

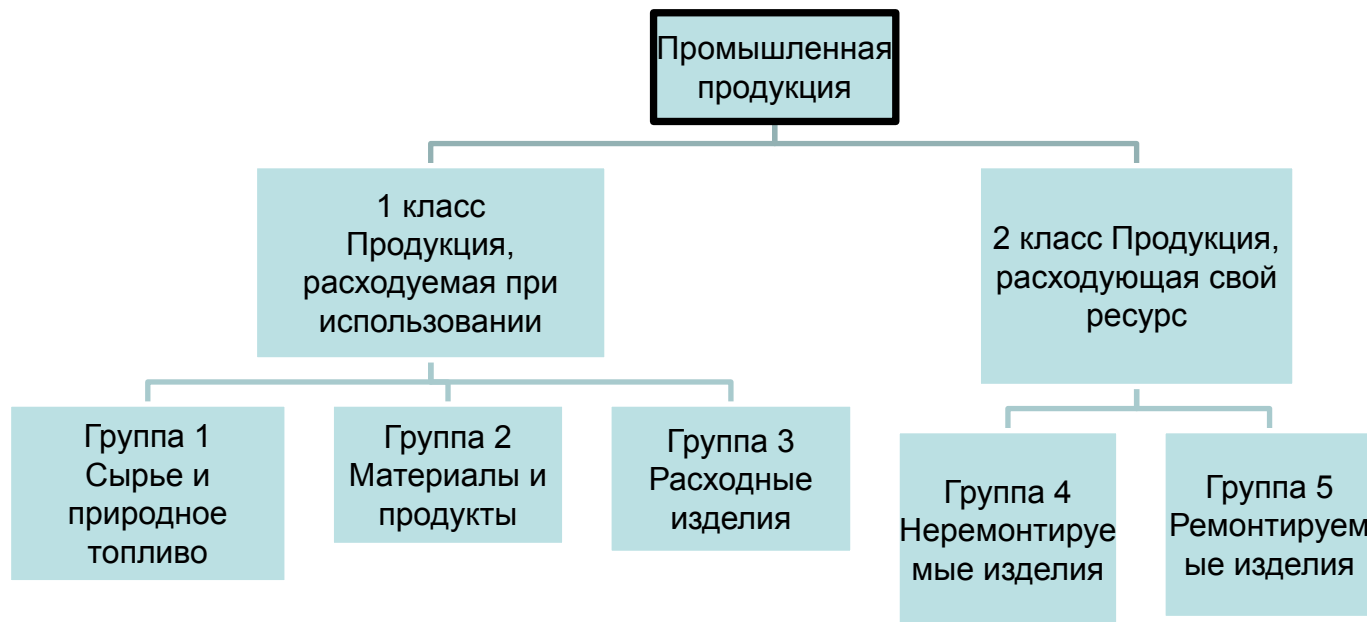
## Показатели качества

- Промышленная продукция и ее показатели качества
- Классификация показателей качества
- Номенклатура показателей качества

**Продукция** - материализованный результат процесса трудовой деятельности, предназначенный для удовлетворения потребностей. Видами продукции являются изделия и продукты.

**Изделие** - единица промышленной продукции, количество которой может измеряться в штуках (ГОСТ 15895-77): машины, оборудование, приборы и т. д.

**Продукты** - топливо, руда, материалы, ткани и т.п.



### ГОСТ 15467-79 "Управление качеством продукции. Основные понятия, термины и определения")

**Свойство продукции** - это объективная ее особенность, проявляющаяся при создании, потреблении или эксплуатации продукции.

**Качество продукции** - это совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением

**Показатель качества** продукции - количественная характеристика свойств продукции, **входящих в состав ее качества**, рассматриваемая применительно к определенным условиям ее создания и эксплуатации или потребления (такая характеристика является абсолютным значение показателя)

**Параметр продукции** количественно характеризует свойства продукции, **как входящие в состав ее качества, так и все прочие**. Следовательно, понятие "параметр" является более широким, чем понятие "показатель качества». Следует отличать параметр продукции от показателя качества

