**1. Метрология, основные понятия метрологии (измерение, физическая величина, размер ФВ, значение ФВ, истинное и действительное значение ФВ)**

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

Метрология разделяется на виды:

1. теоретическая (научная)
2. прикладная
3. законодательная

***Основные понятия:***

***Измерение –*** процесс экспериментального получения одного или более значений величины, которые могут быть обоснованно приписаны величине

***Величина*** – свойство материального объекта или явления, общее в качественном отношении для многих объектов или явлений, но в количественном отношении индивидуальное для каждого из них

Количественную определённость величины, присущую конкретному материальному объекту или явлению называют **размером величины**

Выражение размера величины в виде некоторого числа принятых единиц или чисел, баллов по соответствующей шкале измерений называют **значением величины**

***Единица величины (измерения)*** – величина фиксированного размера, которой присвоено числовое значение, равное единице, определяемая и принимаемая по соглашению для количественного выражения однородных с ней величин

**2. Классификация измерений, их характеристика**

*1) По способу получения числового значения:*

а) ***прямые*** – измерение, при котором искомое значение величины получают непосредственно от средства измерения

б) ***косвенные*** – измерение, при котором искомое значение величины определяют на основании прямых измерений других величин, функционально связанных с другой величиной

в) ***совместные*** – проводимые одновременно измерения двух или нескольких неодноимённых величин для определения зависимости между ними

г) ***совокупные*** – проводимые одновременно измерения нескольких одноимённых величин, при которых искомые значения величин определяются путём решения системы уравнений, получаемых при измерении этих величин в различных сочетаниях

*2) По способу выражения результата:*

а) ***абсолютные*** – измерения, основанные на прямых измерениях одной или нескольких основных величин и (или) использовании значений физических величин

б) ***относительные*** – измерения отношения одноимённых величин или функций этого отношения

*3) По характеру зависимости измеряемой величины от времени:*

а) ***статические*** – измерения величины, принимаемой в соответствии с конкретной измерительной задачей за неизменную на протяжении времени измерения

б) ***динамические*** – измерения изменяющейся по размеру величины (непрерывные и дискретные)

*4) По числу измерений:*

а) ***однократные*** – измерение, выполненное 1 раз

б) ***многократные*** – измерение величины одного и того же размера, результат которого получен из нескольких следующих друг за другом измерений, т е состоящее из ряда однократных измерений

*5) По условиям измерений:*

а) ***равноточные*** – ряд измерений какой-либо величины, выполненных одинаковыми по точности средствами измерений в одних и тех же условиях с одинаковой тщательностью

б) ***неравноточные*** – ряд измерений какой-либо величины, выполненных различающимися по точности средствами измерений и (или) в разных условиях

*6) По точности измерений:*

а) ***технические*** (рабочие) (проводятся в заданных условиях по определённой методике)

б) ***контрольно-поверочные*** (погрешность не должна превышать некоторого заданного значения)

в) ***максимально возможной точности*** (эталоны, физические константы, астрономические измерения)

**3. Методы измерений**

***Принцип измерений*** – явление материального мира, положенное в основу измерения

Приём или совокупность приёмов сравнения измеренной величины с её единицей в соответствии с реализованным принципом измерений называется ***методом измерений***

***Классификация методов измерений:***

1) *прямой метод измерений* – метод измерений, при котором значение используемой величины определяют непосредственно по показаниям средства измерения

2) *метод сравнения* – метод измерений, в котором измеряемую величину сравнивают с величиной, воспроизводимой мерой:

а) ***дифференциальный*** – отсчитывают разность измеряемой ФВ и меры

б) ***нулевой*** – разность измеряемой величины и меры сводится к нулю с помощью нуль-индикатора

в) ***замещения*** – поочерёдное подключение на вход индикатора измеряемой величины и меры

г) ***дополнения*** – метод сравнения с мерой, в которой значение измеряемой величины дополняется этой же величиной с таким расчётом, чтобы на прибор сравнения воздействовала их сумма, равная заранее заданному значению

***Единство измерений*** – состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах величины или в значениях по установленным шкалам измерений, а показатели точности измерений не выходят за установленные границы

**4. Погрешности измерений, классификация, характеристика**

***Истинное значение*** – идеальным образом отражает в количественном и качественном отношениях соответствующего свойства объекта

***Действительное значение*** – настолько приближённое к истинному, что может быть использовано вместо него

***Измеренное значение*** – получают по данным эксперимента

***Абсолютная погрешность*** – разность между измеренным значением величины x и опорным значением величины Q (истинное, действительное, принятое)

***Относительная погрешность***

**δ = \*100%**

***Точность*** – близость результата измерения к истинному значению (качественная характеристика)

***Неопределённость*** – неотрицательный параметр, характеризующий рассеяние значений величины, приписываемых измеряемой величине на основании измерительной информации

