

СКОРАЯ ПОМОЩЬ СТУДЕНТУ

# УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ

ШПАРГАЛКА



**Мария Сергеевна Ключкова**  
**Сергей Викторович Загородников**  
**Управление**  
**качеством. Шпаргалка**

*Публикуется с разрешения правообладателя – литературного  
агентства «Научная книга»*

*[http://www.litres.ru/pages/biblio\\_book/?art=181265](http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=181265)*

*Управление качеством. Шпаргалка: Окей-книга; Москва; 2009  
ISBN 978-5-9745-0548-5*

### **Аннотация**

Данное пособие содержит все необходимые вопросы в краткой форме, что позволит быстро и успешно подготовиться к сдаче экзамена или зачета по дисциплине «Управление качеством». Учебное пособие разработано на основе общегосударственного образовательного стандарта и предназначено для студентов экономических специальностей.

# Содержание

1. ПОНЯТИЕ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ	4
2. УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ В СИСТЕМЕ НАУЧНЫХ ЗНАНИЙ	8
3. ПРЕДМЕТ И МЕТОД НАУКИ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ	11
4. СИСТЕМА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ	14
5. ПОКАЗАТЕЛИ НАЗНАЧЕНИЯ ПРОДУКЦИИ	18
6. ПОКАЗАТЕЛИ НАДЕЖНОСТИ ПРОДУКЦИИ	22
7. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ	26
8. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ НАРАБОТКИ НА ОТКАЗ	30
9. ПОКАЗАТЕЛИ ТЕХНОЛОГИЧНОСТИ ПРОДУКЦИИ	33
10 ПЛАНЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ПРОВЕРКИ КАЧЕСТВА	37
Конец ознакомительного фрагмента.	39

# Сергей Викторович Загородников, Мария Сергеевна Ключкова Управление качеством. Шпаргалка

## 1. ПОНЯТИЕ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ

**Качество продукции** – совокупность свойств и признаков продукции, товаров, услуг, обуславливающих их способность удовлетворять потребности и запросы людей, соответствовать своему назначению и предъявляемым требованиям. Качество определяется мерой соответствия товаров и услуг условиям и требованиям стандартов, договоров, контрактов, запросов потребителей.

Понятие «**качество**» определяется стандартом ИСО 8402–94 как «совокупность свойств и характеристик продукта или услуги, относящихся к его способности определять предполагаемые потребности». Качество создается с помощью техники на базе надлежащего образа мышления. Та-

кой подход ведет к понятию качества в философии **всеобщего управления качеством**. Другая формулировка понятия «качество» основывается на нескольких разнообразных **принципах**, исходя из которых можно отобразить всю многоаспектность этого понятия.

1. С точки зрения объективной оценки признаков продукта, качество может быть измерено. Различия в качестве могут быть количественно отображены при помощи обусловленных особенностей изделия или услуги.

2. С точки зрения потребителя, качество продукции устанавливается в первую очередь субъективной оценкой покупателя, а уже затем – характеристиками самого продукта. Некоторые потребители имеют разнообразные требования, причем те продукты, которые удовлетворяют эти потребности в наилучшем варианте, рассматриваются как имеющие наивысшее качество.

3. С точки зрения производственного процесса, качество – это соблюдение спецификаций, и любое отклонение от них приводит к ухудшению качества. Наилучшее качество предполагает хорошо проделанную работу, итог которой целиком соответствует предъявляемым запросам.

4. С точки зрения соотношения цены и полезности, качество проявляется посредством расходов и цен. Качественная продукция осуществляет определенную функцию по доступной цене, а также в соответствии со спецификацией по приемлемым затратам.