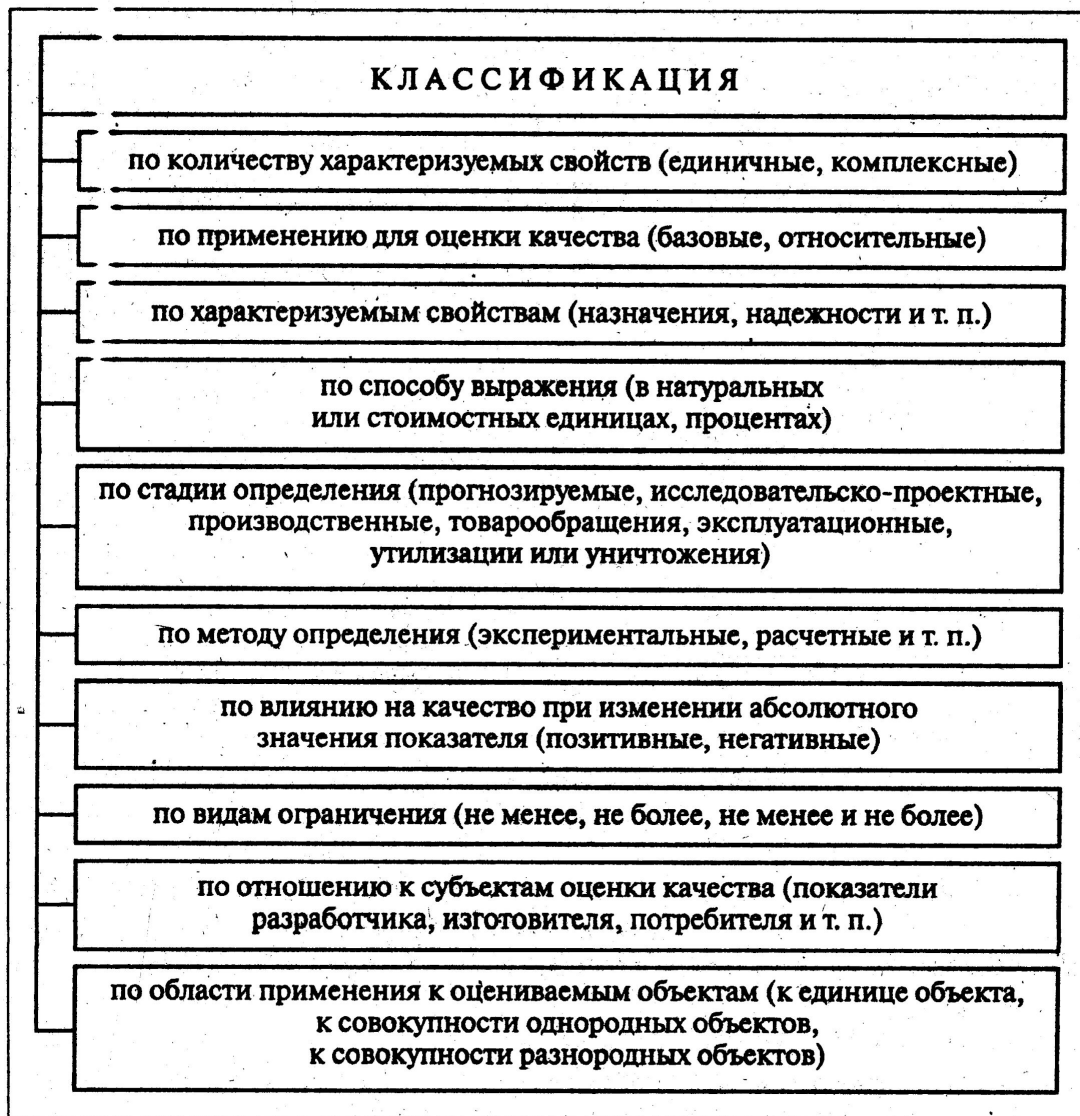
### ГОСТ 15467-79 "Управление качеством продукции. Основные понятия, термины и определения")

Для того, чтобы объективно оценить уровень качества, нужно использовать соответствующую **номенклатуру** показателей. Ни один показатель, не связанный с другими, не может быть единственным для обоснования выводов по результатам оценки. (Принцип №1)

#### Требования к показателям:

- ❑ конкретизация и видоизменение в зависимости от целей оценки
- ❑ развитие и совершенствование объекта оценки
- ❑ единство количественных и качественных характеристик
- ❑ сопоставимость
- ❑ простота
- ❑ информационность
- ❑ достоверность и объективность

## Классификация показателей качества по различным признакам



### 1. По количеству характеризующих свойств:

Показатель качества продукции, относящийся только к одному из ее свойств, называется **единичным**; относящийся сразу к нескольким ее свойствам - **комплексным**.

Единичный показатель – всегда непосредственно измеряемый.

Комплексный показатель – всегда расчетный. Он вычисляется путем выполнения определенных математических операций (**свертки**) с показателями более низкого уровня (например, единичными) и никак не может быть измерен или оценен непосредственно.

Комплексные показатели качества можно и далее комбинировать между собой, добиваясь все большего обобщения свойств.

**Структура показателей качества является многоуровневой (иерархической).**  
(Принцип №1)



Обобщенный комплексный показатель верхнего Уровня

Комплексные показатели 2-го, 3-го,.... Уровней

Комплексные показатели нижнего уровня

Единичные показатели качества

## Классификация

### 1. По количеству характеризующих свойств (продолжение):

Комплексный показатель качества продукции, отражающий соотношение суммарного полезного эффекта от эксплуатации или потребления продукции к суммарным затратам на ее создание и эксплуатацию или потребление, называется **интегральным показателем**:

$$K_u = \frac{P_\Sigma}{Z_c + Z_\rho}$$

где  $P_\Sigma$  - полезный годовой эффект от эксплуатации продукции;  $Z_c$  - суммарные затраты на создание (или приобретение) продукции;  $Z_\rho$  - суммарные эксплуатационные затраты, относящиеся к одному году.

Интегральный показатель – технико-экономический.

