказываются более точными, чем прямые. Этим методом определяют вначале не искомую характеристику, а другие, связанные с ней определенной зависимостью. Искомая характеристика определяется расчетным путем. Например, при поверке (калибровке) вольтметра постоянного тока эталонным амперметром устанавливают силу тока, одновременно измеряя сопротивление. Расчетное значение напряжения сравнивают с показателями калибруемого (поверяемого) вольтметра. Метод косвенных измерений обычно применяют в установках автоматизированной поверки (калибровки).

2. Изучение и освоение прямых и косвенных методов измерений.

1. Методы измерения: прямые и косвенные. **Прямые** - когда измеряется непосредственно сама измеряемая величина. (измерение темп ртутным термометром) **Косвенное** - когда измеряется не сама изм. вел. а величины функционально связанные с нею. (измеряют U и R а затем рассчитывают I) По принципу методы измерения делят на: 1 Метод непосредственной оценки (измерение длины метром). 2 Метод сравнения с мерой (измерение массы груза с помощью образцовых гирь) **Мера** - тех. средство высокой точности измерения. 3 Дифференциальный метод - при этом методе измеряется не сама изм. вел R_x а ее отклонение от заданной величины R_0 . Для измерения используется специальная мостовая схема кот состоит из 4 плеч: R_x , R_0 , R_1 , R_2 . В схеме всегда $R_1 = R_2$. Балластные сопротивления для повышения точности измерения: СД-диаганаль питания, АВ-измерительная диаганаль. Измерит схема находится в равновесии т.е потенциалы точек А и В равны ($\varphi_A = \varphi_B$) Если выполняется условие $R_x R_2 = R_0 R_1$ если $R_x = R_0$ схема находится в равновесии. Если R_x отличается от R_0 то потенциал т.А отличается от потенциала т.В разность потенциалов $= \Delta\varphi = \varphi_A - \varphi_B$ (измеряется прибором). R_0 может состоять из нескольких последовательно включенных сопротивлений разной величины. Такое устройство наз магазином сопротивлений. 4 Нулевой метод - при этом методе в качестве изм. прибора используется гальванометр, кот определяет разность потенциалов в

изм. диаганале. Если измеряемой сопротивление R_x отличается от R_0 то появляется разность потенциалов и перемещая ползунок R_0 добиваются чтобы гальванометр показывал 0. по положению ползунка и шкале определяют значение R_x . 5. Компенсационный метод (является разновидностью нулевого и еще наз. методом силовой компенсации) Разность потенциалов усиливается электронным усилителем и подается на реверсивный электродвигатель кот. начинает перемещать ползунок R_0 и стрелку указателя до тех пор пока не сравняются потенциалы точек А и В.

2. Погрешность измерения делится на Абсолютную, Относительную, Приведенную. 1. Абсолютная погрешность - разность между значениями измеряемой величины и ее действит. значением. За действит. значение принимается показания образцового прибора. $\Delta_{абс} = \pm (A_{изм} - A_{дейст})$. 2. Приведенная - отношение абсолютной погрешности к нормированному значению, выражается в %. $\Delta_{прив} = \Delta_{абс} / N * 100$. 3. Относительная - отношение абсолютной погрешности к измеренной величине, выражается в %. Погрешности могут систематич (обусловлена конструкцией прибора и не зависит от внешних факторов) случайная (зависит от условий измерения, изменение параметров окр. среды, питания) промах (вызвана неправильными действиями оператора) Допустимые погрешности ограничиваются классом точности прибора. Он определяется заводом изготовителем и указывается на шкале прибора или в его паспорте. Класс точности - обобщенная характеристика прибора, ограничивающая систематич и случайные погрешности. (1; 1,5; 2; 2,5; 3; 4) 10^n . n - указатель степени, единица или отриц. число. Чем не выше цифра класса точности, тем ниже точность измерения (ртутный термометр показывает темп 21,5 а показание образцового термометра - 21,9.
$$= \frac{\Delta_{абс}}{A_{изм}} * 100\% - \text{относительная погрешность.}$$
 $K = \Delta_{абс} / N * 100\%$ - приведенная погрешность.