Выделяют следующие **основные причины**, почему проблема обеспечения качества так актуальна и важна в современной **производственной деятельности**:

1) **качество – ключевой аспект для совершения покупки для наиболее значимых потребителей.** Лишиться заказа из—за недостаточного уровня качества намного хуже, чем из—за чересчур высокой цены: так можно потерять покупателя навсегда;

2) **качество всеохватывающе.** Организация осуществляет множество конкретных действий, чтобы противостоять конкуренции. Качество и системы управления качеством предлагают набор операций, объединяющий все фазы производственного процесса – продуктовую политику, планирование, маркетинг, сбыт, персонал, инновации и технологию, – для того чтобы предприятие удачно функционировало на рынке;

3) **качество – главный инструмент снижения издержек.** Всегда дешевле производить правильно с первого раза, чем позднее устранять ошибку;

4) **качество ведет к укреплению позиций предприятия на рынке.** В условиях открытых и либерализованных рынков продукты и услуги делаются все более взаимозаменяемыми. Уровень качества продукции становится решающим.

Понятие «качество» также рассматривают как **двухуровневое.**

**Качество первого уровня** (т. е. **техническое качество**) – вырабатывается на этапах исследований, разработок и производства. Управление качеством на этом этапе содержит действия по соблюдению нужного минимума качественных и количественных запросов к продукции.

**Качество второго уровня** (**коммуникативное качество**) – складывается на этапах пред—и послепродажного обслуживания. Для обеспечения качества на этих этапах осуществляются операции, сориентированные на исчерпывающее удовлетворение требований потребителей.

## 2. УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ В СИСТЕМЕ НАУЧНЫХ ЗНАНИЙ

Все множество подходов к управлению качеством подразделяют на два основных направления.

**Административный подход.** Предусматривается повышение качества выпускаемой продукции до 100 %. Качество продукции разделяется по фазам цикла жизни продукции.

Цикл жизни продукта начинается с маркетинговых исследований и нововведений, содержит производство, сбыт, эксплуатацию и утилизацию или потребление. Выделяются и изучаются этапы и операции, наиболее способствующие появлению брака и дефектов, которые делят на типы. Для всех типов брака предусматриваются методы по предотвращению формирования дефектов и брака и доведению уровня качества до 100 %.

При административном подходе появление дефектов рассматривается как чрезвычайная ситуация, которую нужно устранить любым способом.

**Экономический подход** к проблеме качества базируется на экономических взглядах. Действия по предотвращению появления дефектов проводится приблизительно так же, тем не менее при этом расчетный уровень качества изделий ставится в зависимость от экономически рациональной

величины расходов для его достижения.

В процессе увеличения расходов на обеспечение качества совершается уменьшение соответствующей отдачи на вложенные денежные средства. Рост расходов на обеспечение качества приводит к тому, что на каждую вложенную величину денежных средств полученный эффект также будет равен размеру дополнительного дохода. При крупных расходах инвестиции будут давать меньшую отдачу.

Этот предел при экономической концепции позволяет найти оптимальный уровень качества. Издержки организаций, связанные с дефектами и отказами некоторых видов продукции в процессе производства и эксплуатации, относят к неминуемым утратам.

Исторически раньше появилось административное управление качеством. В процессе эволюции технологий, научно—технического прогресса расходы на обеспечение качества стали сопоставлять с тем эффектом, который от него ждут. Совершилась модификация понятия «качество» в экономическую категорию.

Несмотря на это, некоторые принципы административного подхода управления остаются основными.

**Эволюция понятия «качество» в экономическую категорию** в области производства достаточно наглядно рассматривается на примере электронной промышленности. На конкретной стадии развития используемая в электронной промышленности технология оказалась неспособна обеспе-

читать бездефектное производство. В силу своей специфики электроника в наибольшей мере поменяла мнение о качестве.

Деятельность по повышению качества, раньше возникавшая с проведения контрольных операций, в настоящее время производится на каждой технологической фазе и представляет собой работу по увеличению выхода годной продукции, являясь неотъемлемой частью производственного процесса.

В наиболее наукоемких направленностях электронной промышленности выход годной продукции в ходе обусловленного периода был низким. Поэтому работа в сфере качества стала не просто важной, а превалирующей. Как раз в таких производствах ярко проявился экономический подход к качеству.

