

MOИ



КНИГА-ПОБЕДИТЕЛЬ
конкурса рукописей учебников
по направлениям
подготовки в МЭИ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МЭИ»

**СРЕДСТВА И МЕТОДЫ
УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ
В ЭПОХУ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ**

Учебное пособие

по курсу «Средства и методы управления качеством»
для студентов, обучающихся по направлению
27.03.02 «Управление качеством»

Москва
Издательство МЭИ
2023

УДК 338.24
ББК 65. 291.2
С 75

*Утверждено учебным управлением ФГБОУ ВО НИУ «МЭИ»
в качестве учебного пособия*

Подготовлено на кафедре менеджмента в энергетике и промышленности

Рецензенты: В.А. Филичкина, к.х.н., доц. МИСиС;
И.Г. Ахметова, д.т.н., доц. КГЭУ

Авторы: Н.Л. Кетоева, А.Н. Ладыгин, М.В. Патуроев, А.В. Варганова,
О.С. Сергеева, А.В. Уланова, В.Н. Колесник, Е.В. Суворова,
М.А. Знаменская, Т.В. Лукьянова, Е.С. Орлова, С.А. Вольная,
М.Т. Заргарян, Р.А. Рогачев, В.С. Вольный

С 75 Средства и методы управления качеством в эпоху цифровой экономики:
учеб. пособие / Н.Л. Кетоева, А.Н. Ладыгин, М.В. Патуроев и др. – М.:
Издательство МЭИ, 2023. – 504 с.

ISBN 978-5-7046-2814-9

В учебном пособии рассматриваются вопросы базовых положений управления качеством, существующих в настоящее время. Поднимаются вопросы самооценки организаций, планирования качества с учетом эффективности предложенных мероприятий, применения информационных технологий в процессе управления качеством, средств защиты информации.

Уделено внимание вопросам сертификации систем менеджмента качества и проведения аудитов СМК организаций. Изучается управление качеством в электроэнергетике, что позволяет в полной мере учитывать отраслевую особенность менеджмента.

Для студентов, обучающихся по направлению 27.03.02 «Управление качеством», а также специалистов, работающих в области электроэнергетики. Может использоваться на практических занятиях по дисциплине «Средства и методы управления качеством» и для самостоятельной работы пользователей при изучении дисциплин по менеджменту качества.

**УДК 338.24
ББК 65.291.2**

ISBN 978-5-7046-2814-9

© Национальный исследовательский
университет «МЭИ», 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	9
ВВЕДЕНИЕ.....	11
ГЛАВА 1. ВВЕДЕНИЕ В СИСТЕМУ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ.....	13
1.1. Понятие, сущность и роль управления качеством.....	13
1.2. Категория качества. Определение понятий «качество продукции» и «качество услуг». Система менеджмента качества.....	18
1.3. Взаимосвязь менеджмента и управления качеством.....	33
Контрольные вопросы.....	37
Задания к семинарским занятиям.....	38
Задания для самостоятельной работы.....	38
Тестовые задания.....	39
Список рекомендуемой литературы.....	41
ГЛАВА 2. ПЛАНИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА.....	42
2.1. Основные задачи и цели планирования качества продукции.....	42
2.2. Комплексное планирование качества в организации.....	63
2.3. Определение эффективности планирования качества с помощью оценки себестоимости.....	81
Контрольные вопросы.....	95
Задания к семинарским занятиям.....	96
Задания для самостоятельной работы.....	96
Тестовые задания.....	98
Список рекомендуемой литературы.....	100
ГЛАВА 3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА.....	102
3.1. Роль маркетинга при установлении требований к продукции и обеспечении ее качества.....	102
3.2. Техническое регулирование как правовая основа обеспечения качества.....	113
3.3. Системный подход к управлению и принципиальные основы обеспечения качества.....	124
Контрольные вопросы.....	136
Задания к семинарским занятиям.....	137
Задания для самостоятельной работы.....	138
Тестовые задания.....	139
Список рекомендуемой литературы.....	141
ГЛАВА 4. ДОКУМЕНТООБОРОТ В СМК.....	142
4.1. Система управляющей документации.....	142
4.2. Основополагающие документы в системе менеджмента качества.....	149
4.3. Требования к документации СМК.....	162

Контрольные вопросы.....	165
Задания к семинарским занятиям.....	165
Задания для самостоятельной работы.....	168
Тестовые задания.....	169
Список рекомендуемой литературы.....	170
ГЛАВА 5. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	
В УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ И ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ.....	172
5.1. Роль информационных технологий в процессе управления качеством.....	172
5.2. Управление качеством корпоративной информации.....	181
5.3. Методы и средства защиты информации в организации.....	189
Контрольные вопросы.....	197
Задания к семинарским занятиям.....	198
Задания для самостоятельной работы.....	199
Тестовые задания.....	199
Список рекомендуемой литературы.....	201
ГЛАВА 6. СРЕДСТВА И МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ.....	
6.1. Семь простых инструментов контроля качества.....	202
6.2. Контрольный листок.....	204
6.3. Метод стратификации (раслаивание данных).....	209
6.4. Применение графиков и гистограмм для анализа данных.....	211
6.5. Диаграмма Парето.....	216
6.6. Причинно-следственная диаграмма Исикавы.....	218
6.7. Анализ взаимосвязи параметров качества с помощью диаграммы разброса.....	223
6.8. Применение контрольных карт для оценки настройки процесса производства, признаки плохо настроенного процесса	225
6.9. Семь новых инструментов управления качеством.....	229
6.10. Сбор и обработка информации с помощью диаграммы средства.....	230
6.11. Выявление логических связей между идеями, проблемами и различными данными. Принципы построения диаграммы связей.....	233
6.12. Применение древовидной диаграммы при решении проблем и принципы ее построения.....	235
6.13. Определение корреляции между задачами, функциями и характеристиками с помощью матричной диаграммы.....	241
6.14. Планирование оптимальных сроков выполнения работ и контроль за их выполнением с помощью стрелочных диаграмм.....	245

6.15. Предварительное планирование и отслеживание последовательности действий для достижения требуемого результата с помощью диаграммы PDPC.....	247
6.16. Анализ многовариантных данных с помощью матрицы приоритетов.....	251
Контрольные вопросы.....	253
Задания к семинарским занятиям.....	254
Задания для самостоятельной работы.....	256
Тестовые задания.....	258
Список рекомендуемой литературы.....	261
ГЛАВА 7. КОМПЛЕКСНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ.....	262
7.1. Функция развертывания качества.....	262
7.2. Ключевые элементы процесса развертывания функции качества. Алгоритм построения дома качества.....	271
7.3. Методы и инструменты, применяемые при проектах прорыва и при постепенном улучшении качества.....	283
Контрольные вопросы.....	345
Задания к семинарским занятиям.....	346
Задания для самостоятельной работы.....	346
Тестовые задания.....	347
Список рекомендуемой литературы.....	350
ГЛАВА 8. САМООЦЕНКА КАК ВАЖНЕЙШИЙ ИНСТРУМЕНТ НЕПРЕРЫВНОГО УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА. ПРЕМИИ ПО КАЧЕСТВУ.....	351
8.1. Модель самооценки в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9004-2019.....	352
8.2. Самооценка на основе премий по качеству.....	353
8.3. Модель делового совершенства.....	353
8.4. Модель премии Правительства Российской Федерации в области качества.....	356
8.5. Японская премия по качеству им. Э. Деминга.....	358
8.6. Национальная премия США по качеству им. М. Болдриджа.....	359
Контрольные вопросы.....	361
Задания к семинарским занятиям.....	362
Задания для самостоятельной работы.....	362
Тестовые задания.....	363
Список рекомендуемой литературы.....	365
ГЛАВА 9. СЕРТИФИКАЦИЯ СМК.....	366
9.1. Общие требования к органам по сертификации и аудиту систем менеджмента качества.....	367

9.2. Подготовка интегральных моделей качества и организация мероприятий к сертификации на соответствие требованиям, установленным стандартами по системам менеджмента качества.....	377
9.3. Проведение сертификации на соответствие требованиям, установленным стандартами по системам менеджмента качества.....	401
Контрольные вопросы.....	413
Задания к семинарским занятиям.....	414
Задания для самостоятельной работы.....	415
Тестовые задания.....	415
Список рекомендуемой литературы.....	417
ГЛАВА 10. АУДИТ СМК.....	418
10.1. Методология и современные подходы к аудиту СМК.....	418
10.2. Требования к проведению аудита СМК.....	428
10.3. Оценка компетентности внутренних аудиторов СМК.....	442
Контрольные вопросы.....	449
Задания к семинарским занятиям.....	450
Задания для самостоятельной работы.....	450
Тестовые задания.....	451
Список рекомендуемой литературы.....	455
ГЛАВА 11. УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ	456
11.1. Нормативно-правовая база в области управления качеством в электроэнергетике.....	456
11.2. Особенности управления качеством объектов электроэнергетики	464
11.3. Системы менеджмента качества объектов электроэнергетики	473
Контрольные вопросы.....	485
Задания к семинарским занятиям.....	485
Задания для самостоятельной работы.....	486
Тестовые задания.....	486
Список рекомендуемой литературы.....	488
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	490
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	491
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	497

ПРЕДИСЛОВИЕ

*Выживет на рынке тот,
кто продает качественный товар, а не дешевый.*

Элвин Кристи

В настоящее время происходят серьезные политические и геополитические изменения. Растущая глобальная конкуренция за более выгодные условия производства и сбыта товаров, за мировые ресурсы и за получение наивысшей прибыли оказывает непосредственное воздействие на ведение хозяйственной деятельности российских предприятий.

В этих условиях возрождение и развитие экономики России будет неразрывно связано с повышением конкурентоспособности отечественных предприятий. Ключевым фактором обеспечения стабильного экономического и политического развития России на ближайшую и более отдаленную перспективу является повышение качества жизни ее граждан. Поставленная задача может быть достигнута в случае, если продукция российских предприятий будет соответствовать запросам потребителей нашей страны, а также будет конкурентоспособна на мировом рынке. Низкий уровень качества наносит ущерб национальной экономике в целом и снижает уровень жизни людей. Известный японский специалист в области повышения качества Гэнити Тагути предлагает «измерять качество теми потерями, которые вынуждено нести общество после того, как продукция произведена и отгружена потребителю».

Современный подход к управлению качеством (TQM) – это достижение успеха не только в области повышения качества продукции и услуг, но и во всех сферах деятельности предприятия.

Объектом изучения представленного курса является система управления качеством.

Предметом изучения является улучшение качества вспомогательных и технологических процессов, а также самой продукции и услуг предприятия.

Планирование деятельности по улучшению качества на предприятии в целом является ключевым этапом в процессе принятия решения по повышению эффективности процесса выпуска продук-

ции. При этом при планировании повышения качества в подразделениях предприятия ключевой целью является максимизация ценности продукта для потребителя при минимизации стоимости продукта.

Данное издание позволяет получить ответы на вопросы, с которыми регулярно сталкиваются производственные менеджеры: как оптимизировать технологический процесс с учетом снижения его вариабельности, как организовать слаженную мотивированную работу исполнителей, повысить отдачу от использования оборудования и т.д. Предложенный материал иллюстрируется практическими примерами применения методологии управления качеством, в том числе в электроэнергетике, что позволяет в полной мере учитывать отраслевые особенности системы менеджмента качества.

Описанные подходы к управлению качеством могут быть адаптированы к применению на предприятиях других отраслей, выпускающих товарную продукцию и оказывающих различного рода услуги.

Сейчас особенно важно осуществлять подготовку высококвалифицированных кадров по управлению качеством, владеющих современными методами управления качеством продукции, предоставляемых услуг, технологических и производственных процессов.

Целью данного издания является помощь студентам в получении и закреплении теоретических и практических знаний в области управления качеством. В учебном пособии представлены материалы прикладного характера, посвященные вопросам практической подготовки студентов.

Коллектив авторов выражает благодарность за продуктивную совместную работу всем, кто принимал участие в написании данной работы, и выражает благодарность рецензентам за полезные замечания и рекомендации, высказанные при рецензировании, и способствовавшие улучшению данного учебника.

Коллектив авторов выражает особую благодарность ФГБОУ ВО НИУ «МЭИ» за помощь в издании данного учебного пособия.

ВВЕДЕНИЕ

В учебном пособии рассматриваются актуальные вопросы управления качеством в контексте обеспечения конкурентоспособности продукции предприятий с учетом особенностей и перспективы развития электроэнергетических компаний России. Коллектив кафедры менеджмента в энергетике и промышленности НИУ «МЭИ» подготовил пособие, посвященное вопросам управления качеством с учетом системного и процессного подхода к управлению. Исследуются экономические понятия качества и конкурентоспособности, средства и методы их оценки и планирования, организационный механизм управления качеством с примерами его реализации на российских предприятиях в современных экономических условиях.

Особенностью данного учебного пособия является комплексный подход к изложению вопросов управления качеством. Во взаимосвязи рассматривается совокупность планируемых и систематически проводимых мероприятий, необходимых для создания уверенности в том, что продукция и управляемые процессы удовлетворяют установленным требованиям к качеству.

Первая глава посвящена теоретическим вопросам взаимосвязи менеджмента и управления качеством, проанализированы понятия «качество продукции» и «качество услуг».

Во второй главе рассмотрены основные задачи и цели планирования качества продукции, представлены методы комплексного планирования качества в организации, принципы и методы планирования качества. Особое место уделено определению эффективности планирования качества с помощью оценки себестоимости.

Третья глава посвящена вопросам обеспечения качества. В ней определены роль маркетинга и технического регулирования при установлении требований к продукции. Представлены основные принципы обеспечения качества продукции, реализуемые на основе системного подхода к управлению.

В четвертой главе представлена система документооборота в системах менеджмента качества (СМК), где определены требования к документации систем менеджмента качества.

Пятая глава посвящена основополагающей роли информационных технологий в процессе управления качеством, управлению

качеством корпоративной информации. Особое место уделено методам и средствам защиты информации в организации.

Шестая глава посвящена средствам и методам управления качеством. В ней рассмотрены графические методы – 7 простых инструментов контроля качества, 7 новых методов управления качеством, комплексные методы управления качеством и модели самооценки на примере известных моделей премий по качеству. Подробно рассмотрены: определение профиля качества в соответствие с моделью Кано, ключевые элементы процесса развертывания функции качества и алгоритм построения дома качества.

В седьмой главе представлены этапы проведения сертификации на соответствие требованиям, установленным в стандартах по системам менеджмента качества, определены общие требования к органам по сертификации и аудиту систем менеджмента качества. Особое место уделено подготовке интегральных моделей качества и организации мероприятий при подготовке к сертификации СМК.

Восьмая глава посвящена методологии и современным подходам к аудиту СМК. В ней определены требования к проведению аудита СМК. Особое место уделено оценке компетентности внутренних аудиторов систем менеджмента качества.

В девятой главе рассмотрена нормативно-правовая база в области управления качеством в электроэнергетике, особенности управления качеством электроэнергии, системы менеджмента качества объектов электроэнергетики.

За основу данного учебного пособия принят материал курсов, читаемых авторами в НИУ «МЭИ». Пособие будет полезно студентам, аспирантам, преподавателям и практикам.

Рекомендовано в качестве учебного пособия по изучению комплекса вопросов по управлению качеством предприятий электроэнергетического комплекса.

Учебное пособие предназначено для подготовки бакалавров по направлению 27.03.02 «Управление качеством» и может быть использован для переподготовки и повышения квалификации руководителей и специалистов по энергоменеджменту и менеджменту энергообеспечения предприятий.

ГЛАВА 1. ВВЕДЕНИЕ В СИСТЕМУ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ

1.1. Понятие, сущность и роль управления качеством

Понятие «**качество**» не однозначно, оно описывалось многими философами и теоретиками в области управления качеством. За время создания и развития науки о качестве у разных ученых и исследователей сложилось свое мнение о том, что такое качество. Рассмотрим данное понятие более подробно.

Немецкое Общество качества дает следующее определение: «**Качество** есть совокупность свойств и признаков изделий или процессов, которые обуславливают степень их пригодности для использования по назначению».

Джозеф Джуран, ведущий американский специалист по системам качества, считает, что **качество** – это пригодность к использованию.

Арманд Фейгенбаум определяет **качество** как решение потребителя, а не инженера или маркетолога.

Согласно Международному стандарту ISO 9000:2015 даются следующие определения.

Качество – совокупность характеристик объекта, относящихся к его способности удовлетворить установленные предполагаемые потребности.

Качество – емкая, сложная и универсальная категория, имеющая множество особенностей и различных аспектов.

В условиях рынка и конкуренции развитые страны мира воспринимают **высокое качество** как стратегический коммерческий императив и самый значимый источник национального богатства. Качество во многом определяет престиж государства, служит основой для удовлетворения потребностей каждого человека и общества в целом, является важнейшей составляющей конкурентоспособности. Только на его основе предприятие может выжить в условиях конкуренции и получать необходимую прибыль, поэтому представляется вполне объективным, что деятель-

ность по повышению и обеспечению качества в условиях рыночных отношений должна быть приоритетной.

С качеством продукции связаны возможности кредитования, инвестиций, предоставление льгот. Например, в ряде стран Европы действуют законы, по которым одни товары вообще не допускаются на рынок без сертификата качества, подтверждающего соответствие требованиям стандартов международной организации по стандартизации – ISO, другие, несертифицированные товары, должны продаваться вдвое дешевле.

В процессе управления предприятием одним из главных элементов является управление качеством.

Проводить контроль качества и управлять им начинают с первого же этапа и до последнего момента, когда товар выйдет в свет. Поэтому управление качеством также не может обойтись без соответствующей информации. Управление качеством предполагает знакомство с патентно-лицензионной деятельностью и маркетингом, поэтому оно тесно связано с теорией информации.

Как правило, стандарты, в которых подробно изложены требования к качеству, имеют оценку качества и регламент порядка проверки. Это относится к стандартизации, и это непосредственно влияет на управление качеством [4].

Таким образом, **менеджмент качества в настоящее время** – это не ограниченная рамками производственного процесса узкая специфическая деятельность, а управление всей организацией, всеми аспектами ее жизнедеятельности (рис. 1.1).

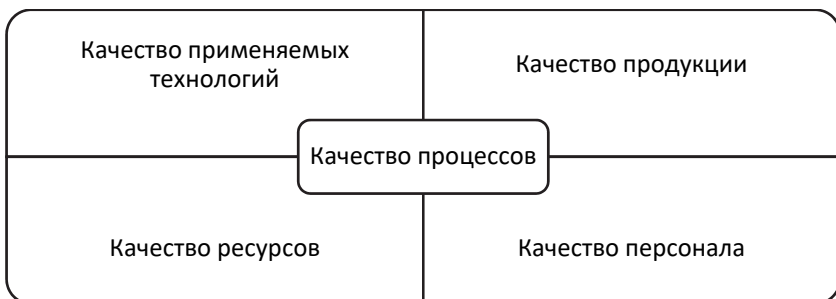


Рис. 1.1. Основные составляющие качества деятельности организации

Термин «менеджмент качества» применяется по отношению к всеобщему менеджменту качества (Total Quality Management – TQM), как наиболее распространенный при раскрытии его положений. В соответствии с этим, а также с существующими подходами к трактовке содержания «управление» возможно соотнесение понятий, связанных с управлением качеством, показанное на рис.1.2.



Рис. 1.2. Взаимосвязь основных понятий, относящихся к управлению качеством

Контроль качества является одной из основных функций управления качеством, который осуществляется соответствующими средствами измерений. На предприятиях электроэнергетики необходимо знать метрологическое обеспечение производства. Знание действующего законодательства в области качества для усвоения производителями и потребителями своих прав, ответственности и свои обязанности, для обеспечения качества продукции, все это обязательно требуется в управление качеством.

Основные требования к системе показателей качества:

1) необходимость изобразить свойство продукции, показывающее её пригодность и способность удовлетворить потребности потребителя;

2) отображать технический уровень продукции и её стабильность;

3) обеспечить возможность планирования повышения качества продукции в целом и ее элементов на различных уровнях управления, а также оценки уровня качества и контроля при потреблении по различным назначениям;

4) поддерживать показатели, которые показывают на всех стадиях производства стабильность, отображать экономические затраты, эксплуатацию.

Принципы обеспечения качества продукции. Под **качеством** подразумевается отношение свойств и характеристик продукции. Они распределяются как разнообразные по уровню, так и по сочетанию. Следовательно, мы наблюдаем различные уровни качества, дискутируем о сортности, о высоком или низком качестве продукции, о тех или иных вариантах или моделях выпускаемых изделий.

Если не уделить качеству должного внимания на одном из этапов, то страдает качество всего товара, падает имидж предприятия, доверие к нему со стороны потребителей. Традиционно считалось, что качество создается на стадии производства. Главной задачей было не допустить брак на производственной линии, не нарушить производственные графики. Обращая внимание только на производство, можно делать великолепные товары. Но пользоваться ими смогут только сами производители. Остальные про это либо не узнают (при неграмотной организации продажи), или не захотят купить (некрасивая и некачественная упаковка, отсутствие обслуживания и гарантий).

Причин, определяющих необходимость повышения и обеспечения качества, довольно много. Среди них можно отметить:

– существенное непрерывное возрастание личных, производственных и общественных потребностей;

– возрастание роли научно-технического прогресса в развитии техники, производства, экономики и всего мирового сообщества;

– усовершенствование услуг, конструкций выпускаемой продукции и повышение значимости выполняемых функций;

– увеличение объемов производства продукции и оказываемых услуг и, как следствие, возможный рост стоимости брака и рекламаций;

– неприятие потребителями продукции и услуг с относительно невысоким уровнем качества;

– ужесточение требований к интенсификации производства и повышению его эффективности как необходимого фактора благополучного существования предприятий.

