

КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ

Метрология, стандартизация и
сертификация

	Автор формулировки	Формулировка определений качества
	Аристотель (3 в. до н.э.).	Различие между предметами. Дифференциация по признаку «хороший - плохой».
	Гегель (19 в. н.э.)	Качество есть в первую очередь тождественная с бытием определенность, так что нечто перестает быть тем, что оно есть, когда оно теряет свое качество.
	Китайская версия	Иероглиф, обозначающий качество, состоит из двух элементов - «равновесие» и «деньги» (качество=равновесие + деньги), следовательно, качество тождественно понятию «высококласный», «дорогой».
	Шухарт (1931г)	Качество имеет два аспекта: - объективные физические характеристики, - субъективная сторона: насколько вещь «хороша».
	Исикова К. (1950г)	Качество, которое реально удовлетворяет потребителей.
	Джуран Дж.М. (1974г)	Пригодность для использования (соответствие назначению). Качество - есть степень удовлетворения потребителя. Для реализации качества производитель должен узнать требования потребителя и сделать свою продукцию такой, чтобы она удовлетворяла этим требованиям.
	ГОСТ 15467-79	Качество продукции - совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением.
	Международный стандарт ИСО 8402-86	Качество – совокупность свойств и характеристик продукции или услуг, которые придают им способность удовлетворять обусловленные или предполагаемые потребности

- **Международный стандарт**
- **ИСО 8402-86**
- **Качество – совокупность свойств и характеристик продукции или услуг, которые придают им способность удовлетворять обусловленные или предполагаемые потребности**

Введение

- Рыночная экономика ориентирована на конкуренцию, что предъявляет серьезные требования к качеству продукции и услуг. В сфере транспорта эти требования значительно жестче, т.к. они связаны с безопасностью пассажиров и грузов.
- Обеспечение безопасности охватывает широкий круг вопросов связанных с управлением качеством продукции и услуг.

- Анализ и количественная оценка показателей качества основаны на использовании трех взаимосвязанных областей знаний:
 - ***метрологии***
 - ***стандартизации***
 - ***сертификации***

- ***Метрология*** – наука об измерениях.
- ***Стандартизация*** – установление норм, требований, правил в целях упорядочения деятельности в той или иной области.
- ***Сертификация*** – деятельность, направленная на подтверждение соответствия продукции установленным требованиям.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Производственная деятельность человека направлена на создание материальных ценностей, предназначенных для удовлетворения его определенных потребностей. Эти **материальные ценности** принято называть **продукцией**. Она может существовать в виде изделий или продуктов.
- **Изделие** — результат работы производственного предприятия, характеризуемый величиной, исчисляемой в штуках, экземплярах и других счетных единицах. К изделиям относятся, например, машины и приборы, а также их элементы (детали и агрегаты), швейные изделия, обувь и т.п.
- **Продукт** — это результат работы производственного предприятия (металлы, краски, ткани, овощи, зерно и др.), характеризуемый величиной, исчисляемой в килограммах, литрах, метрах и т. п.

- По способу использования продукция может быть подразделена на два класса:

1. **потребляемая** продукция - расходуется в процессе использования: топливо сгорает, материалы перерабатывают в изделия, продукты питания употребляют в пищу.

2. **эксплуатируемая** продукция - расходует свой ресурс, а ее масса практически не уменьшается: машины, приборы, оборудование.

- Продукция указанных классов подразделяется на несколько групп:
- **сырье и природное топливо** (полезные ископаемые, нефть, газ, уголь, строительные материалы);
- **материалы и продукты** (искусственное топливо, пластмассы, металлопрокат, ткани, пищевые продукты);
- **расходные изделия** (дозированные продукты в упаковке, консервы, кабель в бобинах и др.);
- **неремонтируемые изделия** (электровакуумные и полупроводниковые элементы приборов, клиновые ремни, крепежные изделия и др.);
- **ремонтируемые изделия** (машины, механизмы, приборы и оборудование длительного использования, в том числе тракторы, автомобили, тепловозы, вагоны и т. п.).
- Каждый вид продукции обладает рядом специфических свойств, отличающих его от любого другого вида.

- **Свойство продукции** — объективная особенность продукции, проявляющаяся при ее создании и использовании.
- **Признак продукции** — качественная или количественная характеристика ее свойств.
- Качественные признаки характеризуют цвет, форму, способ крепления деталей (сварка, клепка, свинчивание), способ настройки или регулировки изделия (ручной, полуавтоматический, автоматический) и др.
- Количественный признак, или параметр продукции, дает числовую характеристику отдельных свойств (например, угол заточки резца, грузоподъемность автомобиля и т.д.).