От административной концепции остались только некоторые основополагающие точки зрения, прежде всего основанные на том, что покупатель должен приобретать бездефектную продукцию. Качество предлагаемой потребителю продукции должно составлять не 90 или 99 %, а именно 100 %.

# 3. ПРЕДМЕТ И МЕТОД НАУКИ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ

Дальнейшее развитие управления качеством на современном этапе в существенно мере зависит от совершенствования теоретической основы – концепции, методологии и терминологии в области управления качеством продукции.

**Цель предмета** «Управление качеством продукции» – дать будущим специалистам теоретическую базу, основные принципы и практические рекомендации по организации управления качеством продукции на предприятиях, чтобы деятельность по обеспечению качества носила не случайный характер, а была сформирована в постоянно функционирующую систему качества, соответствующую рекомендациям международных стандартов ИСО серии 9000.

**Актуальность изучения предмета** обуславливается потребностями рыночной экономики, в обстоятельствах которой благополучная работа предприятий основывается на конкурентоспособности производимых изделий.

Основу конкурентоспособности товаров составляет их качество, устойчивость которого можно достичь посредством введения на предприятиях систем качества и аргументируется сертификацией продукции и систем качества.

**Задачи предмета как науки:**

1) дать знания теоретических основ в сфере обеспечения качества и управления качеством продукции;

2) научить устраивать работу по обеспечению качества продукции посредством разработки и введения систем качества согласно рекомендациям международных стандартов ИСО 9000;

3) дать практические рекомендации по обеспечению результативной работы и улучшения систем качества;

4) ознакомить с современной практикой отношений поставщиков и заказчиков в сфере качества и главными нормативными документами по правовым проблемам в сфере качества. Управление качеством продукции является одним из аспектов управления деятельностью организации в целом и поэтому присоединяется к изучению **менеджмента**.

Так как задачи обеспечения качества решаются на всех стадиях производственного процесса, управление качеством объединено с инженерно—технологическими науками отрасли.

Одной из главных функций управления качеством продукции служит контроль качества продукции на всех стадиях ее создания и использования. Для организации эффективного контроля качества необходимы знания определенных способов контроля в различных сферах и необходимых средств измерений, а значит – ознакомления с основами метрологии.

Поскольку одной из функций управления качеством вы-

ступает информация о качестве производимых товаров, а также о достижениях науки, техники, технологии и потребностях рынка, настоящая дисциплина связана с изучением предметов «Маркетинг» и «Информатика».

В связи с тем, что нормативной основой управления качеством являются, главным образом, стандарты, изучение данной дисциплины предполагает ознакомление с исходными положениями стандартизации.

Изучение определенных способов контроля качества, сбора и обработки информации по надежности содержит в себе анализ статистических методов и умение пользоваться вычислительной техникой.

Ответственность изготовителей за качество и, в особенности – за безопасность и экологическую чистоту выпускаемых изделий требует знания действующего законодательства и нормативных документов в сфере качества.

В итоге изучения дисциплины специалист должен знать теоретическую базу и современную практику управления и обеспечения качества продукции в организациях, уметь составлять и вводить системы качества и поддерживать их работоспособность.

# 4. СИСТЕМА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ

Свойства продукции могут быть охарактеризованы количественно и качественно.

**Показатели качества продукции** – количественная характеристика одного или нескольких свойств продукции, составляющих ее качество.

Оценивать качество продукции можно по совокупности показателей, имеющих к нему прямое отношение и определенных в соответствии с назначением товара. Показатели качества продукции носят относительный характер, т. к. определенные и планируемые потребности с течением времени меняются: например, когда—то эта продукция удовлетворяла потребителя, а сейчас является для него ненужной и нежеланной.

**Квалиметрия** – наука о методах количественной оценки качества продукции.

Выбор показателей качества определяет номенклатуру количественных характеристик признаков продукции, входящих в состав ее качества и обеспечивающих оценку уровня качества изделий.