Например, ПАО «Лукойл» в качестве методов повышения и обеспечения качества продукции и услуг использует: экономический, социально-психологический, организационный методы; АЗС ПАО «Татнефть» –социально-психологический и экономический. В условиях цифровой экономики Microsoft использует технологический, экономический и социально-психологический методы повышения и обеспечения качества продукции и услуг, а Sony – экономический, технологический и социально-психологический методы.

Главным источником требований к продукту или услуге является потребитель, а в некоторых сферах присутствует государственное регулирование. На основе этих требований создаются технологии и стандарты производства, в которых досконально прописываются значения характеристик процессов, продуктов и услуг. Структура отдела технического контроля при помощи различных инструментов контроля способна определять фактическое отклонение значений характеристик и свойств от требуемых, и корректировать процесс для приведения их в соответствие.

Трудно переоценить роль управления качеством в общей эффективности и экономическом благосостоянии предприятия. В современных реалиях рынка для сохранения конкурентоспособности товаров и услуг необходимо создавать такую систему обеспечения качества, которая гарантирует стабильность и устойчивое качество. Без этой, казалось бы, формальной оценки производимым товарам и услугам будут не только закрыты дороги на внешние рынки, но и на внутреннем рынке они не выдержат конкуренции.

Таким образом, **управление качеством** – это, во-первых, работа, связанная с обеспечением высокого организационно-технического уровня производства и условий труда; во-вторых, обоснованность принимаемых управленческих решений; в-третьих, работа, непосредственно связанная с выпуском продукции, в том числе контроль качества технологических процессов, своевременное выявление брака; в-четвёртых, непосредственная оценка качества готовой продукции, мнения потребителя и извлечение выводов из этой оценки.

1.2. Категория качества. Определение понятий «качество продукции» и «качество услуг». Система менеджмента качества

Качество продукции

При исследовании понятия «качество» необходимо его рассматривать с точки зрения различных категорий. Выделяют философскую категорию качества, экономическую категорию качества, социально и техническую категории.

Качество как философская категория означает существенную определенность объекта, в соответствии с которой он отличается от другого объекта. В свою очередь, определенность объекта формируется на основе отдельных свойств или их совокупности. Свойство при этом понимается как способ проявления определенной стороны качества объекта по отношению к другим объектам, с которыми он может взаимодействовать.

Любые вещи создаются для удовлетворения определенных потребностей человека и общества в целом. Это предназначение вещей полностью относится и к их качеству. Учитывая это **социальное значение качества продукции**, можно охарактеризовать его как социально-экономическую категорию.

Техническая категория качества материализует в продукции научно-технические достижения. Можно сказать, что это гармоническая увязка предполагаемых и фактических потреби-

тельских свойств в эксплуатации изделия, т.е. функциональная точность, надежность, длительность срока службы, эргономичность и т. п.

Экономическое содержание понятия «качество продукции» базируется на том, что качество продукции формируется в процессе ее изготовления. Поэтому как *экономическая категория* качество продукции рассматривается как овеществленный результат производственной деятельности людей.

Степень удовлетворения личных и общественных потребностей конкретной вещью определяется ее свойствами. А качество вещи определяется совокупностью ее свойств. Таким образом, как совокупность свойств качество является технической категорией и изучается техническими дисциплинами.

Обобщая рассмотренные аспекты качества продукции, ГОСТ 15467-79 [8] дает ему следующее определение: «Качество продукции» – это совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением».

Определение качества как совокупности свойств продукта, направленных на удовлетворение определенных потребностей, можно отнести и к потребительной стоимости. Между тем это взаимосвязанные, но не тождественные категории.

Под потребительной стоимостью понимается полезность товара, его способность удовлетворять общественные потребности – личные или производственные. Каждый продукт обладает множеством свойств. Однако его потребительную стоимость формируют только те из них, которые обуславливают полезность, т.е. служат удовлетворению определенных человеческих потребностей.

Покупатель, вступая в товарно-денежные отношения, рассматривает потребительские свойства вещи и выбирает те из них, которые нужны для удовлетворения его потребности, т.е. покупатель оценивает полезность данной вещи.

Таким образом, качество на современном этапе рассматривается как средство достижения прибыли. При этом принимается во внимание эффективность повышения качества, т.е. соотношение расходов на качество и прибыли от его повышения.

Для инженера качество продукции есть совокупность свойств (лучше набор свойств – выше качество), а для экономиста – степень удовлетворения потребности (чем ближе качество к конкретной, реально существующей потребности, к оптимальному уровню качества – тем лучше).

Качество продукции выражает меру учета совокупных требований к продукции как к объекту производства или потребления соответственно со стороны изготовителей или потребителей при ее разработке, производстве и использовании в зависимости с потребностями каждого конкретного общества. Поэтому качество продукции следует определять, как меру конструктивного и эксплуатационного ее совершенства, проявляющегося в полезных свойствах, совокупность и значение которых отражают сложившиеся на данном этапе требования общества к ней, как средству удовлетворения определенных потребностей.

Представление о качестве постоянно изменяется. Качество, удовлетворявшее потребителя год назад, может уже не отвечать его требованиям в этом году.

На каждой ступени развития общества требования к качеству – результат взаимодействия объективных и субъективных факторов. Первые проявляются в уровне развития производительных сил, прежде всего науки и техники, вторые – в силе и характере воздействия потребителей на общественное производство, в значительной мере проявляющегося в платежеспособном спросе на конкретные виды продукции. Применительно к конкретному виду продукции качество выражает собой результат непрерывного роста и оптимального сбалансирования ее полезных свойств на стадиях разработки, производства и эксплуатации в пределах общественно допустимых затрат.

Таким образом, **качество продукции** – определенная совокупность свойств продукции, потенциально или реально способных в той или иной мере удовлетворять требуемым потребностям при их использовании по назначению, включая утилизацию или уничтожение.

Продукция здесь рассматривается как материализованный результат процесса трудовой деятельности, обладающий полезными свойствами и предназначенный для удовлетворения потребностей общественного или личного характера. Результаты труда могут быть овеществленными (сырье, материалы, технические устройства, пищевые продукты и т.д.) и не овеществленными (энергия, информация).

Показатель качества продукции – это характеристика свойств продукции, составляющих ее качество. Он используется в определенных условиях ее потребления, а также создания и эксплуатации, количественно отражает пригодность продукции для удовлетворения определенных потребностей, может быть безмерным и в тот же момент выражаться в различных величинах, должен иметь наименование и числовое значение. Номенклатура показателей зависит от назначения продукции, у многоцелевой она может быть многочленной.

Выделяют следующие **группы показателей качества** (рис. 1.3). Рассмотрим их более подробно.

Назначения	Надежности	Экономного использования ресурсов
Эргономические	Эстетические	Технологичности
Транспортабельности	Стандартизации и унификации	Экологические
Безопасности	Стойкости к внешним воздействиям	Экономические

Рис. 1.3. Группы показателей качества

1. Показатели назначения характеризуют свойства продукции, определяющие основные функции, для выполнения которых она предназначена и обуславливают область ее применения. Эти показатели обычно играют основную роль в оценке уровня качества, их часто используют как критерии оптимизации при нахождении наилучших решений в управлении качеством. Каждому виду продукции свойственны свои показатели назначения.

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

- безотказность – свойство изделия непрерывно сохранять работоспособность в течение некоторого времени или некоторой наработки;

- сохраняемость – свойство изделия сохранять обусловленные эксплуатационные показатели в течение и после срока хранения и транспортирования, установленного в технической документации;

- долговечность. Показатели долговечности связаны с понятиями ресурса и срока службы. Ресурсом называют наработку изделия в часах от начала эксплуатации до наступления предельного состояния, когда дальнейшая эксплуатация опасна или экономически нецелесообразна. Сроком службы называется продолжительность эксплуатации изделия от ее начала до наступления предельного состояния, т.е. непрерывное время (календарное), отсчитываемое независимо от продолжительности фактического времени работы изделия в этот период.

- ремонтпригодность – это приспособленность к предупреждению, обнаружению и устранению отказов и неисправностей путем проведения технического обслуживания и ремонта. Под устранением отказов подразумевается восстановление работоспособности.

3. Показатели экономного использования ресурсов характеризуют уровень или степень использования в конструкции изделия и при его эксплуатации сырья, материалов, топлива, энергии, трудовых ресурсов.

4. Эргономические показатели характеризуют приспособленность изделия к эксплуатации и проявляются при функционировании системы «человек-изделие-среда использования».

5. Эстетические показатели характеризуют такие свойства, как художественную выразительность (оригинальность художественного замысла, соответствие стиля окружающей среде, образную и декоративную выразительность); рациональность формы (масштабная согласованность формы целого и частей, соответствие формы назначению изделия); целостность композиции (соподчиненность целого и частей, упорядоченность графических и изобразительных элементов); совершенство производственного исполнения (чистота выполнения контуров и сопряжений, четкость исполнения фирменных знаков и указателей); соответствие моде и т.д.

6. Показатели технологичности характеризуют свойства изделия, определяющие приспособленность его конструкции к достижению наименьших затрат ресурсов при производстве, эксплуатации и ремонте.

7. Показатели транспортабельности характеризуют пригодность продукции к транспортным операциям.

8. Показатели стандартизации и унификации характеризуют насыщенность продукции стандартными, унифицированными и оригинальными составными частями, а также уровень унификации ее по сравнению с другими изделиями аналогичного назначения. Под составными частями понимают детали или сборочные единицы.

9. Экологические показатели характеризуют уровень вредных воздействий на окружающую среду, возникающих при эксплуатации или потреблении продукции.

10. Показатели безопасности характеризуют свойства изделия, гарантирующие безопасность человека и других объектов на всех режимах его эксплуатации, при обслуживании, транспортировании и хранении.

11. Показатели стойкости к внешним воздействиям характеризуют стойкость изделия к воздействиям факторов окру-

жающей среды, выражаемую следующими свойствами: пылезащищенность; влагозащищенность; водонепроницаемость; ударопрочность; вибропрочность; устойчивость к воздействию внешнего магнитного поля и др.

12. Экономические показатели характеризуют затраты на разработку, изготовление, эксплуатацию или потребление продукции, а также экономическую эффективность ее производства и применения.

Управление качеством продукции – это целенаправленный процесс воздействия на объекты управления, осуществляемый при создании и использовании продукции, в целях установления, обеспечения и поддержания необходимого ее уровня качества, удовлетворяющего требованиям потребителей и общества в целом.

Для управления качеством продукции и его повышения необходимо оценить уровень качества. Область деятельности, связанная с количественной оценкой качества продукции, называется *квалиметрией*. Оценка уровня качества продукции является основой для выработки необходимых управляющих воздействий в системе управления качеством продукции.

Цель оценки отражает какие показатели качества следует выбирать для рассмотрения, какими методами и с какой точностью определять значения этих показателей, какие средства для этого потребуются, как обработать и в какой форме представить результаты оценки.

Например, НК «Роснефть» для своей продукции определяет следующие требования и составляющие качества продукции: уникальная технология, стабильность ведения производственного процесса, высококвалифицированный персонал, техническое сопровождение производства и продаж. ПАО «Газпром» выставляет свои требования к качеству продукции: обеспечение качества продукции, совершенствование бизнес-процессов, мероприятия по повышению качества, награды и поощрения.

В условиях цифровой экономики компания Apple формулирует свои требования по обеспечению качества продукции: ориентация на потребителя, выявление потребностей, функциониро-

вание всемирных служб технической поддержки, постоянное совершенствование, вовлеченность персонала, медицинская страховка, стремительный карьерный рост для персонала. Компания Samsung диктует следующие требования: ориентация на потребителя, повышение роли производства в жизни работников, использование процессного подхода, постоянное улучшение, взаимовыгодные отношения с поставщиком.

Основные факторы, влияющие на качество продукции.

1. Факторы внешней среды:

- уровень требований к качеству (потребители, прогресс, конкуренты);
- наличие поставщиков капитала, трудовых ресурсов, материалов, энергии, услуг;
- действующее законодательство в области качества и работа государственных органов.

2. Внутренние факторы предприятия:

- материальная база предприятия (финансы, оборудование, инфраструктура);
- персонал (квалификация и мотивация);
- качество проекта (совершенство конструкции);
- качество исполнения (применение передовых технологий);
- стабильность процессов;
- важным фактором является менеджмент (организация работ и управление предприятием), в том числе – система управления качеством, предусматривающая:
 - а) маркетинг;
 - б) взаимоотношение с заказчиками (контракты, сервис);
 - в) контроль качества на всех этапах создания продукции;
 - г) оперативное реагирование на проблемы с качеством.

Качество услуг

Под **качеством услуги** понимается совокупность свойств, обуславливающих ее способность удовлетворить определенные потребности (нужды) клиентов.

Процесс определения и оценки качества услуги в отличие от оценки качества товара намного сложнее. Трудно измерить качество услуги, так как ее неосвязаемость подразумевает отсутствие таких физических параметров, как производительность, функциональные характеристики, стоимость ремонта, которые обычно используются в качестве исходных данных для последующего анализа.

Неотделимость процесса производства и потребления означает, что качество услуги должно определяться на основе этих двух процессов: предоставление услуги и фактическое восприятие результата потребителем. Также качество услуги во многом зависит от характера взаимодействия персонала и потребителя, от профессиональной подготовки работника, его личностных особенностей и сиюминутного настроения (состояния).

Выделяют следующие ключевые параметры оценки качества услуг:

- степень доступности – получение своевременного (удобного для покупателя) доступа к услуге;

- репутация компании – характеризуется доверием покупателя к фирме, оказывающей услуги;

- надежность – способность выполнить обещанную услугу точно в срок и основательно;

- безопасность – отсутствие риска и недоверия со стороны покупателя (например, обеспечение сохранности груза при физическом распределении) [25];

- компетенция персонала – наличие необходимой квалификации и знаний у сотрудников для предоставления услуг высокого качества;

- уровень коммуникации – насколько хорошо компания донесла до потребителя суть своей услуги;

- обходительность – желание помочь потребителю и обеспечить надлежащий сервис (корректность, вежливость персонала);

- взаимопонимание с покупателем – забота и искренний интерес к покупателю, способность персонала войти в роль покупателя, индивидуальный подход;

– осязаемость – физическая среда, в которой оказываются услуги, соответствующая их качеству (интерьер, оборудование, внешний вид персонала).

Такие параметры оценки качества услуги, как доступность, репутация компании, надежность и безопасность, характеризуют качество конечной услуги. Остальные параметры характеризуют качество процесса ее предоставления.

Таким образом, сосредоточив внимание на параметрах, важных для потребителя, предприятие сферы услуг может обеспечить наиболее полное удовлетворение покупательских ожиданий.

Одним из основных документов, регламентирующих качество услуг, является ИСО 9004 – 2-91 «Административное управления качеством и элементы системы качества». Собственно, услугам посвящена часть 2 «Руководящие указания по услугам». В добавление к нему существует национальный стандарт РФ ГОСТ Р 52113-2003 «Услуги населению. Номенклатура показателей качества» [12].

Заказчик является конечным получателем услуги вне данной организации. Хотя часто он может выступать в качестве внутреннего получателя в рамках данной организации; это особенно относится к более крупным организациям, где заказчик может находиться на последующем этапе в процессе предоставления услуги.

В соответствии с ИСО 9004–2-91 услуга – результат взаимодействия поставщика и заказчика и внутренней деятельности поставщика по удовлетворению потребностей заказчика. Требования к услуге должны быть четко выражены характеристиками, поддающимися определению и оценке заказчиком. Процессы, обеспечивающие предоставление услуги, также нуждаются в выражении характеристиками, которые не всегда могут быть определены заказчиком, но непосредственно воздействуют на исполнение услуги. Оба вида характеристик должны обладать способностью подвергаться оценке сервисной организацией на их приемлемость с помощью установленных стандартов.

Процесс предоставления услуги может варьироваться от высоко механизированного (как это имеет место при прямом наборе номера при телефонном вызове) до сугубо персонифицированного (в случае предоставления юридических, медицинских или консультационных услуг). Чем больше процесс определяется механизацией или детально разработанными процедурами, тем больше возможность применения структурированных и упорядоченных принципов системы качества.

Оценка заказчиком является конечной мерой качества услуги или обслуживания. Реакция заказчика может быть немедленной или проявиться позднее и носить ретроспективный характер. Субъективизм часто будет единственным фактором в оценке заказчиком предоставленной услуги. Заказчики редко добровольно информируют сервисную организацию о своей оценке качества услуги. Неудовлетворенные заказчики зачастую прекращают пользоваться услугами или заказывать их, не уведомляя об этом, что исключает проведение корректирующих действий. Ориентация на претензии заказчика как на меру его удовлетворенности может привести к неправильным выводам ИСО 9004-2-91.

Система менеджмента качества

Для успешного руководства организацией и ее функционирования необходимо направлять ее и управлять систематически и прозрачным способом. Успеха можно достигнуть в результате внедрения и поддержания в рабочем состоянии системы менеджмента качества, разработанной для постоянного улучшения деятельности с учетом потребностей всех заинтересованных сторон. Управление организацией включает менеджмент качества наряду с другими аспектами менеджмента

Система менеджмента качества (СМК) – это система, создаваемая в организации для формирования политики и целей в области качества, а также для достижения этих целей. СМК, как и любая система, характеризуется своим назначением, структурой, составом элементов и связями между ними [52].

Системы менеджмента качества приводятся в движение требованиями потребителя организации. Потребителям необходима продукция (услуга), характеристики которой удовлетворяли бы их потребности и ожидания. Потребности и ожидания потребителей постоянно изменяются, из-за чего организации испытывают давление, создаваемое конкурентной средой (рынком) и техническим прогрессом. Для поддержания постоянной удовлетворенности потребителя организации должны постоянно совершенствовать свою продукцию и свои процессы. СМК организации, как один из инструментов менеджмента, дает уверенность высшему руководству самой организации и её потребителям, что организация способна поставлять продукцию, полностью соответствующую требованиям (необходимого качества, в необходимом количестве за установленный период времени, затратив на это установленные ресурсы).

Порядок разработки и внедрения системы менеджмента качества. В настоящее время в России подготовка к внедрению и сертификации системы менеджмента качества проводится в соответствии с требованиями стандарта ГОСТ Р ИСО 9001.

Эффективность функционирования системы менеджмента качества во многом определяется на этапе разработки и внедрения. Принятие решения об организации работ по внедрению СМК находится в компетенции первого руководителя предприятия.

На первом этапе при подготовке к созданию СМК руководство предприятия должно определить политику, цели, обязательства в области качества, придерживаясь следующих принципов:

- политика в области качества – это часть общей политики и стратегии предприятия;
- политика служит основой для установления целей, направленных на улучшение качества продукции.

Для выполнения работ по созданию СМК руководитель предприятия приказом назначает представителя руководства, ответственного за качество, организует службу качества, формирует команду по разработке СМК (группу, координационный совет) и назначает ее руководителя.

Руководитель предприятия осуществляет общее руководство работой и принятие стратегических решений по разработке и внедрению стандартов ИСО и несет персональную ответственность за конечные результаты этой работы.

Оперативное управление внедрением возлагается на представителя руководства, ответственного за качество, который может быть назначен и руководителем команды. Представитель руководства регулярно (по крайней мере, один раз в 3 недели) информирует руководство о процессе разработки СМК и, при необходимости, вмешивается в этот процесс для корректировки или помощи.

В состав команды (группы, координационного совета) по разработке входят специалисты из ведущих производственных подразделений. Сотрудники службы качества и члены команды должны пройти обучение по специальным программам, включающим в себя изучение требований ИСО 9001-2015, а также методы создания СМК и разработку всей необходимой документации. До начала работ команда составляет программу (план) проведения работ, которая утверждается руководителем предприятия. В программе (плане) определяются этапы и виды работ, исполнители, сроки и при необходимости стоимость выполнения.

На втором этапе проводится комплексный анализ управления качеством продукции (услуг) на предприятии и разрабатывается концептуальная модель СМК. Выполнение этапа начинается с анализа существующей системы управления, сильных и слабых сторон деятельности предприятия в области качества, а также организационной структуры и используемых методов контроля качества продукции.

Третий этап включает в себя разработку документации СМК в соответствии с планом-графиком. Документация СМК – это один из основных элементов функционирования СМК. Определяя формы и виды взаимодействий и устанавливая порядок ввода и вывода информации, она обеспечивает выполнение функций СМК.

Четвертый этап охватывает работы, связанные с внедрением СМК. Весь персонал предприятия должен быть ознакомлен с документацией СМК и обучен работе в условиях функционирова-

ния СМК. С момента внедрения СМК все подразделения работают по документированным процедурам и ведут в обязательном порядке записи о качестве. Несоответствия, выявленные в процессе внедрения СМК, должны анализироваться службой качества с целью установления причин их появления и корректировки при необходимости соответствующей документации.

На пятом этапе проводятся работы, связанные с сертификацией СМК. Ввиду того, что сертификацию действующих СМК проводят различные международные и национальные органы, предприятию необходимо сделать выбор сертифицирующего органа с учетом пожеланий заказчика. С выбранным сертифицирующим органом заключается контракт и подается заявка по установленной форме. Предприятие передает в орган сертификации требуемый пакет документов СМК для предварительной проверки. После получения замечаний по документации служба качества вносит в нее соответствующие изменения и согласовывает дату проведения внешнего аудита на предприятии. После устранения несоответствий выдается сертификат соответствия сроком на три года, в течение которых сертифицирующий орган осуществляет надзор за функционированием СМК на предприятии, проводя ежегодно инспекционный контроль. В случае выявления серьезных нарушений действие сертификата может быть приостановлено.

Основа организации систем менеджмента качества

СМК основана на семи принципах менеджмента качества.

1. Ориентация на потребителя – организации зависят от своих потребителей и поэтому должны понимать их текущие и будущие потребности, выполнять их требования и стремиться превзойти их ожидания.

