Методические подходы к классификации, группированию и определению областей применения показателей качества изделий машиностроения и приборостроения

Р 50-54-8-87

gost.e-ecolog.ru

РЕКОМЕНДАЦИИ

Методические подходы к классификации, группированию и определению областей применения показателей качества изделий машиностроения и приборостроения

Р 50-54-8-87

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
(Госстандарт СССР)

Всесоюзный научно-исследовательский институт
по нормализации в машиностроении
(ВНИИНМАШ)

Москва 1987

УДК 658.562(083.96)

Группа Т 51

РЕКОМЕНДАЦИИ

Рекомендации Методические подходы к классификации, группированию и определению областей применения показателей качества изделий машиностроения и приборостроения	Р 50 -54-8-87
ОКСТУ 0004	Впервые

Дата введения 01.10.87

Настоящие рекомендации устанавливают методические положения по классификации и группированию показателей качества продукции машиностроения и приборостроения (в дальнейшем - изделий) с учетом рациональных областей применения показателей для решения задач повышения качества конкретных видов изделий на всех стадиях их жизненного цикла и уровнях управления.

Рекомендации могут быть использованы при разработке новой, пересмотре и упорядочении действующей в машиностроении и приборостроении нормативно-технической и методической документации на систему показателей качества отдельных видов, подгрупп и групп однородной продукции, а также при разработке технических заданий, стандартов и технических условий, карт технического уровня и других видов конструкторских документов на конкретные изделия.

Основные термины и определения, принятые в рекомендациях, приведены в приложении I.

I. Классификация показателей качества изделия

I.I. Исходные положения

I.I.I. На формирование и применение системы показателей качества изделия оказывают влияние разнообразные факторы: многоплановость (сложность) свойств, образующих качество изделия, уровень новизны и сложности его конструкции, своеобразие представления целевой функции управления научно-техническими, опытно-конструкторскими и опытно-технологическими разработками, своеобразие условий использования и восстановления свойств эксплуатируемых изделий и т.п.

Эти факторы предопределяют номенклатуру показателей качества изделия, особенности их выбора и применения для конкретных условий разработки, изготовления и использования изделия по назначению и поэтому должны быть выявлены до начала формирования системы показателей качества изделий определенного вида.

I.I.2. Исходной предпосылкой установления рациональной номенклатуры и областей применения показателей качества изделия является необходимость ориентации этой работы на повышение эффективности новой техники и ускорение на этой основе научно-технического прогресса как в сфере ее производства, так и в сферах потребления.

Эффективность новой техники предопределяется совокупностью придаваемых изделию свойств, воздействующих на величину полезного эффекта, реализуемого изделием при его использовании по назначению, величину затрат ресурсов на его создание и применение и величину производимого изделием отрицательного (с точки зрения воздействия на природу) эффекта (рис.I).

В общем случае множество свойств $M(K)$, образующих качество изделия, представляет собой объединение перечисленных свойств

$$M(K) = M(Э) \cup M(З) \cup M(О) \qquad (I)$$

и должно рассматриваться в единстве и взаимодействии этих свойств.



Рис.I. Совокупность свойств изделия, влияющих на его эффективность

I.I.3. При формировании целевой функции управления научно-техническими, опытно-конструкторскими и опытно-технологическими разработками по показателям качества изделия учитывается, что ее декомпозиция осуществляется от общих показателей к частным с учетом специфических особенностей проявления свойств каждого вида изделия по стадиям его жизненного цикла и уровней управления.

В общем случае целевая функция выражает процесс приведения совокупности зависимостей, характеризующих полезный эффект Э от использования изделия по назначению и затраты З на его создание и применение, к некоторому экстремальному виду

$$Z : [Э, З] \longrightarrow extr, \qquad (2)$$

$$M_A(0) \subset M_A^*(0),$$

$$M_B(0) \subset M_B^*(0)$$

при соблюдении множеств установленных ограничений по условиям охраны человека $M_A^*(0)$ и окружающей его среды $M_B^*(0)$.

I.I.4. Сущность системного подхода к упорядочению множества показателей качества изделия заключается в том, что на этом множестве устанавливаются отношения между показателями, в результате чего образуется связная структура этих показателей, соответствующая условиям реализации целевой функции (2).

К основным видам отношений, устанавливаемых на упорядочиваемом множестве показателей качества изделия, относятся:

<u>отношение подчиненности</u>, учитывающее положение данного показателя в иерархической структуре показателей, т.е. форму его принадлежности к обобщенному показателю более высокого иерархического уровня;

<u>отношение последовательности</u>, выражающее порядок развертывания множества показателей во времени, т.е. по стадиям жизненного цикла изделия, и их отражения в соответствующих данным стадиям нормативно-технических и конструкторских документах, а также по этапам обновления технических принципов и исполнений из-

делия с учетом установленных дифференцированных нормативов сроков обновления (модернизации) продукции;

отношение доминирования, характеризующее предпочтительность (приоритетность) одного вида показателей по отношению к другому по полноте характеризуемых свойств, степени их воздействия на эффективность работ по повышению качества изделия и т.п.

Учет перечисленных отношений при формировании СПКП применительно к конкретным видам техники позволяет рационализировать номенклатуру показателей качества изделия, исключить лишние и дублирующие показатели, строго ориентировать установленные показатели на решение определенных задач повышения качества изделия на соответствующих стадиях его жизненного цикла и уровнях управления.

I.2. Классификация показателей по однородности характеризуемых свойств

I.2.I. Основным признаком, по которому классифицируют и группируют показатели качества изделия, является однородность характеризуемых свойств.

В зависимости от однородности характеризуемых свойств показатели качества изделий классифицируют на следующие основные виды: функциональные, ресурсосберегающие, природоохранные.

I.2.2. Функциональный показатель качества изделия характеризует техническую сущность изделия, выражающуюся в его способности выполнять установленные функции в соответствии с основным назначением, т.е. обеспечивать необходимый полезный эффект.

Функциональный показатель выражает прогрессивность заложенных в конструкцию изделия инженерно-технических решений и играет основную роль при оценке технического уровня изделия и осуществлении технической политики в данной отрасли. Он характеризует, в частности, соответствие конструкции изделия его функциональному назначению, сроку функционирования изделия до его физического

износа или морального старения, физиологическим возможностям человека и его психологической и нравственной подготовленности к работе с изделием, потребностям автоматизации рабочих процессов.

Примеры функциональных показателей:

годовая производительность транспортного средства;

показатель динамической готовности автоматизированного переналаживаемого технологического комплекса к обновлению выпускаемой продукции.

I.2.3. Ресурсосберегающий показатель качества изделия характеризует ту часть его свойств, которые предопределяют уровень затрачиваемых при создании и применении изделия ресурсов для формирования, обеспечения и реализации его качества.

Ресурсосберегающий показатель выражает экономическую сущность изделия как объекта разработки, изготовления и использования по назначению во всей совокупности его конструктивных особенностей и потребительских свойств.

Примеры ресурсных показателей:

трудоемкость изделия в изготовлении;

экономичность электропотребления изделия;

удельный расход топлива функционирующим транспортным средством.

I.2.4. Природоохранный показатель качества изделия характеризует его свойства, связанные с воздействием изделия на человека и окружающую его среду в процессах производства и эксплуатации.

Природоохранный показатель используется при необходимости осуществления следующих мероприятий:

защита атмосферы, геосферы, биосферы, гидросферы от загрязнения и разрушения;

обеспечение природного равновесия (природы и человека) и эволюционного развития природы;

рациональное использование и утилизация природных ресурсов и управление воспроизводством природы.

Примеры природоохранных показателей:

среднеэксплуатационный выброс вредных веществ в атмосферу транспортным средством на единицу его производительности;

показатель роста производительности труда оператора установки за счет комплекса мероприятий по уменьшению вредных воздействий установки на оператора при ее использовании.