Обоснование выбора перечня показателей качества совершается **с учетом:**

- 1) назначения и условий эксплуатации продукции;
- 2) изучения потребностей покупателей;
- 3) задач управления качеством продукции;
- 4) первостепенных требований к показателям качества;
- 5) состава и системы характеризующих признаков. Основ-

ные ориентации установления состава

и системы характеризующих признаков отражает классификация показателей, используемых при оценке уровня качества продукции.

**По характеризующим признакам показатели подразделяют на единичные и комплексные.**

**Единичные показатели** – показатели, которые характеризуют какое—то одно свойство или качество продукта.

**Комплексные показатели подразделяют на:**

1) **обобщенные** – показатели, которые характеризуют наиболее значительную совокупность свойств, по которой оценивают качество;

2) **интегральные** – показатели, отражающие соотношение суммарного полезного эффекта и суммарных расходов использования;

3) **индексные** – показатели, которые отражают соотношение качества разнородной продукции. Они могут быть выражены в натуральных единицах (килограммах, метрах, литрах), в стоимостных единицах.

**По применению** выделяют абсолютные и относительные показатели.

**Абсолютные** – показатели, выражающиеся в натуральных и стоимостных единицах.

**Относительные** – показатели, характеризующие качества по сравнению с базовым, эталонным или конкурирующим образцом.

**В зависимости от стадии определения показатели качества делятся на:**

- 1) прогнозируемые;
- 2) производственные;
- 3) проектные;
- 4) эксплуатационные.

**По элементам бизнес—процесса показатели качества делятся на:**

- 1) **информационные** – связаны с получением, переработкой и передачей информации;
- 2) **материальные** – включают обеспечение проведения входного контроля сырья, материалов, полуфабрикатов;
- 3) **техничко—технологические** – связаны с обслуживанием оборудования и его состоянием;
- 4) **трудовые** – показывают уровень подготовки персонала в сфере качества;
- 5) **организационные** – отражают применение прогрессивных методов организации производства.

**Показатели качества должны соответствовать следующим требованиям:**

- 1) содействовать обеспечению соответствия качества про-

дукции потребностям и запросам населения;

2) содействовать планомерному росту эффективности производства;

3) быть устойчивыми и стабильными;

4) характеризовать все признаки продукции, определяющие ее качество и пригодность;

5) учитывать современные достижения науки и техники и тенденции технического прогресса в сферах народного хозяйства.

**Порядок выбора перечня показателей качества продукции предполагает установление:**

1) вида группы продукции;

2) цели использования перечня показателей качества продукции;

3) исходной номенклатуры групп показателей качества;

4) способа выбора номенклатуры показателей качества.

# 5. ПОКАЗАТЕЛИ НАЗНАЧЕНИЯ ПРОДУКЦИИ

**Показатели назначения** – показатели, характеризующие сущность товара и его функциональные свойства, устанавливающие способность продукции осуществлять свои функции в определенных условиях ее рационального применения по назначению.

Выделяют следующие **показатели назначения продукции**:

- 1) *классификационные* (грузоподъемность, скорость, производительность, продуктивность, мощность);
- 2) *конструктивные* (удобство управления, размещения, обозрения, габаритные размеры, показатели сборности и взаимозаменяемости);
- 3) *эксплуатационные* (простота и доступность обслуживания, эффективность работы);
- 4) показатели функциональной и технической эффективности (производительность станка, прочность ткани);
- 5) показатели состава и структуры (процентное содержание серы в коксе, концентрация примеси в кислотах).

Показатели назначения продукции характеризуют свойства продукции, обуславливающие основополагающие функции, для осуществления которых она предназначена, и

определяют сферу ее использования.

Показатели назначения продукции применяют для изделий машиностроения и приборостроения, электротехники и других. Показатели назначения характеризуют и описывают полезную работу, производимую продукцией.

**Показатели назначения продукции** характеризуют ее отдачу, применение по назначению на определенной рыночной нише.

Для изделий, осуществляющих несколько основополагающих функций, назначается их весомость по отношению друг к другу по **следующим методам**:

- 1) метод интегрирования коэффициентов или расчета эффективности;
- 2) параметрические методы;
- 3) метод баллов;
- 4) экспертные методы.