2. Лидерство руководителя – руководители обеспечивают единство цели и направления деятельности организации. Им следует создавать и поддерживать внутреннюю среду, в которой работники могут быть полностью вовлечены в решение задач организации.

3. Взаимодействие людей – работники всех уровней составляют основу организации, поэтому их полное вовлечение в реше-

ние задач дает возможность организации с выгодой использовать их способности.

4. Процессный подход – желаемый результат достигается эффективнее, когда деятельностью и соответствующими ресурсами управляют как процессом.

5. Постоянное улучшение – постоянное улучшение деятельности организации в целом следует рассматривать как ее неизменную цель.

6. Принятие решений, основанных на свидетельствах – эффективные решения должны основываться на анализе данных и информации.

7. Взаимовыгодные отношения с поставщиками – организация и ее поставщики взаимозависимы, поэтому отношения взаимной выгоды повышают способность обеих сторон создавать ценности.

Основные составляющие систем менеджмента качества:

– бизнес-процессы (установление потребностей и ожиданий потребителей и других заинтересованных сторон организации в области качества производимой продукции или услуги и другие). Политика и цели организации (или выделенной части организации), соответствующие потребностям потребителей (внешних и внутренних);

– определение необходимых ресурсов и обеспечение ими ответственных за процессы для достижения целей организации (или выделенной части организации);

– разработка и применение методов для измерения результативности и эффективности каждого процесса на основе ключевых показателей качества;

– определение механизмов, необходимых для предупреждения несоответствий и устранения их причин. Реализация данных механизмов в процессах СМК;

– разработка и применение процесса для постоянного улучшения всей СМК;

Каждый из вышеописанных пунктов является ключевым для любой СМК, которые находятся в постоянном циклическом взаимодействии на пути к предельно высокому качеству.

1.3. Взаимосвязь менеджмента и управления качеством

Общий менеджмент и менеджмент качества взаимосвязаны (рис. 1.4) [6].

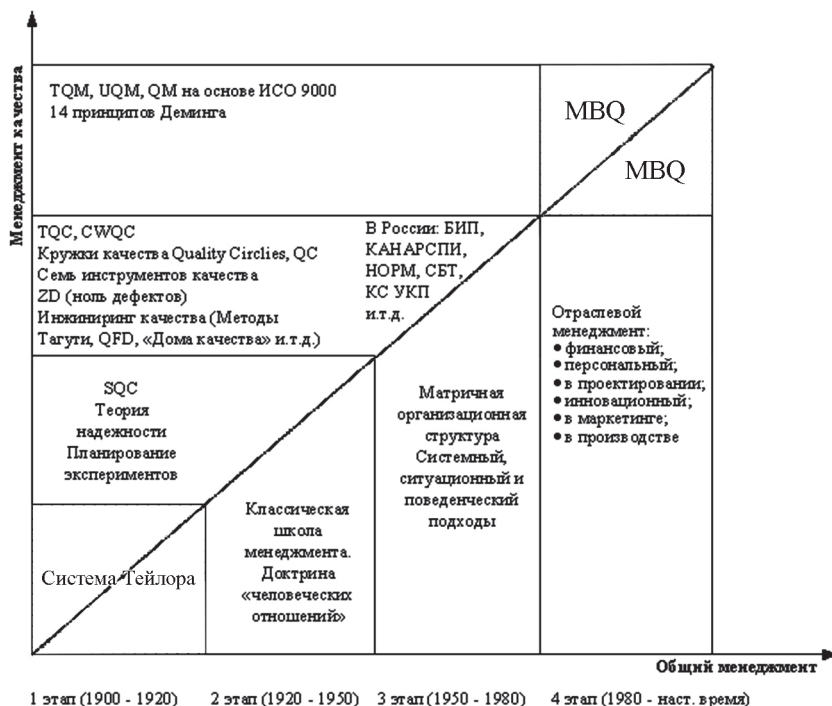


Рис. 1.4. Взаимоотношения общего менеджмента и менеджмента качества:

1-й этап (1900–1920), 2-й этап (1920–1950), 3-й этап (1950–1960), 4-й этап (1980–настоящее время); MBQ – Management by Quality (менеджмент на основе качества); MBO – Management by Objectives (управление по целям); TQM – Total Quality Management (всеобщий менеджмент качества); UQM – Universal Quality Management (универсальный менеджмент качества); QM – Quality Management (менеджмент качества); TQC – Total Quality Control (всеобщее управление качеством); CWQC – Company Wide Quality Control (контроль качества в масштабе всей компании); QC – Quality Circles (кружки контроля качества); ZD – Zero Defects (система «ноль дефектов»); QFD – Quality Function Deployment (развертывание функции качества); SQC – Statistical Quality Control (статистический контроль качества)

Основой общего менеджмента и менеджмента качества является система У. Тейлора. Именно он создал концепцию научного менеджмента, обратил пристальное внимание на необходимость учета вариабельности производственного процесса и оценил важность ее контроля.

Система Тейлора включала понятия верхнего и нижнего пределов качества, поля допуска, вводила такие измерительные инструменты, как шаблоны и калибры, а также обосновывала необходимость независимой должности инспектора по качеству, разнообразную систему штрафов для бракоделов, форм и методов воздействия на качество продукции.

Но целевая установка системы управления качеством сводилась к обеспечению определенных кондиций отдельных изделий, узлов и деталей. Дальнейшие действия в этом направлении приводили к значительному росту затрат, снижению эффективности производства.

В дальнейшем на длительный период времени (с 1920-х до начала 1980-х гг.) пути развития общего менеджмента и менеджмента качества, как показано на рис. 1.4, разошлись. Главная проблема качества воспринималась и разрабатывалась специалистами преимущественно как инженерно-техническая проблема контроля и управления вариабельностью продукции и процессов производства, а проблема менеджмента – как проблема в основном организационного и даже социально-психологического характера.

На втором этапе систем управления качеством (1920–1950-е гг.) развитие получили статистические методы контроля качества – SQC (А. Шухарт, Г.Ф. Додж и др.). Появились контрольные карты, обосновывались выборочные методы контроля качества продукции и регулирования техпроцессов. Именно Шухарта на Западе называют отцом современной философии качества. Он оказал существенное влияние на таких авторитетов в области качества, как Э.У. Деминг и Д.М. Джуран. И Деминг, и Джуран активно пропагандировали статистические подходы к производству, однако, именно они первыми обратили внимание на организационные вопросы обеспечения качества, сделали ак-

цент на роль высшего руководства в решении его проблем. В знаменитых 14 принципах Деминга уже трудно отделить инженерные методы обеспечения качества от организационных проблем менеджмента.

Примечательно, что в 1950–1980-е гг. даже широко масштабные внутрифирменные системы за рубежом еще называются системами контроля качества: TQC (Фейгенбаум), CWQC (К. Исикава, семь инструментов качества), QC-circles (методы Тагути), QFD и т. д. В это время активно формируется направление, которое в отличие от менеджмента качества имеет смысл назвать инжиниринг качества. Однако именно в этот период начинается активное сближение методов обеспечения качества с представлениями общего менеджмента. За рубежом наиболее характерным примером является система ZD («Ноль дефектов»), однако и другие системы качества начинают широко использовать инструментарий «науки менеджмента». В СССР эта тенденция проявлялась наиболее отчетливо в Саратовской системе БИП, Горьковской КАНАРСПИ, Ярославской НОРМ, Львовской СБТ и, наконец, в общесоюзном феномене – Комплексной системе управления качеством продукции (КС УКП).

Началось историческое движение навстречу друг другу общего менеджмента и менеджмента качества. Это движение объективно и исторически совпало, с одной стороны, с расширением наших представлений о качестве продукции и способах воздействия на него, а с другой – с развитием системы внутрифирменного менеджмента.

Решение задач качества потребовало создания адекватной организационной структуры, в которую должны входить все подразделения, более того – каждый работник компании, причем на всех стадиях жизненного цикла продукции или петли качества. Из этих рассуждений логично появляются концепции TQM и UQM (универсального управления качеством).

В то время, когда представления о менеджменте качества включали в свою орбиту все новые и новые элементы производственной системы, накапливали и интегрировали их, общий ме-

менеджмент, напротив, распадается на ряд специализированных, достаточно независимых дисциплин (финансы, персонал, инновации, маркетинг и т.д.), а в теоретическом плане предстает как управление по целям. Основная идея этой концепции заключается в структуризации и развертывании целей (создание дерева целей), а затем проектировании системы организации и мотивации достижения этих целей. В то же время уже сформировался мощный набор теоретических и практических средств, который получил название менеджмента на основе качества (MBQ).

В активе менеджмента качества сегодня:

- международные стандарты серии ISO;
- международная система сертификации систем качества, включая сотни аккредитованных органов по сертификации;
- международный реестр сертифицированных аудиторов систем качества;
- практически сложившаяся система аудита менеджмента;
- аналогичная система аудита на многих региональных и национальных уровнях;
- более 100000 фирм мира, имеющих сертификаты на внутрифирменные системы качества.

Можно констатировать, что менеджмент качества – менеджмент четвертого поколения, – становится в наше время ведущим менеджментом фирм. Одновременно происходит процесс сращивания MBQ и общего менеджмента (как было на первом этапе в системе Тейлора), но уже на новом, качественно другом уровне. Сегодня ни одна фирма, не продвинутая в области менеджмента качества и экологии, не может рассчитывать на успех в бизнесе и какое-либо общественное признание.

Чтобы внедрить эффективную систему менеджмента качества, следует системно проанализировать и при необходимости совершенствовать все без исключения элементы производственных, управленческих и других подсистем компании. Попытки управлять качеством в отрыве от прочих упомянутых выше аспектов деятельности любой реальной компании обречены на провал.

В связи с этим становится понятно, почему TQM следует рассматривать как высший этап развития общего менеджмента: только в компании, достигшей успеха в общем управлении, внедрение системы TQM становится не только возможным и необходимым, но и эффективным.

Отличительными особенностями современного подхода к решению проблем качества являются:

- наличие четкой законодательной основы для проведения всех работ;
- гармонизация требований национальных стандартов, правил и процедур сертификации;
- создание национальных/региональных инфраструктур, уполномоченных проводить работы по сертификации продукции и систем качества, аккредитации лабораторий, сертификации специалистов по качеству.

Таким образом, в настоящее время не только на ведущих фирмах, но и на государственном уровне целевые установки самого высокого уровня системы общего менеджмента включают основные цели системы управления качеством.

Контрольные вопросы

1. Что подразумевает под собой менеджмент качества сегодня?
2. Какие основные понятия относятся к управлению качеством и с ним взаимосвязаны?
3. Какие существуют требования к системе показателей качества?
4. Какие категории качества продукции выделяют?
5. Какие группы показателей качества продукции выделяют?
6. В чем отличие качества продукции от качества услуги?
7. В чем заключается развернутое определение понятия СМК?
8. Каков порядок разработки и внедрения СМК?
9. Какова взаимосвязь менеджмента и управления качеством?
10. Какие этапы выделены при становлении управления качеством?

Задания к семинарским занятиям

1. Требуется определить качество пяти продуктов (А, Б, В, Г, Д, Е) с точки зрения приоритетности их выпуска (с учетом применения коэффициента конкордации). Результаты ранжирования проектов четырьмя экспертами (I, II, III, IV) представлены в табл. 1.1:

Таблица 1.1

Исходные данные

Проект	Эксперты			
	I	II	III	IV
А	4	4	3	2
Б	5	5	3	4
В	4	4	4	5
Г	5	5	3	3
Д	3	5	4	3
Е	4	3	2	3

Задания для самостоятельной работы

1. Проанализируйте работы авторов, которые внесли наибольший вклад в развитие науки управления качеством. Приведите примеры.

2. Какие современные исследователи в управлении качеством наиболее значимы для Российской Федерации? Приведите примеры.

3. Охарактеризуйте значение качества продукции и услуг. Приведите примеры.

4. Назовите функции управления качеством. Приведите примеры.

5. Проанализируйте специфику управление качеством в энергетике и цифровой экономике. Какие отличительные черты в них присутствуют? В чем преимущества и недостатки?

Тестовые задания

1. Какая из составляющих качества деятельности организации не входит в ее состав?

- а) качество процессов;
- б) качество продукции;
- в) качество персонала;
- г) все вышеперечисленное входит.

2. Что подразумевает под собой требование к системе показателей качества как свойство продукции?

- а) технический уровень продукции;
- б) пригодность и удовлетворение потребностей для потребителя;
- в) стабильность продукции;
- г) возможность повышения качества продукции.

3. Кто или что является главным источником требований к продукту или услуге?

- а) рынок;
- б) потребитель и сама компания-производитель;
- в) потребитель;
- г) потребитель и государственное регулирование.

4. Какая категория качества продукции характеризуется показателями: точность, надежность, эргономичность и т.п.?

- а) философская;
- б) социальная;
- в) техническая;
- г) экономическая.

5. Что не входит в такую группу показателей качества продукции, как надежность?

- а) рациональность формы;
- б) безопасность;
- в) долговечность;
- г) сохраняемость.

6. Дайте определение параметру такому параметру качества услуги, как «уровень коммуникации»:

а) наличие необходимой квалификации и знаний у сотрудников для предоставления услуг высокого качества;

б) насколько хорошо компания донесла до потребителя суть своей услуги;

в) характеризуется доверием покупателя к фирме, оказывающей услуги;

г) забота и искренний интерес к покупателю, способность персонала войти в роль покупателя, индивидуальный подход.

7. На каком из этапов разработки системы менеджмента качества проводятся работы, связанные с сертификацией?

а) 1-2;

б) 3;

в) 4;

г) 5.

8. Что подразумевает под собой принцип менеджмента качества «Системный подход к менеджменту»?

а) организация зависит от потребителей;

б) выявление, понимание и менеджмент взаимосвязанных процессов как системы;

в) руководители обеспечивают единство цели и направления деятельности организации;

г) желаемый результат достигается эффективнее, когда деятельностью и соответствующими ресурсами управляют как процессом.

9. Какой автор является создателем концепции научного менеджмента, в том числе и управления качеством?

а) Э. У. Деминг;

б) М. Вебер;

в) А. Файоль;

г) Ф. У. Тейлор.

10. Кто является автором QC-circles?

а) Джуран;

б) Фейгенбаум;

в) Исикава;

г) Тагути.

Список рекомендуемой литературы

Основной

1. Агарков, А.П. Управление качеством / А.П. Агарков. – М.: Дашков и К°, 2021.
2. Басовский, Л.Е. Управление качеством: учебник / Л.Е. Басовский, В.Б. Протасьев. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2021.
3. Горбашко, Е.А. Управление качеством: учебник / Е.А. Горбашко. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2021.

Дополнительный

4. Гродзенский, С. Менеджмент качества: учеб. пособие / С. Гродзенский. – М.: Проспект, 2019.
5. Дремина, М.А. Проектный подход к разработке и внедрению систем менеджмента качества / М.А. Дремина. – М.: Лань, 2020.
6. Шмелева, А.Н. Прикладные аспекты менеджмента качества / А.Н. Шмелева. – М.: Огни, 2020.

ГЛАВА 2. ПЛАНИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА

2.1. Основные задачи и цели планирования качества продукции

В современной рыночной экономике к качеству выпускаемой продукции предъявляются особые требования. Качество продукции является важнейшим показателем деятельности предприятия и определяет выживаемость и успех предприятия в условиях рынка.

Качество – это авторитет фирмы, увеличение прибыли, рост, поэтому работа по управлению качеством фирмы является важнейшим видом деятельности для всего персонала, от руководителя до конкретного исполнителя [60].

Объективная необходимость повышения уровня качества продукции обусловлена несколькими причинами:

- 1) качество продукции становится одним из решающих факторов повышения эффективности производства и интенсивного развития экономики в целом;
- 2) выпуск некачественной продукции наносит большой экономический ущерб как отдельным предприятиям, так и всей национальной экономике;
- 3) изменяется психология потребителя и его требования к качеству продукции;
- 4) качество является одним из важнейших факторов конкурентоспособности продукции в условиях усиления конкурентной борьбы за рынки сбыта.

Повышение качества продукции является важнейшим направлением повышения эффективности общественного производства.

Отличительная особенность рыночной экономики – это, в первую очередь, конкуренция между субъектами и объектами рынка. В данном контексте, под **конкуренцией** понимают соперничество между отдельными лицами или хозяйственными единицами, заинтересованными в достижении одной и той же цели в какой-либо области.

Качество продукции, безусловно, является одним из важнейших элементов конкурентоспособности. Большинство зарубежных специалистов по управлению заявляют, что конкурентоспособность продукции на 70–80% зависит именно от ее качества. Само слово «конкурентоспособность» означает способность данного предмета выдержать конкуренцию. Применительно к продукции конкурентоспособность представляет собой потенциальную возможность продукции быть успешно реализованной на рынке.

Конкурентоспособность – это характеристика продукции, отражающая степень удовлетворения конкретной потребности по сравнению с лучшей аналогичной продукцией, представленной на данном рынке. Конкурентоспособность любой продукции может быть определена только в результате ее сравнения с продукцией конкурента как по степени соответствия конкретной потребности, так и по затратам на ее удовлетворение. При этом наиболее приоритетным фактором при выборе продукции стало качество продукции. В настоящее время потребитель стал отдавать предпочтение продукции высшего качества, отказываясь от более дешевой, но менее качественной продукции.

Выпущенная продукция может обладать лишь потенциальной конкурентоспособностью. О реальной конкурентоспособности следует говорить применительно к **товару**, т.е. конкурентоспособность продукции может проявиться только при ее реализации в условиях конкурентного рынка, выступая при этом в виде конкурентоспособности товара. Следовательно, конкурентоспособность товара – более широкое понятие, чем конкурентоспособность продукции.

Понятие «**конкурентоспособность товара**» включает в себя наряду с факторами, образующими конкурентоспособность продукции, также ряд факторов, связанных с реализацией этой продукции на рынке. В конечном счете, об уровне конкурентоспособности товара можно судить только по реакции рынка, выражающейся в объемах продаж продукции. Для успешной продажи продукции необходимо, чтобы она соответствовала запросам потребителей данного рынка, а также чтобы появилась на рынке в

нужном количестве и в нужный момент времени. Кроме того, необходимо, чтобы потребитель был подготовлен к появлению на рынке данной продукции. Фактор времени весьма важен! То, что нужно потребителю сегодня, может оказаться ненужным завтра из-за изменения запросов потребителя, моды, появления нового технического решения, изменения экономической или эпидемиологической ситуации. Поэтому рыночная судьба продукции во многом зависит от эффективности деятельности маркетинговой службы изготовителя продукции.

Целью обеспечения конкурентоспособности продукции и конкурентоспособности товара является получение прибыли в результате успешной реализации данной продукции на рынке. В свою очередь, товар может быть реализован на рынке только при условии его соответствия требованиям конкретного потребителя. При совершении покупок каждый покупатель осуществляет выбор необходимого ему товара среди целого ряда аналогичных товаров, предлагаемых на рынке, и приобретает тот из них, который в наибольшей степени удовлетворяет его потребности. Когда покупатель проводит сравнение товаров, предназначенных для удовлетворения одной и той же потребности, он учитывает их потребительские свойства, выясняет степень соответствия собственным потребностям. При этом он стремится добиться оптимального соотношения между уровнем потребительских свойств товара и расходами по его приобретению и использованию, т.е. получить максимум потребительского эффекта на единицу затрат.

Свою конкретную потребность покупатель может удовлетворить целым рядом различных товаров благодаря наличию у них аналогичных свойств. Эти товары будут обладать способностью удовлетворять данную потребность покупателя, и по отношению к ней могут рассматриваться как взаимозаменяемые (например, потребность человека в передвижении может быть удовлетворена путем использования автомобиля, мотоцикла, велосипеда, поезда и т.д.).

Конкурентоспособность продукции проявляется в формах конкуренции: предметной и функциональной.

Предметная форма конкуренции предполагает конкурентную борьбу между товарами-аналогами, предназначенными для удовлетворения одной и той же потребности, но различающимися по цене, уровню качества. В основе этой формы лежит явление дифференциации продукции, т.е. компании-производители стремятся каждый из выпускаемых предметов потребления (продукции) поставить на рынок в разных вариантах исполнения, основываясь на вкусах, запросах и финансовых возможностях потребителей.

Между тем, дифференциация охватывает не только продукцию потребительского назначения, но и средства производства, за счет углубления специализации, повышения доли мелкосерийного производства.

В области планирования качества необходимо учитывать как запросы, так и финансовые возможности потребителей.

Выходя на конкурентный рынок со своей продукцией, производитель предполагает наличие на рынке товаров-аналогов и, соответственно, учитывает это в процессе обеспечения конкурентоспособности своей продукции.

Важным является непрерывное улучшение качества. Нет такой категории, как постоянный уровень качества. Если предприятие ставит своей целью поддержать постоянный заданный уровень качества, то оно обречено на отставание и гибель. Меняются требования рынка, конкуренты предлагают аналогичную продукцию с новыми свойствами. Поэтому постоянное улучшение – есть неперемное условие нахождения предприятия в бизнесе.

Качество выпускаемой продукции остается важнейшим критерием деятельности любого предприятия. Непрерывное улучшение качества определяет степень выживаемости предприятия в условиях рынка, способствует экономии всех видов ресурсов, используемых на предприятии и общему росту эффективности производства.

Предприятия, добившиеся значительных успехов в повышении качества выпускаемой продукции, имеют реальную возможность:

- увеличить долю на занимаемом рынке сбыта;
- повысить отпускную цену на продукцию и, соответственно, увеличить прибыль предприятия;

– проводить более эффективную рекламную кампанию продукции и самого предприятия в целом;

– укрепить доверие хозяйственных партнеров при осуществлении взаимных поставок;

– повысить уровень конкурентоспособности своей продукции и укрепить деловой имидж предприятия.