- **Не все свойства продукции имеют одинаковую значимость.**

Одни являются важнейшими, другие — второстепенными, а третьи могут не иметь никакого значения и никак не отражаться на эффективности использования данной продукции.

Например, для грузового вагона важнейшими являются такие его свойства, как грузоподъемность, пробег до капитального ремонта, а такие свойства, как электрическая проводимость или растворимость в азотной кислоте, значения не имеют. Они не отражают способности вагона выполнять его основные функции и поэтому не входят в состав качественных признаков изделия.

- Раздел метрологии, изучающий вопросы измерения качества объектов (изделий, услуг), называется ***квалиметрией***.
- Основными методами измерения и оценки качества являются ***инструментальный и экспертный*** методы.
- Обязательные требования к качеству продукции включены в технические регламенты; требования, применяемые на добровольной основе, — в национальные стандарты на продукцию, услуги и т.п.
- ***Задачи квалиметрии заключаются в определении номенклатуры необходимых показателей качества изделия и их оптимальных значений, разработке методов количественной оценки качества, создании методики учета изменения качества с течением времени.***

ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА

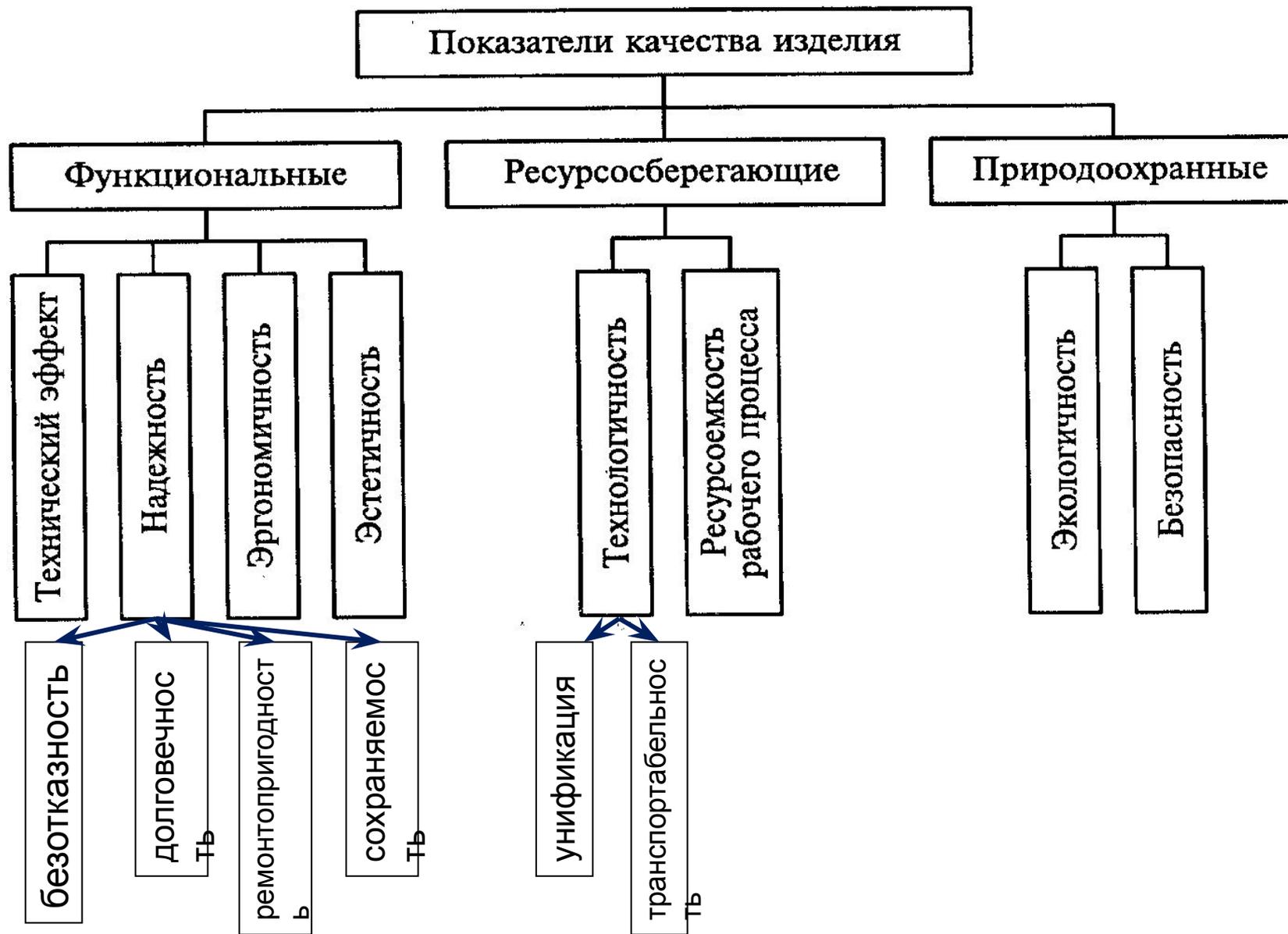
Показателем качества продукции называется количественная характеристика одного или нескольких свойств продукции, входящих в ее качество, рассматриваемая применительно к определенным условиям ее создания и эксплуатации или потребления.