***Классификация погрешности измерений:***

*1) По источнику (причине) возникновения:*

а) ***методические*** (обусловлены несовершенством метода измерений или упрощениями, допущенными при измерениях)

б) ***инструментальные*** (обусловлены несовершенством применяемых средств измерений)

в) ***внешние*** (обусловлены отклонением одной или нескольких влияющих величин от нормальных значений)

г) ***субъективные*** (обусловлены индивидуальными особенностями оператора)

*2) По характеру влияния на результат измерения:*

а) ***аддитивные*** (значения не зависят от значения измеряемой величины)

б) ***мультипликативные*** (погрешности, значения которых изменяются с изменением измеряемой величины)

*3) По характеру проявления:*

а) ***систематические*** (составляющие погрешности измерений, которые остаются постоянными или закономерно изменяются при повторных измерениях одной и той же величины)

б) ***случайные*** (погрешности, изменяющиеся случайным образом при повторных измерениях одной и той же величины)

в) ***грубые*** (погрешности, существенно превышающие ожидаемые при данных условиях измерения)

*4) По способу выражения:*

а) ***абсолютная***

б) ***относительная***

***в) приведённая***

**5. Обработка результатов многократных наблюдений при прямых измерениях**

Основной характеристикой любой случайной величины является ***функция распределения вероятностей***, которая устанавливает связь между возможными значениями случайных величин и вероятностями их появления при многократных измерениях

Существует 2 формы представления функции распределения: **интегральная, дифференциальная**

***Основное свойство:***

***Закон распределения*** можно задать числовыми характеристиками. Основными из них являются

а) *математическое ожидание*

б) *дисперсия*

в) *среднее квадратичное отклонение (СКО)*

***Оценкой математического ожидания*** является среднее арифметическое. Такая оценка является состоятельной, несмещённой и эффективной

*Состоятельной* называется оценка, которая приближается к истинному значению измеряемой величины при увеличении числа наблюдений

*Несмещённой* называется оценка, математическое ожидание которой равно истинному значению измеряемой величины

*Эффективной* называется несмещённая оценка, для которой дисперсия (разброс значения относительно математического ожидания) минимальна

***Оценкой СКО*** является выборочное стандартное отклонение.

***Выборочное стандартное отклонение среднего арифметического***:

Характеризует рассеяние среднего арифметического значения результатов наблюдений измерений величины относительно её истинного значения

В математической статистике приближённые значения, выраженные одним числом, называют ***точечными оценками***

***Доверительные границы случайной погрешности результатов измерения*** – наибольшее и наименьшее значения погрешности измерения, ограничивающие интервал, внутри которого с заданной вероятностью находится искомое значение погрешности измерений

**7. Критерии грубых и ничтожных погрешностей**

***Критерий "ничтожных" погрешностей***

Если , то такая погрешность считается ***"ничтожной"***

Применение критерия "ничтожной" погрешности позволяет найти те величины, повышать точность измерения, которых не имеет смысла

**Грубые погрешности измерений** - случайные погрешности измерений, существенно превышающие ожидаемые при данных условиях погрешности.

Грубые погрешности (промахи) обычно обусловлены неправильным отсчетом по шкале прибора, ошибкой при записи наблюдений, наличием сильно влияющей величины, неисправностью средств измерений и другими причинами.

**8. Классификация систематических погрешностей**

*1) По характеру изменения во времени*:

а) ***постоянные*** (остаются неизменными в течении всей серии измерений)

б) ***переменные*** (изменяющиеся в процессе измерения):

- *периодические* (значения являются периодической функцией времени или перемещение указателя измерительного прибора)

- *прогрессирующие* (погрешности, которые в процессе измерения монотонно возрастают или убывают)

- *изменяющиеся по сложному закону* (возникают из-за совместного действия нескольких систематических погрешностей)

*2) По причинам возникновения:*

а) ***методические***

*б)* ***инструментальные***

в) ***субъективные***

г) ***внешние***

***Правильность измерения*** - характеристика качества измерений, отражающая близость к 0 систематических погрешностей

**9. Способы обнаружения и оценки систематических погрешностей**

***1. График зависимости случайных отклонений РИ от количества наблюдений***

График позволяет только обнаружить системные погрешности, но не даёт сведений об их значениях

***2. Путём сравнения результатов измерения с другими, полученными с использованием более точных методов и СИ***

**10. Способы уменьшения систематических погрешностей**

Перед проведением измерений необходимо:

- установить ***указатель на нулевую отметку*** и провести ***калибровку***

- ***прогревать приборы*** в течение времени, указанно в руководстве по эксплуатации

- применять ***короткие соединительные провода***

- ***правильно размещать приборы***

- при необходимости применять ***экранирование прибора***

В процессе измерения:

- ***способ замещения***,

при котором измеряемая величина *замещается обратной мерой*, находящейся в тех же условиях, что и измеряемая величина

- ***способ компенсации******погрешности по знаку***.