При *функциональной форме конкуренции* в конкурентную борьбу включаются товары различных отраслей, удовлетворяющие различные потребности. В данном случае речь идет о взаимозаменяемых товарах, которые могут быть функционально похожими, т.е. предназначенными для выполнения определенных работ или получения определенного потребительского эффекта, или функционально разнородными, предназначенными для выполнения различных работ или получения различных потребительских эффектов, но способные заменять друг друга в определенных областях применения.

Кроме того, при снижении платежеспособности потребителей и, как следствие, при снижении покупательского спроса из-за высоких цен на продукцию, конкуренция может возникнуть среди функционально разнородных товаров, не являющихся взаимозаменяемыми, что связано с желанием потребителя получить максимум потребительского эффекта на единицу затрат при ограниченном доходе.

Последняя разновидность функциональной формы конкуренции наблюдается на российском рынке товаров и услуг.

Таким образом, выходя на рынок, и планируя качество продукции, предприятие-изготовитель должен предполагать, что его продукция столкнется с конкуренцией не только со стороны товаров-аналогов, но и со стороны как функционально однородных, так и функционально разнородных групп товаров. Необходимо планировать и поддерживать уровень качества продукции с максимально возможным спектром сопутствующих функций.

Составляющие элементы конкурентоспособности непосредственно вытекают из методов конкуренции: ценовых и неценовых.

Ценовая конкуренция – это продажа товаров по более низким ценам, чем у конкурентов. Ценовая конкуренция имеет многоцелевое назначение: низкая цена может служить инструментом проникновения на новые рынки сбыта; низкая цена используется производителем для создания барьера против выхода на рынок конкурентов; часто производители прибегают к снижению цен в ответ на действия конкурентов. В этом случае при планировании качества продукции можно ограничиться оптимальным для производителя качеством чтобы выдержать ценовую конкуренцию.

В конечном счете ценовая конкуренция направлена на повышение конкурентоспособности товара на рынке, т.е. цена выступает составляющим элементом конкурентоспособности товара. При этом следует отметить, что покупателя интересуют полные затраты на приобретение и эксплуатацию (или потребление) данного изделия.

Однако существует ряд товаров, конкуренция на которые возможна и необходима лишь в мирное для страны время. К таким товарам, например, относятся хлеб, топливо, питьевая вода и др.

Неценовая конкуренция базируется на отличительных особенностях товаров по сравнению с конкурентами. Эти отличительные особенности могут быть непосредственно связаны: с качеством самой продукции; условиями предложения товара на рынке (конкурентоспособностью предложения); фирмой-производителем данного товара (конкурентоспособностью фирмы); конкурентными преимуществами отрасли (конкурентоспособностью отрасли); конкурентными преимуществами региона, территории (конкурентоспособностью отрасли, территории) и даже со страной, в которой изготовлен данный товар (конкурентоспособностью страны). Тем самым в области неценовой конкуренции можно установить ключевым показателем при планировании качества само качество выпускаемой продукции - наивысший его уровень.

На рисунке 2.1 представлена схема, характеризующая системообразующие факторы и составляющие элементы конкурентоспособности продукции и товара [3].

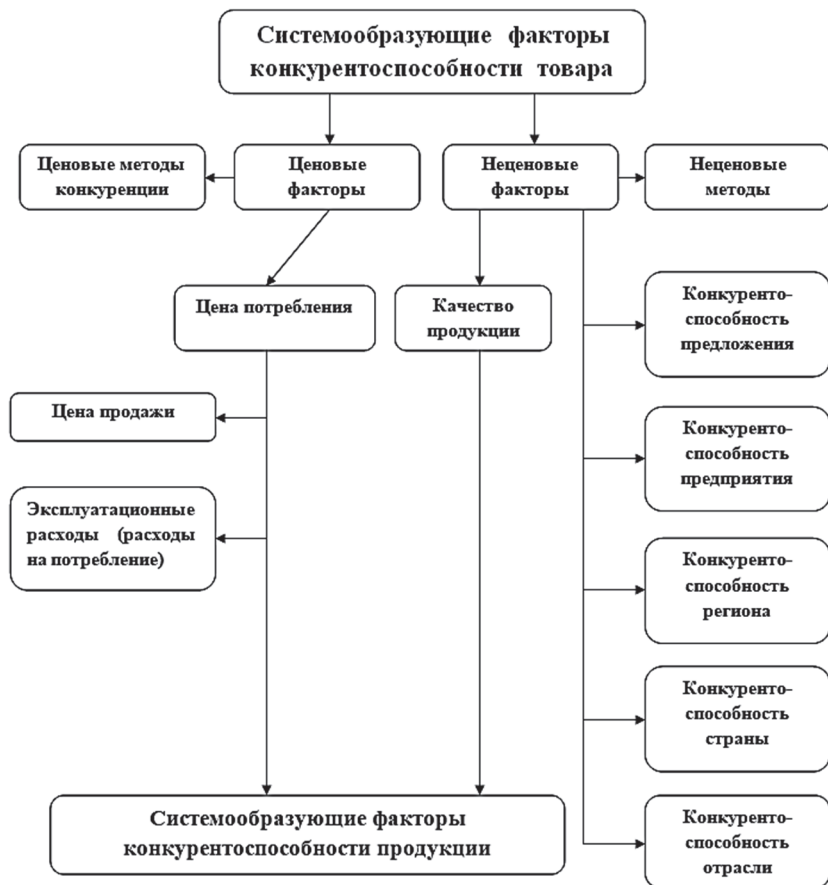


Рис. 2.1. Системообразующие факторы и составляющие элементы конкурентоспособности продукции и конкурентоспособности товара

Рассматривая качество продукции как составляющий элемент ее конкурентоспособности, необходимо принимать во внимание те свойства продукции и уровень параметров, их определяющий, которые вызывают интерес у потребителя и обеспечивают удовлетворение его потребностей и ожиданий. В условиях конкуренции качество продукции должно быть в приоритете и изучаться до производства продукции.

Известный японский ученый, лауреат самых престижных наград в области качества *Генити Тагути* акцентирует внимание на этапах, предшествующих проектированию изделия, поскольку именно на них решается задача достижения запланированного качества.

Производителя должны интересовать, прежде всего, те свойства продукции и уровень тех параметров, которые вызывают интерес у потребителя и обеспечивают его удовлетворение. «Прицельным качеством» называют процесс индивидуализации товара, который направлен на максимальное его приспособление к требованиям конкретного потребителя. Иллюстрацией «прицельного качества» является модель *Нориаки Кано*, отражающая восприятие качества потребителем и показывающая взаимосвязь между качеством продукции и его параметрами (рис. 2.2).

Подробнее Модель Н. Кано будет рассмотрена в гл. 7.

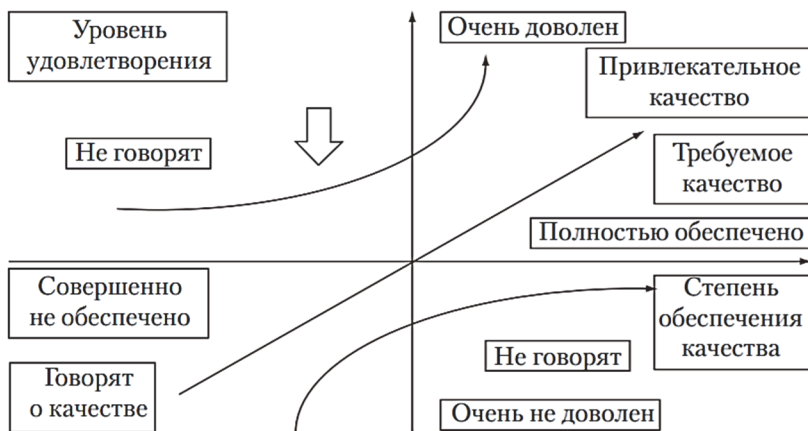


Рис. 2.2. Модель Кано. Степень удовлетворенности потребителя в зависимости от «прицельного качества» воображаемого производителем продукта

Нориаки Кано в своей теории привлекательного качества выделяет **три составляющие профиля качества**:

– базовое (основное) качество, соответствующее «обязательным» характеристикам продукции;

– требуемое (ожидаемое) качество, соответствующее «количественным» характеристикам продукции;

– привлекательное (опережающее) качество, соответствующее «сюрпризным» характеристикам продукции, вызывающим восхищение.

Потребитель формирует в своем сознании некоторое «ожидаемое качество», которое, по его мнению, должно быть достигнуто в процессе покупки и использования товара.

Производителю и продавцу продукции необходимо понять взаимосвязи и взаимозависимости между реальным качеством продукции и «ожидаемым качеством», которое сформировано в сознании потребителя. Полученные взаимосвязи могут быть весьма противоречивы, и для того, чтобы достичь в этом направлении соответствующего консенсуса производителя и потребителя продукции, необходимо, с одной стороны, исследовать, запланировать и воплотить ожидаемые потребности, а с другой стороны – обеспечить их удовлетворение.

До проведения процесса планирования качества продукции необходимо выявить потребности потребителей как внешних, так и внутренних. Прежде всего, необходимо выявить **ожидания и потребности всех заинтересованных сторон**.

В соответствии с ГОСТ Р ИСО 9004–2019 «Менеджмент качества организации. Руководство по достижению устойчивого успеха организации» (ISO 9004:2018, IDT): «Организации не следует ограничиваться качеством своей продукции и услуг, а также потребностями и ожиданиями своих потребителей. Для достижения устойчивого успеха организации следует уделять большое внимание опережению и соответствию потребностям и ожиданиям своих заинтересованных сторон с целью повышения их удовлетворенности и общего восприятия».

Для достижения устойчивого успеха организации следует применять все принципы менеджмента качества (ГОСТ Р ИСО 9000-2015). С целью соответствия различным потребностям и ожиданиям заинтересованных сторон отдельное внимание необходимо уделять принципам «ориентация на потребителей» и «менеджмент взаимоотношений».

Потребности и ожидания одних заинтересованных сторон могут различаться, могут быть согласованы или противоречить потребностям и ожиданиям других заинтересованных сторон, а также быстро изменяться. Способы выражения и соответствия потребностям и ожиданиям заинтересованных сторон могут принимать различные формы, такие как сотрудничество, переговоры, аутсорсинг или прекращение деятельности; соответственно при рассмотрении потребностей и ожиданий заинтересованных сторон организации необходимо учитывать взаимосвязи между ними.

Перечень заинтересованных сторон может значительно меняться с течением времени и отличаться в зависимости от организации, отрасли, культуры и страны.

На рисунке 2.3 приведены примеры заинтересованных сторон и их потребности и ожидания.



Рис. 2.3. Примеры заинтересованных сторон и их потребностей и ожиданий

Под качеством следует понимать степень удовлетворения совокупностью свойств и характеристик продукции установленным требованиям, запросам или предполагаемым пожеланиям потребителей и всех заинтересованных сторон. При этом заинтересованными сторонами считаются конкретные или типовые представители различных видов и категорий потребителей, изготовителей (поставщиков), социальных слоев населения, общественных организаций, государственных структур, характеризующиеся конкретными или типовыми особенностями восприятия свойств продукции в конкретных или типовых условиях проведения оценки качества **объекта** (рис. 2.4).



Рис. 2.4. Изделие как средство удовлетворения заинтересованных сторон

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

В этом определении три ключевых слова: **совокупность, удовлетворение, потребность.**

При этом под **обусловленной потребностью** подразумеваются требования стандарта, технического задания, норм закона и т.д., а под **предполагаемой потребностью** результаты прогноза, оценки научно-технических возможностей, желания покупателей и т.п.

Таким образом, качество – это совокупность свойств и характеристик продукции (товаров, работ, услуг), которые придают им способность удовлетворить обусловленные или предлагаемые потребности.

Всемирно известный американский специалист, автор теории комплексного управления качеством, академик МАК и один из ее основателей *Арманд В. Фейгенбаум* дает такое определение: «Качество изделия можно определить как общую совокупность

технических, технологических и эксплуатационных характеристик изделия, посредством которых изделие будет отвечать требованиям потребителя при эксплуатации».

Качество продукта связано с объективными показателями качества без оценки важности для потребителей (например, технический уровень продукта), а полезность – это способность продукта приносить пользу и удовлетворять конкретных потребителей.

Качество объективно поскольку является количественной характеристикой потребительской стоимости, внешней формой продукта.

Качество измеряется системой показателей, являющихся количественной характеристикой свойств продукции, пример которой приведен на рис. 2.5.

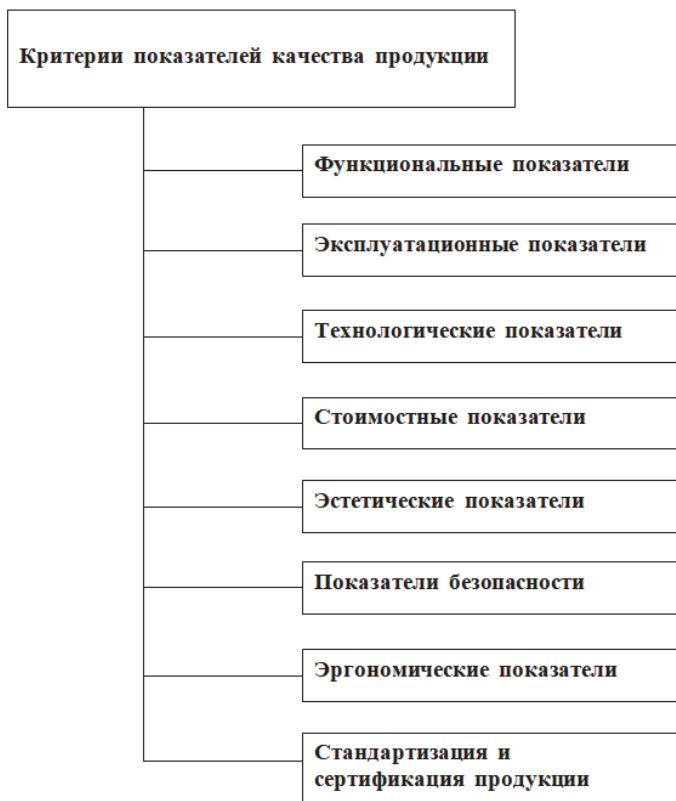


Рис. 2.5. Группы показателей качества, используемые для оценки

Расчет показателей качества, оценивающих уровень качества продукции, производится с целями сопоставления различных потребительских свойств продукции и их экономических характеристик, т.е. определение *оптимального уровня качества*, соотношенного с ценой. С ростом требований, предъявляемых потребителями к качеству продукции, неизбежно растет себестоимость выпускаемой продукции и ее цена.

Разница между динамикой себестоимости и рыночной ценой продукции отражает *величину прибыли*. Считается, что оптимальным значением качества обладает продукция, обеспечивающая наибольшую прибыль.

В настоящее время понятие «качество» является комплексным всеобъемлющим понятием, характеризующим эффективность всех сторон деятельности предприятия: маркетинг, разработку стратегии, организацию производства и т.д. По утверждению Фейгенбаума, комплексное управление качеством – это стиль руководства, порождающий новую культуру управления предприятием, которое должно затрагивать все стадии создания продукции и все уровни управленческой иерархии предприятия при реализации технических, экономических, организационных и социально-психологических мероприятий.

Качество как обобщенную категорию можно представить в виде пирамиды (рис. 2.6).



Рис. 2.6. Пирамида качества

Комплексное (тотальное) управление качеством (TQM) (верх пирамиды) – сформулированная концепция, представляет собой всеобщий (тотальный) менеджмент качества, который гарантирует высокое качество всей деятельности (политики в области качества, культуры качества, управление человеческими ресурсами и т.д.) с целью достижения соответствующего качества продукции и услуг.

Качество деятельности организации обеспечивает высокий организационно-технический уровень производства, контроль качества на всех стадиях жизненного цикла продукции, кроме того, обеспечивает необходимый уровень условий труда, межфункционального управления, осуществление совместной с поставщиками работы по повышению качества.

Качество работы обеспечивает обоснованность принимаемых управленческих решений, а также эффективность системы планирования.

Особое значение имеет планирование качества работы, непосредственно связанное с выпуском продукции и оказанием услуг (контроль качества технологических процессов, своевременное выявление брака, обучение методам обеспечения качества, повышение квалификации персонала и т.д.)

Фундаментом пирамиды качества является **качество продукции и услуг организации** – результат качества всей работы [52].

Эту пирамиду полезно использовать при составлении планов качества.

Экономическое содержание понятия «качество продукции» базируется на том, что качество продукции формируется в процессе ее изготовления и потребления. То есть, с одной стороны, «качество» как экономическая категория продукции рассматривается как овеществленный результат производственной деятельности людей. С другой стороны, любая продукция создается для удовлетворения определенных потребностей человека и общества в целом. Это предназначение вещей полностью относится и к их качеству.

Таким образом, учитывая социальное значение качества продукции, можно охарактеризовать его как социально-экономическую категорию.

Степень удовлетворения личных и общественных потребностей конкретной продукцией определяется ее свойствами. А качество самого продукта определяется совокупностью его свойств. Таким образом, как совокупность свойств, качество является и технико-экономической категорией, удовлетворяющей личные либо общественные потребности.

Под *потребительской стоимостью* понимается полезность продукции, ее способность удовлетворять сформировавшиеся и латентные (неосознаваемые) потребности личности и общества.

Качество продукции и услуг включает не только выполнение функций в соответствии с назначением и их характеристики, но также воспринимаемую ценность и выгоду для потребителя.

Каждый продукт обладает множеством свойств. Однако его потребительскую стоимость формируют только те свойства, которые обуславливают полезность продукта, т.е. служат удовлетворению определенных человеческих потребностей.

С позиций производителя качество продукции рассматривается как средство получения прибыли. При этом принимается во внимание эффективность повышения качества, т.е. соотношение расходов на качество и прибыли, получаемой в результате роста потребительской стоимости продукции и роста спроса на такую продукцию.

Оптимальный уровень качества – это такой уровень, выше или ниже которого производить продукцию и удовлетворять потребности потребителя экономически нецелесообразно.

Анализ показал, что увеличение вложений в повышение качества продукции на 2% на стадии её проектирования даёт прирост прибыли на 20%. Окупаемость вложений в повышение качества продукции составляет до 900%. Конечно, затраты на обеспечение и повышение качества продукции у различных производителей в различных странах могут значительно отличаться.

В большинстве случаев улучшение качества стимулирует рост объёмов потребления, а, следовательно, и производства. Это обусловлено тем, что новое, более высокое качество не только создаётся для удовлетворения более высокой потребности, но и изменяет характер уже имеющихся потребностей или порождает новые, даёт импульсы развитию общественного производства и повышению уровня жизни людей (рис. 2.7).



Рис. 2.7. Цепная реакция Э. Деминга

На каждой ступени развития общества требования к качеству являются результатом взаимодействия *объективных и субъективных* факторов.

Первые (*объективные*) проявляются в уровне развития производительных сил, прежде всего науки и техники, вторые (*субъективные*) – в силе и характере воздействия на потребителей, на общественное производство, в значительной мере проявляющегося в платежеспособном спросе на конкретные виды продукции.

Существует ошибочное мнение, что при дефиците продукции её качество отходит на второй план, так как покупается всё, что производится. Но продукция низкого качества не может уменьшить дефицит, так как способна удовлетворить конкретную потребность далеко неполностью по своей совокупности потребительских свойств и на короткий срок, если снижаются такие показатели качества, как сохраняемость и долговечность.

При этом возрастает объем товаров потребления. Самый надёжный путь удовлетворения потребностей в товарах – повышение качества.

Развитый товарный рынок решает проблему качества просто: товар низкого качества не находит потребителя. В этих условиях качество продукции – главный показатель её конкурентоспособности.

Применительно к конкретному виду продукции качество выражает собой результат непрерывного роста и оптимизации сбалансированности ее полезных свойств на стадиях разработки, производства и эксплуатации в пределах общественно допустимых затрат.

Таким образом, для изготовителя качество продукции – это возможность предоставить на рынок совокупность лучших свойств продукции, позволяющих запросить более высокую цену, обеспечивающую рост прибыли. Для потребителя рост качества продукции – это возможность повысить степень удовлетворения своих потребностей (чем ближе качество к реально существующей потребности, тем лучше).

Рассмотрим подробнее значение качества для потребителя, изготовителя и общества в целом.

Значение качества для потребителя и изготовителя

В целом в повышении качества товаров и услуг заинтересованы: производители, отдельные потребители и общество в целом.

Потребитель заинтересован получить:

- пригодное к применению и надежное изделие;
- в ожидаемый (обещанный поставщиком) срок;
- качественный и своевременный технический сервис;
- соответствие цены характеристикам изделия.

Общество в целом заинтересовано:

- уменьшении риска для общества и для каждого человека в отдельности;
- минимальном загрязнении окружающей среды;
- сбережении ресурсов;
- решении социальных вопросов.

Изготовители заинтересованы в повышении качества своей продукции, так как это дает возможность:

- проникнуть на рынок, расширить там свое присутствие и увеличить объем продаж;
- повысить производительность за счет совершенствования производственных процессов и снижения уровня дефектности;
- уменьшить риск потерь в период гарантийного обслуживания и при возмещении ущерба за выпуск дефектной продукции;
- увеличить прибыль.

Для того чтобы процесс повышения качества был ориентирован на потребителей, изготовителю необходимо последовательно осуществить следующие шаги:

- 1) выявить потребителей и заинтересованные стороны;
- 2) определить требования потребителей и заинтересованных сторон;
- 3) преобразовать требования в технические условия поставки;
- 4) определить этапы в рабочем процессе;
- 5) выбрать критерии эффективности процесса;
- 6) установить возможности процесса;

7) оценить результаты;

8) обеспечить удовлетворенность потребителя.