## Классификация

### 1. По количеству характеризующих свойств (продолжение):

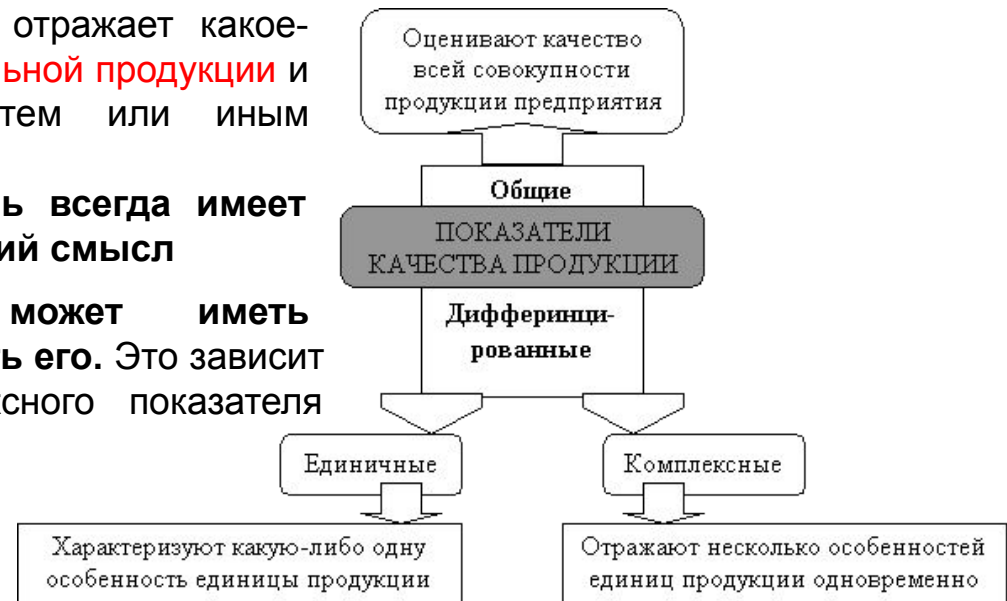
Показатель качества продукции, относящийся к такому ее свойству или такой совокупности свойств, по которым принимают решение оценивать качество продукции, называется **определяющим (обобщенным)** показателем. Как правило, это так называемые **существенные** свойства.

Определяющий показатель обычно комплексный, однако в ряде случаев может быть и единичным.

**Единичный показатель** всегда отражает какое-либо свойство, **имеющееся в реальной продукции** и непосредственно измеряемое тем или иным методом.

**Поэтому единичный показатель всегда имеет строго определенный физический смысл**

**Комплексный показатель может иметь физический смысл, или не иметь его.** Это зависит от способа получения комплексного показателя (комплексирования).





## Пример 1:

При использовании программы тестирования производительности компьютера в играх (например, 3DMark) одним из **единичных показателей** является скорость **«FPS»** (Frame Per Second – количество кадров в секунду).

**Это вполне определенная физическая величина.**

Кроме FPS измеряются некоторые другие величины.

По окончании всего объема тестов по неизвестному алгоритму вычисляется показатель **«3DMarks»** - **комплексный показатель**, отражающий совокупную производительность, но **не имеющий под собой никакой реальной физической величины**

## Пример 2:

Производительность станка **P = 10** изделий в час. Время работы до замены инструмента **T = 500** часов. **Это – два единичных показателя с определенным физическим смыслом.**

Величина **S = P \* T = 5000** изделий – **комплексный показатель, имеющий физический смысл** «Выработка до смены инструмента»



## Классификация

### 2. По размерности

Показатели качества могут иметь размерность и быть безразмерными. Часто это связано с тем, относительный или абсолютный показатель. Абсолютные значения показателей, как правило, размерные. С безразмерными показателями проще проводить математические операции при комплексировании.

### 3. По возможности оценки качества

Показатели качества (вернее, значения показателей) могут быть абсолютными и относительными.

Только относительные ПК действительно могут быть использованы для решения вопроса о качестве (Принцип №2).

Относительные вычисляются на основе абсолютных как результат сравнения с эталонными показателями

### 4. По стадии определения (месту применения в жизненном цикле продукции)

Проектные, конструкторские, производственные, эксплуатационные, прогнозируемые показатели качества и т.д.

## Классификация

### 5. По применению для оценки качества

Различают значения показателей качества: базовое, номинальное, регламентированное, предельное, оптимальное.

Применяются при разных целях оценки

### 6. По однородности продукции:

Различают показатели качества однородной и разнородной продукции.

Для однородной продукции ПК позволяют выявить более качественного представителя продукции определенного типа. Это могут быть единичные или комплексные показатели и вывод о качестве возможен только после сравнения абсолютных показателей (вычислении относительного).

Для разнородной продукции бессмысленно вычисление уровня качества одного вида продукции относительно другого. В этом случае показатели могут говорить, например, об уровне производства разной продукции. Это так называемые индексы качества или индексы дефектности (уровень дефектности при производстве разной продукции). В качестве таких показателей может применяться, например, удельный вес продукции высшей (1,2) категории качества

### Номенклатура показателей качества

<b>Назначения</b>
<b>Надежности</b>
<b>Эргономические</b>
<b>Эстетические</b>
<b>Технологические</b>
<b>Транспортабельности</b>
<b>Стандартизации и унификации</b>
<b>Патентно-правовые</b>
<b>Безопасности</b>
<b>Однородности</b>
<b>Экологические</b>
<b>Устойчивости к внешним воздействиям</b>

Основные группы  
показателей качества  
продукции

## Номенклатура показателей качества

### Показатели назначения

Характеризуют свойства продукции, определяющие основные функции, для выполнения которых она предназначена.