В этом случае измерение проводят дважды, так чтобы неизвестная по величине, но известная по природе погрешностей входила в результаты с противоположным знаком. Находят *полу сумму* этих результатов

- ***способ симметричный наблюдений***.

Измерения проводят последовательно через одинаковые интервалами измерения аргумента. За окончательный результат принимается *среднее значение любой пары симметричных наблюдений относительно середины интервала измерений*

- ***способ рандомизации***, т.е. перевод систематических погрешностей в случайные

После проведения измерений:

- в неисправленные результаты наблюдений водятся ***поправки или поправочные множители***.   
Результаты измерения после внесения поправок называется ***исправленными***

**11. Способы исключения систематических погрешностей**

***Поправочный множитель*** – число, на которое умножается результаты измерения с целью исключения систематической погрешности

**12. Суммирование неисключённых остатков систематических погрешностей измерений**

Систематические погрешности, которые остаются в разных измерениях после обнаружения, оценки и исключения называются ***неисключёнными систематическими погрешностями (НСП)***

**14. Оценка погрешности измерения с однократными наблюдениями**

Перед проведением измерений определяют ожидаемую погрешность результатов измерений на основе априорной информации.

Для априорной оценки используют следующий алгоритм:

1. Проводится анализ составляющих погрешностей РИ по источнику возникновения.

- ***методическая погрешность*** оценивается на основании изучения теоретических зависимостей, описывающий объект и метод измерения или экспериментальный путём.

- ***инструментальные и внешние погрешности*** находят из данных об основных и дополнительных погрешностях примененного средства измерения (СИ)

- ***субъект погрешности*** - экспериментальным путём

2. Оцениваются систематические и случайные погрешности.

При оценке СКО косвенного однократно измерения считают, что частные погрешности независимы (**Rij=0**)

3. Проводится оценка доверительное границ суммарной погрешности РИ.

Если **Δожидаемая > Δдопускаемая** нужно либо использовать другой метод, либо заменить средство измерений, либо изменить условия средств измерений

Если **Δожидаемая <= Δдопускаемая** то установленная процедура должна обеспечить получение результата с требуемой точностью

**15. Система обеспечения единства измерений**

***Обеспечение единства измерений (метрологическое обеспечение)*** – деятельность, направленная на достижения и поддерживание единства измерений

***Единство измерений*** - состояние измерений, при котором результаты этих измерений выражены в допущенных к применению в РБ единицах величин, обеспечена метрологическая последовательность, а показатели точности измерений не выходит за установленный границы с заданной точностью

**Закон РБ "Об обеспечении единства измерений"**

- *Сфера законодательной метрологии* – законодательно регулируемая область, связанная с учётом мат. ценностей, охранной труда и здоровья граждан, охраной окружающей среды

***Система обеспечения единства измерений (СОЕИ)*** - совокупность:

- ***субъектов*** ОЕИ

- ***законодательства*** об ОЕИ

- Государственное ***информирование фонда*** по ОЕИ (oei.by)

- ***мер по государственному регулированию*** в области ОЕИ, включая государственный метрологический надзор, а также работ по метрологической оценке

***Метрологическая служба*** - совокупность организационной и/или функционально связанных между собой юридических лиц, их структурных подразделений либо структурных подразделений государственного органа, иного юридического лица, деятельность которого направлена на ОЕИ

***Задачи метрологической службы:***

- проведение метрологического ***надзора и оценки***

- создание ***комплекса ТНПА СОЕИ***

- контроль за выполнением их требований

Возглавляет метрологическую службу РБ – ***Госстандарт*** – государственный комитет по стандартизации

**16. Метрологическая оценка. Виды работ, краткая характеристика**

***Метрологическая оценка*** осуществляется для:

- установления и (или) подтверждения метрологических и технических характеристик эталонов единиц величин, средств измерений и стандартных образцов

- определений **соответствия СИ** стандартных образцов метрологическим требованиям

- определения **соответствия методик** (методов) измерений метрологическим требованиям, а также их назначение

***Метрологическая оценка*** включает:

- ***утверждение типа СИ, утверждение типа стандартов образца*** – проведение работ по метрологической оценке, в ходе которых принимается решение об утверждении типа СИ и о разрешении к применению данного средства на территории РБ

- ***поверка*** – проведение работ по метрологической оценке, в ходе которых подтверждается соответствие СИ обязательным метрологическим требованиям