Для оценки уровня удовлетворенности потребителей рассматривают процесс удовлетворения запросов потребителей, включая этапы:

- разработки продукции;
- доставки продукции потребителям, ее обслуживание и сбыт;
- выпуска на рынок новой продукции и степень фактической удовлетворенности потребителей (продукцией, обслуживанием и другими средствами, связанными с качеством).

Определение степени удовлетворенности потребителей обычно проводится опросным (экспертным) методом.

Основными причинами, по которым организации-производители **теряют своих потребителей**, являются:

- безразличное отношение со стороны работников организации – 68%;
- неудовлетворенность продукцией – 14%;
- конкуренция – 9%;
- переезд на новое место – 3%.

При планировании качества организации-производители руководствуются стратегической задачей по расширению рынка сбыта своей продукции, обеспечивая необходимый уровень качества в отношении основных функциональных характеристик продукции и одновременно наделяя продукцию новыми свойствами, делающими ее более привлекательной для потребления. При этом придание изделию новых свойств и показателей качества не должно осуществляться в ущерб основным функциональным и эксплуатационным показателям. Необходимо помнить, что устойчивое положение предприятий на рынке в условиях конкуренции обеспечивается стабильным поддержанием уровня качества выпускаемой продукции.

Постоянный выпуск высококачественной продукции даёт возможность крупным корпорациям получать правительственные заказы, участвовать в общегосударственных программах и проектах, что обеспечивает гарантированный рынок сбыта.

В условиях острой конкурентной борьбы положение на рынке мелких и средних предприятий целиком зависит от качества выпускаемой ими продукции. Если положение крупных компаний представляется практически незыблемым, ибо, потерпев неудачу в производстве одного вида продукции, они могут компенсировать её успехом в производстве другого вида, то выпуск некачественной продукции мелкими предприятиями, у которых номенклатура чаще всего ограничена, может привести к полному банкротству. Кроме того, мелкие и средние предприятия часто являются поставщиками крупных корпораций, которые предъявляют им жёсткие требования в отношении качества поставляемой продукции. Контракт заключается лишь с предприятиями, доказавшими свою способность производить высококачественную продукцию.

При этом всё большее значение приобретает социальный аспект качества, когда качество рассматривается в широком смысле – качество жизни, жизнедеятельности. Под этим понимается совокупность объектов качества: окружающая среда, охрана здоровья, образование и развитие личности, товары и услуги, коммуникации и др.

По мере экономического развития в России качеству уделяется все большее внимание, направленное на создание систем менеджмента качества, позволяющих обеспечить производство конкурентоспособной продукции на внутреннем и международном рынках.

Каковы же задачи планирования качества? Чтобы ответить на этот вопрос, дадим основные определения.

Планирование – основная функция менеджмента. В частности, стратегическое планирование обеспечивает основу для принятия всех управленческих решений. На этапе стратегического планирования вырабатывается общая стратегия развития организации. Реализация этой общей стратегии осуществляется посредством планирования.

С точки зрения управления производством (или оказанием услуг), планирование обеспечивает динамичное и пропорциональное развитие всей организации, а также выявляет эффективное использование ресурсов организации.

Планирование качества – это деятельность, которая устанавливает цели и требования к качеству и применению элементов системы качества. Планирование качества охватывает планирование качества продукции, планирование управленческой и функциональной деятельности, подготовку программ качества и разработку мероприятий по улучшению качества.

Под **планированием качества продукции** понимается установление обоснованных заданий по выпуску продукции с требуемыми значениями показателей качества на настоящий момент времени или в течение заданного интервала времени. Планирование повышения качества должно опираться на документы и записи о результатах эксплуатации выпущенной продукции и предоставленных услуг, обобщение и анализ этой информации о фактическом уровне качества.

Планирования повышения качества осуществляется на разных уровнях управления и разных этапах жизненного цикла продукции, которые включают: проектирование, производство и эксплуатацию. Планы повышения качества должны обеспечиваться необходимыми материальными, финансовыми и трудовыми ресурсами, а планируемые показатели и мероприятия по повышению качества тщательно обосновываться расчетами экономической эффективности.

Таким образом, главными задачами планирования повышения качества продукции и предоставления услуг являются:

- обеспечение выпуска продукции и предоставления услуг, свойства которых максимально удовлетворяют существующим и перспективным потребностям рынка;
- достижение и превышение технического уровня и качества лучших отечественных и зарубежных образцов;
- установление экономически оптимальных заданий по повышению качества продукции с точки зрения их ресурсного обеспечения и запросов потребителей;
- совершенствование ассортимента выпускаемой продукции;
- увеличение выпуска сертифицированной продукции;

– улучшение отдельных потребительских свойств уже выпускаемой продукции (надежности, долговечности, экономичности и др.);

– оптимизация производства (снятие с производства морально устаревшей и неконкурентоспособной продукции);

– обеспечение строгого соблюдения требований действующих стандартов, технических условий и другой нормативной документации, а также своевременное внедрение вновь разработанных нормативных документов;

– разработка и реализация конкретных мероприятий, обеспечивающих достижение заданного уровня качества;

– увеличение экономической эффективности производства продукции улучшенного качества.

Объектами планирования качества продукции являются, в конечном итоге, различные мероприятия и показатели, отражающие как отдельные свойства продукции и предоставляемых услуг, так и разнообразные характеристики системы и процессов управления качеством в организации.

План качества также может дать возможность проанализировать возможности для внедрения инноваций и улучшения [15].

2.2. Комплексное планирование качества в организации

Планирование качества.

Долгосрочные цели и задачи организаций

Цикл планирования. В условиях рыночной экономики каждая организация должна иметь свой перспективный план, согласованный и выверенный на всех уровнях управления. В этом плане, прежде всего, необходимо определить основное направление деятельности организации и установить этапы, выполнение которых послужит достижению определенного прогресса на пути реализации конечной цели. План представляет собой руководящий документ. Подготовленный перспективный план должен корректироваться и актуализироваться (отражая потребности ор-

ганизации и учитывая изменения во внешней и внутренней среде) по необходимости. Достижение результатов по улучшению качества требует, прежде всего, определения имеющихся ресурсов, а также значительного увеличения капиталовложений, которые, безусловно, окупятся в процентном соотношении 20:1 или даже больше.

Стратегия организации в области работы по улучшению качества должна стать неотъемлемой частью всей стратегии организации. Цикл планирования включает шесть взаимосвязанных уровней (рис. 2.8).



Рис. 2.8. Этапы планирования

1. Цель функционирования организации нельзя часто изменять. Обычно она изменяется, когда меняется профиль организации.

2. Принцип действия, определяющий культуру организации, является основой деятельности организации. Принцип действия корректируется редко.

3. Задачи организации (предприятия, бизнеса) бывают как краткосрочные, так и долгосрочные, рассчитанные на 10–20 лет.

4. Заданные параметры эффективности деятельности организации обычно выражаются количественными результатами, которые организация планирует достичь в установленный период времени при условии выполнения задач, стоящих перед организацией.

5. Стратегия определяет способы достижения заданных параметров эффективности.

6. Тактические мероприятия (тактика) являются средствами, обеспечивающими реализацию намеченной стратегии. Обычно под тактикой имеются в виду конкретные краткосрочные задачи, выполнение которых рассчитано на 1–3 года.

Рассмотрим более подробно все шесть взаимосвязанных уровней планирования.

Цели. Цель организации определяется ее владельцами до начала хозяйственной деятельности. Цель организации может немного изменяться по мере активизации деятельности организации, однако, как правило, она не претерпевает существенной корректировки.

Пример. Компания ПАО «Мосэнергосбыт» является правопреемником ОАО «Мосэнерго» в отношении договоров энергоснабжения, поставляя электрическую энергию физическим и юридическим лицам в Москве и Московской области. В настоящее время ПАО «Мосэнергосбыт» – одна из крупнейших в России энергосбытовых компаний, гарантирующий поставщик электрической энергии на территории Москвы и Московской области. Компания ПАО «Мосэнергосбыт» имеет свое видение цели, и оно звучит: «Сохранить и усилить лидерство, стать отраслевым эталоном качества обслуживания, приумножить число клиентов» [1].

Принцип деятельности. Принципы действия определяют культуру организации. Принципы работы Компания ПАО «Мосэнергосбыт» определяет следующим образом:

- наш клиент – наш партнёр;
- от потребностей клиента – к услугам компании.

Деятельность должна строиться на базе обоснованных принципов, если организация стремится противостоять конкурен-

ции и преуспеть в этой борьбе. Каждый руководитель должен руководствоваться этими принципами при принятии решений и проведении любых мероприятий.

Каковы же эти принципы? Например, такими принципами могут быть следующие:

1. Уважение к человеку, его правам и достоинству:

– помощь своим сотрудникам в развитии их творческих способностей;

– оплата труда и продвижение по службе в зависимости от их вклада в общее дело;

– обеспечение установления двухсторонних контактов между руководителем и подчиненными и т.д.

2. Предоставление услуг потребителю:

– одной из целей является предоставление услуг потребителю, отвечающих самым высоким требованиям;

– изделия и предоставление услуг приносят прибыль только в том случае, если они отвечают требованиям потребителя и удовлетворяют его потребности. Для выполнения этого принципа необходимо:

а) знать потребности потребителей и прогнозировать их развитие;

б) оказывать потребителям содействие в расчете на наиболее эффективную эксплуатацию произведенной продукции.

3. Высокое качество является основным условием. В целях постоянного повышения качества необходимо:

– занимать ведущие позиции в новых разработках;

– знать достижения других, улучшать их или использовать, насколько это возможно;

– производить качественную продукцию /оказывать услуги на базе самых совершенных технологий при наиболее низких затратах.

4. Руководитель должен быть эффективным организатором:

– обеспечивать руководство, стимулирующее сотрудников на выполнение стоящих перед ними задач на самом высоком качественном уровне;

- осуществлять двустороннюю коммуникацию со своими сотрудниками;

- иметь мужество подвергать сомнению принятые решения и проводимую политику;

- четко представлять себе потребности всей организации, рабочего участка и отдела;

- планировать свою работу на перспективу;

- с готовностью воспринимать новые идеи.

5. Обязательства перед акционерами. Акционеры требуют от работников организации:

- бережного отношения к собственности, которую им доверили;

- обеспечивать получение значительной прибыли на вложенный капитал;

- использовать возможности, обеспечивающие непрерывное увеличение прибыли.

6. Взаимовыгодные взаимоотношения с поставщиками. Для этого необходимо:

- выбирать поставщиков, руководствуясь при этом качеством их продукции и предоставляемых услуг, надежностью и ценовой конкурентоспособностью;

- признавать законные интересы поставщика и организации при заключении контрактов и добросовестно выполнять контрактные обязательства;

- не допускать ненужной зависимости от поставщиков.

Выводы: упомянутые принципы отличает обоснованность и каждый из этих принципов так или иначе связан с необходимостью обеспечения высокого качества выпускаемой продукции и предоставляемых услуг.

Задачи предприятия. Задачи предприятия определяют направление деятельности организации на 10–20 лет. Задачи фактически являются стратегией организации. Решение этих задач обеспечивает:

- совершенствование своей продукции и/или предоставлении услуг;

- обеспечение лидирующих позиций в области производства продукции и/или предоставлении услуг и, снижение стоимости и затрат на качество;

- повышение эффективности, выражающееся в стремлении стать производителем, продавцом и администратором при низких издержках производства;

- постоянное обеспечение рентабельности, необходимой для развития.

Каждая такая задача взаимосвязана с повышением эффективности и улучшением качества. Ее выполнение предусматривает производство изделия или предоставление услуги для потребителя с учетом каждого вида деятельности и вовлечения в этот процесс каждого сотрудника.

Пример. Компания ПАО «Мосэнергосбыт» определяет задачи следующим образом:

- готовность удовлетворить текущие и перспективные потребности клиентов в энергоснабжении на основе применения передовых технологий энергосбытовой деятельности, а также развития существующих и разработки новых услуг и тарифных предложений;

- качество обслуживания клиентов и информационного взаимодействия по всем возникающим вопросам;

- доступность, простота понимания и удобство деятельности Общества для клиентов и других заинтересованных сторон;

- развитие системы управления Общества, его технической и ИТ инфраструктуры на основе передовых разработок, технологий и подходов;

- компетенция, осведомлённость, доброжелательность и вовлечённость персонала;

- формирование и управление базой знаний Общества;

- взаимовыгодное сотрудничество с поставщиками, партнёрами и смежными организациями.

Заданные параметры эффективности (краткосрочные задачи). Общие теоретические задачи должны подкрепляться дополнительными количественными целями, устанавливаемыми отдельными подразделениями, например:

- снижение расходов на 10%;
- изменение соотношения внутренних издержек и внешних расходов на производство продукции с 1:4 на 1:2 в 2024 г.;
- повышение показателя удовлетворения требований потребителя с 92 до 98% к 2025 г.

Стратегия. Стратегия может изменяться в зависимости от приобретаемого опыта, изменения условий внешней и внутренней среды, а также изменений требований потребителей и всех заинтересованных сторон. За разработку стратегии несет ответственность высшее руководство. Для большинства предприятий одной из функциональных стратегий является создание комплексных систем обеспечения качества, воздействующих на все стороны деятельности организации, и позволяющей достичь корпоративных стратегических целей.

Тактика. Тактика представляет собой целенаправленную деятельность, которая определяется, а затем актуализируется по крайней мере один раз в год. Тактика определяет пути, обеспечивающие постоянное приближение к заданным параметрам эффективности. Она разрабатывается и внедряется низшим звеном руководства и рядовыми сотрудниками, а затем утверждается руководством среднего и высшего звена. Без этого направления деятельности сотрудники не могут распределить свои усилия наиболее эффективным образом.

Процедура планирования качества

Цикл планирования качества начинается сверху – осуществляет планирование руководство высшего звена. Руководство высшего звена определяет цель, принципы действия и задачи бизнеса. Затем эта информация дополняется снизу при участии отделов и руководства среднего звена, определяющих тактику, страте-

гию и заданные параметры эффективности. После этого осуществляется взаимное согласование перспективного плана повышения качества организации.

Целью осуществления взаимного согласования является вовлечение каждого сотрудника в цикл планирования качества, в результате чего каждый знает и понимает важность планирования. План повышения качества выпускаемой продукции должен являться неотъемлемой частью стратегии организации на год. Каждое подразделение должно участвовать в разработке плана повышения качества выпускаемой продукции и (или) предоставления услуг и вносить в него необходимые коррективы и дополнения. Эти планы должны быть конкретными и точно определять сферу действий и предполагаемую прибыль от вложенных средств. Представитель руководства организации, занимающийся проблемами улучшения работы, или отдел обеспечения качества разрабатывает на основе всех представленных планов стратегию организации в этой области.

Представленная последовательность подготовки ежегодного плана повышения качества выпускаемой продукции и оказания услуг позволяет увязать персональную ответственность и отчетность сотрудников организации.

Принципы и методы планирования качества

Планирование повышения качества продукции базируется на общих принципах планирования и применении методов планирования. К общим принципам планирования относят:

- сочетание централизованного руководства вместе с определенной самостоятельностью подразделений;
- сбалансированный учет ресурсов и возможностей предприятия;
- комплексность – согласование всех сторон деятельности предприятия;
- детализация – глубина планирования качества;
- точность – определение допусков и отклонений параметров от принятого плана качества;

- простота и ясность плана качества – соответствие уровню понимания разработчиков и пользователей плана качества;
- цельность временного пространства планирования качества;
- эластичность и гибкость плана качества – возможность привлечения резервов и учет альтернатив;
- научность – учет в планировании новейших достижений науки и техники, требований стандартов, потребностей рынка (как существующих, так и перспективных);
- экономичность – эффективность плановой деятельности с позиций целевого результата – сопоставление затрат.

К методам планирования относят:

- расчетно-аналитический, основанный на расчленении выполняемых работ и группировке используемых ресурсов по элементам и взаимосвязям, анализе условий наиболее эффективного их взаимодействия и разработке на этой основе проектов планов;
- экспериментальный (опытный) – проектирование норм, нормативов и моделей подсистем управления предприятием на основе проведения и изучения замеров и опытов, а также учета опыта менеджеров, плановиков и других специалистов;
- отчетно-статистический – разработка проектов планов на основе отчетов, статистики и иной фактической информации, характеризующей реальное состояние и изменение характеристик подсистем управления.

В плановой деятельности по обеспечению необходимого уровня качества применяются и специфические виды работ:

- анализ требований потребителей;
- изучение спроса;
- анализ рекламаций;
- учет требований перспективных стандартов и результатов НИР;
- изучение патентной информации;
- учет изменений требований к сертификации продукции;
- осуществление плановых расчетов;
- увязка плановых мероприятий.

Взаимодействие таким образом, чтобы достигать намеченных результатов. «Применение процессного подхода к планам качества помогает организациям управлять входными данными, деятельностью и выходными данными каждого процесса в рамках сбалансированной системы взаимосвязанных процессов» [15].

Процессы, которые приведены в плане качества, могут взаимодействовать:

- между собой (взаимодействия между процессами плана качества);
- с другими процессами, функционирующими в рамках системы менеджмента организации;
- с процессами, функционирующими в рамках других организаций (например, потребителей или внешних поставщиков).

При планировании деятельности организации по обеспечению необходимого уровня качества необходимо согласовывать планы подразделений предприятия с его общей стратегией и оперативными задачами. «Планы качества наиболее результативны, если они совместимы с другими соответствующими планами» [15].

Задачи планирования – это формирование системы планов и показателей для проведения оценки экономической эффективности выполнения утвержденных планов.

Для обеспечения, предусмотренного в планах улучшения качества собственной продукции, предприятия должны **требовать от своих поставщиков** соответствующего улучшения качества поставляемых ими сырья, материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий, узлов, запчастей и других компонентов конечной продукции. Предъявление повышенных требований к качеству поставок должно сопровождаться оказанием разнообразной помощи предприятиям-поставщикам по улучшению качества их продукции. Формы подобной помощи, а также расходы на оказание такой помощи должны быть предметом планирования повышения качества на предприятии.

Наиболее часто основу плана повышения качества продукции составляют задания по достижению и превышению технического уровня и качества лучших отечественных и зарубежных образцов, увеличению выпуска сертифицированной продукции,

улучшению отдельных показателей качества выпускаемой продукции, модернизации или снятию с производства неконкурентоспособной продукции, разработке и реализации конкретных мероприятий по достижению заданного уровня качества и др.

Как самостоятельные направления планирования повышения качества продукции на предприятии обычно выделяют:

- планирование качества продукции;
- планирование внедрения системы управления качеством;
- планирование кадрового обеспечения повышения качества;
- планирование снижения потерь предприятия от внутреннего и внешнего брака;
- планирование качества продукции в договорах и контрактах.

В плане повышения качества также предусматривают задания по созданию и внедрению новых видов продукции, снятие с производства устаревших видов продукции.

Пример. В качестве примера планирования повышения качества ПАО «ФСК ЕЭС» обновляет устаревшие процессы информационного обмена между элементами подстанции, а также внедряет управление работой подстанции в цифровом виде на основе стандартов серии МЭК 61850. Важным является то, что все сигналы передаются и отправляются исключительно в цифровом виде через общую коммуникационную сеть подстанции и могут быть доступны любому интеллектуальному устройству. Помимо этого, цифровые подстанции (ЦПС) отличаются от традиционных подстанций использованием самого современного первичного интеллектуального оборудования. Среди которого можно выделить, в первую очередь, коммутационное оборудование и устройства регулирования режимов работы электрической сети. Такое оборудование с точки зрения цифровой подстанции представляется интеллектуальным электронным устройством, которое наряду со вторичным оборудованием, может быть сконфигурировано с использованием правил 21 объектной модели, принятой стандартом МЭК 61850. Основное отличие заключается в стремлении к полной автоматизации процессов на подстанции и управлению ими даже с использованием удаленных облачных технологий [30].

На рисунке 2.9 представлено общее количество введенных в эксплуатацию энергообъектов, на которых реализуются элементы ЦПС (цифровая подстанция) в ПАО «Россети».

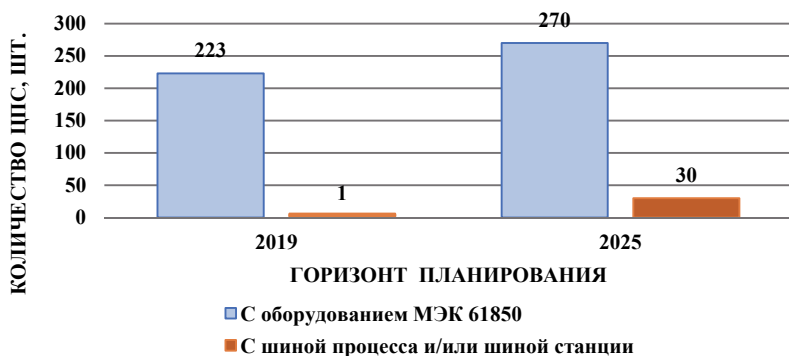


Рис. 2.9. Количество введенных в эксплуатацию ЦПС в ПАО «Россети»

На рисунке 2.10 представлено относительное количество цифровых подстанций по сравнению с отчетным периодом в ПАО «Россети» [32, 42, 56].

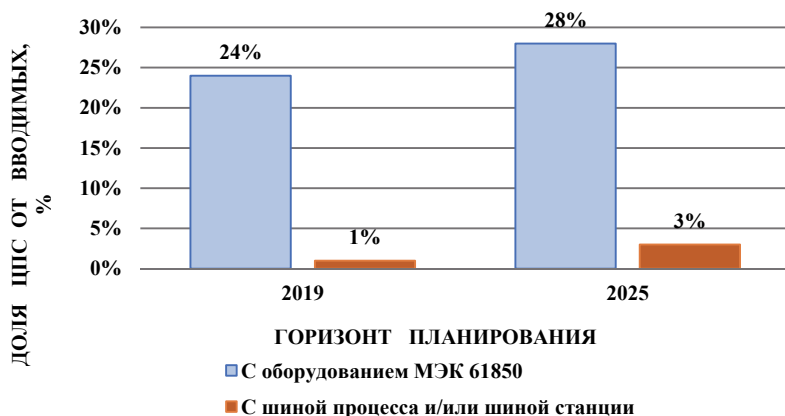


Рис. 2.10. Количество введенных в эксплуатацию ЦПС в ПАО «Россети» в относительном выражении

Следует отметить, что многие подстанции начинали проектироваться и сдаваться в эксплуатацию до принятия программы цифровизации. Начиная с конца 2018 – начала 2019 г., все вновь сооружаемые подстанции планируется оснащать элементами ЦПС [30].