Различают единичные и комплексные показатели качества.

- **Единичный** показатель качества продукции отражает одно свойство (грузоподъемность, энергоемкость, ресурс и пр.).
- **Комплексный** показатель качества продукции характеризует несколько ее свойств.

- Обобщенные показатели качества продукции представляют собой сумму единичных показателей, имеющих одну и ту же размерность. Они могут быть выражены в относительных безразмерных единицах или в баллах с учетом коэффициента значимости каждого показателя. Они также относятся к комплексным показателям качества продукции.

Классификация показателей качества



Различают следующие основные группы показателей качества.

- ***Показатели назначения*** характеризуют назначение, область применения, конструктивные и другие особенности изделия.
- ***Показатели надежности*** характеризуют свойство изделия выполнять заданные функции, сохраняя значения эксплуатационных параметров изделия в установленных пределах.
- Надежность определяется четырьмя составляющими свойствами: безотказностью, долговечностью, ремонтпригодностью и сохраняемостью.
- ***Показатели технологичности*** характеризуют степень соответствия изделия и его элементов оптимальным условиям производства.
- Важнейшими технологическими показателями качества являются коэффициент сборности изделия, коэффициент использования рациональных материалов, удельная трудоемкость производства, удельная материалоемкость и др.

- **Показатели стандартизации и унификации** характеризуют степень использования в данном изделии стандартизованных и унифицированных деталей, агрегатов, блоков и других составных элементов.
- **Патентно-правовые показатели** включают в себя два не имеющих размерности показателя: патентоспособность и патентную чистоту. Патентоспособным изделие является в том случае, если оно содержит технические решения, которые могут быть признаны изобретением в одной или нескольких странах.
- **Эргономические показатели** качества позволяют оценивать степень приспособленности изделия к взаимодействию с человеком-оператором (возможность создания оптимальных условий для эффективного управления машиной, соблюдения необходимых норм гигиены и техники безопасности для обслуживающего оператора и окружающих людей); также качество отделки внешних поверхностей и других элементов изделия.

- ***Показатели транспортабельности*** характеризуют приспособленность изделия к перемещениям в пространстве, не сопровождающимся его использованием или потреблением. Эти показатели, выбранные с учетом конкретного вида транспорта, определяются затратами (трудовыми и материальными) на операции по подготовке к транспортированию и непосредственно на транспортирование.
- ***Показатели безопасности*** характеризуют свойства продукции, обуславливающие безопасность человека при ее использовании (например, время срабатывания защитных устройств, сопротивление изоляции токоведущих частей и т.п.).
- ***Экологические показатели*** характеризуют уровень вредных воздействий, возникающих при эксплуатации продукции, на окружающую среду и человека (например, содержание вредных элементов в составе продукции или ее выбросах).

Методы оценки качества

- Показатели качества определяют с помощью **объективного** (инструментального) и **субъективного** (экспертного) методов.
- **Инструментальный метод** включает в себя определение показателей качества продукции с помощью измерительных средств: весов, спидометров, расходомеров и т.д.
- Разновидностью инструментального метода можно считать **расчетный метод** определения показателей качества. Он основан на вычислениях показателей качества с использованием значений их параметров, найденных другими методами (например, расхода топлива на 1 км пробега, коэффициента полезного действия).
- **Экспертный метод** заключается в определении показателей качества продукции на основе решения, принимаемого группой специалистов-экспертов.
- Экспертный метод часто применяют для определения комплексных показателей качества. По возможности следует пользоваться объективными методами определения показателей качества продукции и отдавать им предпочтение перед показателями, полученными субъективными методами. Разновидностями экспертного метода являются органолептический и социологический методы.