- ***калибровка*** – проведение работ по метрологической оценке, в ходе которых устанавливается соотношение между значением величины, полученным с использованием СИ (эталона единицы величины), и значением величины, воспроизводимой и хранимой национальным эталоном единицы величины, эталоном единицы величины того же рода или стандартным образцом, в целях определения действительных метрологических характеристик СИ

- ***метрологическая экспертиза*** – проведение работ по метрологической оценке, в ходе которых проводится анализ и оценка правильности и полноты применения метрологических требований, связанных с ОЕИ

- ***аттестация методик (методов) измерений*** – проведение работ по метрологической оценке, в ходе которых проводится исследование и подтверждение соответствия методик (методов) измерений метрологическим требованиям и измерениям, а также своему назначению

- ***сличение результатов измерения*** – проведение работ по метрологической оценке, в ходе которых оцениваются результаты измерений одного и того же или нескольких подобных объектов измерений, выполненных 2-мя или более субъектами обеспечения единства измерений (лабораторий) в соответствии с установленными условиями

***Эталон единицы величины*** - тех. средство (средство измерений, комплект средств измерений), предназначенное для воспроизведения, хранения и передачи единицы величины

***Национальные эталоны единицы величины*** создаются для воспроизведения, хранения и передачи единиц величин и обеспечения метрологической прослеживаемости результатов измерений до единиц величин Международной системы единиц (SI).

Нац. эталоны ед. величины образуют эталонную базу РБ.

***Эталонная база РБ*** – Национальный метрологический институт БелГИМ – главный центр эталонов.

***Классификация:***

1) *Первичный эталон* - эталон, обеспечивающий воспроизведение единицы величины с наивысшей точностью

- ***Национальный эталон*** - эталон, утверждённый Госстандартом в качестве национального

- ***Международный эталон*** - является международной основой для согласования с ним размеров единиц величин, воспроизводимых и хранимых нац. эталонами

2) *Вторичный эталон* – эталон, получающий размер единицы величины непосредственно от первичного эталона данной единицы величины

- ***Исходный эталон*** - эталон, обладающий наивысшими метрологическими свойствами, от которого передают размер единицы подчинённый эталонам и имеющимся СИ.

- ***Рабочий эталон*** - эталон, предназначенный для передачи размера единицы величины рабочим СИ

**17. Средства измерительной техники. Классификация средств измерений**

***Средства измерительной техники*** *–* обобщённое понятие, охватывающее технические средства, специально предназначенные для измерения (СИ, эталон, ИС, измерительные установки, стандартные образцы)

***Средство измерения (СИ)*** – техническое средство, предназначенное для измерений и имеющее нормированные (заданные) метрологические характеристики

**По функциональному назначению:**

а) Меры (мера служит для воспроизведения величины заданного размера):

1) ***Однозначные*** (воспроизводят ФВ одинакового размера)

2) ***Многозначные*** (воспроизводят ряд одноименных величин различного размера)

3) ***Наборы мер*** (меры в различных сочетаниях)

4) ***Магазины мер*** (магазины сопротивления)

б) Измерительные преобразователи (СИ, предназначенные для преобразования измеряемой величины в другую величину или измерительный сигнал, удобный для обработки, хранения, передачи):

1) ***Первичные*** *(датчики)*

2) ***Промежуточные***

3) ***Масштабные*** (для измерения величины заданное число раз (делители напряжения, измерительные усилители))

4) ***Аналоговые***

5) ***Аналогово-цифровые***

6) ***Цифроаналоговые***

в) Измерительные приборы (предназначены для образования выходного сигнала в форме, доступной для непосредственного восприятия наблюдателем):

1) ***Аналоговые***

2) ***Цифровые***

3) ***Регистрирующие***

4) ***Показывающие***

***Измерительная установка*** – совокупность функционально объединённых и расположенных локально СИ (мер, измерительных приборов, ИП) и других устройств (сопряжения, питания), предназначенная для измерений одной или нескольких величин

***Измерительная система (ИС)*** – совокупность СИ и других средств измерительной техники, размещённых в различных точках объекта измерения, функционально объединённых с целью измерения одной или нескольких величин, свойственных этому объекту

**По метрологическому назначению:**

***Эталон*** – свойство измерительной техники, предназначенное для воспроизведения, хранения единицы измерения величины и передачи её размера нижестоящему по поверочной системе СИ и утверждаемого в установленном порядке

***Рабочий эталон*** предназначен для передачи размера единицы рабочим средствам измерения

***Рабочие СИ***предназначены для измерения с несвязанных с передачей единицы другим СИ

Все ИП, применяемые для измерения характеристик сигналов, делятся на:

1. **Электромеханические**

Электромеханические ИП состоят из простой электрической цепи:

В зависимости от принципа действия (**по способу преобразования электрических энергий в механические**) электромеханические делятся на:

