Учебная дисциплина **Техническая механика с основами технических измерений**

Преподаватель Лелаус Е.Ф*электронная почта*lelaus1953 @ mail.ru Viber 89029520758 WhatsApp 89029520758

**Дата 25.11.2020г.**

Первый курс

Профессия Тракторист машинист с\х производства

**группа № 1-21 БФ**

**Раздел 2. Основы технических измерений**

**Тема 1 Технические измерения.**

**Домашнее задание.**

Прочитать лекцию и ответить на вопросы.

1. Как называется наука об измерениях?
2. Каким образом выполняются технические измерения?
3. Рабочее средство измерения это …….
4. Для чего нужен класс точности?
5. Назовите виды определения класса точности

**Лекция1.**

### Технические измерения.

### Отправляя готовые детали в сборочный цех или ремонтные мастерские, нужно быть абсолютно уверенным, что в обрабатывающих цехах все параметры деталей выполнены с требуемой точностью, т.е. необходимо измерить действительные размеры деталей. А для этого нужны надежные средства измерения и контроля.

### Метрология - наука об измерениях, о способах достижения требуемой точности и достоверности, корректной записи результатов, об обеспечении единства измерений. В технике существуют два основных термина — *измерение и контроль*. Четкой границы между ними нет: и тот и другой характеризует качество проверяемой детали. Однако принято под измерением понимать процесс сопоставления какой-либо величины (длины, угла и т.п.) с такой же величиной, условно принятой за единицу. Результатом измерения является число, выражающее отношение измеряемой величины к величине, принятой за единицу. Под контролем принято понимать процесс сопоставления какой-либо величины с предписанными пределами. При контроле устанавливают не действительный размер детали, а только его положение по отношению к предельным размерам. Результатом контроля является вывод о годности или негодности детали.

### *Измерения могут быть классифицированы**по метрологическому назначению на три категории*:

* ненормированные,
* технические,
* метрологические.

\*Ненормированные - измерения при ненормированных метрологических характеристиках.

\*Технические - измерения при помощи рабочих средств измерений.

\*Метрологические измерения при помощи эталонов и образцовых средств измерений.

Технические измерения удовлетворяют требованиям единства измерений, т.е. результат бывает получен с известной погрешностью и вероятностью, записывается в установленных единицах физических величин, с определенным количеством значащих цифр*. Выполняются при помощи средств измерений с назначенным классом точности, прошедших поверку или калибровку в метрологической службе*. В зависимости от того, предназначены измерения для внутрипроизводственных целей или их результаты будут доступны для всеобщего применения, необходимо выполнение калибровки или поверки средств измерений*. Средство измерений, прошедшее калибровку или поверку, называют рабочим средством измерений*. Примером технических измерений является большинство производственных измерений, измерение квартирными счетчиками потребленной электроэнергии, измерения при взвешивании в торговых центрах, финансовые измерения в банковских терминалах. *Средство измерений, применяемое для калибровки других средств измерений, называют образцовым средством измерений*. Образцовое средство измерений имеет повышенный *класс* точности и хранится отдельно, для технических измерений не применяется. Метрологические измерения не просто удовлетворяют требованиям единства измерений, а являются одним из средств обеспечения единства измерений. Выполняются с целью воспроизведения единиц физических величин для передачи их размера образцовым и рабочим средствам измерений. Метрологические измерения выполняет метрологическая служба в стандартных условиях, сертифицированным персоналом.

### Класс точности

### *Класс* точности - обобщенная метрологическая характеристика средства измерения. *Класс* точности определяется и обозначается *по*-разному. Наибольшее распространение получили три варианта, каждый представляет собой выраженное в процентах *значение* *относительной погрешности*:

\***относительно измеренного значения (*****относительная погрешность*),** **пример1.** Чтобы по классу точности определить значение абсолютной погрешности, результат измерения умножают на класс точности и делят на сто, чтобы избавиться от процентов. Например, вольтметром класса точности 0,1 получено значение 10,000 В. *Абсолютная погрешность* составит (10,000Вх0,1%)/100% =0,020В Запись результата: (10,000 +  0,010)В, с вероятностью 95% (эта вероятность по умолчанию назначается для технических измерений, исходя из этой вероятности определяется и класс точности). При нормировании по *относительной погрешности*, значение класса точности заключают в кружок. Как правило, обозначение класса точности размещают в правом нижнем углу на шкале средства измерений.

