Лекция 2.4

Квалиметрические шкалы

Понятие «шкалы» общее для метрологии и квалиметрии. В метрологии – это часть отсчетного устройства средства измерения, представляющее собой упорядоченный ряд отметок, соответствующих последовательному ряду значений величины вместе со связанной с ней нумерацией.

В квалиметрии понятие «шкалы» используется в математическом смысле, т.е. как метод оценивания и сопоставления свойств различных объектов.

Практически используют пять видов квалиметрических шкал:

- шкалу наименований;
- шкалу порядка;
- шкалу интервалов;
- шкалу отношений.

Шкала наименований

В тех случаях, когда несколько неизвестных размеров необходимо сопоставить с одним и определить, какие из них равны размеру, выбранному за базу для сравнения, а какие нет, используют шкалу наименований. По шкале наименований классифицируют размеры по признаку эквивалентности, тождества, равенства.

Математическое выражение сущности измерении по шкале наименований можно записать так:

$$P_i = P_j \text{ или } P_i \neq P_j, \qquad (2.4.1)$$

где P_i - размер, с которым сравнивают (базовый размер);

P_j - j-й из сравниваемых размеров (J = 1, 2…n);

n - число сравниваемых размеров.

При сопоставлении и измерении размеров по шкале наименований осуществляется, например, контроль и оценка качества чего-либо по альтернативному принципу: годен — не годен; подходит — не подходит; соответствует — не соответствует и т.п. Так, например, осуществляют калибровку деталей машин и иных изделий на предприятиях-изготовителях продукции при входном контроле, а также в ряде других случаев.

Шкала порядка

Шкала порядка - это последовательный ряд значений, дающий систематизированное представление о простейших соотношениях величин сопоставляемых размеров свойств, признаков или качеств в целом оцениваемых объектов.

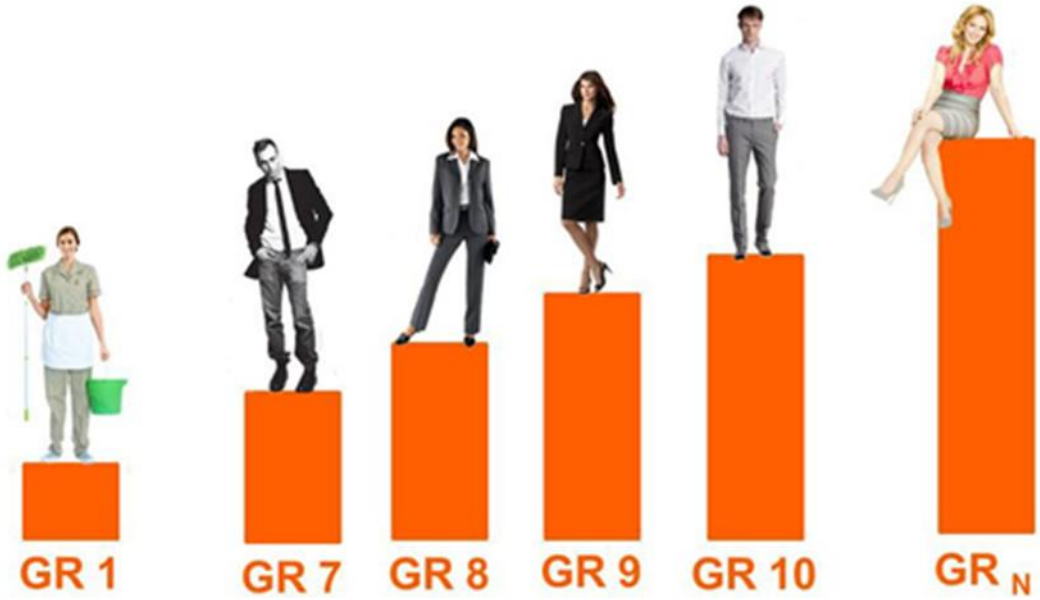
При попарном сопоставлении всех измеряемых размеров устанавливают, какой размер больше или меньше другого, какой лучше или хуже другого. Если имеются одинаковые размеры, то это соотношение также устанавливается. Далее установленные соотношения размеров ранжируются в порядке возрастания и/или убывания (уменьшения) их величин. Сами величины при этом остаются неопределенными.

Классическим примером оценивания с применением шкалы порядка является оценивание твердости минералов на основе шкалы Мооса.

Шкала Мооса относительной твердости минералов состоит из 10 эталонов твердости: тальк — 1, гипс — 2, кальцит — 3, флюорит — 4, апатит — 5, ортоклаз — 6, кварц 7, топаз — 8, корунд — 9, алмаз — 10. Относительная твердость определяется путем царапания эталоном шкалы Мооса поверхности испытываемого объекта.

Другим примером применения шкалы порядка может служить бальная шкала при экспертном методе.

Еще одним примером порядковой шкалы является шкала должностей, которые занимают работники на предприятии: директор, заместитель директора, начальник отдела, заведующий лабораторией, старший инженер, инженер, младший инженер, техник, старший лаборант, лаборант и др.



Шкала интервалов

Шкала интервалов — это такой метод оценивания, при котором существенной характеристикой является разность между значениями оцениваемых параметров, которая может быть выражена числом установленных в этой шкале единиц. При этом начало отсчета может быть установлено произвольно.

Примером шкалы интервалов может служить шкала температур Цельсия. В шкале Цельсия за начало отсчета принята температура таяния льда. Интервал между температурой таяния льда и температурой кипения воды разбит на 100 равных интервалов — градусов. С помощью этой единицы вся шкала Цельсия разбита на градусы в положительном и в отрицательном направлениях.

Шкала интервалов применяется для характеристики таких свойств продукции, которые связаны с температурными режимами, например, минимальная рабочая температура криоинструмента, морозостойкость искусственной кожи, минимальная температура морозильной камеры в холодильнике и др.

Шкала интервалов является метрической, с ее помощью можно выполнять сложение и вычитание.

Марка	Рейтинг (только один вариант)									
	Очень низкое									Очень высокое
Peugeot	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ford	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Opel	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Шкала отношений

Шкала отношений описывает свойства объектов, которые удовлетворяют отношениям эквивалентности, порядка и аддитивности, а в ряде случаев и пропорциональности. Примерами таких шкал являются шкала массы (пропорциональная) и термодинамической температуры (аддитивная).

По шкале отношений определяются такие значения измеряемых размеров, как «равно» (=), «не равно» (≠), «больше» (>), «меньше» (<), «сумма» (+), «разница» (–), «умножение» (×), «деление» (÷).