

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич

Должность: ректор

образовательное учреждение высшего образования

«Юго-Западный государственный университет»

Уникальный программный ключ: (ЮЗГУ)

9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

Кафедра дизайна и индустрии моды

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

О.Г. Локтионова

« 16 » 05

2023 г.



**КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ, УСЛУГ И ПРОЦЕССОВ И  
ПРОВЕРКА НА СООТВЕТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЯМ  
НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ**

Методические указания по выполнению практической и  
самостоятельной работы

Курск 2023

УДК 658.5

Составители: С.В. Ходыревская

Рецензент

Доктор технических наук, доцент *В.В. Куц*

**Качество продукции, услуг и процессов и проверка на соответствие требованиям нормативных документов: методические указания по выполнению практической и самостоятельной работы / Минобрнауки России, Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: С.В. Ходыревская. – Курск, 2023. – 18 с.:– Библиогр.: с. 18.**

Содержат сведения о системе показателей качества строительной продукции. Рассмотрена номенклатура и применяемость показателей качества для различных видов строительной продукции, а также правила построения «дерева показателей качества». Приведены задания для самостоятельного выполнения, вопросы для самопроверки и подготовки, а также тест для самоконтроля.

Методические указания предназначены для бакалавров и специалистов всех направлений подготовки и специальностей и для всех форм обучения.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать . Формат 60x84 1/16.

Усл.печ. л. 1,05. Уч.-изд. л. 0,95.

Тираж 100 экз. Заказ .*420* Бесплатно.

Юго-Западный государственный университет.

305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

### 1 Цель работы:

Изучить основные положения системы показателей качества строительных материалов, конструкций, зданий и сооружений и их элементов, инженерного оборудования, а также оснастки и инструмента. Научиться выбирать группы показателей качества для строительной продукции в соответствии с классификационной группой, а также строить «дерево показателей качества» для строительной продукции.

### 2 Задания для самостоятельного выполнения

**Задание 1.** Выбрать группы показателей качества для строительной продукции по указанию преподавателя.

**Задание 2.** Для строительной продукции из задания 1 сформировать единичные показатели качества и определить меры показателей качества (в единицах физических величин или в безразмерных). Результаты оформить в виде таблицы 1.

Таблица 1

Единичные показатели качества для строительной продукции  
(указать какой)

	Единичные показатели качества	Мера

**Задание 3.** По результатам выполнения задания 2 из сформированных единичных показателей качества для указанной продукции образовать комплексные показатели качества и построить иерархическое «дерево показателей качества» для данной продукции.

### 3 Краткие теоретические сведения

*Показатель качества продукции – количественная характеристика одного или нескольких свойств продукции, составляющих ее качество, рассматриваемая применительно к определенным условиям ее создания, эксплуатации и потребления [1].*

Есть продукция, оценить качество которой можно по одному показателю, и этого будет достаточно, например ходимость шины, количество отверстий, которые можно просверлить сверлом. Однако круг такой продукции довольно ограничен. Для большинства изделий необходимо учитывать все или почти все группы

показателей качества.

Показатели качества по числу характеризующих свойств делятся на единичные и комплексные показатели качества.

**Единичные показатели** характеризуют одно из простых или сложных свойств продукции.

Например, двигатель внутреннего сгорания характеризуется следующими единичными показателями: мощностью (л.с.), частотой вращения (об/мин.), удельным расходом топлива (г/л.с.), моторесурсом (часы), к.п.д. и др.

**Комплексный показатель** характеризует совместно несколько простых свойств или одно сложное свойство продукции (включающее нескольких простых). Примером комплексного показателя качества может служить коэффициент готовности изделия  $K_g$ , характеризующий два свойства надежности – безотказность и ремонтпригодность.

Регламентация принципов выбора системы показателей отражается в нормативно-справочной документации. Кроме того, количественные методы оценки качества составляют самостоятельный раздел управления качеством – квалиметрию.

*Номенклатура показателей качества продукции – это совокупность (перечень) характеристик свойств продукции, выражающих ее качественную определенность как продукта производства и средства удовлетворения потребности [1-2].*

Обоснование и назначение номенклатуры показателей – исходный момент объективной комплексной оценки качества продукции. От полноты перечня показателей, четкости их количественного определения, в конечном счете, зависит достоверность ее результатов и выбор лучших вариантов. Номенклатура показателей качества продукции должна обеспечивать сопоставимость проектируемой или выпускаемой продукции с потребностью, для удовлетворения которой она предназначена.