I.2.5.В зависимости от степени детализации однородных свойств функциональные, ресурсосберегающие и природоохранные показатели могут быть разделены на последующих ступенях членения на более мелкие классификационные группировки (разд. 2).

I.2.6. Функциональные, ресурсосберегающие и природоохранные показатели качества изделия в зависимости от решаемых задач формирования, обеспечения, реализации и оценки его качества классифицируют на виды в соответствии с табл.I.

Таблица I

Признак классификации	Вид показателей качества изделия
Число характеризуемых свойств	Единичные Комплексные Интегральные
Этап выявления характеризуемых свойств	Прогнозные Проектные Производственные Эксплуатационные
Форма представления характеризуемых свойств	Абсолютные Относительные Удельные

При выявлении состава свойств, определяющих качество изделия, рекомендуется исходить из схемы взаимодействия компонентов системы "оператор (человек) - изделие - среда", присущей данному изделию и условиям его разработки, производства и применения (эксплуатации).

Типовая схема взаимодействия компонентов указанной системы приведена в приложении 2.

I.3. Классификация показателей по числу характеризуемых свойств

I.3.I. Единичный показатель качества изделия характеризует одно из его свойств (простое свойство), которое может быть выделено и оценено независимо от других свойств, входящих также в качество изделия.

Примеры единичных показателей:

емкость ковша экскаватора, $м^3$;

конструкционная скорость локомотива, км/ч;

кпд дизеля.

I.3.2. Комплексный показатель качества изделия характеризует ограниченную совокупность взаимосвязанных свойств (сложное свойство) из всего множества свойств, образующих качество изделия.

Примеры комплексных показателей:

материалоемкость изделия;

коэффициент готовности машины;

коэффициент технического использования станка;

удельная человекоемкость машины или оборудования в эксплуатации и ремонте;

полезный эффект от применения изделия по назначению, определяемый с учетом его надежности;

показатель суммарных затрат ресурсов различного вида и назначения, используемых для создания и применения изделия.

I.3.3. Интегральный показатель качества изделия характеризует качество изделия в целом (сложное свойство высшего порядка) с точки зрения его народнохозяйственной эффективности.

Интегральный показатель выражается отношением суммарного полезного эффекта от эксплуатации изделия к суммарным затратам на его создание и применение в соответствии с назначением с учетом принятых ограничений (см.зависимость 2).

1.4. Классификация показателей по этапу выявления характеризуемых свойств

1.4.1 Прогнозный показатель характеризует свойства изделия, определяемые при проведении исследовательского или инженерного прогноза.

Примеры прогнозных показателей:

производительность машины;

удельная металлоемкость изделия.

1.4.2. Проектный показатель характеризует свойства изделия, заложенные в проектную конструкторскую документацию или рабочий проект, предназначенный для изготовления опытного образца (опытной партии) изделия.

Эти показатели выявляют на стадиях разработки проектной конструкторской документации.

Примеры проектных показателей:

коэффициент унификации;

кпд машины.

1.4.3. Производственный показатель качества изделия характеризует его свойства, выявляемые в производственных процессах.

Примеры производственных показателей:

технологическая себестоимость изделия;

трудоемкость изделия при монтаже.

1.4.4. Эксплуатационный показатель качества изделия характеризует его свойства, выявляемые в процессах эксплуатации, включая транспортирование, подготовку к функционированию, техническое обслуживание и ремонт.

Примеры эксплуатационных показателей:

продолжительность технического обслуживания изделия, ч.;

расход топлива машиной на единицу выполненной работы, кг/ т.км.

I.5. Классификация показателей по форме представления характеризуемых свойств

I.5.I. Абсолютный показатель качества изделия характеризует его свойства непосредственно и выражается посредством соответствующих размерных величин.

Примеры абсолютных показателей:

номинальная мощность электродвигателя, кВт;

масса изделия, кг.

I.5.2. Относительный показатель качества изделия характеризует его отдельные свойства в форме отношения величин одной и той же размерности, выражающего долю этих свойств в общей совокупности однородных свойств того же наименования посредством безразмерных величин.

Примеры относительных показателей:

показатель, характеризующий долю трудоемкости изделия в сборочных работах в общей трудоемкости изделия в изготовлении;

относительный расход энергии на вспомогательные нужды при функционировании технологического оборудования.

I.5.3. Удельный показатель качества изделия характеризует взаимосвязь и взаимозависимость разнородных свойств посредством размерных величин.

Примеры удельных показателей:

удельная масса электродвигателя, кг/кВт;

удельная трудоемкость машины в изготовлении, (норьо.ч)/кВт;

удельный расход топлива двигателем внутреннего сгорания, г/кВт.ч.

2. Группирование показателей качества изделия

2.1. Общие положения

2.1.1. Группирование показателей качества производится для изделия, обладающего сложными свойствами (за исключением сложного свойства высшего порядка), исходя из целенаправленности определения показателей и возможных направлений воздействия на соответствующие совокупности свойств изделия при его разработке, производстве и эксплуатации.

2.1.2. Для изделия, обладающего сложными свойствами, соответствующие этим свойствам показатели качества группируют в соответствии со схемой, приведенной на рис.2.

Из состава показателей качества изделия, образующих указанные группы показателей, выбирают лишь те комплексные и единичные показатели, которые характеризуют соответственно сложные и единичные свойства, присущие данному изделию. Выбор показателей производят с учетом настоящих рекомендаций (разд. 3).

2.1.3. Примеры единичных показателей качества изделия, распространенные в машиностроении и приборостроении, и характеризуемые ими свойства приведены в приложении 3.

2.1.4. Состав и структура свойств, образующих качество конкретных видов изделий, и соответствующие им единичные и комплексные показатели качества устанавливаются отраслевыми методиками оценки уровня качества изделий, разработанными по видам техники в соответствии с настоящими рекомендациями.

2.2. Функциональные показатели

2.2.1. Показатель технического эффекта характеризует способность изделия выполнять свои функции в заданных условиях использования по назначению.

Примеры комплексных показателей технического эффекта:

производительность гидромашины, компрессора, станка;

мощность электродвигателя, локомотива и т.п.

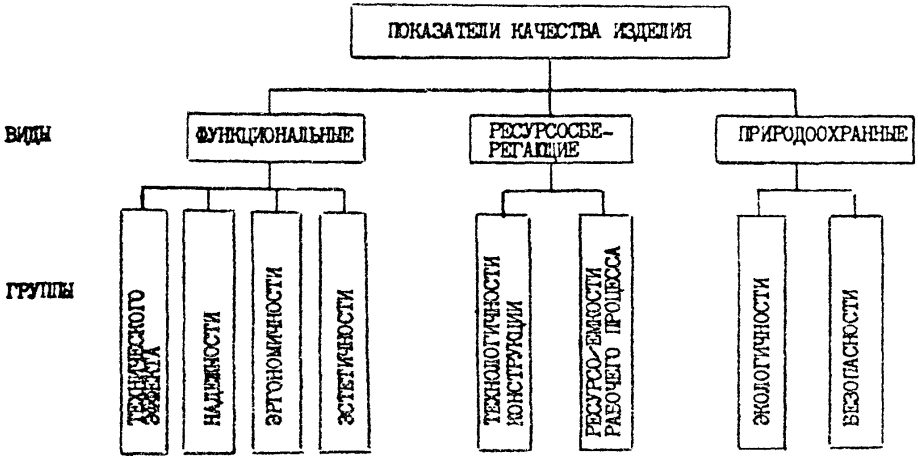


Рис.2. Группирование показателей качества изделия, классифицируемых по однородности характеризуемых свойств

Единичные показатели, входящие в группу показателей технического эффекта и характеризуемые ими свойства устанавливают в зависимости от вида техники в отраслевых методиках оценки уровня качества изделий отрасли.

2.2.2. Показатель надежности характеризует свойства изделия сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, выражающих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, ремонта, хранения и транспортирования.

Примеры комплексных показателей надежности:

коэффициент сохранения эффективности;

коэффициент оперативной готовности;

коэффициент технического использования.