При выборе номенклатуры показателей назначения для оценки технического уровня и качества продукции необходимо учитывать:

- ❑ цель производимой оценки
- ❑ назначение продукции
- ❑ условия предполагаемого использования продукции

### Подгруппы:

- ❑ классификационные показатели
- ❑ показатели функциональной и технической эффективности
- ❑ конструктивные показатели
- ❑ показатели состава и структуры
- ❑ показатели технического совершенства

## Номенклатура показателей качества

### Показатели назначения

**Классификационные показатели** характеризуют принадлежность продукции к определенной классификационной группировке в выбранной системе классификации.

Определяют область применения и назначения продукции, ее типоразмер и зависят от специфики продукции

*Примеры:*

**Простые (очевидные и легко измеряемые свойства):**

Конденсатор – электрическая емкость и рабочее напряжение

Измерительные приборы - точность и пределы измерения

Флэш-диск – емкость (объем информации)

Токарный станок – точность

Дверной замок – прочность и уровень секретности

Электрочайник - объем

**Более сложные (трудно формализуемые) свойства (комплексные):**

Лекарство – способность излечивать болезнь, выраженная в каких-либо установленных показателях

Колбаса – вкусовые качества

## Номенклатура показателей качества

### Показатели назначения

**Показатели функциональной и технической эффективности** также зависят от специфики продукции, но отражают другие её свойства

*Примеры:*

Флэш-диск – скорость чтения и записи

Токарный станок – производительность

Компьютер – комплексный показатель производительности (в WindowsVista™)

Электрочайник - скорость закипания

## Номенклатура показателей качества

### Показатели назначения

**Показатели состава и структуры** характеризуют продукцию по химическому составу, составу входящих в нее комплектующих изделий и структуре

*Примеры:*

**Простое свойство:**

Сталь - процентное содержание компонентов в сплаве

**Сложное (комплексное) свойство:**

*Блочность (сборность)* изделия характеризует трудоемкость ее монтажа. Коэффициент блочности

$$K_{\text{бл}} = \frac{M_{\text{сб.с}}}{M_{\text{сб.о}}} = 1 - \frac{M_{\text{сб.н}}}{M_{\text{сб.о}}}$$

где  $M_{\text{сб.с}}$  и  $M_{\text{сб.н}}$  — число унифицированных и неунифицированных частей изделия,  $M_{\text{сб.о}} = M_{\text{сб.с}} + M_{\text{сб.н}}$ ;  $M_{\text{сб.о}}$  — общее число составных частей изделия.

Сначала определяют  $M_{\text{сб.с}}$  — число унифицированных составных частей, записанных в разделах спецификации «Комплексы», «Сборочные единицы», «Стандартные изделия», «Комплекты». Затем устанавливают  $M_{\text{сб.н}}$  по данным разделов «Детали», «Стандартные изделия» и др. Коэффициент блочности машин также можно определить по массе или стоимости ее элементов



## Номенклатура показателей качества

### Показатели назначения

**Показатели технического совершенства** характеризуют свойства продукции, определяющие, насколько удачным с точки зрения потребителя является принятое при ее создании техническое решение

#### *Примеры*

Измерительные приборы - быстрота срабатывания, время затухания переходного процесса

Пищевые продукты – калорийность

Чайник - расход электроэнергии, способность самоотключения, блокировка при отсутствии воды

Кофеварка - самоочистка от накипи

### Номенклатура показателей качества

#### Показатели надежности

**ГОСТ 27.002-2015 «Надежность в технике. Термины и определения»**  
**ГОСТ Р 27.003-2011 «Надежность в технике. Управление надежностью. Руководство по заданию технических требований к надежности»** регламентирует правила выбора показателей надежности

Надежность - свойство изделия сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, ремонтов, хранения и транспортирования

**Надежность** - сложная характеристика, состоит из сочетаний свойств:

- безотказность
- долговечность
- ремонтпригодность
- сохраняемость

## Номенклатура показателей качества

### Показатели надежности

**Безотказность** - свойство изделия непрерывно сохранять работоспособность в течение некоторого времени или некоторой наработки.

#### Показатели безотказности:

- вероятность безотказной работы
- средняя наработка до первого отказа
- наработка на отказ
- интенсивность отказов
- гарантийная наработка
- ...

## Номенклатура показателей качества

### Показатели надежности

**Долговечность** - свойство изделия сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонтов.

Показателями долговечности являются все показатели, количественно определяющие ресурс

#### Показатели долговечности:

- ресурс
- средний срок службы
- срок службы до первого капитального ремонта
- межремонтный срок службы
- срок службы до списания
- ресурс до первого капитального ремонта..
- ...

## Номенклатура показателей качества

### Показатели надежности

**Ремонтопригодность** - свойство изделия, заключающееся в приспособленности к предупреждению, обнаружению причин отказов и повреждений и устранению их последствий путем проведения ремонтов и технического обслуживания.

#### Показатели ремонтопригодности:

- ❑ вероятность восстановления в заданное время
- ❑ среднее время восстановления
- ❑ средняя и удельная трудоемкость технического обслуживания
- ❑ средняя трудоемкость ремонтов
- ❑ показатели средней и относительной стоимости технического обслуживания и ремонтов
- ❑ ...

## Номенклатура показателей качества

### Показатели надежности

**Сохраняемость** - свойство продукции непрерывно сохранять до использования или эксплуатации (хранения и транспортирования) заданные показатели качества в установленных пределах при заданных условиях в течение определенного периода времени.

