КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ И УПРАВЛЕНИЕ ИМ

При оценке качества продукции следует руководствоваться определенными принципами, которые позволяли бы обоснованно подходить к выбору показате­лей качества, методам их оценки, способам сравнения продукции по качеству и обеспечивали бы однообразие при оценке качества разнородной продукции, т.е. единство и точность измерения качества.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: принципы, методы оценки качества, пока­затель качества, точность измерения качества, средства обеспечения качества

Б«лый Владимир Михайлович — к. т. н., старший научный сотрудник, заведующий кафедрой информационных технологий и управляющих систем Королёвского института управления, экономики и социологии (г. Королёв)

Зиновьев Вячеслав Николаевич—д. т. н., профес-
сор кафедры информационных технологий и управ-
ляющих систем Королёвского института управления,
экономики и социологии (г. Королёв)

Маренникова Ирина Вячеславовна — к. э. н.,

с 2007 г. работает в ЗАО «Компания ТрансТелеКом» в
департаменте голосовых услуг. В1998-2001 гг. работа-
ла в маркетинговом агентстве «Качалов и Коллеги», в
2002-2007 гг. — в ЗАО «Дикая Орхидея» в службе кли-
ентского сервиса, (г. Москва)

ВВЕДЕНИЕ

Глобальная конкуренция вынуждает компании сосредоточиваться больше, чем когда-либо, на использовании качества в их стратегиях. Име­ется много способов, которые посредством ис­пользования информационных систем могут по­мочь организациям повысить качество изделий, услуг и операций.

Качество может быть определено с позиций производителей и клиентов. Для первых качес­тво выражает соответствие техническим дан­ным (или отсутствие отклонения от них). Изго­товитель наручных часов, например, мог бы включать спецификацию для надежности, кото­рая требует, чтобы 99,995% часов не отклоня­лись более чем на одну секунду за меся^ Про­стые испытания позволят изготовите-о иметь результаты, по точности близкие к техническим данным.

Определение качества клиентам,- -з■ -ого шире, они относят к нему:

1) физические свойства изделия: его безопас­ность, легкость в использовании и установке;

МВСДОМШТ СНоЛ- : ■ :\*3212009

КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ И УПРАВЛЕНИЕ ИМ

1. обслуживание, под которым понимается точность и правдивость рекламы, гарантии и действующая поддержка изделия;
2. психологические аспекты: известность ком­пании, любезность и внимательность продавцов, штата обслуживания и репутацию изделия.

Сегодня все больше менеджеров приходят к идее, известной как всеобщее управление качес­твом (Total Quality Management, TQM). Это кон­цепция Деминга, согласно которой ответствен­ным за качество является весь персонал органи­зации. TQM утверждает, что возможность управ­ления качеством присуща каждой компании. Каждый работник должен способствовать обще­му улучшению качества:

* инженер, который избегает ошибок при проектировке;
* рабочий на производстве, определяющий дефекты;
* коммерческий представитель, который по­зиционирует изделие должным образом потен­циальным клиентам;
* секретарь, который избегает ошибок при работе с документами, и т.д.

КВАЛИМЕТРИЯ И ЕЕ ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ

1. В квалиметрии качество рассматривается как некоторая иерархическая совокупность свойств из­делия, призванных удовлетворять определенные потребности. Само качество изделия является ком­плексным свойством высшего ранга или нулевого уровня. Оно состоит из свойств более низкого, пер­вого уровня, отдельные свойства которого в свою очередь — из свойств второго уровня и т.д. (рис. 1).

Полагают, что любое свойство любого уровня может быть оценено некоторым абсолютным Р", или относительным ^ численным показателем, где п — номер иерархии, /' — номер свойства на этом уровне.

Относительный показатель с/",, называют еще оценкой /-го свойства на п-ом уровне рассмотрения качества.

Первый принцип квалиметрии может быть сформулирован следующим образом: оценка каждого свойства на любом уровне рассмотре­ния зависит от совокупности оценок связанных с ним свойств следующего уровня с большим ин­дексом:

qn, = f{q?+ М.

1. В квалиметрии проводится различие между понятиями «измерение» и «оценка». В результате измерения какого-либо свойства находят числен­ное значение Р;его единичного показателя в со­ответствующих единицах измерения.

Оценка же какого-либо свойства есть резуль­тат сравнения (сопоставления) абсолютного по­казателя Р, с соответствующим показателем Рэт1, принятым за эталон, и представляет собой отно­сительное (по отношению к эталону) значение показателя. Часто, например, оценку вычисляют в виде отношения абсолютного и эталонного по­казателей:

ап=Рп./Рп *..*

т / /' этГ

В общем же случае qn, является некоторой функцией Р"( и P'\mj.

Таким образом, qn((оценка) зависит как от из­делия, так и от выбранного эталона, поэтому вто­рой принцип квалиметрии формулируется следу­ющим образом: оценка (относительный показа­тель) свойства на любом уровне рассмотрения представляет собой результат сопоставления аб­солютного значения величины свойства Р, с выб­ранной величиной, т.е. с эталоном:

qn, = f(Pn, Pn*3*J.

1. Каждое свойство на любом уровне характе­ризуется не только параметром qnjt но и некото­рым параметром 5 пг определяющим относитель­ную значимость (весомость) данного свойства на этом уровне. Параметр 8п, зависит как от п-го уровня, так и от требований, предъявляемых к

МЕНЕДЖМЕНТ СЕГОДНЯ ■ 04(52)2009

213

Белый В.М., Зиновьев В.Н., Зиновьева £

Рис. 1. Свойства изделия

Свойства

т-го

уровня



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатели | Оценки | Коэффи­циент веса |
| Ро | 1 | 1 |
| Pi | я\ |  |
| Р2 | <?2 | 8; |
| Рж | <7«, | 'i |
|  |  |  |
|  |  |  |
| рГ | \_т<7, | 6,m |
| Рг | \_тЯ2 | 8™ |
| птPNm | тЧыт | 8/Vm |

А. Иерархия свойств изделия Б. Оценка свойств изделия

соответствующему свойству на п - 1 уровне.