Показатели надежности по существу дополняют характеристику свойств изделия, оцениваемых показателями технического эффекта, так как предопределяют длительность и вероятность или полноту проявления этого эффекта у потребителя.

Например, для изделия, имеющего срок службы $T_{сл}$ в годах и способного при безотказной работе реализовать в течение года полезный эффект $Э_0$, суммарный полезный эффект за весь период функционирования изделия с учетом степени его безотказности составит:

$$Э_{\Sigma} = Э_0 \cdot T_{сл} \cdot K_{эфф} \qquad (3)$$

где $K_{эфф}$ - коэффициент сохранения эффективности по ГОСТ 27.003-83, учитывающий степень безотказности изделия при его эксплуатации.

2.2.3. Показатель эргономичности характеризует приспособленность изделия к эксплуатации человеком и проявляется в производственных и бытовых процессах при функционировании системы "человек - изделие - среда использования".

Показатели эргономичности учитывают комплекс гигиенических, антропометрических, физиологических, психофизических и психологических свойств человека.

Примеры комплексных показателей эргономичности:

показатель соответствия конструкции изделия скоростным возможностям человека;

показатель соответствия изделия и его элементов размерам и форме тела человека;

показатель соответствия изделия возможностям человека по восприятию и переработке информации;

показатель соответствия конструкции изделия силовым возможностям человека.

К показателям эргономичности рекомендуется относить те показатели, которые количественно характеризуют соответствующие свойства, оказывающие такие воздействия на человека, при которых изменяется величина технического эффекта от выполнения изделием основных функций.

Наименования и единицы измерения единичных показателей эргономичности конкретизируются в зависимости от вида изделия. Предпочтительнее использование при оценке качества изделия показателей, определяемых неэкспертными методами.

2.2.4. Показатель эстетичности характеризует художественную выразительность, рациональность формы и целостность композиции.

Примеры комплексных показателей эстетичности:

показатель оригинальности;

показатель стилевого назначения;

показатель декоративной выразительности;

показатель функционально-конструктивной обусловленности формы;

показатель гармоничности объемно-пространственной структуры;

показатель цветофактурной сочетаемости;

показатель упорядоченности цветографических элементов;

показатель совершенства производственного исполнения.

2.2.5. Для комплексной оценки функциональных свойств изделия в целом может быть применен единый комплексный показатель, если установлена связь между образующими его исходными единичными или комплексными показателями, входящими в состав функциональных показателей (например, если установлена степень влияния показателей надежности, эргономичности и эстетичности на полезный эффект, реализуемый изделием в конкретных условиях его эксплуатации).

2.3. Ресурсосберегающие показатели

2.3.1. Показатель технологичности конструкции изделия характеризует его свойства, определяющие приспособленность конструкции к достижению оптимальных затрат при производстве, эксплуатации и ремонте для заданных значений показателей качества продукции, объема ее выпуска условий выполнения работ.

Примеры комплексных показателей технологичности:

удельная трудоемкость изделия в изготовлении (техническом обслуживании, ремонте);

удельная материалоемкость изделия;

удельная энергоемкость изделия.

К показателям технологичности относятся также показатели транспортабельности и унификации.

Показатели транспортабельности характеризуют приспособленность изделия к перемещению в пространстве различными видами транспортных средств, не сопровождающемуся ее использованием по назначению.

Примеры комплексных показателей транспортабельности:

средняя продолжительность подготовки изделия к транспортированию;

средняя трудоемкость подготовки изделия к транспортированию;

средняя продолжительность погрузки изделия на средство транспортирования данного вида;

коэффициент использования объема средства транспортирования;

средняя продолжительность разгрузки партии изделий из средства транспортирования определенного вида;

допустимые время, скорость и высота транспортирования изделия.

В техническом плане показатели технологичности характеризуют две взаимосвязанные совокупности свойств изделия: технологическую рациональность его конструкции (состав и конструктивное исполнение) и преемственность конструктивных решений (применяемость и повторяемость компонентов исполнения). В экономическом плане посредством этих показателей могут быть охарактеризованы такие свойства изделия, как его трудоемкость, материалоемкость, энергоемкость, хроноемкость.

2.3.2. Показатель ресурсоемкости рабочего процесса характеризует свойства изделия, определяющие экономическую рациональность конструкции функционирующего изделия, т.е. приспособленность ее к эффективному использованию ресурсов (энергии, труда, материалов, времени), выделяемых для непосредственного использования изделия по назначению.

Примеры комплексных показателей ресурсоемкости рабочего процесса:

удельный расход электроэнергии;

удельный расход тепла;

удельный расход топлива.

2.3.3. Для комплексной оценки ресурсосберегающих свойств конструкции изделия может быть применен единый комплексный показатель, выражающий суммарные затраты всех видов ресурсов на создание, изготовление и применение изделия в соответствии с его назначением, а также поддержание его в работоспособном состоянии.

Например, влияние конструкции изделия на затраты в производстве и эксплуатации может быть выражено зависимостью:

$$З_{\Sigma} = (З^{пр}_{тки} + З^{экспл.}_{тки}) + З^{экспл.}_{рп}, \qquad (4)$$

где $З^{пр}_{тки}$ и $З^{экспл.}_{тки}$ – затраты, обусловленные технологичностью конструкции изделия в производстве и эксплуатации, соответственно;

$З^{экспл.}_{рп}$ – затраты, обусловленные ресурсоемкостью рабочего процесса.

2.4. Природоохранные показатели

2.4.1. Показатель экологичности характеризует уровень вредных воздействий изделия на окружающую среду, возникающих при его эксплуатации или потреблении.

При выборе и определении показателей экологичности необходимо учитывать требования охраны окружающей среды.

Примеры комплексных показателей экологичности:

удельная концентрация вредных веществ, выбрасываемых в окружающую среду;

удельное давление машины на почву.

2.4.2. Показатель безопасности характеризует особенности изделия, обусловливающие безопасность человека, сопрягаемых и других объектов на всех режимах эксплуатации (или потребления), транспортирования и хранения изделия.

Номенклатуру показателей безопасности устанавливают в зависимости от специфики изделия и условий его использования в соответствии с требованиями стандартов ССБТ.

3. Области применения показателей качества изделия

3.1. Общие положения

3.1.1. Область применения показателя качества изделия (ПКИ) определяется в совокупности следующими взаимосвязанными факторами:

вид изделия, определяемый применительно к условиям повышения его качества, его новизна и сложность;

стадия жизненного цикла изделия;

уровень принятия решения о качестве изделия.

3.1.2. Номенклатура показателей качества конкретного вида изделия, выбираемая в зависимости от особенностей изделия, стадий его разработки и уровня принятия решения, должна быть минимальной, но достаточной для проведения в данной области ее применения соответствующих работ по формированию, обеспечению и поддержанию качества изделия на современном научно-техническом уровне.

Необоснованное увеличение или уменьшение номенклатуры показателей ведет к необъективной оценке качества изделия и затрудняет выявление путей его повышения.

3.1.3. При определении рациональных областей применения показателей качества изделия учитывают взаимосвязь видов показателей, классифицируемых по числу характеризуемых свойств, форме их представления и этапам выявления согласно табл.2.

Таблица 2

Показатели, классифицируемые по числу характеризуемых свойств	Показатели, классифицируемые по форме представления и этапу выявления характеризуемых свойств						
	форма представления свойств			этап выявления свойств			
	абсолютные	относительные	удельные	прогнозные	проектные	производственные	эксплуатационные
Единичные	●				○	●	●
Комплексные	○	●	○	○	●		
Интегральные			●	●			

Примечание. ● – предпочтительная область применения;

○ – допускаемая область применения

3.I.4. При определении комплексных показателей качества изделия, определяемых зависимостями 3 и 4, а также интегрального показателя, определяемого зависимостью вида

$$K = \frac{\partial_\Sigma}{З_\Sigma}, \qquad (5)$$

природоохранные показатели используют для установления ограничений целевой функции повышения качества изделия.