Существуют стандарты, которые регламентируют номенклатуру важнейших показателей качества продукции [3-6].

В настоящее время для многих групп и видов изделий регламентированы типовые показатели качества. Серии стандартов на показатели качества отдельных видов продукции присвоен

заголовок «Система показателей качества продукции» и общий номер 4.

**Система показателей качества продукции. Строительство (СПКПС)** – комплекс государственных стандартов, устанавливающих номенклатуру показателей качества конкретных групп и видов промышленной продукции, применяемой в строительстве, и номенклатуру показателей качества отдельных зданий и сооружений массового строительства и их элементов, а также область применения критериев и показателей качества, установленных этими стандартами [5].

СПКПС устанавливает единые критерии и номенклатуру показателей качества продукции, применяемые при:

- разработке стандартов, технических условий и других нормативных документов;
- выборе оптимального варианта новой продукции;
- аттестации продукции, прогнозировании и планировании ее качества;
- разработке систем управления качеством;
- представлении отчетности и информации о качестве.

СПКПС состоит из стандарта основных положений и стандартов на номенклатуру показателей качества продукции конкретных групп и видов.

Распределение стандартов СПКПС по группам продукции приведено в таблице 2.

Государственные стандарты СПКПС входят в Систему показателей качества продукции (класс 4) в виде специальной классификационной группы 2.

Принцип обозначения стандартов СПКПС представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Принцип обозначения стандартов СПКПС

Таблица 2

## Распределение стандартов СПКПС по группам продукции [6]

Группа продукции	Стандарты СПКПС
1. Строительные материалы	Номенклатура показателей качества нерудных строительных материалов, пористых заполнителей для бетонов, вяжущих, стеновых, теплоизоляционных, акустических, керамических, отделочных, асбестоцементных, полимерных, рулонных кровельных и гидроизоляционных материалов и строительного стекла
2. Строительные конструкции	Номенклатура показателей качества каменных и армокаменных, бетонных и железобетонных, металлических, асбестоцементных и деревянных конструкций
3. Инженерное оборудование зданий и сооружений	Номенклатура показателей качества санитарно-технического оборудования, лифтов, приборов для окон, дверей, ворот и фонарей
4. Оснастка и инструмент	Номенклатура показателей качества оснастки и ручного строительного инструмента
5. Здания, сооружения и их элементы	Номенклатура показателей качества отдельных зданий и сооружений массового строительства и их элементов

Номер стандарта составляется из цифры, присвоенной классу стандартов трехзначного числа (после точки), первая цифра которого обозначает классификационную группу стандартов СПКПС, а две последующие определяют порядковый номер стандарта, и двузначного числа (после тире), обозначающего последние две цифры года регистрации стандарта.

Пример обозначения стандарта СПКПС «Основные положения»: ГОСТ 4.200-78.

Это позволяет регламентировать номенклатуру важнейших показателей качества продукции, принадлежащей к определенной классификационной группировке. Благодаря этому достигается однообразие показателей качества, включаемых в стандарты,

технические условия и технические требования, а также в другую нормативно-техническую документацию на продукцию данной классификационной группировки.

Целями системы этих стандартов являются установление и использование необходимой и достаточной номенклатуры показателей качества при решении задач управления качеством продукции и стандартизации, в том числе: при аттестации и оценке технического уровня и качества продукции; разработке и постановке продукции на производство; разработке стандартов и технических условий на продукцию; сертификации продукции.

### ***Номенклатура показателей качества строительной продукции***

Качество продукции характеризуется совокупностью критериев: технический уровень; стабильность показателей качества; экономическая эффективность; конкурентоспособность на внешнем рынке.

Номенклатура показателей качества продукции по критериям приведена в таблице 3.