Этот факт отражен в формулировке третьего принципа квалиметрии: свойства, определяю­щие качество на любом n-ом уровне, имеют не одинаковую значимость и зависят от требова­ний, предъявляемых соответствующему свойст­ву на л - 1 уровне.

Определение параметров весомости свойств представляет собой наиболее сложную задачу, поэтому большинство методик оценки качества изделий различают именно по способу нахожде­ния параметров весомости отдельных свойств.

**СОДЕРЖАНИЕ ПОНЯТИЯ «КАЧЕСТВО»**

Редко можно встретить понятие, которое в тех­нической литературе имело бы столько различ­ных толкований, сколько существует у термина

«качество» применительно к продукции. Иссле­дуя работы отечественных и зарубежных авторов по вопросам качества, автор монографии «Квали- метрия» Г.Г. Азгальдов насчитал около 600 раз­личных трактовок термина «качество продукции Естественно, что нечеткое определение централь­ного понятия в проблеме качества создавало пу­таницу и мешало успешной разработке теории и практических методов измерения качества и управления им. Однако это был естественный процесс поиска истины, которая не лежала на по­верхности, а требовала глубокого исследования.

Ошибки многих авторов в толковании поня­тия качества изделий заключались в том, что они пытались приспособить определение философ­ской категории качества к нуждам производства и эксплуатации изделий, т.е. весьма широкое фило­софское определение старались втиснуть в узкие рамки практики. Наука определяет качество как

214 МЕНЕДЖМЕНТ СЕГОДНЯ ■ 04(52)2009

КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ И УПРАВЛЕНИЕ ИМ

философскую категорию, выражающую неотде­лимую от бытия объекта его существенную опре­деленность, благодаря которой он является именно этим, а не иным объектом.

Это определение применимо к любым объ­ектам: неодушевленным, животным и человеку. Философская категория качества охватывает все существенные свойства объекта, которые отра­жают как общее, что характеризует весь класс од­нородных объектов, так и специфику каждого из них, дающую возможность отличать один от дру­гого. Под свойством понимают способ проявле­ния определенной стороны качества объекта по отношению к другим объектам, с которыми он вступает во взаимодействие. Поскольку каждый объект находится в бесконечных связях с други­ми, он обладает бесчисленным множеством свойств. Если при рассмотрении качества объ­екта учитывать их все, то качество становится чем-то неопределенным, безграничным, поэтому диалектический материализм учит, что качество отражает лишь целостную характеристику функ­ционального единства существенных свойств объекта, его внутренней и внешней определен­ности, относительной устойчивости, его отличия от других объектов или сходства с ними. Однако даже это последнее разъяснение не позволяет приспособить определение философской катего­рии качества к практическим нуждам определе­ния качества продукции — изделий и продуктов, которые производит и/или потребляет человек в своей жизни и деятельности. Сосредоточение внимания на том, что определяется качество про­изводимой или добываемой, а затем и используе­мой, т.е. эксплуатируемой / потребляемой чело­веком продукции, позволили нашим ученым сформулировать следующее определение.

Качество продукции — это совокупность свойств продукции, обусловливающих ее пригод­ность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением.

Как уже было отмечено, у каждого изделия чрезвычайно много свойств, которые в совокупно­сти позволяют отличать одно изделие от другого

и создают определенность каждого из них. Ка­чество же изделия как продукции определяется только теми свойствами, которые связаны с воз­можностью удовлетворения определенных по­требностей, связанных с назначением данного из­делия. По этой причине ряд свойств, присущих данному изделию, но не обусловленных его на­значением, не входит в понятие качества.

Например, качество переносного радиопри­емника определяют следующие свойства: чув­ствительность, избирательность, диапазон частот принимаемых радиопередач, полоса усиливае­мых частот (полоса пропускания), уровни регули­ровки тембра и громкости, громкость звучания и его направленность, экономичность, габариты и вес, внешний вид, удобство переключений и ре­гулировок, прочность, надежность и другие свой­ства, связанные непосредственно с использова­нием его как аппарата для приема радиопередач и в стационарных, и в походных условиях. Кроме того, этому же радиоприемнику присущи и мно­гие другие свойства, например отражательная способность тепловых и видимых лучей, раство­римость в щелочах и кислотах, теплоемкость и теплопроводность, устойчивость к истиранию, пластичность (мягкость), ослабление радиации и другие свойства. Однако они не связаны непо­средственно с назначением данного изделия, по­этому в перечень свойств, определяющих его ка­чество, не входят.

Таким образом, назначение изделия опреде­ляет те потребности, которые последнее должно удовлетворять. Указанные потребности обуслов­ливают свойства, которые необходимо прини­мать во внимание при оценке качества, т.е. его составляющие. Сами свойства проявляются лишь при взаимодействии изделия с людьми или с дру­гими товарами как при его создании, так и при эксплуатации (или при потреблении, если речь идет о продуктах). Чаще всего приходится иметь дело не с одним изделием, а со многими, поэтому в понятие качества входят не только свойства, присущие одному изделию, но и некоторые свой­ства их совокупности (например однородность,

МЕНЕДЖМЕНТ СЕГОДНЯ ■ 04(52)2009

215

Белый В.М., Зиновьев В.Н., Зиновьева <'1

взаимозаменяемость, воспроизводимость и т.д.). Поскольку даже качество продукции оценивает­ся по сочетанию весьма большого количества свойств, их необходимо разделить на группы по определенным признакам.