а) Магнитоэлектрические

б) Электромагнитные

в) Электродинамические

г) Электростатические

д) Индуцированные

2**) Электронные**

В состав входят электронные устройства: усилители, счетчики, дешифраторы

**По характеру измерений и виду измеряемой величины** делятся на 20 подгрупп.

**По назначению**:

а) Прибор для измерения параметров и характеристик электрических ***сигналов***

б) Прибор для измерения параметров и характеристик электрических ***цепей***

в) Источники измерительных сигналов – ***измерительные генераторы***

**По принципу действия**:

а) ***прямого действия*** – измерительный прибор, в котором происходит несколько преобразований входного сигнала в одном направлении

б) ***сравнения*** – ИП, предназначенный для непосредственного сравнения измеряемой величины с воспроизводимой мерой

**По способу обработки и передачи сигнала**:

а) ***Аналоговые*** – показания являются непрерывными функцией измеряемой величины

б) ***Цифровые*** – автоматически вырабатываются дискретные сигналы измерительной информации, а показания представляются в цифровом формате

Основным функциональным узлом цифровых ИП является ***АЦП*** (аналого-цифровой преобразов.), в котором происходят операции дискретизации, квантования, кодирования

**18. Нормируемые метрологические характеристики**

***Метрологическая характеристика*** – характеристика одного из свойств СИ, влияющая на результат измерений. Метрологические характеристики нормируются

***Диапазон измерений*** – область значений измеряемой величины, для которой нормированы допускаемые пределы погрешности СИ

***Предел измерений*** – наибольшее или наименьшее значение диапазона измерения

***Чувствительность*** – отношение изменения сигнала на выходе СИ к вызвавшему его изменению сигнала на входе

***Порог чувствительности*** – наименьшие значение измеряемой величины, вызывающее заметное изменение показаний прибора

***Цена деления шкалы*** – разность значений величин, соответствующих двум соседним отметкам шкалы

Для приборов с *неравномерной* шкалой нормируют минимальную цену деления

***Входной импеданс*** – определяет влияние СИ на работу исследуемой схемы, характеризуется активной и реактивной составляющей (Rвх,Cвх)

***Вариация показаний*** – разность между **показаниями** СИ в данной точке диапазона измерения при возрастании и убывании измерений величины и неизменных внешних условиях

***Динамические характеристики*** – определяют зависимость параметров выходного сигнала от меняющихся во времени величин: входного сигнала, параметров нагрузки, внешних факторов

**19. Погрешности средств измерений. Способы нормирования пределов допускаемых погрешностей**

Под ***нормированием*** понимается установление границ на допустимые отклонения реальных метрологических характеристик СИ от их нормированных значений

Погрешности СИ могут быть представлены в виде:

- абсолютной **б**

- относительной

- приведённой , где XN ­­- нормирующее значение, условно принятая величина, которая может принимать различные значения в зависимости от типа шкалы