3.I.5. При использовании одноименных единичных показателей эргономичности и безопасности следует иметь в виду, что они характеризуют свойства, однородные по источнику происхождения, но различные по условиям проявления. В первом случае они характеризуют свойства изделия, допускаемые условиями его эксплуатации в системе "человек-машина", во втором – свойства, которые являются нежелательными по условиям воздействия машины на человека.

Например, показателем эргономичности является частота звукового сигнала, издаваемого сигнальным устройством, однако если этот показатель превышает значение, соответствующее предельным возможностям восприятия сигнала органами слуха человека, то его

предельное значение должно быть отнесено также к показателям безопасности.

3.I.6. В тех случаях, когда невозможно оценить величины эргономичности и эстетичности количественно посредством соответствующих показателей, в нормативно-технической документации на изделие устанавливают технические требования к ним. При оценке технического уровня и реализации целевой функции (зависимость I) эти требования рассматриваются как ограничения.

3.I.7. Взаимосвязь и применяемость показателей качества изделия с учетом положений настоящего раздела конкретизируются в отраслевых методиках оценки уровня качества изделий отрасли.

3.2. Особенности классификации изделий применительно к условиям повышения их качества

3.2.I. Исходным этапом классификации изделий на виды применительно к условиям повышения их качества является классификация изделий по ГОСТ 2.I0I-68.

В соответствии с указанным стандартом изделия подразделяются на детали, сборочные единицы, комплексы и комплекты. Перечисленные виды изделий предопределяют сложность конструкций и многообразие свойств изделий как объектов разработки, изготовления и эксплуатации.

3.2.2. На втором этапе классификация изделий любого из четырех видов, указанных в п.3.2.I, производится по альтернативному признаку, определяющему наличие или отсутствие у изделия свойств, соответствующих группам показателей качества (см.рис.2).

Примеры классификации конкретных видов изделий приведены далее

Пример I

Вид изделия - деталь.

Группа показателей - показатели технического эффекта.

Виды изделия по альтернативному признаку:

изделие, не производящее технический эффект (статуэтки, подсвечники и т.п. предметы домашнего обихода, качество которых характеризуется, главным образом, показателями эстетичности);

изделие, производящее технический эффект (инструмент, швейная игла и другие виды орудий труда, используемые в трудовом процессе).

Пример 2

Вид изделия - сборочная единица.

Группа показателей - показатели надежности.

Виды изделия по альтернативному признаку:

нерасходное изделие (изделие, которое при использовании не расходуется, а расходует свой ресурс, например, машина, автомат и другие изделия, используемые до физического или морального износа);

расходное изделие (изделие, расходуемое при использовании, например, патрон для охотничьего ружья и т.п. изделие разового использования).

Аналогично классифицируют изделия по альтернативному признаку применительно к другим группам показателей качества (эргономичности, ресурсоемкости рабочего процесса, экологичности и безопасности). Исключение составляют группы показателей эстетичности и технологичности конструкции изделия, поскольку эти свойства являются универсальными, присущими любым изделиям.

3.2.3. На последующих этапах проводят углубленную классификацию изделий, т.е. классифицируют их по дополнительным признакам, раскрывающим более глубоко и полно присущие им свойства.

Например, сборочные единицы, относящиеся к нерасходным изделиям, могут быть подразделены на ремонтируемые (станки, часы, приборы) и неремонтируемые (подшипники, конденсаторы) и т.д.

3.2.4. Изложенный подход к классификации изделий позволяет осознанно подбирать и обоснованно включать в СПКП только

те показатели и их группы, которые характеризуют реально присущие данному изделию свойства и комплексы свойств.

3.2.5. Одной из важных особенностей классификации изделий применительно к задачам повышения качества изделий с учетом уровней принятия решений является формирование классификационных групп изделий, охватывающих различные совокупности их исполнений.

Актуальной задачей является увязка классификационных группировок изделий как объектов стандартизации (группа однородной продукции - вид изделия - конкретное исполнение) с классификационными группировками продукции (класс - подкласс - группа - подгруппа - вид - исполнение), используемыми для целей планирования (ОКП) и проектирования (классификатор ЕСКД), а также увязка с этими группировками всех видов показателей, приведенных в табл.2 настоящих рекомендаций.

3.2.6. Изделия в зависимости от степени их обновления классифицируют на виды, приведенные в табл.3.

Таблица 3

Вид изделия		Признаки, определяющие качество изделия		Обновление объекта производства
		потребительские свойства	конструктивное исполнение	
Оригинальное		● ●	●	Исходное изделие отсутствует
Обновленное	модернизированное к	◒ ○	◒	Исходное изделие заменяется
	модифицированное к	◒	◒	Исходное изделие сохраняется
	усовершенствованное к к	○	◒	

Примечание. ● - признаки обновляются полностью;
◒ - признаки обновляются частично;
○ - признаки сохраняются;
к - изделию присваивают новое обозначение, а в действующую нормативно-техническую документацию (стандарты и ТУ) вносят необходимые изменения и дополнения;
к к - обозначение изделия и содержание нормативно-технической документации на него сохраняются.

3.2.7. При разработке нового и обновлении выпускаемого изделия выбираются только те группы и виды показателей, которые характеризуют впервые придаваемые изделию свойства, образующие его качество.

В общем случае для видов изделий, приведенных в табл.3, рекомендуется выбирать показатели в соответствии с табл.4.

Таблица 4

Показатели	Вид изделия			
	оригинальное	модернизированное	модифицированное	усовершенствованное
Технического эффекта	●	○	●	-
Надежности	○	○	○	-
Эргономичности	○	○	○	-
Эстетичности	○	○	○	-
Технологичности конструкции	●	●	●	●
Энергоемкости рабочего процесса	○	○	○	-
Экологичности	○	○	○	○
Безопасности	○	○	○	○

Примечание. ● – применение рекомендуется,

○ – необходимость применения определяется в зависимости от вида изделия и других факторов.

3.2.8. Выбор номенклатуры показателей качества изделия осуществляется с учетом степени его сложности, установленной для каждого вида техники отраслевыми методиками оценки уровня качества изделий.

3.3. Применяемость показателей с учетом стадий жизненного цикла изделия

3.3.1. При формировании и применении СПКП необходимо учитывать наличие проблемной ситуации, для которой характерно возникновение на определенных этапах развития и обновления техники противоречия между ее возможностями и потребностями в ней.

Эти противоречия могут затрагивать в зависимости от конкретных условий развития общественного производства:

весь спектр свойств, образующих качество изделия;

отдельные комплексы однородных или разнородных свойств изделия;

отдельные единичные свойства изделия.

В первом случае, как правило, возникает потребность в переходе на новый технический принцип изделия, во втором и третьем - в частичном его обновлении. Соответственно номенклатура показателей и групп показателей, используемых для оценки уровня качества и решения других задач повышения качества изделия на различных стадиях его жизненного цикла, должна быть полной или частичной.

3.3.2. СПКП используют для оценки качества изделия практически на всех стадиях его жизненного цикла.

К основным этапам, на которых оценивается качество изделия (К), относят (рис.3):

формирование социального заказа на новую технику $К_{сз}$;

разработка новой научной идеи $К_{тз}$;

разработка новой технической идеи $К_{ту}$;

производство новой техники и поставка потребителю $К_{ту}''$;

эксплуатация новой техники $К_{эд}$.

