

Виды и характеристики измерений

Выполнил: Бобров А.В.

Студент группы: 3Ф 509/015-5-1 Чл.

Характеристики измерений

Более подробное рассмотрение измерений начнем с классификации. В таблице 1 приведена многоаспектная классификация видов измерений. Каждый столбец таблицы - способ классификации. В первой строке («шапке» таблицы) записан вопрос, отвечая на который мы будем классифицировать. Ниже - различные варианты ответов. Такая таблица разбивает все множество измерений на относительно однородные группы, соответствующие комбинациям ответов на все вопросы из «шапки».

Классификация видов измерений

Таблица 1

Что измеряем? (вид измерений)	Сколько величин измеряется?	Как влияет измерение на:		Все ли объекты измеряются?
		наблюдаемый процесс?	объект измерения?	
Прямые. Свойство объекта измеряется непосредственно	Индивидуальные Измеряется одна величина	Пассивно	Неразрушающее	Сплошной контроль
Косвенные. Для определения значения измеряемого свойства измеряются свойства, связанные с ним. Значение свойства вычисляется.	Совокупные Измеряются несколько однородных величин.	Активно	Разрушающе В процессе измерения объект разрушается	Выборочный контроль
	Совместные Измеряются Несколько разнородных величин.			

Некоторые комбинации ответов недопустимы. Например, в результате сплошного разрушающего контроля мы уничтожим всю продукцию

- Какие характеристики мы должны указать, чтобы однозначно описать измерение?
В таблице 2 приведен минимальный набор характеристик.
- Отсутствие какой либо из перечисленных характеристик делает оставшуюся информацию бессмысленной, так как не дает представления о том, какое именно измерение имеется в виду.

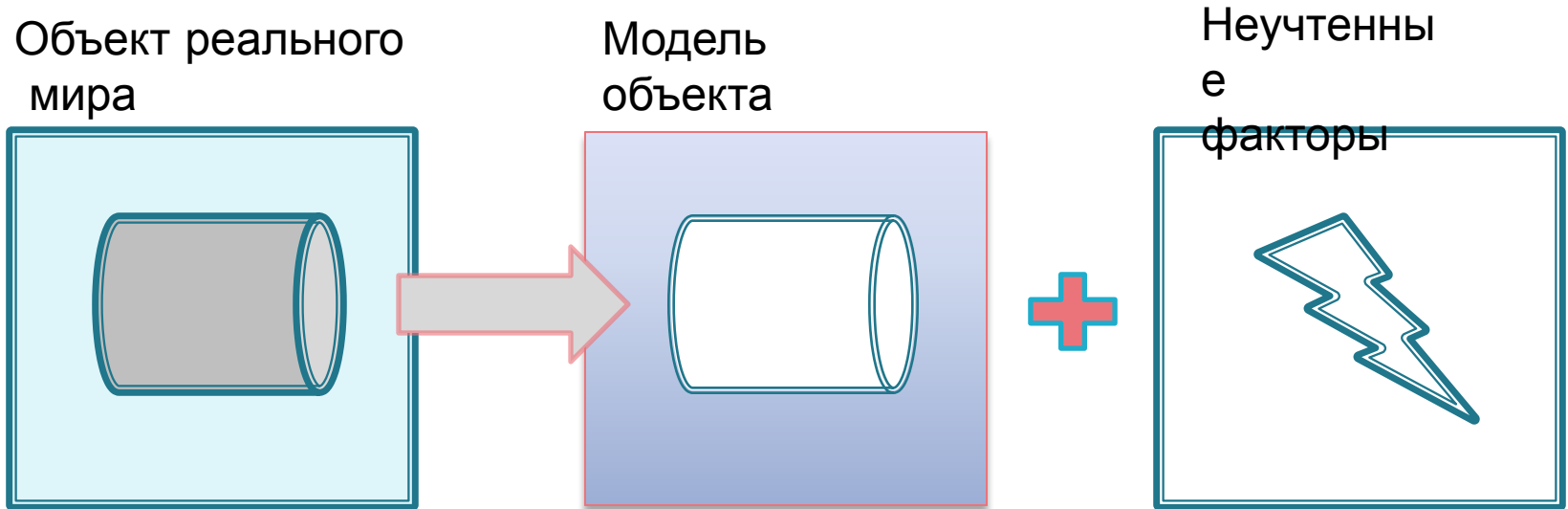
Минимальный набор характеристик. Таблица 2

<u>Характеристика</u>	<u>Комментарий</u>
Измеряемая величина	
Единица измерения	Единица измерения должна соответствовать измеряемой величине
Диапазон измерений	Диапазон измерений должен быть задан в выбранных единицах измерения
Характеристики точности	Существует несколько способов задания точности (см. ниже)
Характеристики достоверности	

ТОЧНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЙ

- Важнейшей метрологической характеристикой является точность измерения. Поэтому рассмотрим ее суть и проблемы определения точности более подробно.
- Откуда возникают погрешности измерений. Начнем с философской проблемы познания реального мира (гносеологии). Когда исследователь изучает реальный мир, он строит его модель. (Рис. 1).

Рис. 1. Построение модели объекта реального мира



- В зависимости от поставленной цели исследователь учитывает в модели одни особенности реального мира и отбрасывает как несущественные другие.
- Например. Моделируя металлические валы, конструктор представляет их как правильные цилиндры. Отклонения вала от цилиндрической формы, шероховатость поверхности, цвет и т. д. в модели не учитываются. При прямом измерении характеристики вала (например, его длины) полученное значение будет зависеть от характеристики модели (точной длины) и неучтенных характеристик.

□ Обозначим результат измерения через X_e , а точное (модельное) значение той же характеристики через X_t . Тогда мы можем записать соотношение:

$$□ \quad X_e = X_t + 5 \quad (1)$$

□ Величина 5, получившая название **погрешность измерения**, характеризует зависимость результата измерения от неучтенных факторов. Если модель построена удачно (в таких случаях принято говорить, что модель адекватна объекту реального мира), абсолютное значение величины 5 существенно меньше модуля измеряемой величины:

$$□ \quad |5| \ll |X_m| \sim |X_t| \quad (2)$$

- Давайте произведем несколько измерений одной и той же величины, теоретическое значение которой мы заранее знаем. Мы заметим, что значения Δ концентрируются возле точки, в общем случае не равной нулю. Обозначив ее через Δ^* , запишем:
- $\Delta = \Delta_s + \Delta_r$ (3)
- где Δ^* - постоянная составляющая, называемая **систематической погрешностью**;
 Δ_r - переменная составляющая, среднее значение которой равно нулю. Эта величина называется **случайной погрешностью**.
- Проиллюстрируем различные виды погрешности на примере. Мои часы постоянно «убегают» на одну минуту в сутки. Но если учесть этот уход, по ним можно определить время с точностью до 0,5 сек.