**КЛАССИФИКАЦИЯ СВОЙСТВ ПРОДУКЦИИ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ ЕЕ КАЧЕСТВО**

Во всех случаях, когда речь идет о конкретной оценке качества, возникает вопрос: какие же свой­ства продукции следует измерять и оценивать? Для того чтобы облегчить решение этой задачи, все свойства, учитываемые при оценке качества, клас­сифицируют по определенным признакам (табл. 1).

По функциональной роли различают целевые, ограничительные и технико-экономические свойства.

Целевые свойства — это свойства, которые определяют возможность изделия удовлетво­рять конкретные потребности.

Ограничительные свойства — это свойства, характеризующие условия эксплуатации, при ко­торых гарантируется сохраняемость изделия и безопасность его применения (эксплуатации).

Технико-экономические свойства — это свой­ства, которые характеризуют возможную степень удовлетворения потребностей и суммарные эко­номические затраты.

По сфере проявления, т.е. по тому, на каких жизненных этапах изделия обнаруживаются свойства, вылеляют проявляющиеся в сфере про­изводства, в сфере эксплуатации и в сфере обра­щения свойства.

По сложности различают простые свойства, характеризующие изделие только с одной сторо­ны, и комплексные, которые включают в себя сразу несколько простых. Комплексные свойства различают еще по рангу: низкого, среднего, вы­сокого ранга. Качество — комплексное свойство высшего ранга.

По степени универсальности различают спе­цифичные свойства, характерные только для

некоторых изделий, и всеобщие, присущие все« изделиям.

Целевые свойства подразделяются на:

* основные, характеризующие главное наз-а- чение изделия;
* конкретизирующие, характеризующие уро­вень специализации изделия;
* дополнительные, характеризующие целе­вой диапазон использования изделия.

Ограничительные свойства делятся на:

* внешние эксплуатационные свойства, кото­рые характеризуют внешние условия эксплуатант
* производственно-технические условия, ил# ограничительные параметры (грузоподъемнос-- тяговое усилие);
* ограничительные свойства безопасности эксплуатации, характеризующие условия, при ко­торых обеспечивается безопасность использова­ния изделия (взрывоопасность, пожаробезопас­ность, отсутствие источников травматизма и ава­рийности).

**ВИДЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ**

Для полного определения любого абсолють:- го или относительного показателя качества не­обходимо указать:

* наименование показателя;
* формулировку показателя, содержащую данные о способе экспериментального или рас­четного определения его величины;
* численное значение показателя.

Из первого принципа квалиметрии следует, ч~г показатели качества могут характеризовать одно или несколько свойств продукции. В связи с этим различают единичные и комплексные показателе

Единичный показатель качества — это пока­затель качества продукции, относящейся толькс к одному из ее свойств.

Комплексный показатель качества — это по­казатель качества продукции, относящейся к не скольким ее свойствам.

216

МЕНЕДЖМЕНТ СЕГОДНЯ ■ 04(52 233

или вычисляют по результатам испытаний одно- Комплексные показатели качества обычно го или нескольких изделий. Примерами таких по- рассчитывают по определенной методике, ис- казателей могут быть средняя наработка на отказ пользуя при этом единичные показатели. Например,

W
£

*(ь
~о*

Я)

I
S

20

1. ч
Зз

ГТ>

cr

1. £

X S =1 \*

■g £ I q

m

Ь

s

i

s

x

i

£

<T>

□

о

CD

Ш

g I

-C

CD

5

1

о ^ Q n

- 7g

O Ja ^ I

a 8

О оэ CD "O

^ <D

L £

00

1. n n

H

1. I

о

DO

ь

n>

X

S

s

X

4

fD

I

n

s

ПЗ

Вид (примеры)

Передача аналоговой информации. Фотосъемка. Обработка

данных

Диапазон частот. Спектральный диапазон. Форма представления

данных

Специализация. Специализированность. Универсальность

Теплостойкость. Влагостойкость. Вибропрочность

Максимальная мощность. Минимальная освещенность. Емкость

памяти

Опасность облучения. Токсичность. Электробезопасность

Стандартизация и унификация. Трудоемкость. Фондоемкость. Материалоемкость

Транспортабельность. Сохраняемость

Информативность. Скорость съемки. Скорость обработки

Безотказность. Восстанавливаемость. Сохраняемость. Долговечность

Цикличность. Периодичность профилактики

Гигиеничность. Соответствие антропологических физиологическим, психологическим и психофизиологическим данным человека

Форма, стиль. Гармоничность. Оригинальность

Достоверность. Разрешающая способность. Точность

Трудоемкость эксплуатации. Фондоемкость эксплуатации. Энергопотребность

Трудоемкость ремонта. Фондоемкость ремонта. Материалоемкость ремонта

Подгруппа

Группа

Основные (назначения)

Дополнительные

ф

з

ф

со

*и-*

Конкретизирующие

Внешние эксплуатационные

Параметрические (промышленные,

технические условия)

Безопасность эксплуатации

Технологичность

Приспособленность к В сфере об- транспортированию ращения

Производительность

Надежность

Непрерывность ра­боты

Эргономичность

Эстетичность

В сфере про­изводства

Качественная работо­способность

Ресурсопотребление

Ремонтосложность

Ij

ь

0

1. I

о

н

*(Ъ*

X

X

*JC*

ф

п

т;

s

ф

CD

□

П)

■О

S

о

ч»

X.

о

=1

ь

■о

ш

X

S

£

S

ч

**ф**

ь

Г

X

2

**ф**

**ф**

X

X

S

X

0

1

VU

\*

о

X

о

2

S

г

**ф**

п

\*

п

я

о

s<

п

н

03

О)

S

W

за

**ф**

ь

S

ш

о\

S

л

01

п

-©-

7s

23

п

00

о

SC

КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ И УПРАВЛЕНИЕ ИМ

Белый В.М., Зиновьев В.Н., Зиновьев \*11

комплексный показатель качества — коэффици­ент готовности — вычисляется по формуле:

*КГ=Т2/(ТВ + Т2).*

Таким образом, данный показатель характе­ризует сразу два свойства: безотказность и вос­станавливаемость.