Таблица 3

#### Номенклатура показателей качества продукции по критериям [6]

Наименование критериев и основных видов показателей качества	Условное обозначение показателей качества	Основные показатели качества
1	2	3
<b>1. Технический уровень</b>		
1.1. Показатели назначения	$H_3$	Прочность, жесткость, трещиностойкость, огнестойкость, сейсмостойкость, морозостойкость, влагостойкость, стойкость к воздействию солнечной радиации, теплоизоляция, звукоизоляция, светопропускание

Продолжение табл. 3

1	2	3
1.2. Показатели конструктивности	$H_k$	Геометрические размеры, форма, состав, структура
1.3. Показатели надежности (долговечность, сохраняемость)	$H$	Вероятность возникновения отказов (в том числе разрушений, потери свойств), стойкость к коррозии, срок службы, время и условия хранения
1.4. Показатели ремонтпригодности (восстанавливаемость)	$P_n$	Продолжительность, трудоемкость и стоимость восстановления при отказах
1.5. Показатели технологичности	$T_k$	Трудоемкость изготовления, материалоемкость, энергоемкость, степень механизации и автоматизации
1.6. Показатели транспортабельности	$T_p$	Масса, габариты, материалоемкость и трудоемкость упаковки, возможность контейнеризации
1.7. Показатели совместимости	$C_c$	Взаимная увязка размеров, допусков, видов стыков; согласованность сроков службы
1.8. Эргономические показатели	$\mathcal{E}_p$	Температурный режим; уровень токсичности, запыленности, вибрации; удобство пользования продукцией
1.9. Эстетические показатели	$\mathcal{E}_c$	Художественная выразительность, внешний вид, качество поверхностей



Окончание табл. 3

1	2	3
<b>2. Стабильность показателей качества</b>		
2.1. Показатели однородности	$C_o$	Отклонение количественных значений свойств продукции от номинальных, коэффициент вариации основных свойств
2.2. Показатели соблюдения стандартов, ТУ, строительных норм и правил, проектов	$C_{п}$	Показатели соблюдения стандартов, ТУ, строительных норм и правил, проектной документации; процент брака, количество рекламаций
<b>3. Экономическая эффективность</b>		
3.1. Экономические показатели	$\mathcal{E}_k$	Удельные капитальные вложения, себестоимость, рентабельность, годовой экономический эффект, получаемый в народном хозяйстве
<b>4. Конкурентоспособность на внешнем рынке</b>		
4.1. Патентно-правовые показатели	$\Pi_{п}$	Показатели патентной защиты и патентной чистоты, наличие экспорта продукции

Примечание. Номенклатура показателей качества может быть изменена (увеличена или сокращена) в государственных стандартах на номенклатуру показателей конкретных групп и видов продукции.

***Применяемость критериев и показателей качества***

Применяемость критериев качества в зависимости от вида решаемых задач приведена в таблице 4.

**Показатели качества:** *назначения, конструктивности, надежности, технологичности, экономические; соблюдения стандартов, ТУ, строительных норм и правил, проектов должны применяться для всех видов продукции при решении всех задач.*

Таблица 4

Применяемость критериев качества в зависимости от вида решаемых задач [6]

Основные виды решаемых задач	Наименование критериев качества			
	Технический уровень	Стабильность показателей качества	Экономическая эффективность	Конкурентоспособность на внешнем рынке
Разработка стандартов и технических условий	+	-	-	-
Выбор оптимального варианта новой продукции	+	-	+	±
Аттестация продукции	+	+	+	+
Прогнозирование и планирование качества продукции	+	-	+	±
Разработка систем управления качеством продукции	+	+	+	-
Отчетность и информация о качестве продукции	+	±	+	±

Примечание. Знак "+" означает применяемость, знак "-" - неприменяемость, знак "±" - ограниченную применяемость соответствующих критериев качества продукции.

Применяемость основных видов показателей качества, не указанных выше, приведена в таблице 5.

Таблица 5

## Применяемость основных видов показателей качества [6]

Наименование основных видов показателей качества	Группа продукции				
	Строитель- ные материалы	Строитель ные конструк- ции	Инженер- ное оборудова- ние зданий и сооруже- ний	Оснастка и инстру- мент	Здания, сооруже- ния и их элементы
Показатели ремонтпри- годности	-	±	±	+	+
Показатели транспортабел- ности	+	+	±	-	±
Показатели совместимост и	-	±	±	-	+
Эргономическ ие показатели	±	±	±	+	+
Эстетические показатели	±	±	+	±	+
Показатели однородности	+	+	+	+	-
Патентно- правовые показатели	±	±	±	±	±

Примечание. Знак "+" означает применяемость, знак "-" - неприменяемость, знак "±" - ограниченную применяемость соответствующих показателей качества продукции.