**Классификация продукции** по признаку количества показателей назначения для оценки их полезного эффекта (пример).

### **1. Однофункциональные товары:**

1) горнодобывающее, энергетическое, насосное, подъемно—транспортное, металлургическое, компрессорное, оборудование, сельскохозяйственные машины. Основные показатели назначения этих товаров – производительность (при регламентации важнейших дополнительных показателей назначения);

2) электрическая энергия. Основной показатель назначения – сила тока;

3) топливный газ. Основной показатель назначения – теплотворная способность.

## **2. Двухфункциональные товары:**

1) компьютерная техника. Основные показатели назначения – скорость, объем памяти;

2) холодильное оборудование. Основные показатели назначения – емкость, температура в камере;

3) металлорежущее и кузнечно—прессовое оборудование. Основные показатели назначения – производительность, точность.

## **3. Трехфункциональные товары:**

1) контрольно—измерительные приборы и комплексы. Основные показатели назначения – диапазон измерений, скорость, точность;

2) самолеты, автотранспорт, железнодорожный транспорт. Основные показатели назначения – вместимость (грузоподъемность), дальность, скорость;

3) радиоаппаратура. Основные показатели назначения – громкость, чистота звучания, количество каналов.

## **4. Многофункциональные товары:**

1) телеаппаратура. Основные показатели назначения – чистота и громкость звука, размер экрана, цветность, контрастность;

2) продукты питания. Основные показатели назначения

– экологичность, содержание витаминов, белков, углеводов, жиров, минералов и др. полезных свойств;

3) мебель. Основные показатели назначения – прочность<sup>^</sup>, комфортность, соответствие моде;

4) одежда, обувь. Основные показатели назначения – соответствие моде, носкость, удобство использования и восстановления.

## 6. ПОКАЗАТЕЛИ НАДЕЖНОСТИ ПРОДУКЦИИ

**Показатели надежности** – показатели, которые отражают способность продукта со временем осуществлять требуемые функции в заданном режиме. Эти показатели характеризуют свойства безотказности, долговечности, ремонтнопригодности и сохраняемости.

Показатель надежности количественно характеризует одно или несколько свойств, составляющих надежность изделия. Показатель надежности может иметь размерность (например, наработка на отказ) или не иметь (например, вероятность безотказной работы). Выделяют единичные и комплексные показатели надежности.

**Единичный показатель** надежности характеризует одно из свойств товара.

**Комплексный показатель** характеризует несколько свойств, составляющих надежность продукции, т. е. не менее двух основных составляющих, например, безотказность и ремонтнопригодность. Примером комплексного показателя надежности может быть коэффициент готовности, значение которого определяют по формуле:

$$Kr = T/T + T_{\theta},$$

где  $T$  – наработка изделия на отказ (показатель безотказ-

ности);

$T_v$  – среднее время восстановления (показатель ремонтно-пригодности).

**Безотказность** представляет способность продукта постоянно сохранять работоспособность в течение определенного периода времени или отдельной наработки, проявляющаяся в возможности безотказной деятельности, средней наработке до отказа, интенсивности отказов.

**Ремонтопригодность** – это свойство товара, которое состоит в приспособленности его к предупреждению и выявлению причин появления отказов, повреждений и ликвидации их последствий в результате проведения ремонтов и технического обслуживания.

Вероятность восстановления работоспособного состояния, среднее время восстановления являются **единичными показателями ремонтнопригодности**. Восстановляемость продукции определяется средним временем восстановления до обусловленного значения показателя качества и уровнем восстановления.

**Сохраняемость** – способность товара сберечь исправное и работоспособное, годное к использованию и эксплуатации состояние в течение времени после хранения и перевозки. Средний срок сохраняемости и назначенный срок хранения являются **единичными показателями сохраняемости**.

**Долговечность** – свойство продукции сберечь рабо-

тоспособность до наступления предельного состояния при установленном сроке технического обслуживания и ремонта. Средний ресурс и средний срок службы являются **единичными показателями долговечности**.