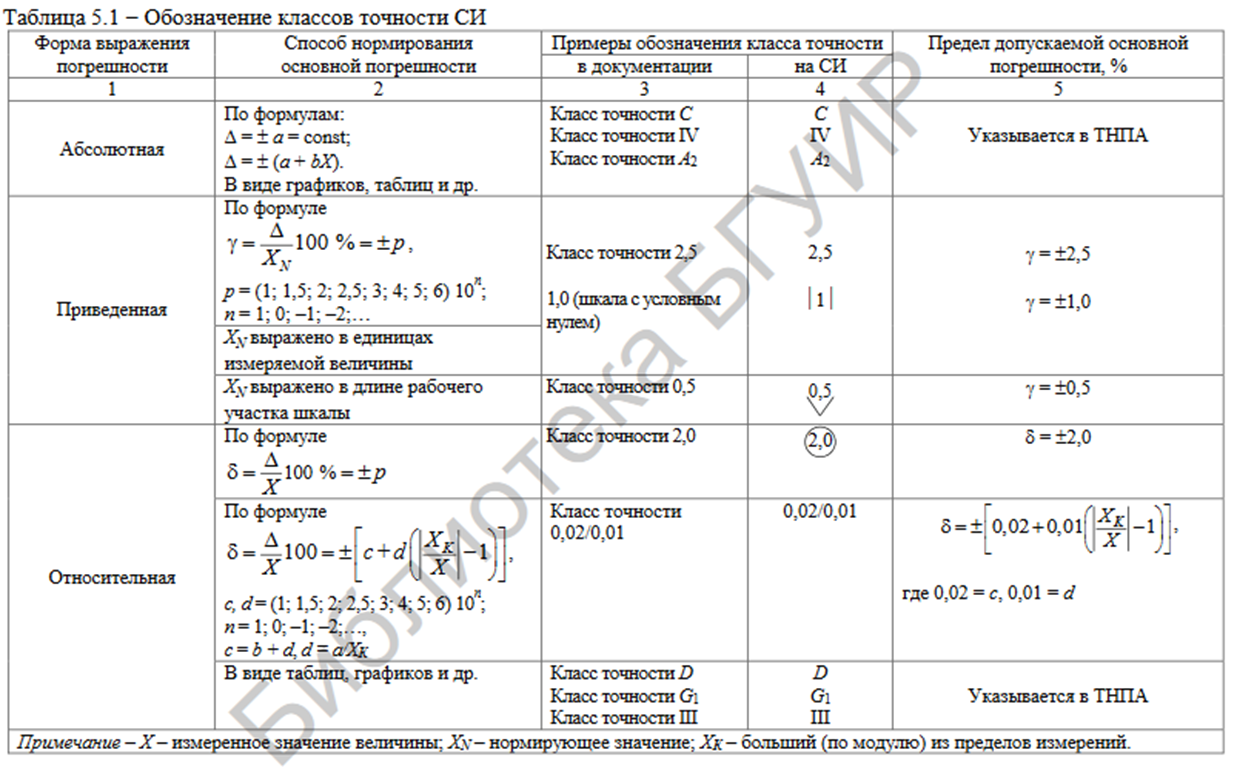
***равномерная шкала***

В зависимости от условий применения СИ различают ***основную*** (при нормальных условиях) и ***дополнительную*** (возникает при отклонении значения одной из влияющих величин (температура, влажность)) ***погрешности***

Погрешности СИ нормируются с заданием пределов, допускаемой основной и дополнительной погрешности.

**20. Класс точности. Способы обозначения классов точности**

***Класс точности*** – обобщённая характеристика прибора, определяемая пределами допускаемых основных и допускаемых погрешностей. Способ обозначения определяется формой выражения основной погрешности

****

**25. Понятия техническое нормирование и стандартизация**

***ТНиС***- техническое нормирование и стандартизация

***Техническое нормирование*** – деятельность по установлению обязательных для исполнения технических требований, основным результатом которой является разработка ТР РБ и ТР ЕЭС.

***Стандартизация*** – деятельность по установлению технических требований к объектам стандартизации в целях их многократного и добровольного применения в отношении постоянно повторяющихся существующих и потенциальных задач, направленное на достижение оптимальной степени упорядочения в определённой области, связанной с объектами стандартизации, и основным результатом которой является разработка технических общегосударственных классификаторов, стандартов, технических условий.

Цели и задачи установлены законом РБ 24.10.2016 г. «О техническом нормировании и стандартизации» (ТНиС).

***Целью технического нормирования и стандартизации является обеспечение:***  
– защиты жизни, здоровья и наследственности человека, имущества и охраны окружающей среды;

– предупреждение действий, вводящих в заблуждение потребителей продукции (работ, услуг) относительно их назначения, качества и безопасности;

– повышения конкурентоспособности продукции (работ, услуг), а также обеспечение соответствия их своему назначению, оптимизации и унификации их номенклатуры;

– устранения технических барьеров в торговле;

– обеспечения технической и информационной совместимости, а также взаимозаменяемости продукции;

– обеспечения единства измерений;

– национальной безопасности;

– рационального использования ресурсов.

***Объекты ТНиС*** – ***продукция*** ***и*** связанные с техническими требованиями к продукции ***процессы***  
***Субъекты ТНиС*:**

– *президент РБ и государственные органы* (Совет Министров, Госстандарт, Министерство архитектуры и строительства и др.);

– *Национальный институт по стандартизации* (БелГисс), отраслевые организации по стандартизации;

– *юридические и физические лица*;

– *технические комитеты* (ТК);

***Национальная система ТНиС РБ*** – совокупность:

* ТНПА в области ТниС
* Информационных ресурсов, содержащих такие акты
* Субъектов ТниС

Также правил и процедур функционирования системы в целом

**26. Виды ТНПА, их характеристика**

*Виды*:

а) Технические регламенты РБ (ТР ВУ)

б) Технические кодексы установившейся практики (ТКП)

в) Стандарты (СТБ – государственные, СТП – организаций)

г) Общегосударственные классификаторы (ОКРБ)

д) Технические условия (ТУ)

***Технический регламе*н*т*** – ТНПА, разработанный в процессе технического **н**ормирования, утвержденный Советом Министров РБ и содержащий обязательные для соблюдения технические требования к объектам технического нормирования

*Цели*:

1. Защита жизни, здоровья и наследственности человека, имущества и охрана окружающей среды
2. Предупреждения действий, вводящих в заблуждение потребителей продукции (работ, услуг) относительно их назначения, качества и безопасности
3. Рациональное использования ресурсов
4. ТР разрабатываются на продукцию, которая включена в единый перечень