Разработке плана повышения качества предшествует анализ претензий (рекламаций) на продукцию с установлением причин внутрипроизводственного брака. Кроме того, производится экономическая оценка мероприятий по ликвидации наиболее часто встречающихся причин брака.

На этапе, предшествующем планированию качества, необходимо проанализировать факторы развития предприятия как внутренней, так и внешней среды. При этом анализ факторов внутренней среды заключается в определении и достаточности ресурсов предприятия.

Любая организация использует ограниченные экономические ресурсы, ресурсы производства, социальные ресурсы и др. в процессе осуществления своей деятельности.

Напоминаем, ресурсы делятся на четыре группы:

- 1) природные (исчерпаемые и неисчерпаемые) ресурсы;
- 2) материальные (созданные человеком средства производства);
- 3) трудовые (все население в трудоспособном возрасте);
- 4) финансовые (денежные средства, выделяемые на деятельность организации по производству продукции и оказанию услуг).

Первые три вида ресурсов являются базовыми, а финансовые ресурсы – производными от них, так как возникли позже вместе с развитием рыночных отношений. В доиндустриальное время общество отдавало предпочтение трудовым и природным ресурсам, в индустриальное время – материальным ресурсам, а в настоящее время, безусловно, главное значение имеют интеллектуальные и информационные ресурсы.

Таким образом, «ресурсы» – это понятие более широкое, чем «факторы», т.е. *факторы производства – это производящие ресурсы.*

Успех деятельности предприятия зависит от совокупности этих факторов. Воздействуя на отдельные факторы можно влиять на повышение качества продукции, обеспечивая выпуск высококачественной и конкурентной продукции.

При анализе факторов внешней среды необходимо учитывать, что предприятие (организация), безусловно, не должно рассматриваться в отрыве от среды его функционирования, т.е. внешней среды. Только во взаимодействии с ней с учетом факторов среды, возможна эффективная деятельность организации.

Основным фактором влияния внешней среды является общеэкономическое состояние государства: если оно стабильно, уровень инфляции не высок, то процесс обновления технической базы производственных предприятий происходит естественным образом. Экономическая дестабилизация общества делает невозможным вложение средств в технологические инновации из-за их быстрого обесценения и ухудшения финансового состояния.

Это необходимо учитывать производителям при разработке планов качества и проведении рекламной кампании. Составление плана качества требует продуманной стратегии для успешного развития. Анализ конкурентов позволяет получить преимущество, существенно уменьшить риски. Необходимо выявлять действительных (прямых) конкурентов, но не стоит недооценивать темпы технического развития у тех организаций, которые в настоящий момент конкурентом не является. Одним из методов конкурентного анализа является **SWOT-анализ**. SWOT-анализ – это комплекс для успешного развития различных проектов, учитывающий сильные стороны (Strengths), слабые стороны (Weakness), возможности (Opportunities), угрозы (Treats). Применение этого способа достаточно просто и вместе с тем действенно, из-за чего он используется чаще других. Такой анализ проводится в рамках исследования рынка, т.е. маркетинга, вместе с этим, SWOT-анализ позволяет выявить сферы деятельности для дальнейшего планирования повышения качества в организации.

Другим действенным инструментом при планировании повышения качества деятельности организации является применение

ние «Модели премии правительства Российской Федерации в области качества». При использовании этой модели важно проставить максимально возможные и реальные на сегодняшний день весовые коэффициенты каждого критерия. Подробно с методом самооценки можно ознакомиться в гл. 6.

Одним из важнейших факторов влияния внешней среды является территориальный фактор. Предпринимательская активность не остается неизменной в разные периоды времени и в разных регионах имеет разную интенсивность. Факторы, влияющие на состояние предпринимательской активности, формируют в регионе особую предпринимательскую среду, которая может быть как благоприятной, так и неблагоприятной для осуществления эффективного развития предприятия.

Э.А. Арустамов предлагает классификацию, с точки зрения факторов, влияющих на предпринимательскую активность региона. Он выделяет следующие факторы: социально-демографические, экономические, культурно-образовательные факторы, уровень развития науки и техники, природно-экономические условия, политико-правовые факторы и информационная среда.

К объективным факторам относятся такие факторы, которые определяют место региона нахождения предприятия в общей системе территориальной организации страны: уровень развития региона, его экономико-географическое положение, природные условия и его природные ресурсы, население и его уровень образования, структуру региона и уровень его хозяйственного развития, особенности региона – производственной, непроизводственной и инфраструктурной сферы.

Несомненно, объективные факторы в значительной степени представлены естественными условиями для осуществления предпринимательской деятельности предприятия, которые сложились исторически и обусловлены географией региона, в котором осуществляет деятельность предприятие.

Игнорирование факторов, влияющих на степень экономической устойчивости предприятия, приводит к усилению экономи-

ческих и социальных диспропорций, многим другим негативным последствиям. Большие различия в уровне экономической стабильности разных регионов России свидетельствуют о том, что в значительной степени она зависит от внутрирегиональных факторов. При планировании деятельности по повышению качества необходимо обратить особое внимание на территориальные факторы: более эффективно использовать транспортные возможности региона нахождения предприятия, коммуникационные услуги, кадровый потенциал. Инновационный подход планирования повышения качества на предприятии с применением принципов TQM, позволяет создать инфраструктуру новой технологии потребления.

Необходимо учитывать восприимчивость потребителей к крупным технологическим новшествам, преобразующим структуру потребления и образ жизни людей. Поэтому требуется заранее подготовить потребителя к запуску новой продукции. Без формирования определенной потребности может произойти отторжение инноваций. Косвенно инновационную восприимчивость потребителей характеризуют экологические показатели предлагаемого продукта. Возросшая озабоченность потребителей состоянием окружающей среды и экологической чистотой продукции, а также все более жесткие отечественные и международные стандарты способствуют созданию новых видов продукции с улучшенными характеристиками.

Приступая к планированию улучшения деятельности в области качества, учитывая все более строгие требования экологических стандартов, предприятие может создать ноу-хау в области «зеленой и чистой» продукции и технологических процессов, разработать более энергосберегающие технологии производства и технологии защиты окружающей среды (по очистке воды и воздуха, ликвидации и переработке отходов и т.д.), разработать новые экологические продукты и материалы. Все это создает отличную инновационную возможность, обеспечивает конкурентоспособность предприятия как на внутреннем рынке, так и на внешнем.

В качестве *примера* рассмотрим рынок электроэнергии (мощности) России, его особенности.

По мере развития рынка электроэнергии (мощности) конкуренция будет усиливаться и энергосбытовым компаниям необходимо уже сегодня разрабатывать новые стратегии энергосбытовой деятельности.

Рассмотрим, из каких составляющих состоит конечная цена на электроэнергию. Она складывается:

- из стоимости покупки электроэнергии и мощности (оптовые или розничные генерирующие компании). Вес этой составляющей в общей величине конечного тарифа около 35%;

- услуг по передаче электрической энергии в соответствии с тарифами (федеральная сетевая компания и территориальные сетевые организации). Вес данной составляющей в общей величине конечного тарифа около 59–60%. Тарифы на передачу дифференцируются по уровню;

- сбытовой надбавки – платы за услуги гарантирующего поставщика или энергосбытовой компании. Вес этой составляющей в общей величине конечного тарифа около 5%;

- стоимости услуг организаций, осуществляющих координацию деятельности рынка электроэнергии. Вес этой составляющей в общей величине конечного тарифа не более 1%.

В настоящее время на розничных рынках электроэнергии созданы условия для развития конкуренции, и потребители имеют возможность выбора энергосбытовой компании. К важным критериям выбора поставщика электроэнергии следует отнести следующие: бесперебойное электроснабжение с заданным качеством электроэнергии; получение наилучшей цены на электроэнергию; клиентоориентированность со стороны ЭСК, выраженная в простоте и скорости взаимодействия с потребителем (автоматизированный сбор данных коммерческого учета электроэнергии, электронный документооборот, СМС-оповещение и т.д.); оперативное предоставление консультационных услуг по вопросам эффективности электроснабжения; предоставление возможности получать дополнительную экономию посредством различных инструмен-

тов, доступных в рамках действующего законодательства (участие в технологии управления спросом на электроэнергию, планирование часов пиковой нагрузки с целью снижения потребления электроэнергии в эти часы для минимизации оплаты потребляемой мощности, внедрение в систему электроснабжения предприятия накопителей электроэнергии и, в некоторых случаях, ВИЭ технологий); возможность поставлять «экологически чистую» электроэнергию, произведенную за счет ВИЭ. С развитием конкуренции на РРЭ требования потребителей растут. Потребители стремятся выбрать ту ЭСК, которая наиболее полно удовлетворит его потребности, и в случае отсутствия соответствующего качества услуг энергосбытовые компании будут терять конкурентоспособность.

«Применение риск-ориентированного мышления к разработке и использованию планов качества позволяет организации определять важность определенных вопросов и предпринимать надлежащие действия для управления рисками и возможностями», ГОСТ Р ИСО 10005–2019. Учет рисков, связанных с конкретными ситуациями, создает условия для вовлечения заинтересованных сторон и осуществления совместного планирования улучшения деятельности [15].

Риск-ориентированное мышление может помочь вовлеченным сторонам сделать каждый план качества специфичным для его определенной цели [15].

Примеры спецификации требований для планов качества внешнего поставщика, соответствующих конкретной отрасли, нередко могут быть найдены в отраслевых нормах и правилах, запросах на продукцию и услуги или иных открытых источниках. Однако следует уделять внимание тому, чтобы такие примеры соответствующим образом были адаптированы к конкретной ситуации [15].

План качества также может дать возможность проанализировать возможности для внедрения инноваций и улучшения, что, несомненно, может привести к укреплению конкурентных позиций на рынке для энергосбытовой компании.

2.3. Определение эффективности планирования качества с помощью оценки себестоимости

Современная экономическая наука различает такие понятия, как «затраты», «расходы» и «себестоимость». На практике определение данных понятий необходимо для правильного формирования и оценки показателей экономической деятельности предприятия. В процессе своей хозяйственной деятельности любое предприятие использует различные материальные, трудовые, финансовые, информационные и другие ресурсы для производства продукции. Привлечение и использование этих ресурсов связано с затратами. Таким образом, под затратами понимают величину используемых предприятием ресурсов для производства и реализации продукции. Затраты включают вложения в основные и оборотные средства и могут быть признаны расходами в отчетном периоде либо активами, которые станут расходами в будущих периодах. Понятие «затраты» таким образом шире, чем понятие «расходы». Рассмотрим пример: для организации производства продукции предприятие приобретает сырьё и несет в связи с этим затраты. Одна часть сырья используется в текущем периоде в производстве, а готовая продукция реализуется. В этом случае затраты на использованное сырьё признаются расходами на производство и реализацию продукции. Другая часть сырья использована при производстве, однако продукция не достигла стадии готовой продукции, т.е. является и отражается в бухгалтерской отчетности как незавершенное производство. Третья часть приобретенного сырья осталась на складе, стоимость этого сырья будет также отражена в активе бухгалтерского баланса как запас.

Согласно Положению по бухгалтерскому учету «Расходы организации» ПБУ-10/99 расходами признается уменьшение экономических выгод в результате выбытия активов (денежных средств, иного имущества) и (или) возникновения обязательств, приводящее к уменьшению капитала этой организации, за исключением уменьшения вкладов по решению участников (собственников имущества).

Расходы в зависимости от их характера, а также условий осуществления и направленности деятельности организации подразделяются на следующие виды:

- расходы по обычным видам деятельности;
- прочие расходы.

Расходы по обычным видам деятельности – это расходы, связанные с изготовлением и продажей продукции, выполнением работ и оказанием услуг, а также приобретением и продажей товаров.

Прочие расходы представляют собой широкий круг разнообразных расходов, которые не относятся к ее основной деятельности.

Для целей бухгалтерского учета в состав расходов включают все фактические расходы, что позволяет рассчитать реальную себестоимость продукции и прибыль предприятия. В соответствии с требованиями Налогового кодекса Российской Федерации расходами признаются обоснованные и документально подтвержденные затраты, осуществленные (понесенные) налогоплательщиком при условии, что они произведены для осуществления деятельности, направленной на получение дохода. Фактический размер расходов также зависит от установленных государством норм, нормативов и лимитов.

Расходы по обычным видам деятельности на промышленных предприятиях формируют себестоимость реализованной продукции. К себестоимости относят бухгалтерские издержки или так называемые издержки производства.

Себестоимость продукции (работ, услуг) представляет собой стоимостную оценку потребленных в процессе производства и реализации готовой продукции (работ, услуг) природных ресурсов, сырья, материалов, топлива, энергии, основных фондов, трудовых и других ресурсов, а также текущие расходы, связанные с потреблением этих ресурсов за определенный период. Основой при формировании конечного результата деятельности предприятия, да и отрасли в целом, является себестоимость продукции. Показатель себестоимости является основой при формировании цены на продукцию (работы, услуги) промышленного предприятия.

Основываясь на анализе изменений себестоимости, можно дать оценку экономической эффективности как деятельности предприятия, так и проводимым им мероприятиям. Основой для роста такого финансового показателя как прибыль, повышения показателя рентабельности и повышения эффективности производства является снижение себестоимости продукции.

Себестоимость выполняет ряд функций:

- учетную – обеспечение учета и контроля потребления ресурсов в процессе производства и реализации продукции;
- расчетную – формирование цены на продукцию предприятия;
- аналитическую – использование при расчете и анализе прибыли, маржинального дохода, рентабельности и др.

В электроэнергетике себестоимость электроэнергии определяется рядом факторов:

- технология производства;
- использование инновационных методов в производстве;
- рыночные факторы.

Технологический процесс производства электроэнергии состоит из нескольких этапов: само производство электроэнергии; ее передача по высоковольтным сетям; распределение электричества по линиям среднего и низкого напряжения и сбыт электроэнергии конечным потребителям.

На каждом из этапов на формирование себестоимости электроэнергии влияет определенная составляющая. Так, на этапе производства основная доля расходов связана с использованием топлива (ТЭС), амортизационными отчислениями (АЭС, ГЭС, ВЭС, СЭС). На следующем этапе осуществляется передача электроэнергии по высоковольтным сетям. Здесь основную долю в структуре себестоимости составляет амортизационная составляющая, которая формируется из стоимости основных средств, на которые, в свою очередь, влияют географическое положение, потребности производства данного региона. На следующем этапе электроэнергия через городские и (или) районные электросети распределяется через трансформаторные подстанции, основная

доля затрат приходится также на амортизацию и покупку электроэнергии для компенсации потерь при передаче. На заключительном этапе происходит понижение напряжения на трансформаторных подстанциях и сбыт электроэнергии потребителям; основная доля затрат приходится на покупку, транспортировку электроэнергии, услуги сторонних организаций и амортизацию, содержание центров обслуживания потребителей. На этом этапе наибольшее влияние на себестоимость оказывают расстояние транспортировки энергии, географическое расположение территорий, нормативно-правовое регулирование.

Среднее распределение затрат в структуре себестоимости генерации представлено на рис. 2.11.

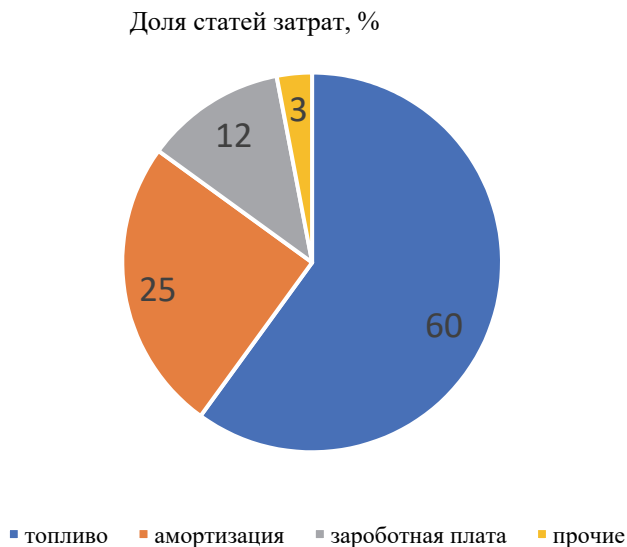


Рис. 2.11. Структура себестоимости ТЭС

Особое внимание предприятие должно обращать на управление расходами и себестоимостью. Основной целью управления себестоимостью является эффективное использование экономических ресурсов предприятия. Процесс управления расходами предприятия носит комплексный характер и предусматривает

принятие решений и разработку организационно-экономических мер, направленных на оптимизацию расходов, соблюдение режима экономии.

Важной составляющей системы управления расходами и себестоимостью является анализ. Данный анализ призван оценить степень эффективности применения используемых ресурсов, выявить резервы экономии и разработать мероприятия по оптимизации расходов на производство и реализацию продукции, выработать цели, обосновать планы и оперативные управленческие решения, осуществить контроль их выполнения, оценить результаты.

Анализируемыми показателями при оценке себестоимости являются:

- себестоимость продукции как в целом, так и по отдельным статьям затрат;
- уровень затрат на 1 руб. выпущенной продукции;
- себестоимость отдельных видов продукции;
- отдельные статьи затрат;
- затраты по центрам ответственности.

Управление расходами предполагает анализ влияния на себестоимость продукции различных факторов, важнейшими из которых являются:

- тип производства;
- объемы производства продукции;
- номенклатура и ассортимент производимой продукции;
- технический уровень производства;
- материалоемкость отдельных видов изделий;
- трудоемкость отдельных видов изделий;
- качество продукции;
- цены на сырье, материалы, топливно-энергетические и другие виды ресурсов, используемых в производстве;
- организация производства и управления на предприятии;
- государственное регулирование процессов формирования расходов предприятий (действующие размеры налогов и других обязательных платежей, включаемых в себестоимость продукции, минимальный размер оплаты труда и др.);
- научно-технический прогресс.

Что касается качества продукции, то не оспоримым является тот факт, что в современном мире оно является основным способом достижения конкурентных преимуществ. Зачастую качество производимых товаров не отвечает современным требованиям, международным стандартам и закрывает доступ на международные рынки. Основной возможностью эффективной работы предприятия, улучшения его технико-экономических и, финансовых показателей, выход товаров на международные рынки является контроль и улучшение качества. Возможностью для роста качества товаров может стать научно-технический прогресс.

Внедрение новых технологий, совершенной техники, автоматизация и роботизация производственного процесса, рост эффективности работы персонала через повышение уровня квалификации и, как следствие, рост производительности труда, использование новых материалов и другие факторы приводят к росту качества.

Экономическая эффективность от улучшения качества может быть выражена формулой:

$$\mathcal{E} = (K \cdot V) / Z, \quad (2.1)$$

где \mathcal{E} – эффективность; K – Качество; V – объем выпущенной продукции; Z – затраты.

Из приведенной формулы видно, что опережающий рост качества сможет обеспечить большую эффективность даже при снижении объема производства. Однако использование данной формулы на практике затруднено по ряду причин.

Для расчета экономической эффективности от улучшения качества используется другой подход, учитывающий такие факторы:

- рост текущих и единовременных затрат, связанный с улучшением качества;
- учет экономии материалов;
- снижение брака;
- рост объемов производства;
- возможность изменения цены.

Вышеперечисленные факторы приводят к росту финансового эффекта, т.е. прибыли.

Таким образом можно рассчитать прирост дополнительной прибыли от улучшения качества по формуле:

$$\Delta\Pi = \Delta\Pi_1 + \Delta\Pi_2 + \Delta\Pi_3 + \dots + \Delta\Pi_n \pm \Delta Z, \quad (2.2)$$

где $\Delta\Pi$ – дополнительная прибыль от улучшения качества; $\Delta\Pi_1 + \Delta\Pi_2 + \Delta\Pi_3, \Delta\Pi_n$ – дополнительная прибыль от факторов, обеспечивших рост качества; ΔZ – изменение затрат, рассчитанное как разность между дополнительными затратами на производство, связанными с улучшением качества и суммой снижения затрат на производство, связанной со снижением брака и экономией материалов.

Дополнительные затраты можно рассчитать по формуле:

$$Z_d = Z_{zp} + Z_k + Z_{zk} + Z_{otk} \pm A, \quad (2.3)$$

где Z_{zp} – возможные изменения расходов на оплату труда персонала, Z_k – возможные дополнительные расходы, связанные с изменением качества (например, новое сырье или материалы); Z_{zk} – возможные дополнительные затраты, связанные с внедрением или совершенствованием системы управления качеством; Z_{otk} – возможные дополнительные расходы на ОТК, связанные с увеличением объема работы отдела; A – возможное изменение амортизационных отчислений.

Расчет суммы снижения затрат на производство, связанное с улучшением качества, рассмотрим на примере снижения затрат брака.

$$\Delta Z_b = (B_1 - B_2) \cdot C_2, \quad (2.4)$$

где ΔZ_b – снижение затрат на производство, связанное с сокращением брака; B_1, B_2 – доля брака в производственной себестоимости до и после улучшения качества; C_2 – производственная себестоимость выпускаемой продукции после улучшения качества.