Понятие «ресурс» используется при характеристике долговечности по наработке изделия, а «срок службы» – при характеристике долговечности по календарному периоду времени.

Надежность является важным свойством промышленной продукции, поэтому показатели надежности – это основные показатели продукции.

Сложность и напряженность режимов работы различных товаров постоянно возрастает, усиливается ответственность за производимые функции. Чем ответственнее выполняемые функции, тем выше должны быть требования к показателям надежности продукции. Недостаточная надежность аппаратов и приборов требует крупных расходов на их ремонт, техническое обслуживание и поддержание их работоспособности.

Надежность продукции зависит от условий эксплуатации: температуры, влажности, механических нагрузок, давления, радиации, от соблюдения правил по применению.

**Надежность** – это свойство изделия сохранять во времени в определенных границах значения всех показателей, характеризующих способность осуществлять определенные функции в конкретных режимах и условиях использования,

технического обслуживания, ремонтов, хранения и перевозки.

## 7. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

**Экологические показатели** – показатели, отражающие уровень вредного влияния на окружающую среду возникающие при производстве, применении (потреблении), эксплуатации изделия.

К ним относятся: содержание вредных примесей, выбрасываемых в окружающую среду; вероятность выброса вредных частиц, газов и излучений, уровень которых не должен превосходить максимально допустимой концентрации.

**Показатели экологичности продукции** – одно из основных свойств, обуславливающих уровень ее качества.

К конкретным показателям экологичности продукции относятся:

1) содержание вредных примесей (элементы, окислы, металлы и т. п.) в продуктах сгорания двигателей различных машин, оборудования, агрегатов, комплексов;

2) выбросы вредных веществ в воздушную среду, воду, почву (включая недра земли), химических, нефтехимических, горнодобывающих, металлургических, энергетических, деревообрабатывающих, пищевых и других производств;

3) радиоактивность функционирования атомных электро-

станций и других объектов, связанных с исследованием, «приручением» и применением атомной энергии;

4) уровень шума, вибрации и энергетического влияния транспортных средств различного назначения и других машин и агрегатов.

При выборе экологических показателей должны быть отражены требования, соблюдение которых обеспечивает поддержание целесообразного взаимодействия между деятельностью человека и окружающей средой, а также предупреждение прямого и косвенного вредного воздействия результатов использования или потребления продукции на природную среду. Учет экологических показателей должен обеспечить: 1) ограничение выбросов в окружающую среду промышленных, транспортных и бытовых сточных вод для уменьшения содержания загрязняющих веществ в атмосфере, природных водах, реках и почвах до числа, не превосходящего в высшей степени допустимые концентрации;

2) сохранение и рациональное употребление биологических ресурсов;

3) возможность воспроизводства диких животных и поддержание в надлежащем состоянии условий их обитания;

4) сохранение геофонда растительного и животного мира, в том числе редких и исчезающих видов. Для обоснования необходимости учета экологических показателей при оценке качества продукции осуществляется анализ процессов ее использования или потребления для выявления возможности

химических, механических, световых, звуковых, биологических, радиационных и других влияний на окружающую среду. При обнаружении вредных воздействий указанных факторов на природу группу экологических показателей следует включать в перечень показателей, используемых для оценки уровня качества товаров.

При оценке уровня качества продукции с учетом экологических показателей следует исходить из требований (норм) по охране природной среды. Эти требования и нормы определяются:

- 1) стандартами, рекомендациями, правилами СЭВ, ИСО и других международных организаций, занимающихся вопросами охраны природы;
- 2) введенными международными техническими регламентами и нормами;
- 3) системой государственных стандартов в сфере охраны и улучшения употребления природных ресурсов и другими нормативными документами. Сейчас многие международные организации (ООН, МАГАТЭ, ИСО, МЭК и др.) проводят постоянный мониторинг за деятельностью конкретных объектов, изменением экологических показателей окружающей природной среды, здоровьем животных и людей. Промышленно развитые страны в последнее время стали резко ужесточать требования к экологичности объектов. Тем не менее, показатели экологической среды на Земле оставляют желать лучшего.