*Примеры:*

- основным показателем
- допустимая температура
- допустимая влажность
- ...

**ГОСТ 9466-75. ЭЛЕКТРОДЫ ПОКРЫТЫЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ДЛЯ РУЧНОЙ ДУГОВОЙ СВАРКИ СТАЛЕЙ И НАПЛАВКИ**

6.11. Электроды следует хранить в сухих отапливаемых помещениях при температуре не ниже плюс 15 °С в условиях, предохраняющих их от загрязнения, увлажнения и механических повреждений

**ГОСТ Р 52196-2003. ИЗДЕЛИЯ КОЛБАСНЫЕ ВАРЕННЫЕ. ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ**

7.3. Вареные колбасные изделия хранят при температуре от 0 °С до 6 °С и относительной влажности воздуха не выше 75%.

7.5. Рекомендуемые сроки годности вареных колбас высшего, первого, второго сортов, сут., не более:

45 - в оболочке (пленке) "Повиден" (поливинилиденхлоридной);

6 - в оболочке "Амитан ПРО" (полиамидной проницаемой);

60 - в оболочке "Амифлекс Т" (полиамидной барьерной);

...

## Номенклатура показателей качества

### Показатели надежности

Показатели безотказности, долговечности, ремонтпригодности, сохраняемости в основном являются единичными.

Можно определить комплексный показатель надежности количественно характеризует не менее двух свойств, например, безотказность и ремонтпригодность. Таким показателем является коэффициент готовности:

$$K_r = \frac{T_0}{T_0 + T_v}$$

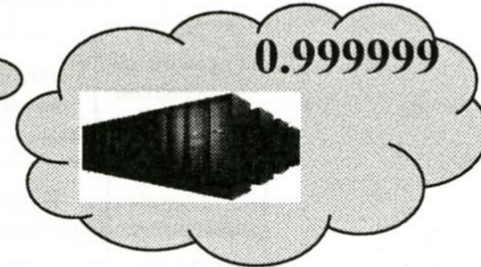
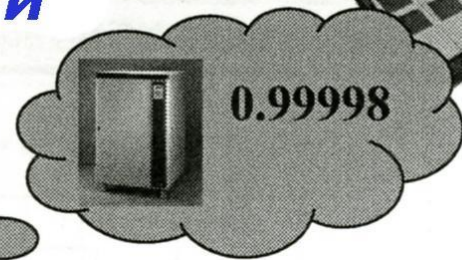
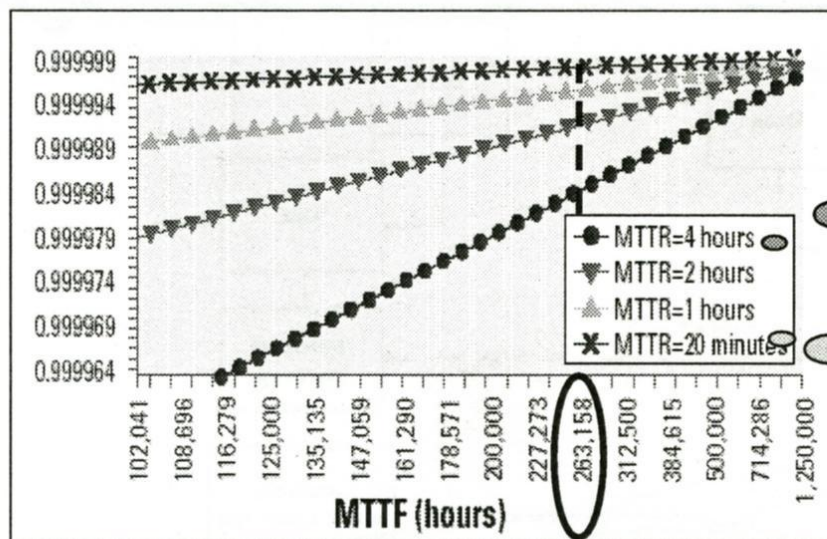
где  $T_0$  - наработка на отказ,  $T_v$  - среднее время восстановления до работоспособного состояния

## Номенклатура показателей качества



Масштабируемая Инженерная Инфраструктура центров обработки данных

### Технические аспекты Коэффициент готовности



$$A = \frac{MTBF}{(MTBF + MTTR)}$$





## Номенклатура показателей качества

### Показатели надежности

Надо заметить, что надежность не нужна сама по себе, как, например, функциональность. Это не цель, а средство обеспечения проявления (реализации, существования) тех свойств, ради которых продукция (или услуга) и создавалась, т. е. свойств функциональности и других.

Более правильно надежность учитывать в виде **коэффициента сохранения эффективности (или надежности)**, характеризующего ту долю эталонного (т. е. лучшего для объектов, аналогичных оцениваемому) времени существования объекта, в течение которого объект находится в состоянии готовности к немедленному использованию (не находится в ремонте, на техобслуживании, в состоянии отказа или морального износа).

И этот коэффициент (от 0 до 1) должен умножаться на ту функцию свертки (комплексный показатель всего остального), с помощью которой учитываются все свойства функциональности, эстетичности и др.

