Министерство образования и молодежной политики Свердловской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Свердловской области
«Уральский колледж технологий и предпринимательства»
(ГАПОУ СО «УКТП»)

Преподаватель (ВКК) Мурашко Галина Романовна
Обратная связь осуществляется :
эл.почта Galamurka001@gmail.com.
Группа ДЗ-414
Профессиональный модуль ПМ. 03 « Контроль за изготовлением изделий в производстве в части соответствия их авторскому образцу»
МДК 03.01. «ОСНОВЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ, СЕРТИФИКАЦИИ И МЕТРОЛОГИИ»
Занятие № 2 (4 часа)
Тема 2. Предмет и задачи метрологии.
Вид учебного занятия: изучение нового материала;
СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ЗАНЯТИЯ.

Задание.
Изучить материал , записать краткий конспект.

Предмет и задачи метрологии.

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

Греческое слово “метрология” образовано от слов “*метрон*” – мера и “*логос*” – учение.

Как видно из определения, метрология – это наука об измерениях. Измерения – один из важнейших путей познания природы человеком. Они играют огромную роль в современном обществе. Наука и промышленность не могут существовать без измерений. Каждую секунду в мире производятся многие миллиарды измерительных операций, результаты которых используются для обеспечения надлежащего качества и технического уровня выпускаемой продукции, обеспечения безопасной и безаварийной работы технического оборудования, для медицинских и экологических диагнозов и других важных целей. Практически нет ни одной сферы деятельности человека, где бы интенсивно не использовались результаты измерений, испытаний и контроля. Для их получения задействованы многие миллионы человек и большие финансовые средства. Примерно 15% общественного труда затрачивается на проведение измерений. По оценкам экспертов от 3 до 6% валового национального продукта (ВВП) передовых индустриальных стран тратится на измерения и связанные с ними операциями.

Другой причиной важности измерений является их значимость. Основа любой формы управления, анализа, прогнозирования, планирования, контроля и регулирования – достоверная исходная информация, которая может быть получена лишь путем измерения требуемых физических величин (ФВ), параметров и показателей. И естественно, что только высокая и гарантированная

точность результатов измерений обеспечивает правильность принимаемых решений.

Метрология делится на три самостоятельных и взаимно дополняющих раздела. Основным разделом является “Теоретическая метрология”. В нем излагаются общие вопросы теории измерений. Раздел “Прикладная метрология” посвящен изучению вопросов практического применения в различных сферах деятельности результатов теоретических исследований. В заключительном разделе “Законодательная метрология” устанавливаются обязательные технические и юридические требования по применению единиц физических величин, эталонов, методов и средств измерений, направленные на обеспечение единства и необходимой точности измерений.

Предметом метрологии является извлечение количественной информации о свойствах объектов и процессов с заданной точностью и достоверностью.

Средства метрологии – это совокупность средств измерений и метрологических стандартов, обеспечивающих их рациональное использование.

Как было сказано выше, предметом метрологии является изучение количественной информации о свойствах объектов. Поэтому остановимся подробнее на понятии свойства объекта.

Физические свойства и величины.

Все объекты окружающего мира характеризуются своими свойствами. В общем случае свойств, которыми обладает данный объект или явление – бесчисленное множество. Но благодаря этим свойствам, мы можем отличить один объект от другого или, наоборот, сгруппировать их, т. е. отнести к какому-то одному классу объектов. Например, большой, теплый, тяжелый. Свойство объекта проявляется только в его взаимодействии с другими объектами. Например, свойство упругости мяча проявляется при его взаимодействии с полом.

Свойство – философская категория, выражающая такую сторону объекта (явление процесса), которая обусловливает его различность или общность с другими объектами (явлениями, процессами) и обнаруживается в его отношениях к ним. Свойство – категория качественная. Для количественного описания различных свойств процессов и физических тел вводится понятие величины.

Величина – это свойство чего-либо, что может быть выделено среди других свойств и оценено тем или иным способом, в том числе и количественно. Величина не существует сама по себе, она имеет место лишь постольку, поскольку существует объект со свойствами, выраженными данной величиной.

Величины можно разделить на два вида: *реальные* и *идеальные*.

Идеальные величины главным образом относятся к математике и являются обобщением (моделью) конкретных реальных понятий.

Реальные величины делятся, в свою очередь, на ***физические*** и ***нефизические***. Физическая величина (ФВ) в общем случае может быть определена как величина, свойственная материальным объектам (процессам, явлениям), изучаемым в естественных (физика, химия) и технических науках. К нефизическим следует отнести величины, принадлежащие общественным (нефизическим) наукам – философии, социологии, экономике и т. д.

Физическая величина – одно из свойств физического объекта, в качественном отношении общее для многих физических объектов, а в количественном – индивидуальное для каждого из них. Индивидуальность в количественном отношении понимают в том смысле, что свойство может быть для одного объекта в определенное число раз больше или меньше, чем для другого. Например, физические объекты обладают массой – это их общее свойство. Но каждое тело имеет в количественном отношении свое значение массы. Таким образом, ***физические величины*** – это измеренные свойства физических объектов и процессов, с помощью которых они могут быть изучены.

Физические величины целесообразно разделить на измеряемые и оцениваемые. Измеряемые ФВ могут быть выражены количественно в виде определенного числа установленных единиц измерения. Возможность введения и использования последних является важным отличительным признаком измеряемых ФВ. Физические величины, для которых по тем или иным причинам не может быть введена единица измерения, могут быть только оценены. Величины оценивают при помощи шкал.