***Технический кодек*с** – ТНПА, разработанный в процессе **с**тандартизации, утверждённый республиканским органом гос. управления и содержащий основанные на результатах установившейся практики тех. требования к процессам

***Стандарт*** – документ, разработанный в ходе стандартизации на основе согласия большинства заинтересованных субъектов ТНиС и содержащий тех. требования к объектам стандартизации

*Вид* стандарта определяется ***спецификой объекта стандартизации и содержанием стандарта:***

* Основополагающие
* Терминологические
* Стандарты на методы испытаний
* Стандарты на продукцию, процесс (услугу)

*Категория* стандарта зависит от ***сферы его действия***:

* Международные
* Межгосударственные (региональные) (ГОСТ)
* Государственные (национальные)
* Организаций

***Гос. стандарт*** – стандарт, являющийся ТНПА РБ и утвержденный Гос. комитетом по стандартизации РБ (**СТБ** 1439-2008 СТБ 34.101.1-2014)

***Стандарт организации*** – стандарт, являющийся ТНПА, утвержденный юр. лицом или ИП и содержащий тех. требования к объектам стандартизации, действие которых распространяется только на юр. лицо или ИП, утверждавших этот стандарт (**СТП** 01-2017)

***СТБ П*** – предварительный стандарт (действует 2 года)

***Общегосударственный классификатор*** – ТНПА, разработанный в процессе стандартизации и содержащий обязательные для соблюдения тех. требования, направленные на распределение технико-экономической и социальной информации в соответствии с ее классификацией (классы, группы, виды и др.) (**ОКРБ** 011-2022 Специальности и квалификации)

***Технические условия(ТУ)*** – ТНПА, разработанный в процессе стандартизации, утвержденный юр. лицом или инд. предпр., и содержащий тех. требования к конкретным типу, виду, марки, модели реализуемой продукции или к выполняемой работе, оказываемой услуге, включая правила приёмки продукции, работ, услуг и методики контроля. (**ТУ** BY ххххххххх.ххх-20хх)

***Применение ТНПА:***

добровольно, кроме случаев:

- если в ТР BY дана ссылка на СТБ

- если субъект добровольно заявил о соблюдении СТБ

- если требования стандартов установлены для объектов в военной сфере

**27. Международные организации по стандартизации**

1. ***ИСО*** (международная организация по стандартизации – ISO) 1946 г.

*Сфера деятельности* – все ***остальные*** области, кроме...

*Основные задачи*:

* Содействие развитию стандартизации и смежных видов деятельности с целью обеспечения международного обмена товарами и услугами
* Развитие сотрудничества в интеллектуальной, научно-технической и экономической областях

1. ***МЭК*** (международная электротехническая комиссия IEC) 1906 г.

*Сфера деятельности* – стандартизация и сертификация в области ***электротехники, электроники и радиосвязи***

*Основная цель* – содействие международному сотрудничеству по стандартизации и смежным проблемам в области электро- и радиотехники путем разработки международных документов и стандартов

*Требования*:

* Безопасность
* Электромагнитная совместимость
* Электроэффективность
* Надежность

*Отрасли*:

* Оборудование связи
* Кабельная продукция

*Системы оценки соответствия МЭК*:

* IECEE – система по признанию результатов испытаний и сертификации электрооборудования на соответствие стандартам безопасности (МЭКСЭ)
* IECEx – система по оценке соответствия электрооборудования для эксплуатации во взрывоопасных средах
* IECQ – по оценке соответствия электронных компонентов
* IECRE – по оценке соответствия электрооборудования, используемого в сфере возобновляемых источников энергии

ISO/IEC JTC 1 (Joint Technical Committee 1) – для разработки, поддержки, продвижения и содействия развитию IT стандартов, необходимых рынку для согласования требований производителей и потребителей.

**29. Основные методы стандартизации, их характеристика**

**Метод стандартизации** – прием или совокупность приемов, с помощью которых достигаются цели стандартизации.

1. **Параметрическая стандартизация** основана на упорядочении объектов при помощи составления параметрических рядов.
2. **Симплификация (ограничение)** – деятельность, заключающаяся в определении таких конкретных объектов, которые признаются нецелесообразными для дальнейшего производства и применения.
3. **Типизация** – деятельность по созданию типовых (образцовых) объектов – конструкций, технологических правил, форм документации.

При разработке конкретного объекта выбранный типовой объект подвергают каким-либо техническим преобразованиям.

1. **Оптимизация** – нахождение оптимальных главных параметров, а также значений других показателей качества и экономичности.
2. **Унификация** – деятельность по рациональному сокращению числа типов деталей, агрегатов одинакового функционального назначения. Она базируется на классификации и ранжировании, селекции и симплификации, типизации и оптимизации элементов готовой продукции.
3. **Агрегатирование** – метод создания машин, приборов и оборудования из отдельных стандартных унифицированных узлов, многократно используемых при создании различных изделий на основе геометрической и функциональной взаимозаменяемости.