В Российской Федерации на основе Закона «Об охране окружающей природной среды», принятом 19.12.1991 г., складывается система правового и нормативного обеспечения проблем экологии.

## 8. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ НАРАБОТКИ НА ОТКАЗ

**Наработка на отказ** – отношение времени в течение года к усредненной интенсивности отказов за первый год.

**Полная наработка** – наработка изделия от начала некоторой стадии его эксплуатации до системного события, например, **наработка до отказа**.

**Неполная наработка** характеризует наработку изделия: от начала эксплуатации до фиксированного периода времени, но до прихода системного события; от некоторого произвольного момента, не связанного с системным событием, до системного события или до определенного периода времени.

**Интервал неопределенности** – интервал, в котором совершилось или совершится системное событие, причем точное значение наработки до системного события неизвестно. Этот интервал может быть ограниченным. Наблюдения за объектами завершаются в какой—то период времени. К моменту прекращения наблюдений часть объектов отказала. Другая часть продолжает функционировать, причем неизвестно, как долго эти объекты проработают без отказа. К началу наблюдений объекты уже проработали некоторое неизвестное время без отказа. Отказавшие к моменту начала наблюдений объекты во внимание не принимаются.

**Восстановление изделий** после отказов выполняется путем ремонта или замены отказавших средств (кроме программных и информационных).

Данные по надежности для восстанавливаемых изделий упрощенно можно представить в виде последовательности моментов времени

$$t_0 < t_1 < t_2 < \dots < t_n < \dots$$

где  $t_0$  – момент включения в работу изделия, составляющие выборки с нечетными номерами соответствуют периодам отказов, а с четными – периодам восстановления. Планируется, что все промежутки времени работоспособности и восстановления являются независимыми случайными величинами со своими законами распределения.

Когда отсутствуют априорные данные о виде закона распределения  $F(t)$  используют **непараметрические методы** оценки надежности, при этом оценка параметра потока отказов проводится с применением соотношения, где  $d(t, t + D t)$  – количество отказавших изделий в интервале;  $n(t)$  – общее количество эксплуатируемых изделий в период времени  $t$ . При многократном цензурировании в моменты  $T_1, T_2, \dots, T_m$  значение  $n(t)$  постепенно уменьшается, начиная с исходного значения  $n_r$

**Коэффициент оперативной готовности**  $Ko(t, t)$  для малых значений интервала времени  $t$  и при постоянном контроле работоспособности приблизительно можно определить как  $Ko(t, t)$ .

**Коэффициент готовности** определяется через среднее значение наработки между отказами  $T_0$  и среднее время восстановления  $T_B$  по известному соотношению  $K_r = (T_0 + T_B)$ .

**Оценка вероятности отказа** в предположении биномиального распределения числа отказавших изделий  $d(t, t + Dt)$  соответствует  $q(t, t + Dt) = d(t, t + Dt) / n(t)$ .

В случае, если восстановление осуществляется на основе «новых» изделий, выработанный ресурс которых не совпадает с ресурсом отказавшего элемента, то вероятность отказа на интервале  $[t, t + Dt]$  будет отличаться от предыдущего периода, кроме экспоненциального закона распределения (для него интенсивность отказа является постоянной величиной).

Восстановление отказавших изделий с использованием «старых» элементов определяет равенство параметра потока отказов значению интенсивности отказов  $w(t) = l(t)$ .

**Параметрические методы** используют при законе распределения наработки на отказ. В случае непрерывного контроля работоспособности и мгновенной замены отказавших изделий новыми для некоторых видов законов распределения удастся получить аналитические выражения, определяющие параметр потока отказов.