3. **Автоматич контроль (АК)** - задачей является измерение параметров техпроцесса и отображение инфы о текущем значении параметра показывающими и регистрирующими приборами. При автоматич контроле средства автоматизации не вмешиваются в управление техпроцессом даже при создании аварийной ситуации. АК может быть местным и дистанционным. При **местном** АК датчики и первич. Преобразователи устанавливаются непосредственно на тех. оборудовании. Показывающие приборы могут находиться на оборудовании а регистрирующие на местных щитах кот. размещены на раб. месте ОТП. Дистанционный контроль упрощает управление техпроцессом. На раб. месте ОТП на щите расположены средства ДУ регулирующими органами (ГЛЕ - с этой панели оператор может изменить положение регулирующего органа и по прибору на этой панели контролировать насколько % открылся/закрылся регулирующий орган а по вторичному прибору наблюдать как изменилось значение контролируемого параметра. **Автоматич сигнализация** - предназначена для сигнализации отклонений значений параметра от заданного значения. Бывает световая и

звуковая.Световая(выполняется пневматич или электрич лампами)
Звуковая(электрич звонками,сиренами и ревунами).Сигнализация может быть технологич и аварийной.Технологич-предупреждает ОТП что параметр отклонился от нормы.Аварийная-техпроцесс приближается к аварийному состоянию.Используют сирены и ревуны.

4.Автоматич регулирование.САР предназначена для содержания регулируемого параметра на заданном уровне с заданной точностью длительное время.САР работает по след алгоритму:ПП получает онформацию о текущем значении регулируемого параметра и преобразует в унифицир сигнал.Тот поступает на ВП для отображения информации и на АР.АР сравнивает полученную инфу с заданием определяет величину и знак рассогласования и в соответствии с выбранным законом регулирования управляющее воздействие поступает на регулирующий орган кот изменяет энергетичи или технологич потоки и возвращает регулируемую величину к заданному значению.ОТП непосредственно не участвует в управлении а только наблюдает за ходом техпроцесса и при необходимости изменяет задание на АР

III. Общие рекомендации

По всем вопросам, связанным с изучением дисциплины (включая самостоятельную работу), консультироваться с преподавателем.

IV. Контроль и оценка результатов

Оценка за выполнение практической работы, лабораторной работы выставляется в форме «зачтено-незачтено» и по пятибалльной системе и учитывается как показатель текущей успеваемости.

Оценивание ответа «зачтено-незачтено» осуществляется следующим образом:

Оценка **зачтено** выставляется, если ответ логически и лексически грамотно изложен, содержателен и аргументирован, подкреплён знанием литературы и источников по теме задания, умением отвечать на дополнительно заданные вопросы; незначительное нарушение логики изложения материала, периодическое использование разговорной лексики, допущение не более трех ошибок в содержании задания, а также не более трех неточностей при аргументации своей позиции, неполные или неточные ответы на дополнительно заданные вопросы.

Оценка **незачтено** выставляется, если в ответе допущено существенное нарушение логики изложения материала, систематическое использование разговорной лексики, допущение более трех ошибок в содержании задания, а также более трех неточностей при аргументировании своей

позиции, неправильные ответы на дополнительно заданные вопросы; существенное нарушение логики изложения материала, полное незнание литературы и источников по теме вопроса.

По пятибалльной системе:

Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений		Критерии оценки результата
балл (оценка)	вербальный аналог	
5	отлично	Представленные работы высокого качества, уровень выполнения отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, выполнены все предусмотренные практической и лабораторной работой задания.
4	хорошо	Уровень выполнения работы отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные практической или лабораторной работой задания выполнены, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.
3	удовлетворительно	Уровень выполнения работы отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных практической и лабораторной работой заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
2	не удовлетворительно	Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных практической или лабораторной работой заданий не выполнено.