**\*относительно максимального значения шкалы (приведенная погрешность),**

Чтобы по классу точности определить значение абсолютной погрешности, максимальное значение шкалы умножают на класс точности и делят на сто, чтобы избавиться от процентов**. На пример**, вольтметром класса точности 0,1 получено значение 10,000 В. Максимальное значение шкалы составляет 20,000 В. *Абсолютная погрешность* составит: (20,000В х 0,1%)/100% = 0,02В . Запись результата:  (10,00 + 0,02)В, с вероятностью 95%. При нормировании по приведенной погрешности, значение класса точности не сопровождают никакими знаками

**\*относительно участка шкалы (приведенная к участку шкалы погрешность).**

Чтобы по классу точности определить значение абсолютной погрешности, размер участка шкалы умножают на класс точности и делят на сто, чтобы избавиться от процентов. Рассмотрим два примера, для случая, когда вся шкала поделена на два участ

**Пример 1**. Участок шкалы от 0,000 В до 12,000 В, отмечен галочкой. Вольтметром класса точности 0,1 получено значение 10,000 В. *Абсолютная погрешность* составит: (12,000В х 0.1%)/100% =0,012В. Запись результата: (10,000 + 0,012)В с вероятностью 95%.

**Пример 2**. Участок шкалы от 12,000 В до 20,000 В, также отмечен галочкой. Вольтметром класса точности 0,1 получено значение 15,000 В *Абсолютная погрешность* составит: (8,000В х0,1%)/100%=0,008 В. Запись результата (15,000 + 0,008)В, с вероятностью 95%,  При нормировании по приведенной к участку шкалы погрешности, значение класса точности помещают над галочкой. Участки шкалы, относительно которых нормируется погрешность, обозначают галочками.

**Корректная запись результатов (** записать в тетрадь**)**

*Запись* результатов измерений производится *по* следующим правилам.

1. Погрешность указывается двумя значащими цифрами, если первая равна 1 или 2. Погрешность указывается одной значащей цифрой, если первая равна 3 или более. Все остальные цифры должны быть не значащими.Значащей цифрой называется любая цифра числа, записанного в виде десятичной дроби, начиная слева с первой отличной от нуля цифры, независимо от того, где она находится - до запятой или после запятой.
2. Результат измерения округляется в соответствии с его погрешностью, т.е. записывается с той же точностью, что и погрешность.

Рассмотрим пример. Результат измерения: 10,645701, *погрешность* 0,012908.

1. Рассматриваем погрешность. Первая значащая цифра 1, поэтому оставляем две значащие цифры, округляя, записываем: 0,013.
2. Рассматриваем результат измерения. Погрешность записана с точностью до третьего знака после запятой, поэтому в результате также оставим три знака. Округляя, записываем: 10,646.

Корректная *запись*: 10,646 + 0,013

Корректная запись обеспечивает адекватность и сопоставимость результатов различных измерений и является одним из элементов единства измерений. Как правило, отбрасывание избыточных цифр не приводит к дополнительной погрешности, поскольку избыточные цифры обусловлены точностью вычислений, а не точностью измерений.

**Измерение, классификация измерений** Основополагающим понятием метрологии является измерение - нахождение значения физической величины опытным путем с помощью специальных технических средств. Измерение физической величины производят путем ее сравнения в процессе эксперимента с величиной, принятой за единицу физической величины. Целью измерения является получение значения физической величины в наиболее удобной форме. С помощью измерительного прибора определяют, во сколько раз *значение* данной величины больше или меньше значения величины, принятого за единицу.

Измерения могут быть классифицированы:

* *по характеристике точности - равноточные, неравноточные;*
* *по числу наблюдений - однократные, многократные;*
* *по режиму работы применяемых средств измерений - статические, динамические;*
* *по метрологическому назначению - технические, метрологические;*
* *по выражению результата измерения - абсолютные, относительные;*
* *по способу обработки экспериментальных данных - прямые, косвенные, совместные, совокупные;*
* *по способу применения меры - методом непосредственной оценки и методом сравнения с мерой.*