- ***Органолептический метод*** заключается в определении показателей качества продукции (в баллах) на основе анализа восприятия ее свойств органами чувств человека (зрением, слухом, обонянием, осязанием и вкусом) без применения технических измерительных или регистрационных средств. Этим методом определяют, например, эстетические показатели, вкусовые качества и т.д.
- ***Социологический метод*** основан на сборе и учете мнений фактических или возможных потребителей продукции. Этим методом определяют в основном показатели качества товаров широкого потребления.

- Систематическая поэтапная оценка уровня качества — один из основных элементов системы управления качеством продукции.
- **Уровень качества продукции** — это относительная характеристика качества продукции, основанная на сравнении совокупности показателей ее качества с соответствующей совокупностью базовых показателей.
- **Базовым** называется показатель качества продукции, принятой за исходную при сравнительных оценках качества. Базовыми считают показатели продукции, выбранной в качестве эталона. Эталоном могут служить лучшие отечественные или зарубежные образцы (проектируемые или принятые к производству).
- Уровень качества однородной продукции может быть определен дифференциальным, комплексным и смешанным методами.

- *Дифференциальный метод* оценки уровня качества заключается в **раздельном сопоставлении единичных показателей** качества рассматриваемого изделия с аналогичными базовыми показателями. Этот метод **не позволяет** получить однозначного числового значения уровня качества продукции, однако благодаря простоте и доступности применяется довольно широко.
- *Комплексный метод* оценки уровня качества предусматривает **применение обобщенных показателей** качества. Он **позволяет** получить однозначную числовую оценку уровня качества продукции.

- *Смешанный метод* оценки уровня качества применяют в тех случаях, когда обобщенный показатель качества, используемый при комплексном методе, недостаточно полно учитывает все существенные свойства продукции, как, например, эргономические, эстетические и патентно-правовые.
- Уровень качества продукции оценивают смешанным методом в следующем порядке:
 1. объединяют в группы единичные показатели качества и для каждой группы определяют соответствующий ей комплексный показатель (наиболее важные показатели качества, как правило, не объединяют в группы и используют как единичные);
 2. рассматривают полученные комплексные показатели качества по группам и выделенные в этих группах единичные показатели, применяя дифференциальный метод оценки.

- При *интегральной* оценке уровня качества определяется интегральный показатель, характеризующий в наиболее общей форме эффективность работы изделия. Этот показатель рассчитывают как отношение суммарного полезного эффекта от эксплуатации изделия, выраженного в натуральных единицах измерения, к затратам на его создание и эксплуатацию за весь срок службы, либо как отношение этих затрат к полезному эффекту.

- При оценке качества разнородной продукции, что бывает необходимо при сравнении деятельности различных предприятий, используют индексы качества. *Индекс качества* — среднее взвешенное значение относительных показателей качества различных видов продукции за рассматриваемый период.

ТЕСТ

1. Продукция может существовать в виде

А. изделий

Б. продуктов

В. товаров.

2. Объективная особенность продукции, проявляющаяся при ее создании и использовании

А. свойство продукции

Б. признак продукции

3. Показатели качества определяют с помощью методов.

А. экспертного

Б. органолептического

В. инструментального

4. К какой группе показателей качества изделия относится «надежность»?

А. функциональные

Б. природоохранные

В. ресурсосберегающие

.

5. Органолептический и социологический методы являются разновидностями

А. инструментального метода

Б. экспертного метода

проверка

- 1 – а, б
- 2 – а
- 3 – а, в
- 4 – а
- 5 - б

Управление качеством

- Управление качеством продукции — это установление, обеспечение и поддержание необходимого уровня качества продукции на всех стадиях ее жизненного цикла (при разработке, в производстве, при эксплуатации или потреблении и утилизации), осуществляемые путем систематического контроля над качеством и целенаправленного воздействия на условия и факторы, влияющие на качество продукции.