# 9. ПОКАЗАТЕЛИ ТЕХНОЛОГИЧНОСТИ ПРОДУКЦИИ

**Показатели технологичности** – показатели, отражающие обобщенную характеристику рациональности примененных в продукции конструкторских и технологических решений и наилучшее распределение расходов на всех фазах жизненного цикла продукта. Эти показатели могут отражать удельный вес сырья на выработку единицы продукции; показатель применения исходного сырья, материалов, энергетических ресурсов, простоту собираемости, рациональность схемы, их соединения, материалоемкость изделия и т. д.

**Показатели технологичности промышленной продукции** определяют свойства конструкции товара, которые устанавливают его приспособленность к достижению оптимальных расходов в процессе производства, применения и восстановления поставленных значений показателей качества и объема выпуска продукции. Эти показатели являются определяющими для показателей экономичности.

**Выделяют следующие показатели технологичности:**

- 1) удельная материалоемкость изделия;
- 2) удельная энергоемкость изготовления и эксплуатации

изделия;

3) удельная трудоемкость изготовления изделия;

4) коэффициент применения ресурсов материалов;

5) средняя разовая оперативная трудоемкость технического обслуживания (ремонта) данного вида;

6) средняя разовая оперативная длительность технического обслуживания (ремонта) данного вида

**Технологичность продукции** – приспособленность изделий к изготовлению применительно к известным освоенным технологическим процессам и оборудованию.

**Технологичность конструкции** – свойство, отражающее, насколько четко конструкция учитывает требования имеющейся технологии и системы освоения, производства, транспортирования и технического обслуживания изделия. Технологичная конструкция обеспечивает минимизацию длительности производственной деятельности и расходов материалов на всех фазах жизненного цикла продукта.

При проведении технологического контроля конструкторской документации технологи конструкторам навязывают идею унификации и стандартизации компонентов устройства в целях простоты и дешевизны организационно—технологической подготовки производства нового продукта.

Чем больше в новом устройстве унифицированы—ных из имеющихся программ деталей и конструктивных частей, тем спокойнее и проще работать технологам и организаторам. Тем не менее, уровень патентоспособности и, соответствен-

но, конкурентоспособности объекта можно увеличить лишь за счет использования современных способов и обеспечения высокой новизны устройства, что ведет к понижению уровня унификации и заимствования устройства. Поэтому технологичность как одно из самых сложных признаков качества объекта входит в противоречие почти со всеми другими признаками качества, т. к. совершенствование каждого из них занимает много времени и материалов.

**Основные показатели технологичности** конструкции:

- 1) удельный вес деталей с механической обработкой;
- 2) коэффициент межпроектной унификации (заимствования) элементов устройства;
- 3) коэффициент прогрессивности технологических процессов;
- 4) коэффициент унификации (заимствования) технологических процессов.

Эти показатели влияют на массу и вес продукции, коэффициент употребления ресурсов и материалов, трудоемкость технологической подготовки производства, подготовку к функционированию, техническое обслуживание и восстановление изделия, расходы по фазам жизненного цикла продукта.

Качество и расходы – различные составляющие продукта, между которыми имеется прямая связь. Например, чем выше качество, тем выше расходы на производство, но ниже

– на потребление. Поэтому только экономические расчеты могут определить оптимальный уровень того или иного показателя качества и технологичности продукции.

# 10 ПЛАНЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ПРОВЕРКИ КАЧЕСТВА

Изготовление новых видов продукции, услуг или технологических процессов предполагает подготовку руководством планов обеспечения качества, зафиксированных в письменном виде и взаимосвязанных с требованиями системы управления качеством предприятия.

**Планы обеспечения качества должны устанавливать:**

- 1) цели, которые должны быть достигнуты в сфере качества;
- 2) определенное распределение прав и обязанностей на различных стадиях составления проекта;
- 3) использование специальных процедур, способов и рабочих инструкций;
- 4) соответствующие проекты испытаний, контроля и проверки на соответствующих стадиях (например, проектирования, разработки);
- 5) способ изменения планов обеспечения качества в процессе развития работ над проектом;
- 6) прочие действия, необходимые для достижения установленных целей.

План обеспечения качества может быть составляющей де-

тальной рабочей методики.

## **Карточки учета показателей качества**

# Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.