Кроме этих двух показателей для оценки каче­ства применяются еще некоторые разновиднос­ти комплексного показателя качества: интеграль­ный и обобщенный.

Интегральным показателем качества назы­вают комплексный показатель качества, отража­ющий соотношение суммарного положительного эффекта от эксплуатации изделия и суммарных затрат на его создание и применение.

Обобщенный показатель качества — это ком­плексный показатель качества продукции, относя­щийся к такой совокупности ее свойств, по которой принято решение оценивать качество продукции.

Методы определения численных значений единичных показателей качества

В зависимости от используемых средств раз­личают следующие пять методов определения численных значений единичных показателей ка­чества:

1. экспериментальный (инструментальный);
2. расчетный;
3. органолептический;
4. социологический;
5. экспертный.

Экспериментальным называют метод опреде­ления численного значения показателя качества

посредством вычисления показателей техниче:-! кими измерительными средствами или путем подсчета количества событий или объектов.

Расчетный метод определения численного | значения показателя качества — это метод, осу­ществляемый при помощи вычислений с исполь­зованием значений параметров, найденных др - гими методами. Расчет численных значений по- 1 казателей производится на основе установлен- I ных теоретических или эмпирических зависимо­стей. Например, оценка вероятности безотказ­ной работы рассчитывается по формуле:

*P(t)* = (г"\,

где t— время безотказной работы;

Т0 — средняя наработка невосстанавливаемого объекта до отказа.

При органолептическом методе оценка чис- ] ленного значения показателя качества произво­дится на основе анализа восприятий (ощущениш органов чувств специалистов, которые дают балльную оценку показателям качества по уста­новленной шкале. Существуют два варианта пр»»- своения баллов каждому показателю (табл. 2).

Социологический метод основан на сборе и анализе мнений фактических или возможных по­требителей продукции путем распространения специальных анкет-вопросников. С помощью этого метода в основном оцениваются числен­ные значения показателей качества товаров на­родного потребления.

Экспертный метод базируется на учете мне ний группы высококвалифицированных специа­листов, состоящей из товароведов, дегустаторсЕ дизайнеров и т.д.

Таблица 2. Численные значения показателей качеств

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Оценка | Вариант №1 | Вариант №2 |
| Отлично | 5 | 3 |
| Хорошо | 4 | 2 |
| Удовлетворительно | 3 | 1 |

Плохо О О

**218**

МЕНЕДЖМЕНТ СЕГОДНЯ ■ 04(52:20Я

ЯЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ Л УПРАВЛЕНИЕ /V

В отличие от органолептического метода, когда “оказатели качества определяет один специалист, з экспертном методе учитывают мнение несколь­ких профессионалов в различных областях. Общую оценку численного значения показателя качества ~ри экспертном методе получают расчетным спо­собом с помощью баллов, поставленных участни- \*зии исследования. Экспертные методы применя­ют в тех случаях, когда невозможно или затрудни­тельно использовать более объективные методы, -апример инструментальный или расчетный.

Перечисленные методы определения числен- -ых значений показателей качества применимы в основном при оценке абсолютных и относи­тельных значений единичных показателей качес­тва и некоторых других количественных характе- эистик (например, коэффициентов весомости).

Более сложные показатели — комплексный, интегральный, обобщенный — определяются в основном расчетными методами по известным -исленным значениям единичных показателей качества. Однако иногда для оценки обобщенно­го показателя качества применяется также экс­пертный метод.

**Методы вычисления комплексного показателя качества продукции**

Существует несколько способов получения комплексного показателя качества. Основными являются следующие.

1. Нахождение функциональной зависимости комплексного показателя качества от единичных показателей. Этот способ используется в тех слу­чаях, когда удается выделить некоторый главный показатель качества, наиболее полно отражаю­щий возможности продукции выполнять ее ос­новное назначение, и можно найти его функцио­нальную зависимость от единичных показателей. Тогда данный главный показатель используется как обобщенный комплексный показатель при оценке качества. Очень часто таковым является эффективность применения или годовая про­изводительность и др.
2. Оценка комплексного показателя качества с помощью средневзвешенного показателя, кото­рый получается путем усреднения исходных от­носительных показателей с параметрами весо­мости, учитывающими важность улучшения каж­дого из исходных показателей.

Все существующие и возможные методики определения комплексного средневзвешенного показателя качества могут быть подразделены (и для удобства закодированы) следующим образом:

1. по способу учета весомости отдельных свойств:
* методы, не учитывающие весомость (бук­венный код О);
* методы, учитывающие весомость (другие буквы алфавита);
1. по способу определения весомостей от­дельных свойств:
* методы, базирующиеся на стоимостном принципе определения весомостей (код А);
* методы, основанные на эвристическом (экс­пертном) принципе определения весомостей (код В);
* методы, базирующиеся на комбинирован­ном принципе определения весомости — сме­шанные коды (код С);
* методы, основанные на вероятностных оценках и статическом подходе (код Д);
1. по способу сведения воедино оценок отдель­ных свойств:
* методы, основанные на среднем геометри­ческом (код 1);
* методы, основанные на среднем арифмети­ческом (код 2);
* методы, основанные на среднем гармони­ческом (код 3);
* методы,основанные на принципах теории распознавания образов (код 4);
* методы,основанные на принципах теории машинной постановки диагноза (код 5).

Классификация представлена в табл. 3, кото­рую можно продолжать вниз и вправо.

Геометрический комплексный показатель вы­числяется по формуле:

МЕНЕДЖМЕНТ СЕГОДНЯ ■ 04(52)2009

**219**

КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ И УПРАВЛЕНИЕ ИМ

качества выбранного типа, а затем уже разраба­тывать параметры весомости.