## Номенклатура показателей качества

### Показатели технологичности

Характеризуют эффективность конструктивно технологических решений при производстве и эксплуатации продукции

#### **Технологической рациональности**

- Материалоемкости
- Точности и чистоты
- Сборности
- Взаимозаменяемости
- Регулируемости
- Контролепригодности
- Инструментальной доступности

#### **Конструктивной преемственности**

- Применяемости
- Повторяемости деталей и сборочных единиц

#### **Технологической преемственности**

- Применяемости технологических процессов и средств технологического оснащения
- Повторяемости ТП и СТО

Показатели технологичности:

- основные
- дополнительные

## Номенклатура показателей качества

### Основные показателями технологичности

- трудоемкость изготовления (определяется суммарной трудоемкостью технологических процессов изготовления продукции, для промышленной продукции выражается в нормо-часах)
- технологическая себестоимость (определяется суммой затрат на изготовление единицы продукции без учета покупных изделий)
- уровень технологичности конструкции по трудоемкости изготовления (определяется отношением трудоемкости изготовления рассматриваемого изделия к базовому показателю трудоемкости)
- уровень технологичности конструкции по себестоимости изготовления (определяется отношением себестоимости изготовления рассматриваемого изделия к базовому показателю себестоимости);
- коэффициент сборности (блочности) изделия

$$K_{бл} = \frac{M_{сб.с}}{M_{сб.о}} = 1 - \frac{M_{сб.н}}{M_{сб.о}}$$

- коэффициент использования материала (важнейший относительный показатель технологичности, характеризующий использование материальных ресурсов при производстве продукции)

$$K_{и.м.} = \frac{M_{г}}{M_{в}}$$

где  $M_{г}$  - масса материалов в готовой продукции, кг;  
 $M_{в}$  - масса материала, введенного в технологический процесс, кг

удельная трудоемкость

- удельная материалоемкость
- ...

## Номенклатура показателей качества

### Дополнительные показателями технологичности

- характеризуют конструктивно-технологические свойства продукции, например точность изготовления
- относительная и удельная трудоемкость подготовки изделия к функционированию
- относительная и удельная трудоемкость профилактического обслуживания изделия

### Номенклатура показателей качества

#### Показатели транспортабельности

Транспортабельность - свойство продукции, заключающееся в ее приспособленности к транспортированию, т.е. к перемещению в пространстве, не сопровождающемуся использованием продукции. Показатели транспортабельности характеризуют степень этой приспособленности.

Показатели транспортабельности:

- ▮ прямые
- ▮ косвенные

## Номенклатура показателей качества

### Прямые показатели транспортабельности

Представляют собой затраты средств труда и времени на подготовку к транспортированию, его осуществление и на заключительные операции перевода продукции после транспортирования в исходное состояние.

Эти затраты относят к единице продукции и к единице пути при транспортировании.

Пример

- средняя
- железн
- средняя
- на 1 км

#### ГОСТ 9466-75. ЭЛЕКТРОДЫ ПОКРЫТЫЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ДЛЯ РУЧНОЙ ДУГОВОЙ СВАРКИ СТАЛЕЙ И НАПЛАВКИ

...  
6.10. Электроды транспортируют любыми видами транспорта крытыми транспортными средствами в соответствии с правилами перевозок, действующими на конкретном виде транспорта.

При перевозке железнодорожным транспортом электроды, упакованные в деревянные ящики, транспортируются в крытых вагонах повагонными и мелкими отправлениями, а электроды, упакованные в ящики из картона и древесноволокнистых плит - в универсальных контейнерах. При этом деревянные ящики формируют в пакеты по ГОСТ 26663. Допускается использование плоских поддонов одноразового применения по ГОСТ 26381 или подкладок из деревянных брусков сечением не менее 50x50 мм.

Транспортирование пакетов - по правилам перевозки грузов, утвержденным соответствующими ведомствами

....

### Номенклатура показателей качества

#### Косвенные показатели транспортабельности

Это, в основном, показатели сохраняемости, (группа показателей надежности), а также некоторые показатели, определяющие затраты на транспортирование

*Примеры:*

- масса и габаритные размеры единицы продукции
- допустимая температура при транспортировании
- допустимая влажность при транспортировании
- допустимое давление при транспортировании
- допустимое время транспортирования
- допустимый уровень вибрации при транспортировании
- ...

### Номенклатура показателей качества

#### **Показатели стандартизации и унификации**

Характеризуют степень использования в конкретном изделии стандартизированных деталей, сборочных единиц, блоков и других составных элементов, а также уровень унификации составных частей изделия (оригинальные, стандартизированные, унифицированные)

Показатели позволяют определить степень конструктивного единообразия изделия.

Свидетельствуют о возможности применения минимально необходимого количества типоразмеров составных частей изделия в целях повышения качества продукции и эффективности производства. Правильное определение показателей стандартизации и унификации необходимо как для оценки уровня качества продукции, так и для обоснования эффективности планируемых мероприятий по стандартизации и унификации



К *оригинальным* относятся составные части изделия, разработанные только для данного изделия.

К *стандартизированным* относятся составные части изделия, выпускаемые по международным, государственным и отраслевым стандартам.