**Виды стандартизации:**

**Стандартизация по достигнутому уровню –** установление требований, отражающих свойства существующей и освоенной в производстве продукции и, таким образом, фиксирующая достигнутый уровень производства.

**Комплексная стандартизация** обеспечивает наиболее полное и оптимальное удовлетворение взаимоувязанных требований как к самому объекту комплексной стандартизации в целом, так и к его основным элементам.

**Опережающая стандартизация** заключается в установлении повышенных по отношению к уже достигнутому на практике уровню норм и требований к объектам стандартизации, которые, согласно прогнозам, будут оптимальными в последующем времени.

**30. Оценка соответствия, цели оценки соответствия**

**Оценка соответствия** – это прямое или косвенное определение соблюдения технических требований, предъявляемых к объекту оценки соответствия. Им могут быть продукция, связанные с ее жизненным циклом, процессы, работы, услуги, системы управления (менеджмента), компетентность персонала.

**Цели оценки соответствия:**

1. Защита жизни, здоровья и наследственности человека, имущества и охрана окружающей среды.
2. Предупреждение действий, вводящих в заблуждение потребителей продукции относительно их назначения, качества и безопасности.
3. Повышение конкурентоспособности продукции, а также обеспечение соответствия их своему назначению, оптимизации и унификации их номенклатуры.
4. Рациональное использование ресурсов

**31. Формы оценки соответствия**

**Сертификация** – форма оценки соответствия, проводимая органом по сертификации, которая может носить обязательный (***обязательная сертификация***) или добровольный (***добровольная сертификация***) характер и результатом которой является документальное удостоверение соответствия *объекта оценки* техническим требованиям.

**Декларирование соответствия** – форма оценки соответствия, проводимая изготовителем или уполномоченным изготовителем лицом либо продавцом (поставщиком), которая носит обязательный характер и результатом которой является документальное удостоверение соответствия *продукции* техническим требованиям.

**Испытание**, если является самостоятельной формой оценки соответствия согласно ТР ЕАЭС – процедура, в ходе подтверждения соответствия либо самостоятельная форма оценки соответствия, проводимая испытательной лабораторией (центром), результатом которых является определение по установленной методике количественных и (или) качественных характеристик свойств образца продукции, иного объекта оценки соответствия.

**32. НСПС РБ, виды работ, выполняемых в НСПС РБ**

**НСПС РБ** – совокупность уполномоченных гос. органов, аккредитованных органов по сертификации и др. ***субъектов подтверждения соответствия*** (ПС), ***нормативных правовых актов***, в том числе ТНПА, определяющих процедуры ПС и ***функционирование системы*** в целом.

Виды работ:

- ***сертификация*** продукции, процессов, работ/услуг, систем управления

- ***декларирование соответствия*** продукции

- ***периодическая оценка*** за сертифицированными продукцией, услугами, работами, системами управления и персоналом

- ***подготовка и сертификация экспертов-аудиторов***

- ***ведение реестра НСПС***

**33. Основные правила НСПС РБ**

***Обязательное*** ПС проводится, если

- это установлено ТР или

- объект ПС имеется в Перечне объектов обязательного ПС НСПС РБ

***Добровольная*** сертификация проводится по желанию заявителя

ПС проводится

- аккредитованными органами по сертификации (если предусмотрены испытания – аккредитованными лабораториями (центрами)), а в случае декларирования соответствия – изготовителем (продавцом) / уполномоченным лицом

- по схемам (установлены в ТР или в Перечнях ПС)

**34. Объекты и формы подтверждения соответствия**

**Объекты ПС:**

- продукция

- процессы (жизненного цикла продукции)

- выполнение работ, оказание услуг

- системы управления (менеджмента)

- компетентность персонала

**Формы ПС**

***- сертификат соответствия***сертификация продукции, процессов, работ / услуг, систем управления

- ***сертификат компетентности***   
сертификация компетентности персонала

-***декларация о соответствии***  
декларирование соответствия продукции

**35. Знаки соответствия НСПС РБ**

- знак соответствия ТР – знак, свидетельствующий о проведении всех установленных ТР РБ процедур оценки соответствия и о соответствии маркированных им объектов оценки соответствия техническим требованиям всех распространяющихся на эти объекты ТР РБ

ОБЯЗАТЕЛЕН!

- иные знаки соответствия НСПС РБ – знаки, свидетельствующие о проведении всех необходимых процедур ПС и о соответствии маркированных ими объектов оценки соответствия техническим требованиям

При ***обязательном ПС***

При ***добровольной сертификации***