Интегральный показатель качества и методы его оценки

Разновидностью комплексного показателя каче­ства является интегральный, отражающий соотно­шение суммарного полезного эффекта от эксплуа­тации или потребления продукции и суммарных за­трат на ее создание и эксплуатацию (потребление).

Интегральный показатель качества вычисля­ется по формуле:

/ = ЛЕ/(К3 + Зэ),( 1)

где nz — суммарный полезный эффект от эксплу­атации или потребления продукции;

К3 — суммарные капитальные (единовременные) затраты на создание продукции (производство, транспортировку и монтаж изделия);

Зэ — суммарные затраты на эксплуатацию.

Из выражения 1 видно, что интегральный по­казатель качества определяет величину положи­тельного эффекта от применения изделия по на­значению, приходящуюся на рубль затрат на про­изводство и эксплуатацию.

Иногда интегральный показатель качества вы­числяется по формуле:

*Г = (К, + 33)/ПГ*

Таким показателем, например, характеризуют качество автомобиля. Интегральным показате­лем качества автомобиля является стоимость од­ного тонно-километра пробега:

*I' = Щ + 3J* / *Д,*

где Ц — отпускная цена автомобиля;

Зэ — эксплуатационные расходы (затраты на экс­плуатацию);

Д — пробег в тонно-километрах до капитального ремонта.

Приведенные формулы, однако, нельзя ис­пользовать для вычисления интегрального по­казателя качества, если оцениваемое изделие эксплуатируется не один год. В формулу 1 вхо­дят величины неодинаковой размерности. Ка­питальные затраты — это единовременные за­траты, а положительный эффект /7Х от эксплуа­тации изделия и расходы на эксплуатацию раз­носятся на несколько лет.

Если бы капитальные затраты не использовать на приобретение изделия, а вложить в промыш­ленность, то они бы приносили определенный ежегодный доход, величина которого зависит от эффективности капиталовложений. То же самое относится и к годовым затратам на эксплуатацию, и к получаемому в течение года положительному эффекту. Для того чтобы учесть это при вычисле­нии интегрального показателя, поступают следу­ющим образом.

Если срок службы изделия больше одного го­да, то все затраты и суммарный полезный эффект приводят к последнему году эксплуатации г по формулам сложенных процентов:

*^зпр* = (1 + *ЕНУ,*

где Ен— нормативный коэффициент экономичес­кой эффективности (в настоящее время для всех отраслей промышленности он принимается рав­ным 0,12);

t — срок службы (лет).

Соответственно:

3Э=3ЭГЕ(1 + ЕД n3=n,ifi+EH}

гдеЗэГ— годовые затраты на эксплуатацию изде­лия;

/7, — годовой эффект от эксплуатации изделия.

Если подставить все эти выражения в формулу 1, получится:

**/ = П,/(К**3<р(Г)+ЗэГ).

МЕНЕДЖМЕНТ СЕГОДНЯ ■ 04(52)2009

221

Белый В.М., Зиновьев В.Н., Зи

Таблица 3. Методы определения комплексного средневзвешенного показате)

**Признаки классификации**

**Способ сведения воедино оценок свойств**

Способ определе­ния весомости свойств

**Методы, основанные на**

среднем геомет- среднем арифме- среднем гармони- рическом(1) тическом (2) ческом (3)

Вероятностный принцип (Д)

Д1

Д2

ДЗ

принципах распознавания образов (4)

принц шинной ки ДИс

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Весомость не учи­тывается (О) | 01 | 02 | 03 | 04 |
| Стоимостный прин­цип (А) | А1 | А2 | АЗ | А4 |
| Экспертный (эври­стический) прин­цип (В) | В1 | В2 | ВЗ | В4 |
| Комбинированный принцип (С) | С1 | С2 | СЗ | С4 |

Д4

III 5

-п,М:

где Аиакс = макс. {А,, А2}, т.е. наибольшее
лютной величине относительное откло
ходного показателя качества от средне
шенного арифметического показателя:

Этот показатель применяется как основной при обосновании задач управления качеством производства. Он, как правило, является само­стоятельным. Специально составленные таблицы позволяют сравнительно просто его вычислять.

Арифметический комплексный показатель рассчитывается по формуле:

*т*

У = zМ.

/=1

Он применяется вместо геометрического ком­плексного показателя качества для упрощения рас­четов в тех случаях, когда исходные показатели каче­ства сравнительно мало отличаются друг от друга.

Максимальная ошибка, получаемая при заме­не геометрического комплекса показателя качес­тва арифметическим, получается равной следую­щему значению:

*\ = Рштс./и-‘1;А2=1-Рт1/1*

Квадратичный средневзвешенный г вычисляется по формуле:

Р — А2

*макс. макс*

/2,

<И£8л-

При обосновании средневзвешеннс плексного показателя качества необхо шить два вопроса.

1. Можно ли найти такие неотрицат эффициенты весомости, чтобы средне1 ный показатель был состоятельным?
2. Если можно, то какой информаци пользоваться при определении парам сомости?

Таким образом, вначале всегда нео( определить условия, в которых можнс нять средневзвешенный комплексный i

220

МЕНЕДЖМЕНТ СЕГС^

КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ И УПРАВЛЕНИЕ ИМ

качества выбранного типа, а затем уже разраба­тывать параметры весомости.

Интегральный показатель качества и методы его оценки

Разновидностью комплексного показателя каче­ства является интегральный, отражающий соотно­шение суммарного полезного эффекта от эксплуа­тации или потребления продукции и суммарных за­трат на ее создание и эксплуатацию (потребление).

Интегральный показатель качества вычисля­ется по формуле:

l = nz/(K3 + 33),( 1)

где /7Х — суммарный полезный эффект от эксплу­атации или потребления продукции;

Кз — суммарные капитальные (единовременные) затраты на создание продукции (производство, транспортировку и монтаж изделия);

Зэ — суммарные затраты на эксплуатацию.