Для более простого расчета можно использовать формулу эффективности:

$$\mathcal{E} = \Delta\Pi / KЗ, \quad (2.5)$$

где \mathcal{E} – эффективность; $\Delta\Pi$ – дополнительная прибыль от улучшения качества; $KЗ$ – капитальные затраты, связанные с мероприятиями по улучшению качества.

Необходимо отметить, что дополнительную прибыль от мероприятий по улучшению качества можно рассчитать по формуле:

$$\Delta\Pi = (\Pi_1 - \Pi_0) V_1 - (\Pi_0 - \Pi_0) V_0, \quad (2.6)$$

где Π_1, Π_0 – новая и предыдущая цена единицы продукции; Π_1, Π_0 – себестоимость до и после мероприятий по улучшению качества; V_1, V_0 – новый и прежний объем реализованной продукции.

Основные пути снижения себестоимости в производстве, передаче и распределении, сбыте электроэнергии включают снижение материалоемкости производства за счет использования более дешевых видов топлива и (или) новых технологий генерирования электроэнергии; сокращение трудоемкости определенных производственных процессов за счет автоматизации и цифровизации; снижение капиталоемкости при строительстве объектов основных средств (новых энергоблоков АЭС, сетевых сооружений и др.); уменьшение потерь электроэнергии в сетях, сокращение энергозатрат на основе энергосберегающих и энергоэффективных технологий.

Пример. Начиная с 2015 г. госкорпорация «Росатом» реализует программу «Производственная Система «Росатом». Целью данного масштабного проекта является повышение производительности, улучшение качества, снижение затрат и удовлетворение требований заказчика. Так, Смоленская АЭС, реализуя проект по снижению себестоимости, смогла снизить затраты на энергоресурсы, ремонтно-эксплуатационные нужды, ядерное топливо на 30%; затраты по хранению складских запасов – на 11%. Сокращение продолжительности ремонта на энергоблоке № 1 позволило дополнительно выработать 195,9 млн кВт·ч электроэнергии, перевод процедуры выдачи документов из архива на цифровые технологии в два раза сократил потери рабочего времени.

Так как улучшение качества продукции в большинстве случаев приводит к изменению себестоимости, особое значение приобретает планирование себестоимости.

Планирование себестоимости позволяет определить, какие расходы потребуются предприятию на выпуск и реализацию продукции, какого финансового результата можно ожидать в плановом периоде.

Основной целью планирования себестоимости является определение и обоснование расходов по производству и реализации продукции, выпущенной по регламентируемым требованиям, надлежащего качества, способных обеспечить ее конкурентоспособность.

Планирование себестоимости продукции – это система технико-экономических расчетов, целью которых является экономически обоснованное определение расходов, необходимых в плановом периоде для производства и реализации производимой продукции, качество которой соответствует установленным требованиям и обеспечивает ее конкурентоспособность.

В контексте времени планирование может быть текущим и перспективным. Перспективный или долгосрочный план обычно разрабатывается на несколько лет. Текущий или оперативный план рассчитан на год. Его основной задачей является разработка плановых показателей, а именно расходов, калькуляция себестоимости продукции, а также себестоимости товарной и реализованной продукции. Основным источником информации для планирования являются сметы расходов на производство; на предприятиях планируют себестоимость товарной и реализованной продукции.

При расчете производственной себестоимости необходимо учесть следующее:

1) из общей суммы расходов на производство должны быть исключены: стоимость работ по капитальному строительству и капитальному ремонту зданий и сооружений, которые выполнялись для своего предприятия; транспортные услуги, оказываемые сторонним организациям; стоимость научно-исследовательских работ, выполненных для сторонних организаций, и другие подобные расходы, списываемые на непроизводственные счета;

2) изменение остатков расходов будущих периодов: при их увеличении сумма прироста вычитается из общей суммы расходов на производство, при уменьшении – прибавляется;

3) изменение остатков незавершенного производства (в отраслях, где оно планируется): прирост вычитается из общей суммы расходов на производство, уменьшение – прибавляется.

Полная себестоимость товарной продукции включает коммерческие расходы, связанные со сбытом продукции.

Себестоимость реализованной продукции определяется на основе себестоимости товарной продукции с учетом себестоимости остатков нерезализованной продукции на начало и конец года:

$$\text{СРП} = \text{СТП} + \text{СОН} - \text{СОК}, \quad (2.7)$$

где СРП – себестоимость реализованной продукции, руб.; СТП – себестоимость товарной продукции, руб.; СОН, СОК – себестоимость остатков нерезализованной продукции соответственно на начало и конец года, руб.

Планирование себестоимости продукции выполняется следующими методами:

- 1) факторным;
- 2) калькулирования;
- 3) нормативным;
- 4) сметным.

Планирование себестоимости продукции факторным методом. Суть данного метода состоит в определении влияния технико-экономических факторов на себестоимость продукции в планируемом году по сравнению с отчетным. Техничко-экономические факторы, влияющие на себестоимость продукции, объединяются в группы:

- технический уровень производства;
- организация производства и труда;
- объем, номенклатура и ассортимент выпускаемой продукции;
- условия хозяйствования.

В группе повышения технического уровня производства основными являются следующие факторы:

- применяемые техника и технологии;
- применяемые ресурсо- и энергосберегающих технологий;
- новая техника, модернизация и повышение уровня использования действующего оборудования;
- уровень технической и энергетической вооруженности труда;

- применение новых видов сырья, материалов, топлива и энергии;

- улучшение использования основного и вспомогательного сырья и материалов, топлива и энергии и др.

В группе улучшения организации производства и труда выделяют следующие факторы:

- управление производством;
- концентрация, специализация и кооперация;
- организация и обслуживание производства;
- организация труда; повышение эффективности использования трудовых ресурсов;
- длительность производственного цикла;
- ликвидация нерациональных расходов и потерь;
- сокращение и полная ликвидация простоев оборудования и рабочих и т. д.

К группе изменения объема и ассортимента производимой продукции относятся:

- объемы производства на имеющихся производственных мощностях;
- широта номенклатуры и ассортимента выпускаемой продукции;
- производство новой продукции и др.

Группа факторов изменения условий хозяйствования включает:

- цены на производимую продукцию;
- цены на сырье, материалы, полуфабрикаты, топливо, энергию;
- размер налогов и других обязательных платежей, включаемых в себестоимость продукции;
- размер минимальной оплаты труда;
- порядок расчета амортизации и т. д.

Влияние на себестоимость продукции повышения технического уровня производства и улучшения организации производства и труда проявляется в результате снижения норм расхода материальных и трудовых ресурсов, сокращения непроизводительных расходов.

Снижение себестоимости продукции (C_m) в результате снижения норм расходов сырья, материалов, топлива и энергии в натуральных показателях на единицу продукции может быть рассчитано по следующей формуле:

$$C_m = (HP_1 - HP_0) \cdot TП_1 \cdot Ц_1, \quad (2.8)$$

где C_m – снижение себестоимости товарной продукции за счет изменения расходов сырья, материалов, топлива и энергии на единицу продукции в планируемом году по сравнению с отчетным годом, руб.; HP_1 , HP_0 – норма расходов сырья, материалов, топлива и энергии в натуральных показателях на единицу продукции соответственно в отчетном и планируемом году; $TП_1$ – объем производства товарной продукции в натуральных показателях в планируемом году; $Ц_1$ – цена единицы сырья, материалов, топлива и энергии в планируемом году, руб.

Пример. Для снижения себестоимости товарной продукции предприятие применило современные технологии производства, что позволило ему снизить нормы расхода сырья на единицу с 47,2 граммов условного топлива до 46,8 граммов условного топлива на киловатт-час. Предприятие планирует в предстоящем году произвести 200 млн кВт·ч. Цена сырья в планируемом году 1,1 тыс. руб.

Снижение себестоимости товарной продукции в планируемом году по сравнению с отчетным годом в результате снижения норм расходов сырья на единицу продукции (C_m) составит 88,0 тыс. руб. $[(46,8 - 47,2) \cdot 200 \cdot 1,1]$.

Влияние на себестоимость товарной продукции повышения эффективности использования трудовых ресурсов проявляется через уменьшение расходов на оплату труда рабочих в расчете на 1 тыс. руб. товарной продукции, т. е. через относительное сокращение расходов на оплату труда. Это достигается в том случае, когда темпы роста производительности труда опережают темпы роста средней заработной платы рабочих.

Для расчета влияния относительной экономии расходов на оплату труда на себестоимость продукции используется формула:

$$C_{\text{т}} = (\text{ФОТ}_0 / \text{ТП}_0 \cdot I_{\text{сз1}} / I_{\text{пт}} - \text{ФОТ}_0 / \text{ТП}_0) \cdot \text{ТП}_1, \quad (2.9)$$

где $C_{\text{т}}$ – изменение себестоимости товарной продукции в планируемом году по сравнению с отчетным годом за счет изменения эффективности использования трудовых ресурсов, руб.; ТП_0 – товарная продукция в отчетном периоде, руб.; $\text{ФОТ}_0 / \text{ТП}_0$ – расходы на оплату труда на 1 руб. товарной продукции в отчетном году, руб.; $I_{\text{пт}}$ – индекс изменения производительности труда в планируемом году по сравнению с отчетным годом; $I_{\text{сз1}}$ – индекс изменения средней заработной платы в планируемом году по сравнению с отчетным годом; ТП_1 – товарная продукция в планируемом году, руб.

Пример. Предприятие планирует снижение себестоимости товарной продукции в планируемом году по сравнению с отчетным годом за счет повышения эффективности использования трудовых ресурсов ($C_{\text{т}}$).

В текущем году фонд оплаты труда работников предприятия составил 5350 тыс. руб., объем товарной продукции 38 000 тыс. руб. В предстоящем году по сравнению с отчетным годом планируется повышение производительности труда на 11% ($I_{\text{пт}} = 1,11$) и увеличение средней заработной платы на 9% ($I_{\text{сз1}} = 1,09$). Товарная продукция в планируемом году составит 41 070,0 тыс. руб.

Расходы на оплату труда работников в расчете на 1 руб. продукции в отчетном году: $(\text{ФОТ}_0 / \text{ТП}_0) / 5350 / 38\ 000 = 0,14$ руб.

Снижение себестоимости товарной продукции в планируемом году по сравнению с отчетным годом за счет повышения эффективности использования трудовых ресурсов ($C_{\text{т}}$):

$$(0,14 \cdot 1,09 / 1,11 - 0,14) \cdot 41\ 070,0 = -103,6 \text{ тыс. руб.}$$

Расходы на оплату труда производственных рабочих зависят от объема производства, трудоемкости единицы продукции и оплаты за 1 чел.-ч (часовой тарифной ставки).

Влияние на себестоимость продукции изменения трудоемкости единицы продукции в планируемом году по сравнению с отчетным годом определяется по формуле:

$$\text{Стр} = \text{ОП}_1 \cdot (\text{Тр}_1 - \text{Тр}_0) \cdot \text{ТС}_1, \quad (2.10)$$

где Стр – изменение себестоимости продукции в планируемом году по сравнению с отчетным годом за счет изменения трудоемкости продукции, руб.; ОП₁ – объем производства в планируемом году, ед.; Тр₁ – трудоемкость единицы продукции в планируемом году, чел.-ч; Тр₀ – трудоемкость единицы продукции в отчетном году, чел.-ч; ТС₁ – часовая тарифная ставка рабочего в планируемом году, руб./ч.

Влияние на себестоимость продукции изменения объемов производства. Изменение объема производства не оказывает влияния на общую сумму постоянных (условно-постоянных) расходов, но при неизменных производственных мощностях ведет к снижению удельных постоянных расходов на единицу продукции. На основании этого можно рассчитать снижение себестоимости продукции по формуле:

$$\text{Соп} = (\text{Р}_{\text{посто}} / \text{ОП}_1 - \text{Р}_{\text{посто}} / \text{ОП}_0) \cdot \text{ОП}_1, \quad (2.11)$$

где Соп – снижение себестоимости товарной продукции за счет роста объема производства (изменения постоянных расходов на единицу продукции) в планируемом году по сравнению с отчетным, руб.; Р_{посто} – сумма постоянных расходов в отчетном году, руб.; ОП₀ – объем производства в отчетном году, ед.; ОП₁ – объем производства в планируемом году, ед.

Влияние на себестоимость товарной продукции изменения структуры производимой продукции по номенклатуре в планируемом году по сравнению с отчетным. Этот фактор может способствовать как снижению, так и росту себестоимости продукции. Если в составе производимой продукции увеличивается доля материалоёмкой, трудоёмкой продукции, то себестоимость товарной продукции возрастет. Влияние фактора структуры производимой продукции на себестоимость можно определить на основе расчета изменения прямых расходов на единицу продукции. Это обусловлено тем, что изменение структуры производимой продукции

влияет на себестоимость общего объема товарной продукции именно через прямые расходы, связанные с производством конкретных видов изделий. Расчет производится по формуле:

$$\text{Сстр} = (\text{С ПР}_1 - \text{С ПР}_0) \cdot \text{ОП}_1, \quad (2.12)$$

где Сстр – изменение себестоимости товарной продукции за счет изменения структуры производимой продукции в планируемом году по сравнению с отчетным; С ПР₁ – прямые расходы на единицу товарной продукции в планируемом году, руб.; С ПР₀ – прямые расходы на единицу товарной продукции в отчетном году, руб.; ОП₁ – объем производства в планируемом году, ед.

Контрольные вопросы

1. Поясните, почему одним из важнейших элементов конкурентоспособности является улучшение качества выпускаемой продукции?

2. Раскройте понятие «социальное значение качества продукции». На что нужно обратить внимание при планировании качества продукции?

3. Что понимается под «потребительской стоимостью продукции»? В чём заключается отличие категорий «качество» и «потребительская стоимость»?

4. Что относится к внутренним и внешним факторам организации? Почему при планировании качества продукции необходимо проводить анализ внешней среды предприятия?

5. На какие документы и записи нужно опираться при планировании повышения качества?

6. Почему необходимо выявлять потребности и ожидания всех заинтересованных сторон при планировании качества?

7. Что относят к себестоимости продукции (товаров, услуг)?

8. Какие факторы влияют на себестоимость при управлении затратами и качеством?

9. Какие факторы влияют на экономическую эффективность, полученную в результате улучшения качества?

10. Что позволяет определить планирование себестоимости продукции (товаров, услуг)?

Задания к семинарским занятиям

Проведение поисково-аналитической работы на тему «Разработка плана повышения качества предприятия ТЭК»:

- выбрать конкретное предприятие ТЭК;
- изучить официальный сайт предприятия, годовой отчет на последнюю отчетную дату и действующую стратегию развития, информацию о предприятии из других доступных открытых источников;
- составить перечень всех заинтересованных сторон;
- идентифицировать факторы внешней и внутренней среды, влияющие на деятельность рассматриваемого предприятия;
- систематизировать информацию с помощью методики SWOT-анализа и сделать необходимые выводы;
- изучить стандарты ГОСТ Р ИСО 9004–2019 «Менеджмент качества организации. Руководство по достижению устойчивого успеха организации» и ГОСТ Р ИСО 10005–2019 «Менеджмент качества. Руководящие указания по планам качества»;
- предложить 1–2 наиболее актуальных мероприятия по улучшению качества для рассматриваемого предприятия, обоснованных проведенной работой;
- предложить 3–4 варианта снижения себестоимости на предприятиях энергетического сектора;
- изучить следующие методы планирования себестоимости: калькуляционный, нормативный и сметный, индексный.

Задания для самостоятельной работы

1. Расскажите, какое значение приобретает качество в современной рыночной экономике?
2. Охарактеризуйте значение качества для потребителя, изготовителя и общества в целом. Приведите примеры.
3. Назовите группы показателей качества, используемые для оценки качества.

4. Расскажите о процедуре планирования деятельности организации. Дайте характеристики основных этапов цикла планирования. Приведите примеры.

5. Изучите стандарты ГОСТ Р ИСО 9004–2019 «Менеджмент качества организации. Руководство по достижению устойчивого успеха организации» и ГОСТ Р ИСО 10005–2019 «Менеджмент качества. Руководящие указания по планам качества».

6. Расскажите какие способы расчетов применяют при калькулировании себестоимости на предприятиях энергетики?

7. Решите следующие задачи.

7.1. Проведите расчет снижения себестоимости производства продукции в планируемом году по сравнению с отчетным годом за счет снижения трудоемкости.

7.2. Трудоемкость единицы продукции в отчетном году равна 18 чел.-ч. В планируемом году в связи с проведением мероприятий по повышению технической оснащённости рабочих мест трудоемкость единицы продукции составит 17 чел.-ч. Часовая тарифная ставка рабочего 105 руб. Объем производства продукции в планируемом году 3000 ед.

7.3. Рассчитайте на сколько снизится себестоимость товарной продукции за счет роста объема производства в следующем году. Так, в отчетном году условно-постоянные расходы составляют 3800 тыс. руб., объем производства – 362 ед. Объем производства в планируемом году составит 400 ед.

7.4. Определите изменение себестоимости товарной продукции за счет изменения структуры производимой продукции, если известно, что прямые расходы в отчетном году составляли 134,9 тыс. руб. на единицу продукции, а в планируемом году в связи с изменением структуры производимой продукции они составят 145,8 тыс. руб. Объем производства в планируемом году составит 800 ед.

7.5. Рассчитайте эффективность реконструкции электрических сетей СНТ «Озон» если капитальные затраты – 500 тыс. руб., стоимость демонтажных работ – 150 тыс. руб., ликвидная стоимость –

100 тыс. руб.. Годовой эффект от снижения потерь электроэнергии – 63 тыс. руб. Остальные эксплуатационные затраты не меняются. Срок окупаемости дополнительных капиталовложений 5 лет.

Тестовые задания

1. Конкурентоспособность любой продукции может быть определена:

- а) только в результате ее сравнения с продукцией конкурента;
- б) только в результате сопоставления с аналогичной продукцией по затратам;
- в) только в результате ее сопоставления с продукцией конкурента по степени соответствия конкретной потребности и по затратам на удовлетворение этой потребности;

2. С ростом требований, предъявляемых потребителями к качеству продукции:

- а) снижается себестоимость выпускаемой продукции;
- б) растет себестоимость выпускаемой продукции и ее цена;
- в) растет цена выпускаемой продукции;
- г) никак не меняется ни себестоимость выпускаемой продукции ни ее цена.

3. Оптимальный уровень качества – это такой уровень:

- а) выше или ниже которого производить продукцию и удовлетворять потребности потребителя экономически нецелесообразно;
- б) при котором себестоимость выпускаемой продукции минимальна;
- в) при котором цена выпускаемой продукции минимальна.

4. Улучшение качества продукции ведет:

- а) к снижению роста объемов потребления, а следовательно, и производства;
- б) изменению характера уже имеющихся потребностей или появлению новых;
- в) развитию общественного производства и повышению уровня жизни людей;
- г) ответы а) и б);
- д) ответы б) и в).

5. Планирование качества включает (отметить лишнее):

- а) планирование управленческой и функциональной деятельности;
- б) планирование качества продукции;
- в) составление графика работы сотрудников;
- г) подготовку программ качества и выработку мероприятий по улучшению качества.

6. Закончите определение:

Достижение результатов по улучшению качества требует, прежде всего, определения:

- а) филиалов;
- б) принципов;
- в) имеющихся ресурсов.

7. Планирование деятельности организации по обеспечению необходимого уровня качества:

- а) необходимо согласовывать планы подразделений предприятия с его общей стратегией и оперативными задачами;
- б) осуществляет руководство высшего звена в соответствии с общей стратегией авторитарно, затем эти планы спускаются вниз для обеспечения необходимого уровня качества.

8. На себестоимость продукции влияют (отметить лишнее):

- а) тип производства;
- б) объемы производства продукции;
- в) номенклатура и ассортимент производимой продукции;
- г) спрос на товар;
- д) материалоемкость отдельных видов изделий;
- е) конъюнктура рынка.

9. Себестоимость выполняет функций (отметить лишнее):

- а) учетную;
- б) расчетную;
- в) аналитическую;
- г) стратегическую.

10. Какие показатели не участвуют при оценке себестоимости?

- а) себестоимость продукции как в целом, так и по отдельным статьям затрат;
- б) номенклатура реализованной продукции;
- в) себестоимость отдельных видов продукции;
- г) затраты по центрам ответственности;
- д) объем производства.

11. Какие факторы влияют на показатель экономической эффективности при улучшении качества?

- а) рост текущих и единовременных затрат, связанный с улучшением качества;
- б) учет экономии материалов;
- в) снижение брака;
- г) рост амортизационных отчислений.

12. Себестоимость продукции (работ, услуг) представляет собой:

- а) стоимостную оценку потребленных в процессе производства и реализации готовой продукции (работ, услуг) природных ресурсов, сырья, материалов, топлива, энергии, основных фондов, трудовых и других ресурсов;
- б) текущие расходы, связанные с потреблением этих ресурсов за определенный период;
- в) ответы а) и б);
- г) нет верного ответа.

Список рекомендуемой литературы

Основной

1. ГОСТ Р ИСО 9004-20019 Менеджмент качества. Качество организации. Руководство по достижению устойчивого успеха организации. Применение «Модели премии правительства Российской Федерации в области качества».

2. Ребрин, Ю.И. Управление качеством: учеб. пособие / Ю.И. Ребрин. – Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2004.

3. Управление качеством: учеб. пособие / А.Н. Байдаков, Л.И. Черникова, Д.В. Запорожец и др. – Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2017.

4. Цветкова, Л.А. Управление качеством: курс лекций / Л.А. Цветкова, А.В. Крохта. – Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2011.

Дополнительный

5. Интернет-ресурс, посвященный менеджменту качества во всем его разнообразии: – URL: <http://quality.eur.ru/>

6. Кулакова, О.Г. Управление внедрением систем качества на промышленных предприятиях: мотивационный подход. – URL: <http://www.smartcat.ru/Management/warrantA.shtml>

7. Макарова, А.А. Прогноз развития энергетики мира и России 2019 / под ред. А.А. Макаровой, Т.А. Митровой, В.А. Кулагина. – Москва: ИНЭИ РАН, 2019.