К *унифицированным* относятся составные части изделия, которые:

- изготавливаются по стандартам предприятия, являющегося головным в отрасли, и используются не менее чем в двух типоразмерах или видах изделий, выпускаемых данным или смежным предприятием
- предприятие получает в готовом виде как комплектующие составные части, находящиеся в серийном производстве
- ранее спроектированы как оригинальные для конкретного изделия и затем применены не менее, чем в двух типоразмерах или видах изделий

### Основные показатели стандартизации и унификации:

□ коэффициент применяемости по типоразмерам 
$$K_{пр} = \frac{n - n_0}{n}$$

где  $n$  - общее количество типоразмеров изделия,  $n_0$  - количество типоразмеров оригинальных составных частей

□ коэффициент применяемости по составным частям изделия

□ коэффициент повторяемости 
$$K_{повт} = \frac{N - n_0}{N} \times 100\%$$

где  $N$  - общее количество составных частей в изделии

□ коэффициент взаимной унификации для группы изделий

$$K_y = \frac{\sum_{i=1}^n n_i - Q}{\sum_{i=1}^n n_i - n_{\max}} \times 100\%$$

где  $n_i$  - количество типоразмеров составных частей в  $i$ -м изделии,  $n_{\max}$  - максимальное количество типоразмеров составных частей одного из изделий группы,  $Q$  - общее количество типоразмеров составных частей, из которых состоит группа изделий,  $n$  - общее количество рассматриваемых изделий в группе.

□ стоимостной коэффициент применяемости

## Номенклатура показателей качества

### Эргономические показатели

Характеризуют систему “человек-изделие-среда использования” и учитывают требования, предъявляемые к изделию для повышения эффективности взаимодействия с человеком

#### Подгруппы:

- ❑ **гигиенические:** соответствие изделия и рабочей среды требованиям санитарии и гигиены (уровень освещенности, температура, токсичность, уровень шума)
- ❑ **антропометрические:** соответствие изделия и его элементов форме и размерам человеческого тела и его частей. Должны учитывать рациональную и удобную рабочую позу, осанку и т.д.
- ❑ **физиологические:** соответствие изделия силовым, двигательным и другим возможностям человека (масса переносных элементов, рабочие усилия на рычагах).
- ❑ **психофизиологические:** соответствие изделия особенностям органов чувств человека. Влияют на объем и скорость рабочих движений, объем зрительной и слуховой информации
- ❑ **психологические:** соответствие изделия особенностям и возможностям высшей нервной деятельности человека (легкость и быстрота формирования навыков управления и обслуживания прибора, объем и скорость восприятия и переработки информации)

**Большинство эргономических показателей определяется эргономистами-экспертами по разработанной в данной отрасли специальной шкале оценок в баллах**

## Номенклатура показателей качества

### Эстетические показатели

Характеризуют информационную выразительность, рациональность формы, целостность композиции и совершенство производственного исполнения продукции

- ❑ **Информационная выразительность** определяется оригинальностью внешнего вида изделия, его стилевым единством с окружающей средой, соответствием моде и т.д.
- ❑ **Рациональность формы** в основном определяется ее соответствием назначению продукции, применяемым материалам и технологии изготовления.
- ❑ **Целостность композиции** характеризует согласованность объемов, плоскостей, переходов и других элементов формы изделия между собой. Целостность композиции создается с учетом цветовых сочетаний и декоративных свойств материалов.
- ❑ **Совершенство производственного исполнения** определяется тщательностью отделки поверхностей изделия, четкостью исполнения фирменных знаков, обозначений, сопроводительной документации, и должно обеспечивать сохраняемость формы и поверхностей изделий, стойкость декоративных покрытий и т.д.

**Оценка эстетических показателей производится экспертной комиссией, состоящей из квалифицированных специалистов в области художественного конструирования. Численные значения показателей определяются обычно в баллах**

## Номенклатура показателей качества

### Эстетические показатели

Характеризуют информационную выразительность, рациональность формы, целостность композиции и совершенство производственного исполнения продукции

- ❑ **Информационная выразительность** - оригинальность внешнего вида, его стилевое единство с окружающей средой, соответствие моде и т.д.
- ❑ **Рациональность формы** - соответствие назначению продукции, применяемым материалам и технологии изготовления.
- ❑ **Целостность композиции** - согласованность объемов, плоскостей, переходов и других элементов формы изделия между собой. Целостность композиции создается с учетом цветовых сочетаний и декоративных свойств материалов.
- ❑ **Совершенство производственного исполнения** - тщательность отделки поверхностей, четкость исполнения фирменных знаков, обозначений, сопроводительной документации: должно обеспечивать сохраняемость формы и поверхностей изделий, стойкость декоративных покрытий и т. д.

**Оценка эстетических показателей производится экспертной комиссией, состоящей из квалифицированных специалистов в области художественного конструирования. Численные значения показателей определяются обычно в баллах**

## Номенклатура показателей качества

### Патентно-правовые показатели

Характеризуют научную новизну и патентную защиту технических решений, использованных при создании продукции, и во многом определяют ее конкурентоспособность.

К ним относятся:

- показатель патентной защиты. Позволяет судить о применении в изделии, изготовленном в нашей стране, отечественных технических решений, признанных изобретениями в России и за рубежом
- показатель патентной чистоты позволяет судить о возможности беспрепятственной реализации изделий в России и за рубежом. Определяется с учетом всей патентной документации страны, в которую поставляется продукция

## Номенклатура показателей качества

### **Показатели однородности**

Характеризуют стабильность основных параметров продукции в случае ее массового или серийного производства.

Показателями однородности являются характеристики рассеивания параметров и показателей качества продукции данного вида.