Из выражения 1 видно, что интегральный по­казатель качества определяет величину положи­тельного эффекта от применения изделия по на­значению, приходящуюся на рубль затрат на про­изводство и эксплуатацию.

Иногда интегральный показатель качества вы­числяется по формуле:

*Г = (К3 + Зэ)/Пг*

Таким показателем, например, характеризуют качество автомобиля. Интегральным показате­лем качества автомобиля является стоимость од­ного тонно-километра пробега:

/' = *(Ц + 3) / Д,*

где Ц — отпускная цена автомобиля;

Зэ — эксплуатационные расходы (затраты на экс­плуатацию);

Д — пробег в тонно-километрах до капитального ремонта.

Приведенные формулы, однако, нельзя ис­пользовать для вычисления интегрального по­казателя качества, если оцениваемое изделие эксплуатируется не один год. В формулу 1 вхо­дят величины неодинаковой размерности. Ка­питальные затраты — это единовременные за­траты, а положительный эффект /7Е от эксплуа­тации изделия и расходы на эксплуатацию раз­носятся на несколько лет.

Если бы капитальные затраты не использовать на приобретение изделия, а вложить в промыш­ленность, то они бы приносили определенный ежегодный доход, величина которого зависит от эффективности капиталовложений. То же самое относится и к годовым затратам на эксплуатацию, и к получаемому в течение года положительному эффекту. Для того чтобы учесть это при вычисле­нии интегрального показателя, поступают следу­ющим образом.

Если срок службы изделия больше одного го­да, то все затраты и суммарный полезный эффект приводят к последнему году эксплуатации t по формулам сложенных процентов:

*Кзпр = К3* (1 + Ен)',

где Ен — нормативный коэффициент экономичес­кой эффективности (в настоящее время для всех отраслей промышленности он принимается рав­ным 0,12);

f — срок службы (лет).

Соответственно:

33=зЛ^Ен)\

Лэ = Л, Z(l+ £„)',

где ЗэГ— годовые затраты на эксплуатацию изде­лия;

Л, — годовой эффект от эксплуатации изделия.

Если подставить все эти выражения в формулу 1, получится:

l = n}/(K34>(t) + 3J.

МЕНЕДЖМЕНТ СЕГОДНЯ ■ 04(52)2009

221

Белый В.М., Зиновьев В.Н.,

В этом выражении (p(f) — функция приведения:

Ф(0=Т

0**+еЛ**

Значения функции ср(г) представлены в табл. 4.

Для некоторых изделий невозможно или за­труднительно оценить Д, например, для антен­ны, входящей в РТС, хотя для всей РТС Д опреде­лить можно. В этом случае выбирают базовый об­разец и полагают, что для него величина интег­рального показателя качества равна единице:

/ = /71б/(К3бФ(Г) +ЗэГб) = 1.

Отсюда следует:

Д б= **Kie** ф№ + **ЗэГб.**

Новое изделие отличается от базового по h + m свойствам. Пусть h из них нельзя оценить экспери­ментально, а т можно измерить. Тогда годовой поло­жительный эффект от эксплуатации нового изделия можно представить в виде следующего выражения:

Д

Дй + £ АД + £ АП,.

16 /=1 ' ы 1 >

где АД, АП] — приращения годового положитель­ного эффекта за счет отличий по свойствам.

Эти приращения вычисляются по следующим формулам:

АД = У,Дб- АП] - Gj Д в АРу / APje,

где А Р.— приращение показателя /-го свойства нового изделия по сравнению с базовым показа­телем A Pj6;

у,, а. — некоторые коэффициенты пропс ности, обычно определяемые экспертнь Таким образом, условный годовой тельный эффект от применения новогс будет определяться следующим образ

/

Далее для нового изделия оценивак рассчитывают интегральный показател

/ = Д/(КзФ(д + **ЗэГ).**

Если / > 1, то новое изделие лучше если же / < 1, то хуже.

**УРОВЕНЬ КАЧЕСТВА И МЕТОДЫ ЕГ**

Важнейшей характеристикой про,с ется уровень ее качества.

Уровнем качества продукции (изде вается относительная характеристик; ная на сравнении совокупности пока чества продукции с соответствующей ностью базовых показателей.

Базовым показателем качества н показатель, принятый за исходную в< сравнительных оценках качества.

Базовые показатели могут быть e^ комплексными и интегральными.

ГОСТ 15467-79 рекомендует прим стве базовых следующие показатели

* при контроле качества — номи предельные значения выбранных пс
* при анализе изменения качест ции в процессе ее производства — з стигнутые в предыдущем периоде;

Таблица 4. Значение функ!

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| f | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| (р (f) | 1,0 | 0,528 | 0,372 | 0,294 | 0,248 | 0,217 | 0,196 | 0,18 | 0,1 |

222

МЕНЕДЖМЕНТ СЕ

КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ И УПРАВЛЕНИЕ ИМ

* при государственных испытаниях — значе­ния показателей, зафиксированные в техничес­ком задании на разработку продукции;
* при аттестации качества — значения, уста­новленные для эталонных образцов продукции.

Эталонами могут быть:

* планируемое изделие, т.е. совокупность определенных показателей, которые включают значения прогнозируемого уровня качества;
* конкретное изделие, выбираемое из всей совокупности аналогичных по назначению и условиям эксплуатации, выпускаемых в стране или за рубежом;
* зарубежный или отечественный стандарт.

Различают технический, нормативный и тех­нико-экономический уровень качества. Техни­ческим называют уровень качества продукции, обусловленный такой совокупностью базовых показателей, в которую не входят экономические показатели.

Технико-экономическим называют уровень качества продукции, обусловленный такой сово­купностью базовых показателей, в которую вхо­дят экономические показатели.

Нормативным называют уровень качества та­кой продукции, у которой численные значения показателей качества находятся в области допус­тимых значений.

