**Задание для обучающихся**

**с применением дистанционных образовательных технологий**

**и электронного обучения**

Дата: 21 мая 2020г.

Группа: М-18

Учебная дисциплина: Метрология, стандартизация и подтверждение соответствия

Тема занятия: Погрешности средств измерений

Форма: лекция

**Содержание занятия:**

1. Изучение теоретического материала
2. Составление конспекта

**Теоретический материал**

**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 *х* и действительным (истинным) значением физической величины *х*и:

Δ = *х*–*х*и.

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

δ = (Δ / *х*и)·100 %

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

γ = (Δ /*ХN*)·100 %

Для приборов с нулевой отметкой на краю шкалы нормирующее значение *ХN* равно конечному значению диапазона измерений. Для приборов с двухсторонней шкалой, т. е. с отметками шкалы, расположенными по обе стороны от нуля значение *Х*N равно арифметической сумме модулей конечных значений диапазона измерения.

Погрешность измерения (**результирующая 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*(*∆*а) и *мультипликативной*(*∆*м).

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

**Мультипликативная погрешность** – это погрешность чувствительности средства измерения.

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

**Случайная погрешность**(*∆*с) – 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.

Классификация погрешностей измерений



**Задание:**

1. Изучите теоретический материал
2. Запишите в тетрадь:

* Определение погрешности,
* Классификацию погрешностей средств измерений,
* Определения: абсолютной, относительной, приведенной, случайной, систематической, грубой погрешностей измерения.

**Задания выложены в Google Classroom, код курса bxdeek5**

**Форма отчета.**

1. Сделать фото конспекта в тетради
2. **Срок выполнения задания** 21.05.2020г.
3. **Получатель отчета.** Сделанные фото высылаем в Google Класс или на электронную почту [olga\_galkina\_2021@mail.ru](mailto:olga_galkina_2021@mail.ru)

Обязательно укажите фамилию, группу, название дисциплины (Метрология).