- В марте 1987 г. ИСО приняла пакет международных стандартов серии 9000, в которых отражен международный опыт по управлению качеством продукции. Пакет международных и отечественных стандартов на системы качества (по управлению качеством) включает в себя следующие документы:
- МС ИСО 8402—86. Качество. Словарь;
- МС ИСО 9000—87. Общее руководство качеством и стандарты по обеспечению качества;
- ГОСТ Р ИСО 9001—96. Системы качества. Модель для обеспечения качества при проектировании и (или) разработке, производстве, монтаже и обслуживании;
- ГОСТ Р ИСО 9002—96. Системы качества. Модель для обеспечения качества при производстве и монтаже;
- ГОСТ Р ИСО 9003—96. Системы качества. Модель для обеспечения качества при окончательном контроле и испытаниях;
- МС ИСО 9004—87. Общее руководство качеством и элементы системы качества. Руководящие указания.

«ПЕТЛЯ» («СПИРАЛЬ») КАЧЕСТВА



- Качество продукции определяется рядом составляющих жизненного цикла продукции, образующих «петлю» качества. Качество создается и поддерживается на всех этапах этой петли, начиная с исследования потребностей и рыночных возможностей, т.е. с маркетинга, и заканчивая утилизацией отслужившего продукта. И следующий цикл снова начинается с маркетинга. Если не уделить качеству должного внимания на каком-то одном из этапов, то страдает качество всего производимого данным предприятием товара, ухудшается имидж производителя, подрывается доверие к нему со стороны потребителей.



- В управлении качеством есть **правило десятикратных затрат**, которое гласит, что затраты на обнаружение брака при производстве некачественной продукции возрастают десятикратно при переходе от стадии маркетинга, проектирования к стадии производства, а также от стадии производства к стадии эксплуатации. Иначе говоря, если на исправление какого-то недостатка при проектировании будет израсходовано 1 000 руб. (например, при необходимости переделать чертеж), то на производстве это обойдется уже в 10 000 руб. (потребуется переналадка производственной линии), а после продажи — уже в 100 000 руб. (на отзыв партии товара у покупателей).
- **Качественная продукция получается только при соблюдении необходимых требований на всех стадиях ее жизненного цикла.**

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ

Контроль и испытание продукции

- **Управление качеством** продукции — это установление, обеспечение и поддержание необходимого уровня качества продукции на всех стадиях ее жизненного цикла (при разработке, в производстве, при эксплуатации и утилизации). Эти действия осуществляются путем систематического контроля качества и (на его основе) последующего воздействия на условия и факторы, влияющие на качество продукции.
- **Контроль продукции** (сопоставление полученных данных о ее параметрах с установленными требованиями) осуществляется соответствующими подразделениями предприятия и может быть классифицирован по нескольким признакам.

1. В зависимости от этапа производства контроль подразделяется:
 - **на входной** — контроль поступающих материалов, комплектующих изделий и т. п.;
 - **операционный** — контроль продукции (или технологического процесса), выполняемый в процессе (активный контроль) или после завершения производственной операции;
 - **приемочный** — контроль готовой продукции.

2. В зависимости от охвата контролируемой продукции контроль подразделяется на :
 - **сплошной**;
 - **выборочный** (решение о качестве контролируемой продукции принимается по результатам проверки одной или нескольких выборок из партии деталей).
 - Для анализа результатов выборочного контроля применяются методы математической статистики. Они позволяют, основываясь на ограниченном числе контрольных проверок, судить с требуемой точностью о качестве партии изделий или состоянии технологического процесса. Подобные методы контроля называются статистическими.

3. В соответствии со степенью участия человека контроль подразделяется на :
- **ручной;**
 - **полуавтоматический;**
 - **автоматический.**
4. По характеру воздействия на контролируруемую деталь различают:
- **неразрушающий контроль;**
 - **разрушающий контроль;**
 - **контроль нагрузением** (применяемые нагрузки превышают эксплуатационные, но они меньше, чем разрушающие; после такого контроля целесообразно использовать неразрушающий метод, так как при этих нагрузках могли появиться трещины).
5. Особым видом контроля качества продукции является **испытание** — экспериментальное определение значений параметров и показателей качества продукции в процессе функционирования, имитации условий эксплуатации или при воспроизведении определенных воздействий на продукцию по заданной программе. **Различают приемосдаточные и периодические испытания.**

Технологическое обеспечение качества

- В последней версии стандартов международной организации по стандартизации ИСО серии 9000 понятие «петля качества» рассматривается как процесс жизненного цикла продукции. В этом процессе большую долю затрат по времени и материальных затрат занимают этапы, связанные с отработкой изделий на технологичность, разработкой технологии, изготовлением оснастки, установкой и освоением нового оборудования, изготовлением изделия, т. е. **затраты на технологическую подготовку производства (ТПП) и технологическое обеспечение качества**. Для упорядочения работ на этих этапах жизненного цикла продукции разработан комплекс межгосударственных стандартов «Система технологической подготовки производства» (СТПП), регламентируемый ГОСТ 14.201—83 и др.