В данном случае под $К_{сз}$, $К_{тз}$, $К_{ту}$, и $К_{эд}$ подразумевают качество изделия, отображенное в виде некоторой совокупности показателей в социальном заказе (исходных требованиях заказчика или потребителя), техническом задании, технических условиях и

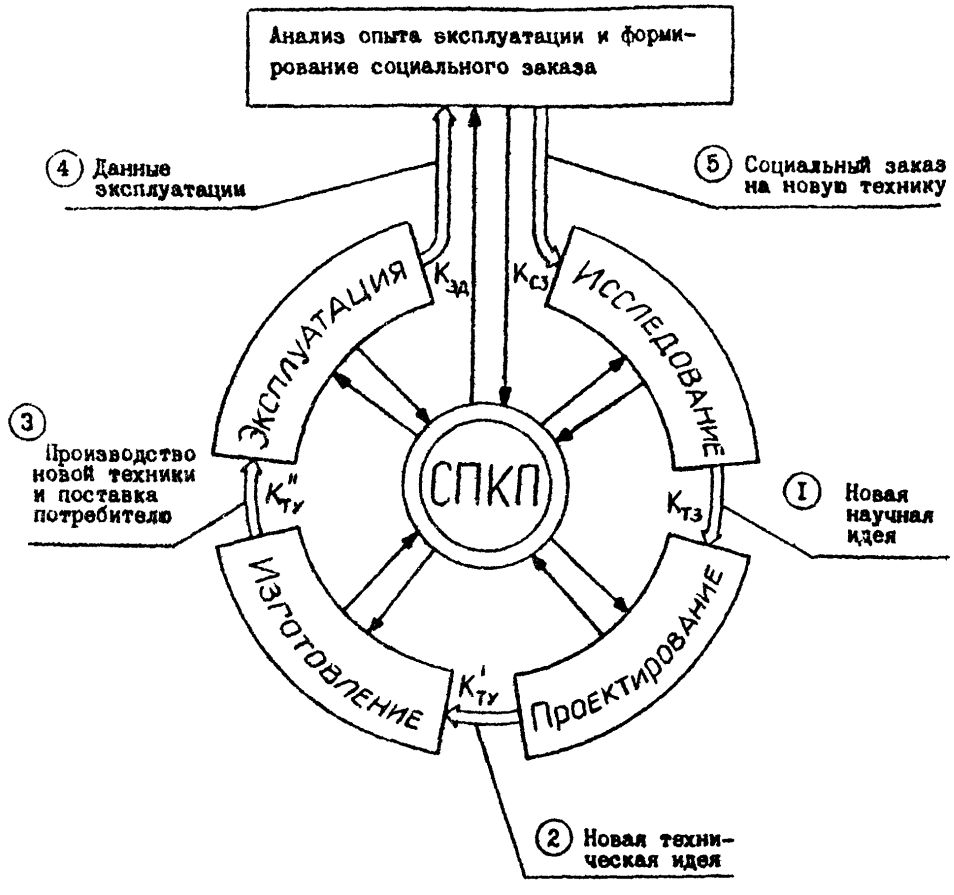


Рис.3. Взаимосвязь СПКП со стадиями жизненного цикла изделия

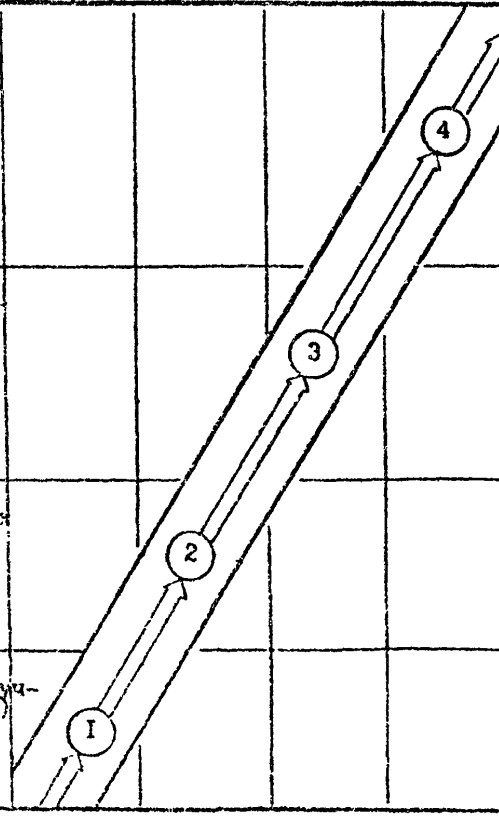
эксплуатационной документации соответственно.

3.3.3. В связи с различным назначением и содержанием стадий жизненного цикла, различной степенью проявления и детализации свойств изделия различны формы представления этих свойств и номенклатура показателей, используемых для оценки уровня качества изделия.

В общем случае задачи определения показателей уровня качества, характеризующих уровень техники, распределяются по этапам ее развития в соответствии с табл.5.

Таблица 5

Оцениваемый уровень техники ($К_у$)	Стадии жизненного цикла изделия				Важнейшие документы, необходимые для оценки уровня техники
	исследование	проектирование	изготовление	эксплуатация	
Уровень новой техники, освоенной в сфере эксплуатации					Стандарты ТУ (ОТУ) Технические условия (ТУ) эксплуатационная и ремонтная документ. Карта технического уровня и качества продукции (КУ)
Уровень новейшей промышленно-освоенной техники (лучшие образцы техники, освоенные производством)					Стандарты ТУ (ОТУ) Технические условия (ТУ) Рабочая КД Карта технического уровня и качества продукции (КУ)
Уровень законченных разработок (новые технические идеи)					Стандарты ОТТ (ТТ) Карта технического уровня и качества продукции (КУ) Проектная КД
Урсвень техники в перспективе (лучшие научные идеи)					Стандарты ОТТ (ТТ) Отчеты о НИР Техническое задание на ОКР (ТЗ) КУ



При этом этапам I–4 соответствуют следующие виды оценки уровня качества изделия:

I – предварительная (укрупненная) оценка уровня качества (технического уровня) изделия, $K'_у = \frac{K_{тз}}{K_{сз}}$;

2 – промежуточная оценка уровня качества (технического уровня) изделия и уровня его качества в целом, $K''_у = \frac{K_{ту}}{K_{сз}}$;

3 – окончательная оценка уровня качества выпускаемого изделия в целом, $K'''_у = \frac{K_{ту}}{K_{сз}}$;

4 – окончательная оценка уровня качества эксплуатируемого изделия в целом, $K''''_у = \frac{K_{эд}}{K_{сз}}$.

3.3.4. Взаимосвязь видов показателей, классифицируемых по однородности характеризуемых свойств и этапу выявления этих свойств, показана в табл. 6.

Производственные и эксплуатационные показатели применяют как для повышения качества изделия, так и для улучшения условий его изготовления и эксплуатации.

Таблица 6

Показатели, классифицируемые по однородности характеризуемых свойств	Показатели, классифицируемые по этапу выявления характеризуемых свойств			
	прогнозные	проектные	производственные	эксплуатационные
Технического эффекта	●	●		●
Надежности	●	●		●
Эргономичности		●		●
Эстетичности		●		●
Технологичности конструкции	●	●	●	●
Ресурсоемкости рабочего процесса	●	●		●
Экологичности	●	●	●	●
Безопасности		●	●	●

3.4. Применяемость показателей с учетом уровней управления

3.4.1. Уровни принятия решения о качестве изделия соответствуют уровням управления народным хозяйством (государственный уровень; уровень отрасли или межотраслевого комплекса; уровень предприятия или объединения).

3.4.2. Рекомендуемая применяемость видов показателей, классифицируемых по числу характеризуемых свойств, в зависимости от уровня управления приведена в табл. 7.

Таблица 7

Уровни управления	Показатели, классифицируемые по числу характеризуемых свойств			Категории и виды документов
	единичные	комплексные	интегральные	
Государственный		●	●	ГОСТ
Отрасли (межотраслевого комплекса)	○	●		ОСТ Отраслевая программа "Качество"
Предприятия (объединения)	●	○		ТУ, КУ, ТЗ на НИР, ОКР и ОТР Программа "Качество" предприятия (объединения)

Примечание. ● - предпочтительная область применения;
○ - допустимая область применения

3.4.3. Номенклатура комплексных показателей, устанавливаемых для применения на государственном уровне, должна быть минимальной и соответствовать номенклатуре показателей, предусмотренной государственным планом экономического и социального развития на рассматриваемый период.