Наиболее часто используют среднее квадратическое отклонение и дисперсию, а также коэффициент вариации (отношение среднего квадратического отклонения к среднему значению)

### **Показатели устойчивости продукции к внешним воздействиям**

Характеризуют способность продукции сохранять свойства, входящие в состав ее качества, при воздействии объектов окружающей среды (температурный диапазон работы прибора).

### **Экологические показатели**

Характеризуют уровень вредных воздействий, возникающих при эксплуатации или потреблении продукции (содержание вредных примесей, вероятность вредных выбросов в окружающую среду и т.д.)

## Номенклатура показателей качества

### **Показатели безопасности продукции**

Характеризуют безопасность обслуживающего персонала и сопрягаемых объектов при ее функционировании (вероятность возникновения аварийной ситуации; время срабатывания защитных устройств; электрическое сопротивление изоляции токоведущих частей продукции; количество степеней защиты от подделок и др)

### **Экономические показатели**

Отражают отдельные виды затрат или суммарные затраты на разработку, изготовление и эксплуатацию или потребление продукции (себестоимость, цена, приведенные затраты)



Группа показателей качества продукции	Группы продукции				
	1	2	3	4	5
<b>Назначения</b>	+	+	+	+	+
<b>Безотказности</b>	-	-	-	+	+
<b>Долговечности</b>	-	-	-	+	+
<b>Ремонтопригодности</b>	-	-	-	-	+
<b>Сохраняемости</b>	+	+	+	+	+
<b>Эргономические</b>	-	-	+	+	+
<b>Эстетические</b>	(+)	(+)	+	+	+
<b>Технологические</b>	+	+	+	+	+
<b>Транспортабельности</b>	(+)	(+)	+	+	+
<b>Стандартизации и унификации</b>	-	-	(+)	+	+
<b>Патентно-правовые</b>	-	+	+	+	+
<b>Безопасности</b>	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
<b>Однородности</b>	+	+	+	+	+
<b>Экологические</b>	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
<b>Устойчивости к внешним воздействиям</b>	(+)	(+)	+	+	+

Применимость  
показателей к  
группам продукции

Основные группы ПК, используемые при оценке качества потребителями и производителями

Группа показателей качества продукции	Изготовитель	Потребитель
Назначение (функциональное, социальное)	+	+
Надежность	+	+
Экономное использование ресурсов, энергии	+(-?)	+
Эргономические	+	+
Эстетические	+	+
Безопасности	+	+
Патентно-правовые	+	-(+)
Стандартизации и унификации	+	-(+)
Технологичности изготовления	+	-
Технологичности ремонта	+	+
Транспортабельности	+	+



Котел – утилизатор КУВ-5,3

Наименование показателей	Единица измерения	Норма
1. Показатели назначения		
1.1. Показатели функциональные и технической эффективности		
1.1.1. Номинальная теплопроизводительность	МВт (Гкал)	6,0(5,3)
1.1.2. Вид топлива	Дымовые газы	-----
1.1.3. Диапазон регулирования теплопроизводительности по отношению к номинальной	%	20...100
1.1.4. Рабочее давление воды	МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	до 0,8 (8,0)
1.1.5. Максимальная температура воды на выходе из котла	°С	115
1.1.6. Номинальное гидравлическое сопротивление при расчетном перепаде температур	МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	0,125(1,25)
1.1.7. Время растопки котла, не более	ч	0,5
1.1.8. Гарантируемое число пусков за срок службы, не менее		2000
1.1.9. Температура уходящих газов	°С	100
1.2. Конструктивные показатели:		
1.2.1. Масса	т	32
1.2.2. Габаритные размеры: Длина x ширина x высота (с опорной рамой)	мм	7300x220x3400
1.2.3. Коэффициент блочности, не менее	%	85

Наименование показателей	Единица измерения	Норма
2. Показатели надежности		
2.1. Средняя наработка на отказ при работе на газе, не менее	ч	3500
2.2 Средний срок службы между капитальными ремонтами	лет	4
2.3. Полный назначенный срок службы	лет	10
3. Показатели экономного использования сырья, материалов, энергии и трудовых ресурсов		
3.1. КПД, не менее	%	74
4. Показатели технологичности		
4.1. Удельная металлоемкость	т/МВт	2,1
4.2. Удельная материалоемкость	т/МВт	3,2
5. Показатели природоохранные		
5.1. Удельный выброс оксидов углерода	мг/м <sup>3</sup>	<130
5.2. Удельный выброс оксидов азота при работе ГТД на газе	мг/м <sup>3</sup>	<50
6. Показатели безопасности		
6.1. Уровень звука в контрольных точках	ДБА	<80
6.2. Температура поверхностей органов управления котла	°С	<30
6.3. Время срабатывания защитных устройств	сек	<2

## Контрольные вопросы

1. Почему для разных групп продукции набор показателей качества тоже может быть разным?
2. Почему одинаковым методом нельзя измерить качество однородной и неоднородной продукции?
3. Почему рационально учитывать надежность через коэффициент надежности, а не через отдельные показатели в составе комплексного?
4. Что такое прямые и косвенные показатели?
5. Можно ли при оценке качества объединять в группы показатели по классификационным признакам: по количеству оцениваемых свойств, по способу определения (измерения), по стадии определения, по методу выражения, по влиянию на качество (негативные/позитивные) и т.п.?
6. Можно ли при оценке качества объединять в группы показатели по характеризующим свойствам (назначения, надежности, сохраняемости, экологичности и др.)?