- ***Технологичность*** — совокупность свойств конструкции изделия, определяющих ее приспособленность к достижению оптимальных затрат при производстве, техническом обслуживании и ремонте.
- ***Обеспечение технологичности*** конструкции изделия — функция подготовки производства, включающая в себя комплекс взаимосвязанных мероприятий по управлению технологичностью и совершенствованию условий выполнения работ при производстве, техническом обслуживании и ремонте изделий.

- Технологичность конструкции изделия оценивают количественно при помощи системы показателей с учетом **вида** изделия (*деталь, сборочная единица, комплекс*), в которую входят следующие **показатели**:
- трудоемкость изготовления изделия;
- удельная материалоемкость изделия;
- технологическая себестоимость изделия;
- средняя оперативная трудоемкость технологического обслуживания (ремонта) данного вида изделия;
- средняя оперативная стоимость технического обслуживания (ремонта) данного вида изделия;
- удельная трудоемкость изготовления изделия и др.

- Для успешного технологического обеспечения качества организация должна определить взаимосвязанные виды деятельности и управлять ими. **Деятельность по использованию различных ресурсов и управлению ими для преобразования входов в выходы рассматривается как процесс.** Часто выход одного процесса образует непосредственно вход следующего. Ко всем процессам может быть применена методология управления качеством, известная как Plan-Do-Check-Act (PDCA) или **цикл Деминга** и включающая в себя:
 - планирование (разработку целей и процессов, необходимых для достижения результатов в соответствии с требованиями потребителей и политикой организации) (*Plan*);
 - осуществление (внедрение процессов) (*Do*);
 - проверку (постоянный контроль и измерение параметров процессов и продукции, сравнение их с политикой, целями предприятия и требованиями на продукцию) (*Check*);
 - корректирующее действие (постоянную деятельность по улучшению показателей процессов) (*Act*).

- Следует различать понятия «управление качеством» и «сертификация систем качества».
- *Управление качеством* — одна из функций управления предприятием. Стандарты ИСО серии 9000 предлагают методику построения системы управления качеством в соответствии со спецификой и задачами предприятия. Такая система может быть официально сертифицирована.
- *Сертификация* — действие третьей стороны, удостоверяющее, что изделие, процесс или услуга соответствуют техническому регламенту, стандарту или другому нормативному документу.

- Наличие сертификата ИСО 9000 — важный фактор успеха на рынке. Кроме того, системы качества, применяемые на предприятиях, требуют наличия сертифицированных систем качества у поставщиков комплектующих изделий.
- В контексте рассматриваемого вопроса об отечественном опыте управления качеством несомненный интерес представляет **Указ Петра I о качестве от 11 января 1723 г.** Из текста данного указа ясны требования государя не только к качеству продукции, но и к системе контроля качества, государственного надзора за ним, а также меры наказания за выпуск дефектной продукции.

Указ о качестве

Санкт-Петербурге января 11 дня 1723 года

Повелеваю хозяина тульской фабрики Корнилу Белоглазова бить кнутом и сослать на работу в монастыри, понеже он, подлец, осмелился войску Государеву продавать негодные пищали и фузеи.

Старшину Альдермана Фрола Фукса бить кнутом и сослать в Азов — пусть не ставит клейма на плохие ружья.

Приказано оружейной канцелярии из Петербурга переехать в Тулу и денно и ночью блюсти исправность ружей.

Пусть дьяки и подьячие смотрят, как Альдерманы клейма ставят, буде сомнение возьмет, самим проверить и осмотром и стрельбою. А два ружья каждый месяц стрелять пока не испортятся.

Буде заминка в войске приключаться при сражении по недогляду дьяков и подьячих, бить оных кнутами нещадно по оголенному месту.

Хозяину — 25 кнутов и пени по червонцу за ружье.

Старшину Альдермана — бить до бесчувствия.

Старшего дьяка — отдать в унтер-офицеры.

Дьяка — отдать в писари.

Подьячего — лишить воскресной чарки сроком на год.

Новому хозяину ружейной фабрики Демидову повелеваю построить дьякам и подьячим избы, дабы не хуже хозяйской были, буде хуже, пусть Демидов не обижается, повелеваю живота лишить.