**Составление перечня показателей качества [1-2]**

Для построения «дерева показателей» необходимо составить, возможно, более полный перечень требований, предъявляемых основными потребителями. Этот перечень составляют, используя следующие источники:

- 1) техническую документацию на объект оценивания;
- 2) ГОСТы и другие методические документы, регламентирующие требования к объекту оценивания;
- 3) ГОСТ 4.200-78 «СПКПС. Основные положения»;
- 4) литературу по вопросам эксплуатации объекта оценивания или, если объект создается впервые, объектов аналогичного назначения (в частности, подборки рекламаций, если их удастся достать);
- 5) данные изучения рынка потребительского спроса и прогнозные данные, касающиеся ожидаемых требований потребителей;
- 6) опрос экспертов.

Из этих источников наиболее важны 4) и 5), т.к. именно удовлетворение перспективных требований потребителей определяет конкурентоспособность продукции и коммерческий успех ее разработки. ГОСТы и техническая документация по самому принципу своего создания и применения дают информацию с запозданием и в современной экономической обстановке не могут служить гарантией технического совершенства и конкурентоспособности объекта.

Формирование набора единичных показателей удобно начинать с составления перечня групп свойств, которые, предположительно, могут быть интересны определенной группе потребителей. Для изделий строительного производства это могут быть группы *назначения, конструктивности, надежности, технологичности, экономические; соблюдения стандартов, ТУ, строительных норм и правил, проектов* и др.

### ***Правила построения «дерева показателей» продукции [1-2]***

«Дерево показателей» представляет собой графическое разложение сложного свойства «качество» на совокупность простых свойств (показателей), осуществляемое в виде последовательного многоуровневого подразделения (декомпозиции) каждого более сложного свойства на группу менее сложных (см. рисунок 2).

«Дерево показателей» предназначено для решения комплекса задач. Во-первых при его построении дисциплинируется мышление и разработчик начинает четко представлять себе, какие группы свойств составляют в данном случае качество объекта и достаточно

ли полно представлены показатели, составляющие данную группу. Во-вторых, «дерево показателей» представляет собой графическое выражение простейшего (но не обязательно окончательного) алгоритма расчета комплексной оценки качества.

Правила построения «дерева показателей» базируются на первом принципе квалиметрии: *свойство  $i$ -го уровня определяется соответствующими свойствами  $(i + 1)$ -го уровня ( $i = 0, 1, 2, \dots, m$ ).*

Качество рассматривается как некоторая иерархическая совокупность свойств, причем таких свойств, которые представляют интерес для потребителя. Для удобства можно принять, что качество, как некоторое наиболее обобщенное, комплексное свойство продукции, рассматривается на самом низком, нулевом уровне иерархической совокупности свойств, а составляющие его менее обобщенные свойства — на более высоком, первом уровне иерархии (см. рисунок 2).