Приложение I

Основные понятия и определения, принятые в рекомендациях

Термин	Определение
Изделие	По ГОСТ 2.101-68
Свойство изделия	По ГОСТ 15467-79
Потребительское свойство изделия	Свойство изделия, проявляемое в процессе его использования потребителем по назначению
Параметр изделия	По ГОСТ 15467-79
Качество изделия	По ГОСТ 15467-79
Показатель качества изделия	По ГОСТ 15467-79
Простое свойство изделия	Единичное свойство изделия определенного вида, принятое для данных условий его проявления неделимым. Простое свойство измеряется посредством единичных показателей качества изделия
Сложное свойство изделия	Совокупность взаимосвязанных определенными отношениями свойств изделия, рассматриваемых применительно к данным условиям их проявления как одно комплексное свойство. Сложное свойство измеряется посредством комплексного или интегрального показателя качества изделия

Продолжение

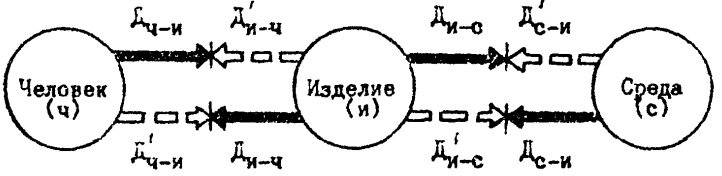
Термин	Определение
Оригинальное изделие	Принципиально новое изделие, для которого в отечественной и зарубежной практике отсутствуют аналоги того же конструктивного исполнения и полного или частичного состава потребительских свойств. Критерием, подтверждающим оригинальность изделия, является авторское свидетельство на него выданное в установленном порядке
Обновленное изделие	Изделие, конструктивное исполнение которого подвергается частичным изменениям
Усовершенствованное изделие	Обновленное изделие с неизменными по сравнению с исходным изделием потребительскими свойствами и обозначением, конструктивные изменения которого связаны с освоением прогрессивной техники, технологии и материалов, изобретений и рационализаторских предложений
Модифицированное изделие	Обновленное изделие, разработанное с учетом расширения области его применения на базе исходного изделия, находящегося в производстве, обладающее по отношению к нему дополнительными потребительскими свойствами и имеющее новое обозначение
Модернизированное изделие	Обновленное изделие, разработанное взамен находившегося ранее в производстве исходного изделия путем частичного изменения его конструктивного исполнения на основе новейших научно-технических достижений, обладающее теми же или улучшенными по сравнению с исходным изделием потребительскими свойствами и имеющее новое обозначение

Приложение 2

Типовая схема взаимодействия компонентов системы

"оператор (человек) - изделие - среда"

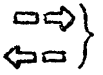
I. Компоненты системы "оператор (человек) - изделие - среда" в общем случае взаимодействуют в соответствии со схемой:



Принятые обозначения:



активное действие (Д);



противодействие (Д') .

2. По целевому назначению активное действие компонентов друг на друга может быть основным и сопутствующим.

Основное действие соответствует непосредственному назначению изделия и обеспечивает полезный эффект от его использования по назначению в сфере потребления (эксплуатации).

Сопутствующее действие не связано с непосредственной реализацией полезного эффекта от использования изделия по назначению в сфере потребления эксплуатации, но обеспечивает придание изделию свойств, оказывающих положительное влияние на функционирование всех компонентов системы.

3. Примерный состав свойств изделий, обусловленный активными (основными и сопутствующими) действиями и противодействиями компонентов системы, приведен в таблице:

Вид действия	Свойства изделия, обусловленные активным действием Д	Свойства изделия, обусловленные противодействием Д′
	Изделие - Среда ($Д_{и-с}$; $Д'_{с-и}$)	
Основное	Свойства изделия, оказывающие функциональное воздействие на среду путем передачи или преобразования энергии, изменения физических и химических свойств веществ, получения и передачи информации, формообразования и соединения или разъединения тел и т.д. (характеризуются показателями производительности, быстродействия, скорости, точности и т.д.)	Свойства, связанные с конструктивным обеспечением быстродействия, точности, производительности в связи с сопротивлением среды функциональному воздействию изделия (например, в связи с наличием твердого сплава, наличием особых проводов и т.д.)
Сопутствующее	Свойства изделия, связанные с его побочным воздействием на среду (характеризуются показателями экологичности)	Свойства изделия, связанные с конструктивным обеспечением экологичности изделия для защиты среды от его воздействия (наличие экранов, помехозащищенные цепи и т.д.)
	Среда - Изделие ($Д_{с-и}$; $Д'_{и-с}$)	
Основное	Свойства изделия, связанные с видом и количеством материальных и топливно-энергетических ресурсов, необходимых для обеспечения изготовления и функционирования изделия (характеризуются показателями материалоемкости, энергоемкости и т.д.)	Свойства изделия (конструктивного или технологического вида), позволяющие уменьшить или увеличить затраты материальных и топливно-энергетических ресурсов (например, обеспечением производственной и эксплуатационной технологичности по соответствующим показателям)
Сопутствующее	Свойства изделия, связанные с побочным воздействием на него среды (например, вид воздействия и диапазон значений, которые выдерживает изделие, и т.д.)	Свойства изделия, определяющие степень конструктивной защищенности изделия от воздействия среды (виброзащищенное или вибростойкое исполнение и т.д.)

Продолжение

Вид действия	Свойства изделия, обусловленные активным действием Д	Свойства изделия, обусловленные противодействием Д′
Изделие –Оператор (человек) ($Д_{и-ч}$; $Д'_{ч-и}$)		
Основное	Свойства изделия, оказывающие функциональное (звуковое, зрительное, физиологическое и т.д.) воздействие на человека	Свойства изделия, связанные с конструктивным обеспечением функционального воздействия, позволяющие ухудшать или улучшать восприимчивость человека (например, наличие регулировок звука у приемника или регулировок на рост человека и т.д.)
Сопутствующее	Свойства изделия, связанные с его побочным воздействием на человека-оператора при выполнении изделием основной функции (характеризуются показателями: эргономичности, эстетичности, безопасности)	Свойства изделия, связанные с наличием конструктивных устройств, улучшающих условия труда человека
Оператор (человек) – Изделие ($Д_{ч-и}$; $Д'_{и-ч}$)		
Основное	Свойства изделия, связанные с видом и количеством трудозатрат на создание и применение изделия (характеризуются показателями трудоемкости и т.д.)	Свойства изделия (конструктивного или технологического вида), позволяющие уменьшить или увеличить трудозатраты (например, обеспечением производственной и эксплуатационной технологичности конструкции по показателям трудоемкости)
Сопутствующее	Свойства изделия, связанные с побочным воздействием на него человека не в части управления изделием, а в части возможного его повреждения (например: стойкость к физиологическим выделениям, необходимая квалификация человека как изготовителя и потребителя и т.д.)	Свойства изделия, конструктивно обеспечивающие, блокирующие или нейтрализующие неграмотные действия человека (например, наличие блокирующих устройств, наличие автоматики и т.д.)