Шкала величины – упорядоченная последовательность ее значений, принятая по соглашению на основании результатов точных измерений.

Нефизические величины, для которых единица измерения в принципе не может быть введена, могут быть только оценены. Оценивание нефизических величин не входит в задачи теоретической метрологии.

Единица физической величины [Q] – это ФВ фиксированного размера, которой условно присвоено числовое значение, равное единице, применяется для количественного выражения однородных ФВ.

Значение физической величины Q – это оценка ее размера в виде некоторого числа принятых для нее единиц.

Числовое значение физической величины q – отвлеченное число, выражающее отношение значения величины к соответствующей единице данной ФВ.

Уравнение

$$Q=q[Q] \quad (1)$$

называют ***основным уравнением измерения***.

Измерение – познавательный процесс, заключающийся в сравнении путем физического эксперимента данной ФВ с известной ФВ, принятой за единицу измерения.

В практической деятельности необходимо проводить измерения различных величин, характеризующих свойства тел, веществ, явлений и процессов. Некоторые свойства проявления (количественные или качественные) любого свойства образуют множества, отображения элементов которых на упорядоченное множество чисел или в более общем случае условных знаков образуют ***шкалы измерения*** этих свойств. Шкала измерений количественного свойства является шкалой ФВ.

Шкала физической величины – это упорядоченная последовательность значений ФВ, принятая по соглашению на основании результатов точных измерений.

Различают пять основных типов шкал измерений.

1. ***Шкала наименований (шкала классификации).*** Шкалы такого вида не являются шкалами ФВ. Это самый простой тип шкал, основанный на приписывании качественным свойствам объектов чисел, играющих роль имен. В этих шкалах отнесение отражаемого свойства к тому или иному классу эквивалентности осуществляется с помощью органов чувств человека – это наиболее адекватный результат, выбранный большинством экспертов. Нумерация объектов по шкале наименований осуществляется по принципу: “не приписывай одну и ту же цифру разным объектам”. В этих шкалах отсутствуют понятия нуля, “больше” или “меньше” и единицы измерения. Примером шкал наименований являются широко распространенные *атласы цветов*, предназначенные для идентификации цвета.
2. ***Шкала порядка (шкала рангов).*** В шкалах порядка существует или не существует нуль, но принципиально нельзя ввести единицы измерения. Эти шкалы являются монотонно возрастающими или убывающими, что позволяет установить отношение больше/меньше между величинами. К таким шкалам, например, относится шкала Мооса для определения твердости минералов, которая содержит 10 опорных (реперных) минералов с различными условными числами твердости: тальк – 1; гипс – 2; кальций – 3; флюорит – 4; апатит – 5; ортоклаз – 6; кварц – 7; топаз – 8; корунд – 9; алмаз – 10. Отнесение минерала к той или иной градации твердости осуществляется на основании эксперимента, который состоит в том, что испытуемый материал царапается опорным. Если после царапанья испытуемого минерала кварцем (7) на нем остается след, а после ортоклаза (6) не остается, то твердость испытуемого материала составляет более 6, но менее 7. Более точного ответа в этом случае дать невозможно. В условных шкалах одинаковым интервалам между размерами данной величины не соответствуют одинаковые размерности чисел, отображающих размеры. Определение значения величин при помощи шкал порядка нельзя считать измерением, так как на этих шкалах не могут быть введены единицы измерения. Операцию по приписыванию числа требуемой величине следует считать оцениванием. Оценивание по шкалам порядка является неоднозначным и весьма условным.
3. ***Шкала интервалов (шкала разностей).*** Шкала интервалов состоит из одинаковых интервалов, имеет единицу измерения и произвольно выбранное начало – нулевую точку. К таким шкалам относится летоисчисление по различным календарям, в которых за начало отсчета принято либо сотворение мира, либо Рождество Христово и т. д. Температурные шкалы Цельсия, Фаренгейта и Реомюра также являются шкалами интервалов.

Шкала интервалов величины Q можно представить в виде уравнения:

$$Q=Q_0+q[Q],$$

где q – числовое значение величины; Q_0 – начало отсчета шкалы; [Q] – единица рассматриваемой величины.

Такая шкала полностью определяется значением начала отсчета Q_0 шкалы и единицы данной величины [Q]. Задать шкалу можно двумя путями. При первом пути выбираются два значения Q_0 и Q_1 величины, которые относительно просто реализованы физически. Эти значения называются ***опорными точками***, или ***основными реперами***, а интервал (Q_1-Q_0) – ***основным интервалом***. Точка Q_0 принимается за начало отсчета, а величина:

$$(Q_1 - Q_0)/n = [Q]$$

за единицу измерения.

4. ***Шкала отношений***. Их примерами являются шкала массы, термодинамической температуры. В шкалах отношений существует однозначный естественный критерий нулевого количественного проявления свойства и единица измерений. Шкалы отношений – самые совершенные. Они описываются уравнением:

$$Q=q[Q],$$

где Q – ФВ, для которой строится шкала; [Q] – ее единица измерения; q – числовое значение ФВ.

5. ***Абсолютные шкалы***. Под абсолютными понимают шкалы, обладающие всеми признаками шкал отношений, но дополнительно имеющие естественное однозначное определение единицы измерения и не зависящие от принятой системы единиц измерения. Такие шкалы соответствуют относительным величинам: коэффициенту усиления, ослабления и др.

Шкалы наименований и порядка называют ***неметрическими*** (концептуальными), а шкалы интервалов и отношений – ***метрическими*** (материальными).