Процесс оценки уровня качества продукции включает в себя:

* выбор перечня свойств, которые в доста­точной мере характеризуют качество рассматри­ваемой продукции;
* определение номенклатуры показателей, описывающих эти свойства;
* определение численных значений этих по­казателей;
* выбор значений базовых показателей;
* определение относительных значений по­казателей;
* вычисление показателя уровня качества.

Количественная оценка уровня качества про­дукции производится с целью определения наи­лучших способов воздействия (управления) на

процессы планирования, разработки, производ­ства и эксплуатации товара.

В соответствии с характером решений, кото­рые надо принять на основе результатов оценки уровня качества, выбирают различные показате­ли и точность их оценки.

Рассмотрим основные методы оценки уровня качества. В зависимости от того, по каким относи­тельным показателям качества оценивают его уровень, различают три метода оценки уровня качества продукции: дифференциальный, ком­плексный и смешанный.

При дифференциальном методе уровень каче­ства продукции оценивается путем сопоставле­ния единичных показателей качества оценивае­мого изделия с единичными показателями качес­тва базового образца. При этом относительные показатели качества вычисляют по формуле:

если увеличение Р, свидетельствует об улучше­нии качества;

если увеличение Р,означает ухудшение качества.

После вычисления q, определяют:

* достигнут базовый уровень в целом или нет;
* по каким показателям он достигнут, по ка­ким нет;
* какие показатели наиболее существенно отличаются от базовых и т.п.

Дифференциальный метод дает лишь качес­твенную характеристику состояния дел и не поз­воляет строго судить об улучшении качества из­делия. Например, весьма сложно понять, лучше ли оцениваемое изделие, чем базовый образец, если по одним показателям качества q] больше единицы, а по другим — меньше.

Комплексный метод оценки применяется в тех случаях, когда для обоснования рекомендаций по принимаемым решениям целесообразно

МЕНЕДЖМЕНТ СЕГОДНЯ ■ 04(52)2009

223

Белый В.М., Зиновьев В.Н., Зинс;=ет

характеризовать уровень качества продукции показателем, который выражается одним чис­лом. Этот показатель называется обобщенным, или комплексным, а оценка уровня качества про­дукции — комплексной.

Комплексный показатель уровня качества продукции может быть выражен:

* баллами или категорией качества (высшая, первая, вторая и т.д.);
* функциональной зависимостью главного или интегрального показателя от исходных пока­зателей качества;
* средними взвешенными показателями ка­чества изделия;
* интегральным показателем качества.

Во всех случаях при комплексной оценке ка­чества изделий несколько показателей качества (Р,, Р2,..., Рп) или (qv qv ..., qn) объединяются в один общий показатель: Р = Р(Р,, Р2..., Рп).

Комплексная оценка качества производится в основном в интересах управления качеством, по­этому желательно, чтобы увеличение Р соответ­ствовало повышению качества. Кроме того, жела­тельно, чтобы оптимальному варианту управляю­щих решений соответствовало максимальное значение комплексного показателя качества.

Если последний отвечает этим требованиям, то он называется состоятельным.

Комплексные показатели качества, не являю­щиеся состоятельными, невозможно использо­вать для выработки управляющих решений, по­этому применять их для оценки качества не сто­ит. Следовательно, при введении того или иного комплексного показателя уровня качества надле­жит предварительно обосновывать его состоя­тельность.

Смешанный метод объединяет дифференци­альный и комплексный. Он используется в следу­ющих случаях.

* Когда совокупность единичных показате­лей качества является достаточно обширной и анализ значений каждого показателя дифферен­циальным методом не позволяет получить обоб­щающих выводов. В этом случае отдельные

единичные показатели объединяют в групгэ i для каждой из них вычисляют комплексные я затели. Некоторые наиболее важные един^-м показатели не объединяют, а используют^ последующего анализа наряду с комплексаш В дальнейшем по групповым комплексные го зателям экспертным методом оценивают о£- уровень качества продукции.

* Когда обобщенный показатель качества комплексном методе недостаточно полно учя вает все существенные свойства продукции и позволяет получить выводы относительно ~г« торых определенных групп этих свойств.

**ПРИНЦИПЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ**

Обеспечение качества продукта имеет две ставляющие: объекты, которыми являются ore цы товара, и субъекты: организации, способа ющие функционированию на разных стадия » жизненного цикла. Соответственно, обеспе--? качества товара состоит из:

* технического обеспечения, т.е. соответ­ствия продукции, поставляемой заказчику го пателю), предъявляемым к ней требованиям i торые заложены в типовую конструкцию това и подтверждены соответствующими проверь эталонных образцов;
* обеспечения качества товара, т.е. наль'-к на предприятиях системы менеджмента кач-ес (СМК), с помощью которой организуется упра ление деятельностью, направленной на соз^з идентичности товара его типовой конструкои по показателям, определяющим потребите.-» кие свойства, а также механизм их реализа[\_и!

Для продукции массового спроса, показав качества которой имеют локальный характе: существенным образом не влияют на обще<п окружающую среду, техническое обеспечен л качества товара формируется исходя из хара\* ристик, обеспечивающих функционировать вара, и результатов маркетингового анализа

224

МЕНЕДЖМЕНТ СЕГОДНЯ ■ Oi33

Белый В.М., Зиновьев В.Н., Зиное

Рис. 3. Обеспечение качества промышленного продукта на этапах жизненного цикла

Схема обеспечения качества промышленного про­дукта на этапах жизненного цикла приведена на рис. 3.

СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ПРЕДПРИЯТИЯ

Обоснование необходимости СМК

Как было сказано ранее, потребителям не­обходима продукция, характеристики которой удовлетворяли бы их потребности и ожидания. Они отражаются в технических условиях на про­дукцию. Требования могут быть установлены

покупателем при поставке или определе! мой организацией. В любом случае преел ность продукции устанавливается потреб Поскольку потребность и ожидания Met- организации также испытывают давление, ленное конкуренцией и техническим прог| Компании должны постоянно совершенстЕ свою продукцию и связанные с ней процес Системный подход к менеджменту ка‘ побуждает предприятия анализировать i ния потребителя, определять процессы, ствующие получению продукции надлеж качества, а также поддерживать их и упр их состоянием.