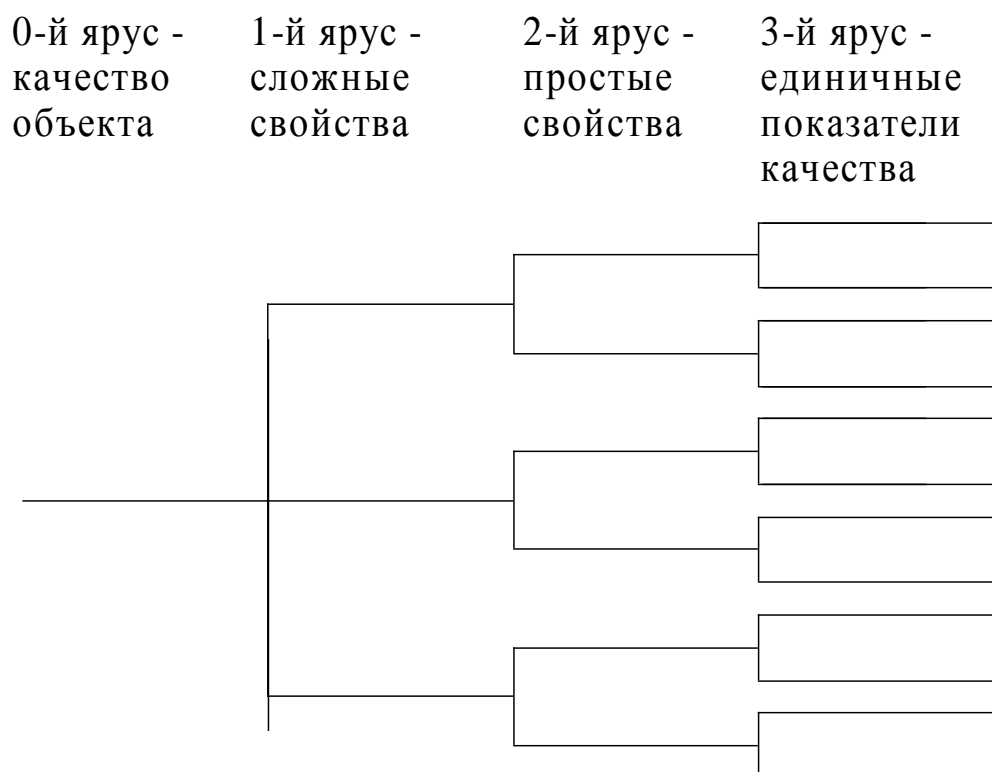


Рисунок 2 – Схематичное представление «дерева показателей»

В свою очередь, каждое из этих свойств также может состоять из некоторого числа еще менее общих свойств, лежащих на еще более высоком, втором уровне рассмотрения, а в простых случаях и на высших уровнях. Последние также могут быть разложены на

менее общие свойства следующего высоте третьего уровня и т. д.

Возникает так называемое иерархическое дерево свойств, число уровней рассмотрения которого может неограниченно возрастать.

Строя иерархическую структуру свойств, желательно подняться до такого высокого  $m$ -го уровня рассмотрения на котором находятся не разлагаемые на какие-либо наименее общие, так называемые простые свойства. Нужно отметить, что простые свойства являются таковыми только в данный момент, при данном уровне знаний. С прогрессом науки свойства качества, считавшиеся ранее простыми, становятся разложимыми на другие, еще менее общие свойства и, таким образом, переходят из разряда простых — в разряд сложных. В этом отношении можно провести аналогию между структурой свойств качества и структурой так называемой большой системы, где элементом считается объект, не подлежащий дальнейшему расчленению на части (при данном рассмотрении системы). Внутренняя структура элемента не является предметом изучения. Существенны только такие свойства, которые определяют его взаимодействие с другими элементами системы или влияют на свойства системы в целом.

Таким образом, в определенном смысле можно считать, что простые свойства качества играют роль элементов большой системы.

В большинстве случаев простые свойства могут подвергаться различным физическим измерениям. Правила и методы таких измерений разрабатывает метрология.

В квалиметрии приходится выполнять группировки 3-х типов объектов:

- самих строительных изделий, формируя из них внутренне сопоставимые группы по сходству выполняемых функций и некоторым конструктивным параметрам;
- потребителей этих изделий, объединяя их по принципу единства предъявляемых к продукции требований
- показателей качества, формируя из них группы по ветвям дерева свойств.

Практически, для оценивания качества не очень сложных объектов, группировка показателей бывает настолько естественной,

что может быть выполнена одним лицом – разработчиком методики. В более сложных случаях группировку показателей выполняют с привлечением экспертов.

Первоначально составляемая группа показателей должна удовлетворять требованию наибольшей полноты: в нее должны войти все показатели, включенные в состав группы хотя бы одним экспертом, известные хотя бы из одного источника. При этом необходимо проверить, не упущен ли какой-либо показатель, который может относиться к данной группе. Возможно, что тот или иной показатель окажется включенным в несколько групп. Это не страшно, т.к. далее необходимость его присутствия в каждой группе будет неоднократно проверена.

Если какой-либо показатель можно выразить через другие (расчетом или логическим условием) то его можно исключить из дерева.

Далее, при выполнении экспертных группировок, выявляется достаточный набор показателей в каждой группе. При этом из группы будут исключены показатели, оценки, принадлежности которых не достигают заданного уровня согласованности. Конечно, этот набор показателей нужно еще раз проверить на достаточность в содержательном смысле. В случае сомнений в достаточности – провести контрольный опрос экспертов.