Приложение 3

ПРИМЕРЫ ЕДИНИЧНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

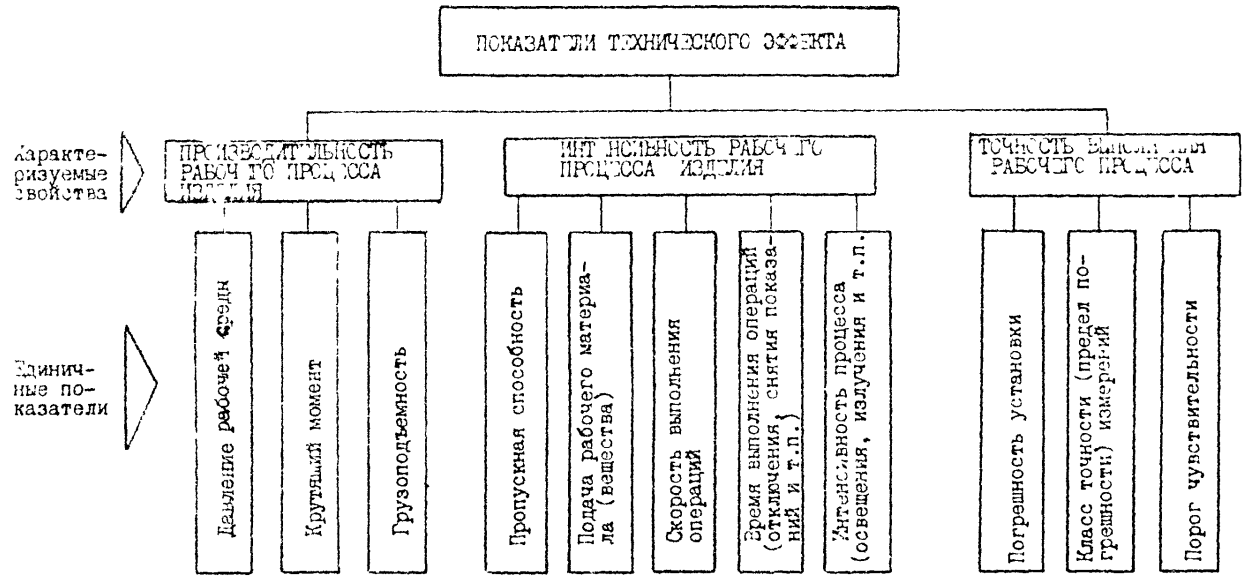


Рис.I. Показатели технического эффекта и характеризуемые ими свойства

Рис.2. Показатели надежности и характеризуемые ими свойства

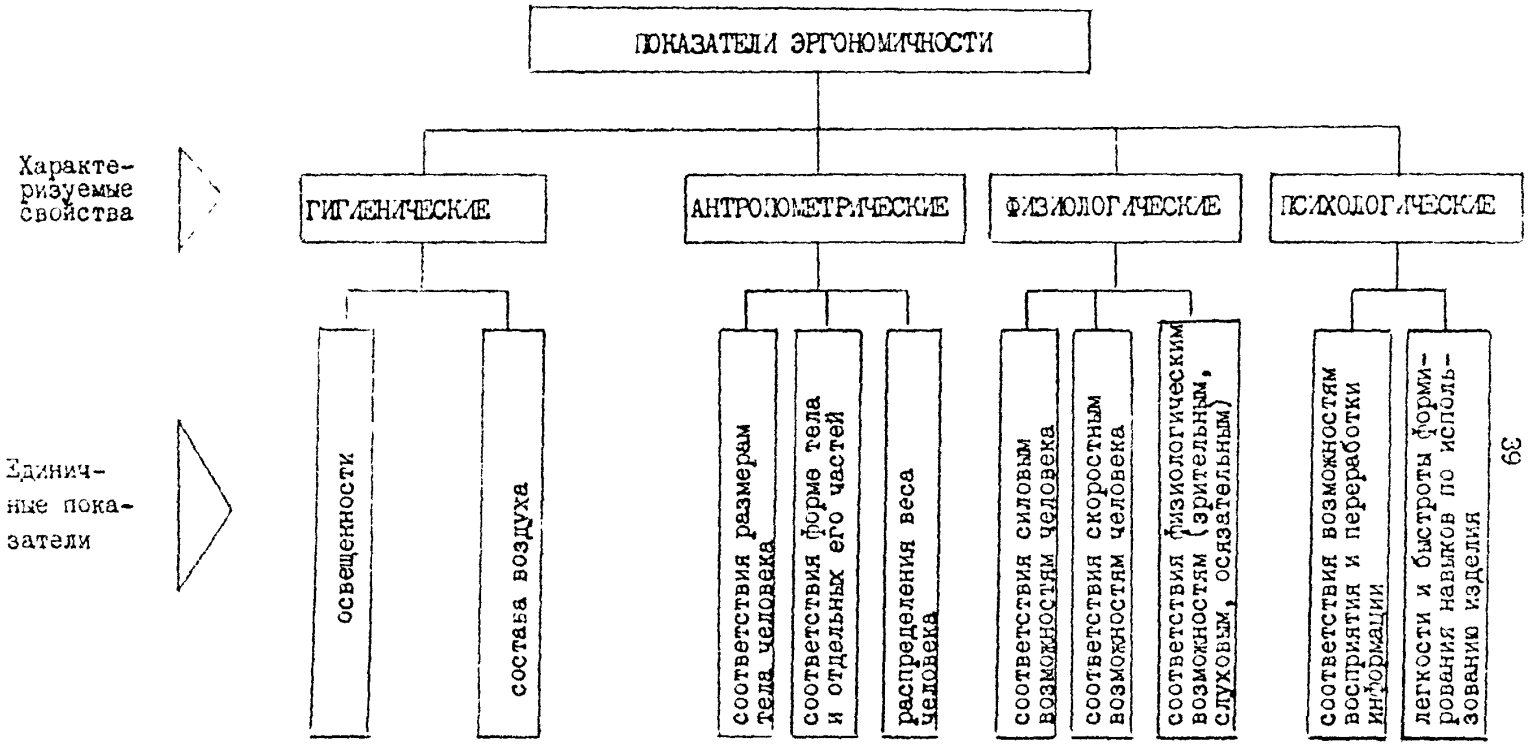


Рис.3. Показатели эргономичности и характеризуемые ими свойства

Рис.4. Показатели эстетичности и характеризуемые ими свойства

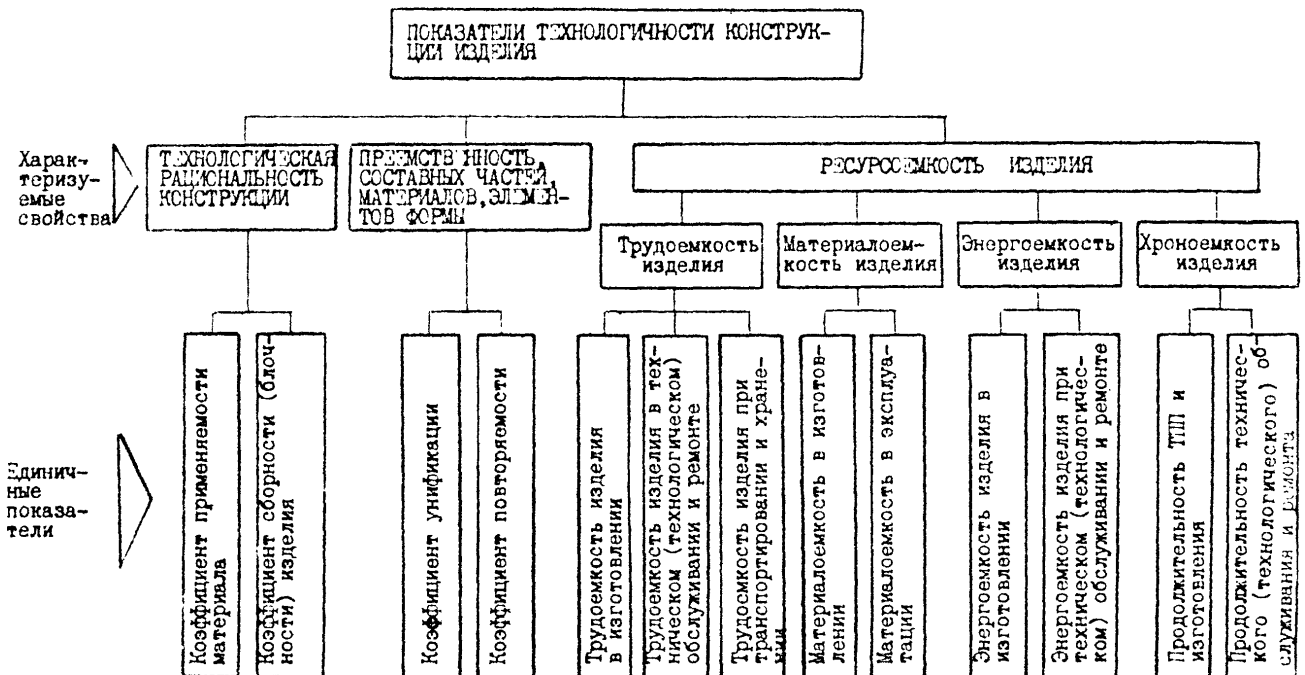


Рис.5. Показатели технологичности конструкции изделия и характеризуемые ими свойства