226

МЕНЕДЖМЕНТ СЕГОДНЯ

КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ И УПРАВЛЕНИЕ ИМ

СМК может быть основой постоянного улуч­шения (повышения) удовлетворенности потре­бителей и других заинтересованных сторон (со­трудники, организации, общество) качеством продукции. СМК дает уверенность самому предприятию в способности поставлять това­ры, полностью соответствующие требованиям покупателей.

Принципы менеджмента качества

Для успешного осуществления деятельности предприятия управление им должно быть систе­матическим и прозрачным.

Успех может быть достигнут в результате внедрения СМК и поддержания ее в рабочем со­стоянии для постоянного улучшения деятельнос­ти с учетом потребностей всех заинтересован­ных сторон.

Управление предприятием включает менед­жмент качества, основанный на восьми прин­ципах.

1. Ориентация на потребителя. Организация зависит от своих покупателей и поэтому обязана понимать их текущие и будущие нужды, выпол­нять их требования и стремиться превзойти их ожидания.
2. Руководитель должен обеспечивать един­ство цели и направления деятельности организа­ции. Ему необходимо создавать и поддерживать внутреннюю среду, в которой работники пол­ностью вовлечены в решение задач организации.
3. Вовлечение сотрудников. Работники всех уровней составляют основу организации, и их полное вовлечение дает возможность использо­вать их способности с выгодой для компании.
4. Процессный подход. Желаемый результат достигается, когда деятельностью и ресурсами управляют как процессом.
5. Системный подход к менеджменту. Выявле­ние, понимание и управление взаимосвязанными процессами как системой содействует эффектив­ности деятельности организации при достиже­нии ее целей.
6. Постоянное улучшение деятельности ком­пании в целом следует рассматривать как ее не­изменную цель.
7. Принятие решений, базирующихся на фак­тах. Эффективные решения основываются на ана­лизе данных и информации.
8. Взаимовыгодные отношения с поставщика­ми. Организация и поставщики взаимосвязаны, их взаимодействие повышает способность обеих сторон создавать ценности.

Подход к СМК

Подход к разработке и внедрению СМК состо­ит из восьми последовательных этапов:

1. выявление потребностей и ожиданий по­требителя;
2. разработка целей и политики организации в области качества;
3. установление процессов и ответственности, необходимых для достижения целей в области качества;
4. определение необходимых ресурсов и обес­печение ими для достижения поставленной цели;
5. разработка методов измерения эффектив­ности каждого процесса;
6. применение данных измерений для опреде­ления результативности и эффективности каждо­го процесса;
7. определение средств, необходимых для предупреждения несоответствий и устранения их причин;
8. разработка и применение процесса посто­янного улучшения СМК.

Любая деятельность или комплекс дей­ствий, в которых используются ресурсы для преобразования входов и выходов, может рас­сматриваться как процесс. Для того чтобы ор­ганизация результативно функционировала, она должна сохранять управление многочис­ленными взаимосвязанными и взаимодейству­ющими процессами. Часто выход одного про­цесса образует вход следующего. Система управ­ления процессами прежде всего обеспечивает

МЕНЕДЖМЕНТ СЕГОДНЯ ■ 04(52)2009

227

Белый В.М., Зиновьев В.Н» Зич

их взаимодействие, которое может считаться процессным подходом.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В статье дано определение качества продук­ции — это совокупность ее свойств, обусловли­вающих ее пригодность удовлетворять опреде­ленные потребности в соответствии с ее назначе­нием. Утверждается, что качество изделия как продукции определяется только теми свойства­ми, которые связаны с возможностью удовлетво­рения определенных потребностей, касающихся назначения данного изделия.

Дана классификация свойств продукции, определяющих ее качество. Приведены виды показателей качества продукции и методы определения численных значений единичных показателей, а также методы вычисления ком­плексного показателя.

Рассмотрены принципы обеспечения • тва продукции.

Уделено внимание системе менеджме- чества с использованием управления кач\* продукции на основе TQM.

TQM — система, предусматривающая з роннее, целенаправленное и хорошо скос рованное применение систем и методов у ления качеством во всех сферах деятельк начиная от исследований и разработокз чивая послепродажным обслуживанием - тивном участии руководства и работнике\* уровней и рациональном использовани.' 1 ческих возможностей.

TQM — современная интегрирована цепция качества, рассматривающая егс результат мероприятий и операций, ос., твляющихся на протяжении всего про.'з ственного цикла и охватывающих техне. ческий процесс, экономическую и col.-h сферы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Амиров Ю.Д. Квалиметрия и сертификация продукции. — М.: Изд-во стандартов, 1996.
2. Борисов И.В. Сертификация авиационной техники. Конспект лекций. — Таганрог: Изд-во ФРТУ, 2004.
3. Всеобщее управление качеством. Total Quality Management (TQM): Учеб. /Под ред. О.П. Глудкина. — М.: Радио и связь, 1995
4. Годлевский В.Е. Система менеджмента качества: Учеб. пособ. — Самара: Самарский научный центр РАН, 2001.
5. Егорова Л.Г. Переход к ИСО 9000 версии 2000 — это и просто, и сложно// Сертификация. — 2000. — №3. — С. 27-33.
6. Соломахо В.Л., Цитович Б.В. Основы стандартизации, допуски, посадки и технические изменения: Учеб. — Минск: Дизайн ПРС
7. Ross J.E. (1995). *Total Quality Management: Text, Cases and Readings.* Boca Raton: St. Lucie Press.

228

МЕНЕДЖМЕНТ СЕГОДНЯ ■