Получив достаточный набор показателей, эксперты выполняют определение оценок их весомости. После нормировки оценок из каждой группы исключают показатели, у которых значения нормированных коэффициентов весомости не превышают 0,1 от максимума. Учет этих показателей оказал бы крайне незначительное влияние на комплексную оценку качества. Это влияние было бы меньше влияния возможной ошибки в оценке коэффициентов весомости экспертным методом, которая, как показано в психофизиологических опытах, не менее 0,1 от максимума. Отбросив малозначимые показатели, получают необходимое число «определяющих» показателей, с использованием которых рассчитывают комплексную оценку качества.

Практически число частных показателей в группе бывает от 2 до 5, реже 6 – 7.

### Вопросы для самопроверки и подготовки

1. Что такое «показатель качества»?
2. Какие показатели качества называются «единичными»?
3. Приведите примеры единичных показателей качества.
4. Перечислите показатели, характеризующие надежность.
5. Перечислите показатели, характеризующие безопасность.
6. Перечислите показатели, характеризующие назначение.
7. Перечислите показатели группы «Стабильность показателей качества».
8. Как классифицируются комплексные показатели качества?
9. Что такое номенклатура показателей качества, и какие стандарты ее регламентируют?
10. Как классифицируют показатели качества строительной продукции?
11. Что такое «дерево показателей» качества?
12. Для чего используется «дерево показателей» качества?
13. Перечислите правила построения «дерева показателей» качества?
14. В чем заключается составление описания ситуации оценивания?

### Тест для самоконтроля

1. Этот метод основан на использовании органов чувств человека, служащих приемниками соответствующей информации:
  - a) органолептический;
  - b) инструментальный;
  - c) расчетный;
  - d) социологический.
2. Основу этих методов измерения показателей качества составляет органолептическая оценка объектов:
  - a) регистрационный;
  - b) инструментальный;
  - c) расчетный;
  - d) социологический;
  - e) экспертный.
3. Достоинства органолептического метода:
  - a) большая точность результатов;
  - b) простота;



с) дешевизна.

4. Совокупность операций, выполняемых с целью оценки соответствия конкретной продукции или услуги установленным требованиям, – это:

- а) менеджмент качества;
- б) оценка качества;
- с) управление качеством.

5. С помощью этого метода рассчитывают показатели надежности, безопасности:

- а) экспертный;
- б) инструментальный;
- с) расчетный;
- д) социологический.

6. Этот показатель качества продукции включает в себя единичные показатели качества: функциональная пригодность, состав и структура сырья, совместимость, взаимозаменяемость:

- а) назначения;
- б) эргономики;
- с) надежности;
- д) технологичности;
- е) безопасности.

7. Сохранение во времени в установленных пределах всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования, – это:

- а) показатели назначения;
- б) показатели транспортабельности;
- с) показатели надежности;
- д) показатели технологичности;
- е) показатели безопасности.

8. Показатели, характеризующие согласованность технических характеристик продукции с характеристиками и свойствами человеческого организма, – это:

- а) показатели эргономики;
- б) показатели надежности;
- с) показатели назначения;
- д) показатели безопасности;

е) показатели технологичности.

9. Эти показатели характеризуют набор свойств продукции, определяющий качество выполнения функций, для которых она предназначена:

- а) назначения;
- б) безопасности;
- с) надежности;
- д) экономические показатели.

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Ходыревская С.В. Квалиметрия и нормирование показателей качества [Текст]: учебно-методическое пособие / С.В. Ходыревская; Юго-Зап. гос. унт. Курск, 2010. 246 с.: ил. 14, табл. 42, прилож. 11. Библиогр.: с. 190-191.

2. Ходыревская, С. В. Квалиметрия и нормирование показателей качества [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Юго-Западный государственный университет ; сост. С. В. Ходыревская. – Курск : ЮЗГУ, 2010. - 246 с. : ил.

3. ГОСТ 22851-77 Выбор номенклатуры показателей качества промышленной продукции

4. РД 50-64-84 Методические указания по разработке государственных стандартов, устанавливающих номенклатуру показателей качества групп однородной продукции

5. РД 50-149-79 Методические указания по оценке технического уровня и качества промышленной продукции

6. ГОСТ 4.200-78 Система показателей качества продукции. Строительство. Основные положения