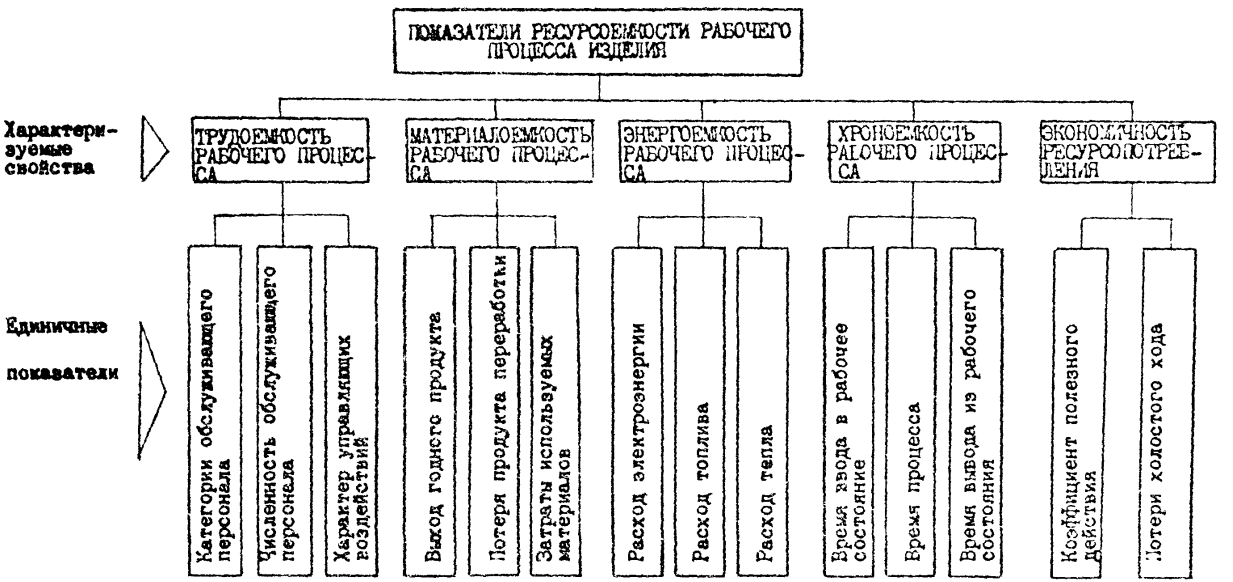


Рис.6. Показатели ресурсоемкости рабочего процесса изделия и характеризуемые ими свойства

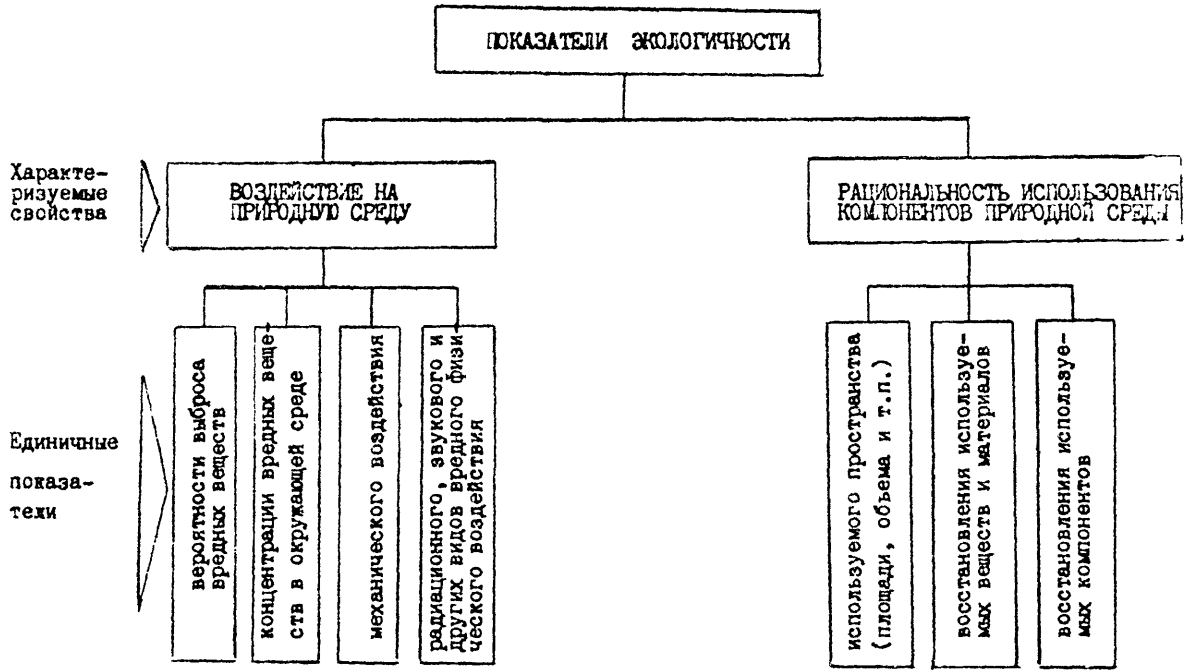


Рис.7. Показатели экологичности и характеризуемые ими свойства

Рис.6. Показатели безопасности и характеризуемые ими свойства

СОДЕРЖАНИЕ

I. Классификация показателей качества изделия..... 2
I.I. Исходные положения..... 2
I.2. Классификация показателей по однородности характеризуемых свойств.....5
I.3. Классификация показателей по числу характеризуемых свойств.....8
I.4. Классификация показателей по этапам выявления характеризуемых свойств.....9
I.5. Классификация показателей по форме представления характеризуемых свойств.....I0
2. Группирование показателей качества изделия.....II
2.I. Общие положения.....II
2.2. Функциональные показатели.....II
2.3. Ресурсосберегающие показатели.....I5
2.4. Природоохранные показатели.....I7
3. Области применения показателей качества изделия.....I8
3.I. Общие положения.....I8
3.2. Особенности классификации изделий применительно к условиям повышения их качества.....20
3.3. Применяемость показателей с учетом стадий жизненного цикла изделия.....24
3.4. Применяемость показателей с учетом уровней управления.....28

Приложение I. Основные понятия и определения, принятые в рекомендациях.....30
Приложение 2. Типовая схема взаимодействия компонентов системы "оператор (человек) - изделие - среда".....32
Приложение 3. Примеры единичных показателей.....35

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

I. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Государственным комитетом СССР по стандартам

ИСПОЛНИТЕЛИ

Б.Н.Волков, канд.техн.наук; Ю.Д.Амиров, канд.техн.наук (руководитель темы); Г.А.Яновский; А.И.Голуб; Митрошкина Н.И.; А.А.Сахранова; Г.Б.Турбин; А.И.Кубарев, канд.техн.наук; В.Н.Волков, канд.техн.наук; А.Б.Демский, канд.техн.наук; О.В.Стрельников, канд.техн.наук; В.И.Маца, канд.техн.наук.

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ приказом по ВНИИНМАШ

от 17 июня 1987г. № 190

3. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

4. ССЫЛОЧНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта, перечисления, приложения
ГОСТ 27.003-83	п. 2.2.2
ГОСТ 2.101-68	п. 3.2.1 , приложение I
ГОСТ 15467-79	Приложение I

Ротапринт ВНИИНМАШ Москва ул.Шеногина,4 Заказ № 2640-67-I
Тираж 122 экз. Объем 2 уч.-изд.л. Бесплатно.

gost.e-ecolog.ru