8. Менеджмент качества: разрушая стереотипы. – URL: <http://www.management.com.ua/qm/qm045.html>

9. Рахлин, К. Принципы планирования и учёта затрат на качество/ К. Рахлин, Л. Скрипко // Стандарты и качество. – 2000. – № 3. – С. 60–62.

10. Шевчук, Д.А. Управление качеством: учебник / Д.А. Шевчук. – М.: ГроссМедиа, РОСБУХ, 2008.

11. Яковлев, А.В. Управление производством: планирование и диспетчеризация / А.В. Яковлев. – М.: ООО «1С-Пабблишинг», 2018.

ГЛАВА 3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА

3.1. Роль маркетинга при установлении требований к продукции и обеспечении ее качества

Рассматривая вопросы *обеспечения качества* важно определиться с правильным пониманием самого понятия «качество».

Современное понятие качества установлено международной организацией по стандартизации ISO с 2000 г. в следующей формулировке (эта же формулировка закреплена отечественным стандартом ГОСТ Р ИСО 9000-2001 и последующими его редакциями):

Качество – степень соответствия характеристик продукции требованиям потребителя этой продукции.

Обратим внимание на существенную разницу с предыдущим определением этого ключевого понятия, которым качество устанавливалось как – совокупность характеристик объекта, относящихся к его способности удовлетворить установленные и предполагаемые требования (ГОСТ Р ИСО 9000-1996).

Именно эта, ранее применявшаяся формулировка и позволяла широко применять известную характеристику продукции – «соотношение цена/качество», так как в этом случае совокупность требуемых характеристик продукта, которая сопоставлялась с ценой данного продукта, и была «качеством» этого продукта.

Теперь же, при современной формулировке, мы имеем ситуацию, когда «высокое качество» отражает «высокую степень соответствия». Справедливая цена при этом может быть разной, так как она по-прежнему достаточно адекватно отражает совокупность характеристик продукции и их уровень.

Таким образом, согласно определению понятия «качество», мы можем представить процедуру определения качества продукции как сравнение («взвешивание») совокупности требований к продукции с совокупностью ее характеристик. Иллюстрацией этого обстоятельства могут служить символические весы, изображенные на рис.3.1. Продолжая эту символику можно утверждать, что задача обеспечения качества сводится к задаче обеспечения вертикального положения стрелки символических весов.

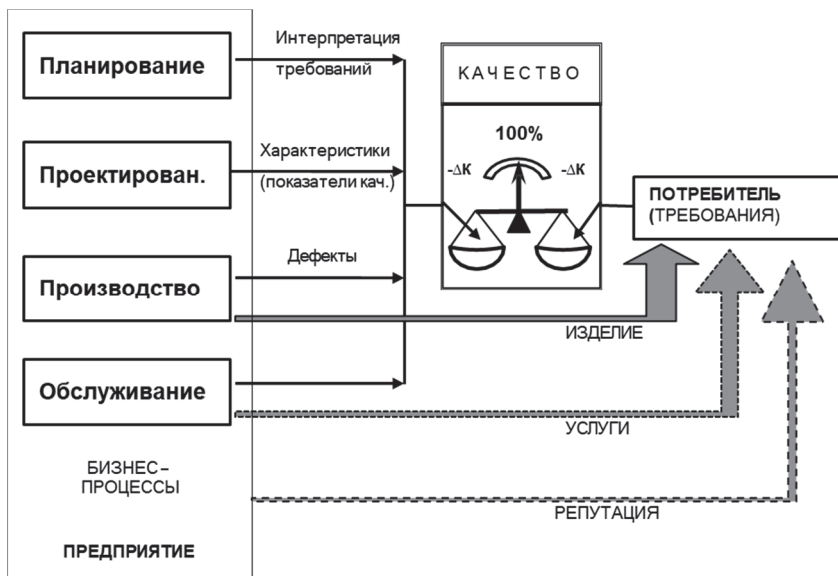


Рис. 3.1. Иллюстрация смысла понятия КАЧЕСТВО

Совершенно очевидно, что для обеспечения качества продукции потребуется конкретизировать обобщенное качество продукции через его составляющие (показатели качества), чтобы определять требования и устанавливать степень соответствия по каждому из них.

Показатель качества – количественная характеристика одного или нескольких свойств продукции (ГОСТ 15467-79).

Подчеркнем, что в полную совокупность всех показателей качества продукции, исчерпывающим образом отражающую все требования к продукции со стороны потребителя, попадают показатели назначения и эффективности, а также показатели, отражающие уровень сопутствующего сервиса и даже – показатель репутации как товарной марки, так и фирмы – производителя.

Здесь уместно привести *пример* трактовки введенных выше понятий применительно к такому товару как электроэнергия.

Качество электрической энергии – степень соответствия характеристик электрической энергии в данной точке электриче-

ской системы совокупности нормированных значений показателей качества электрической энергии (ГОСТ Р 54130-2010).

Показатель качества электрической энергии – величина, характеризующая качество электрической энергии по одному или нескольким ее параметрам (ГОСТ Р 54130-2010).

Далее рассмотрим удобную для практики классификацию множества всех возможных показателей качества продукции, предложенную в ставшей классической теорией товарной политики маркетинга предприятия (см., например, труды Ф. Котлера). В этой теории принято распределять (классифицировать) все множество характеристик товара (изделия, услуги, программные продукты и др.), которыми интересуется потребитель, на 4 группы. Как и любая классификация, это позволяет лучше сосредоточиться на роли и значении каждой характеристики (показателя качества) из полного множества. Чем полнее рассматриваемое множество, тем больше шансов у производителя этого товара достичь как можно большей степени удовлетворения клиента и, как следствие, большего превосходства над конкурентами.

Такое полноценное представление изделия как товара через его показатели качества иллюстрирует следующий рисунок, на котором четыре группы показателей качества представлены как ядро и ореолы кометы, олицетворяющей товар в «космосе» рынка. (рис. 3.2).



Рис. 3.2. Представление о 4 группах показателей качества

В первой группе рассматривают классификационные показатели назначения товара, которые характеризуют целевое назначение и основные функциональные свойства товара, характеризуют его принадлежность к стандартной номенклатуре или параметрическому ряду изделий. По показателям качества этого типа нельзя делать вывод о превосходстве того или иного товара над аналогами. По этим показателям товары классифицируются на виды (классы) по своему предназначению и принципу функционирования. Это – показатели способности товара правильно выполнять базовую функцию, востребованную потребителем. Часто эти показатели отражают соответствие классификаторам и стандартам, утвержденным на определенном уровне и признаваемым в определенном сегменте рынка.

Общероссийский классификатор продукции (ОКП) является одной из частей системы классификации ЕСКК России. Классификатор ОКП представляет собой древовидную структуру кодов ОКП, построенную по иерархическому принципу. Классификатор ОКП используется для решения проблем выбора или каталогизации групп однородной продукции.

Каждый код ОКП продукции содержит 6 цифр кода группы вида XX XXXX. Классификатор ОКП имеет пятиступенчатую иерархическую классификацию. Первую ступень кода ОКП составляют классы продукции XX 0000, затем идут подклассы классификатора ОКП XX X000, далее однородные группы продукции XX XX00, подгруппы кода ОКП XX XXX0 и, наконец, виды продукции XX XXXX.

Например, вот так выглядит выдержка из общероссийского классификатора, относящаяся к такому актуальному товару, как ЭНЕРГИЯ.

011000 Электроэнергия

012000 Теплоэнергия

011100 Электроэнергия, произведенная электростанциями общего пользования и блок-станциями

011200 Электроэнергия, произведенная локальными электростанциями (не работающими в энергосистеме)

011110 Электроэнергия, произведенная / электростанциями общего пользования

011111 Электроэнергия, произведенная КЭС общего пользования

011112 Электроэнергия, произведенная ТЭЦ общего пользования

011113 Электроэнергия, произведенная ГТЭС общего пользования

011114 Электроэнергия, произведенная ДЭС общего пользования

011116 Электроэнергия, произведенная АЭС общего пользования

011117 Электроэнергия, произведенная ГЭС общего пользования

011118 Электроэнергия, произведенная ГАЭС общего пользования

011119 Электроэнергия, произведенная нетиповыми электростанциями общего пользования

Итак, по показателям первой группы покупатель ориентируется в принятии решения – где (у какого производителя, на какой «полке») ему искать удовлетворение своего запроса (требований).

А вот в прочих трех группах рассматриваются показатели, предназначенные для отражения специфических потребительских характеристик товара, по которым он может сравниваться с аналогами конкурентов при одинаковом назначении, совпадающих классификационных показателях.

Во вторую группу включают показатели, отражающие специфические особенности и эффективность выполнения товаром своего функционального назначения, отражающие степень и специфику достижения требований потребителя к этому товару непосредственно. Типичными представителями этой группы показателей являются следующие:

– показатели конструктивные, которые характеризуют структуру, габариты, массу, способы монтажа, блочный состав и функциональную структуру;

– функциональной и технической эффективности, которые характеризуют степень полезного эффекта, точности, быстродействия, экономичности и т.п. для данного товара;

– надежности, которые характеризуют способность сохранять во времени и в установленных пределах значения параметров, например, безотказность (средняя наработка на отказ, вероятность безотказной работы, интенсивность отказов), долговечность (средний ресурс, ресурс между капитальными ремонтами), ремонтпригодность (вероятность восстановления, среднее время восстановления, средняя трудоемкость восстановления), сохраняемость (время сохранения прочих показателей надежности при оговоренных условиях хранения и транспортировки);

– эргономики и ряд других показателей.

Например, одной из потребительских характеристик электроэнергии как товара, относящейся ко второй группе, являются нежелательные изменения напряжения электропитания. Показателем качества по этой характеристике является отрицательное или положительное медленное отклонение напряжения электропитания в точке передачи электрической энергии от номинального (согласованного) значения в %:

$$\begin{aligned}\delta U_{(-)} &= \left[(U_0 - U_{m(-)}) / U_0 \right] \cdot 100; \\ \delta U_{(+)} &= \left[(U_{m(+)} - U_0) / U_0 \right] \cdot 100,\end{aligned}\tag{3.1}$$

где $U_{m(-)}$ и $U_{m(+)}$ – значения напряжения электропитания, меньшие и большие соответственно, усредненные в интервале времени 10 мин; U_0 – напряжение, равное стандартному номинальному значению напряжения или иному значению, но обязательно согласованному с заказчиком.

Другими примерами показателей качества электроэнергии из второй группы могут служить:

– коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения;

- коэффициент n -й гармонической составляющей напряжения;
- коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности;
- коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности.

В третьей группе рассматривают показатели качества сервиса, сопутствующего рассматриваемому товару. Это характеристики того, что не входит в упаковку с товаром или в основную услугу, но, как правило, ожидаемо потребителем как сопутствующие действия производителя, поддерживающие основную функцию товара. Например, такие действия, как доставка, консультации по применению, монтаж, сервисное сопровождение и т.п.

Примером показателя качества третьей группы для такого товара, как электроэнергия может являться – периодичность информирования потребителя об аварийных ситуациях в распределительных электрических сетях, ремонтных и профилактических работах, плановых ограничениях режима потребления электрической энергии, влияющих на исполнение обязательств по договору.

В четвертой группе рассматриваются показатели, отражающие репутацию как товарной марки, так и фирмы – производителя.

Примером показателя качества четвертой группы для такого товара, как электроэнергия, может являться рейтинг сетевых организаций по качеству поставляемой продукции и услуг.

Производить количественную оценку показателей качества продукции позволяют *методы квалиметрии*. По способу получения информации о показателях качества различают шесть типов таких методов:

- 1) измерительный метод, осуществляемый на основе технических средств измерений;
- 2) регистрационный метод, осуществляемый на основе наблюдения и подсчета числа определенных событий, предметов или затрат;
- 3) расчетный метод, осуществляемый на основе использования теоретических и (или) эмпирических зависимостей показателей качества продукции от ее параметров;

4) органолептический метод, осуществляемый на основе анализа восприятий органов чувств;

5) экспертный метод, осуществляемый на основе решения, принимаемого экспертами;

6) социологический метод, осуществляемый на основе сбора и анализа мнений ее фактических или возможных потребителей.

При оценке качества особое внимание уделяется численному значению показателей 2-й, 3-й и 4-й групп, что позволяет количественно сравнить с аналогичным показателем товара конкурента, сравнить с запросом потребителя. Заметим, что единицы измерения показателей могут быть самыми разными, например, количество «звезд» в репутации (отзывах потребителей) – тоже численное значение показателя. Ставьте себя на место потребителя, который оперирует цифрами, оценивая ожидаемую услугу или выбираемое изделие.

Еще раз подчеркнем, что цена продукции не является показателем ее качества. Два различных по своим характеристикам товара могут иметь 100% качество при условии, что их характеристики соответствуют требованиям своих покупателей. Необходимо помнить, что цена определяется величиной затрат предприятия на получение характеристик и нюансами ценовой политики маркетинга соответствующего товара (скидки, бонусы и т.п.).

Несомненно, важное значение для потребителя, для его оценки совокупного качества предлагаемой ему продукции, имеет качество сопутствующих услуг, предоставляемых производителем. Такими аспектами качества являются:

– компетенция при консультациях и обучении персонала, которая может отражаться на качестве использования приобретаемой продукции, безотказности ее работы и длительности ремонтно-восстановительных работ;

– степень ориентации на покупателя, проявляющаяся в отношении к заказчику и восприятию его проблемы не только в ходе выполнения контракта, но и на весь период эксплуатации продукции.

Предприятия стремятся делать упор на качество своих товаров, чтобы благодаря этому достичь конкурентоспособности своего бизнеса. Следствием такой политики является то, что эти пред-

приятеля пытаются возможно точно подстроиться под требования своих заказчиков и предложить им такие комплексные товарные решения, которые с точки зрения потребителей являются выдающимися не только в отношении характеристик вещественных продуктов, но и в отношении качества сопровождающих услуг. При этом сопровождающие услуги имеют для профилирования тем большее значение, чем меньше возможность обеспечить профилирование по вещественным продуктам.

Именно покупатель диктует фирме требуемую степень совершенства, определяемую его собственными потребностями. Качество – понятие относительное, требующее хорошего знания ожиданий потребителя. Поскольку качество каждого товара тесно увязано с требованиями соответствующего целевого сегмента фирмы производителя, то формирование показателей качества должно опираться на анализ требований этих сегментов рынка.

Здесь уместно еще раз подчеркнуть тесное переплетение задач управления качеством с задачами маркетинга предприятия. Например, учет показателей качества, относящихся к 1-й группе, при формировании целевых сегментов предприятия по типу удовлетворяемой потребности является вполне естественным в работе маркетологов для рынка потребительских товаров. При этом, если рассматривать показатели качества товаров промышленного назначения, то классификационные показатели будут отражать сегментацию клиентов рынков по типу их производства или по технологии применения изделий.

Обратим внимание, что заимствованная из маркетинга классификация всего множества показателей качества на 4 группы (см. рис. 3.2) вполне соответствует товару в виде изделия. В то же время, если рассматривать товар в виде услуги, то разумеется группы 2 и 3 должны объединиться в одну. В этой группе целесообразно рассматривать следующие показатели качества услуги.

1. Компетентность: фирма обладает требуемыми навыками и знаниями, чтобы оказать услугу.

2. Надежность: фирма работает стабильно, принятые обязательства выполняются.

3. Отзывчивость: сотрудники стремятся быстро, всегда и везде отвечать на запросы клиента.

4. Доступность: как физическая, так и психологическая – контакт с сотрудниками фирмы легкий и приятный.

5. Понимание: фирма стремится как можно лучше понять специфичные потребности клиента и приспособиться к ним.

6. Коммуникация: фирма информирует клиентов о предлагаемых услугах на понятном им языке.

7. Безопасность: клиенты защищены от риска, физического, финансового и морального.

8. Обходительность: вежливость, уважительность, внимательность и дружелюбие персонала.

Рассматривая зависимость обеспечения качества от решений маркетинга предприятия важно отметить тесную смысловую связь процессов формирования показателей качества продукции с вопросами *стандартизации и индивидуализации* этой продукции. Решения об уровне стандартизации или индивидуализации товарного ассортимента являются принципиальными стратегическими решениями маркетинга, которые должны затем воплощаться в оперативных решениях бизнеса предприятия.

При этом полную индивидуализацию (максимальный учет индивидуальных проблем заказчика и разработка соответствующего решения проблемы) и полную стандартизацию (производство унифицированного продукта для большого количества потребителей) нужно понимать как предельные случаи диапазона решений товарной политики. Область возможных решений между ними содержит практически бесконечное множество вариаций, что обеспечивает предприятию широкую свободу действий в формировании товарного ассортимента.

Решения по степени индивидуализации или стандартизации продукции являются принципиальными решениями, принимаемыми руководством предприятия в рамках товарной политики. Они устанавливают генеральные направления и определяют свободу действий в отдельных сферах рыночной деятельности предприятия. На базе этих принципиальных решений, которые зависят

от стратегии конкурентной борьбы, задающей границы, в которых могут удовлетворяться желания потребителей, должны приниматься оперативные решения. Решения по стандартизации и индивидуализации могут касаться как материальных товаров, так и услуг, а также по-разному применяться в этих областях.

Так, например, в качестве предельного случая комплексное товарное предложение может быть полностью стандартизовано. Однако вполне возможно, что стандартизованы только вещественные товары, в то время как оказание услуг выполняется в соответствии с требованиями заказчика.

Так, например, на практике решение многих производственных проблем зачастую осуществляется путем соответствующей комбинации определенных технических средств и индивидуальных решений по их состыковке, организационно-управленческих мероприятий и т.д.; при этом сами технические средства максимально стандартизованы. Нередко также стандартизации подвергаются только некоторые основные услуги, а адаптация к конкретному заказчику происходит благодаря индивидуализации периферийных устройств, комплектующих и дополнительных услуг.

Индивидуализация или стандартизация товарного предложения может происходить на различных уровнях. Когда товарное предложение полностью индивидуализировано, все показатели качества продукта вплоть до его отдельных элементов ориентированы на индивидуальные требования заказчика. Такая индивидуализация требует высоких затрат и будет выполняться только в исключительных случаях, например, изготовление системы электропитания для космической станции, разработка и создание космического телескопа и т.д. При этом на уровне модулей и узлов индивидуализированных товаров могут быть использованы стандартизированные детали, применение которых снимает многие проблемы на стадии разработки продукта без отказа от индивидуальных показателей.

Стандартные товары всегда являются усредненными решениями проблем для определенного круга потребителей. Поэтому необходимо определить, насколько широки или узки должны

быть сегменты потребителей, для которых на рынок выносятся такие стандартизированные решения. Еще раз подчеркнем, что при этом существенную роль играет выбранная маркетологами стратегия конкурентной борьбы.

В заключении раздела отметим, что рассмотренные вопросы влияния стандартов на установление требований к показателям качества продукции, заставляют более внимательно проанализировать правовые аспекты обеспечения качества. Сделать это необходимо, поскольку любой стандарт является, в той или иной степени, документом правового регулирования.

3.2. Техническое регулирование как правовая основа обеспечения качества

При постановке задачи обеспечения качества продукции крайне важно рассмотреть правовые аспекты решения этой задачи. Для обоснования этого утверждения достаточно отметить, что понятие «качество» самым непосредственным образом связано с понятием «требование» (раздел 3.1), а любое требование требует анализа с позиций «обязательности/добровольности».

Требования к характеристикам продукции могут быть как указанными потребителем, так и ожидаемыми, а могут быть установлены на основании указанных в стандартах норм. При управлении качеством предприятие обязательно сталкивается с понятиями «соответствия» или «несоответствия» требованиям, а также с «подтверждением соответствия». Все эти актуальные для управления качеством вопросы рассматриваются в рамках «технического регулирования», основы которого регламентируются нормами ФЗ «О техническом регулировании».

Дальнейшее изложение опирается на тексты Федерального закона №184-ФЗ «О техническом регулировании» от 27 декабря 2002 г. и изменений к нему от 9 мая 2005 г., 1 мая 2007 г. и более поздних.

Понятие «техническое регулирование» определяется как правовое регулирование отношений в области установления и применения (как на обязательной, так и на добровольной основе)

требований к продукции или к связанным с ними процессам жизненного цикла, а также – требований к выполнению работ (оказанию услуг). К техническому регулированию относится также и правовое регулирование отношений в области оценки соответствия объекта требованиям, к нему предъявляемым.

Основным нормативным документом, устанавливающим обязательные для применения и исполнения требования к объектам технического регулирования, является технический регламент. Документ принимается в порядке, установленном законодательством РФ, или федеральным законом, или указом Президента РФ, или постановлением Правительства РФ. Принимается в целях:

- защиты жизни или здоровья граждан, имущества физических или юридических лиц, государственного или муниципального имущества;

- охраны окружающей среды, жизни или здоровья животных и растений;

- предупреждения действий, вводящих в заблуждение приобретателей.

Принятие технических регламентов в иных целях не допускается.

Технические регламенты устанавливают минимально необходимые требования, обеспечивающие:

- безопасность излучений;

- биологическую безопасность;

- взрывобезопасность;

- механическую безопасность;

- пожарную безопасность;

- промышленную безопасность;

- термическую безопасность;

- химическую безопасность;

- электрическую безопасность;

- ядерную и радиационную безопасность;

- электромагнитную совместимость в части обеспечения безопасности работы приборов и оборудования;

- единство измерений.

В своем тексте технический регламент должен содержать перечень и (или) описание объектов технического регулирования, требования к этим объектам и правила их идентификации в целях применения технического регламента.

Технический регламент должен содержать правила и формы оценки соответствия, определяемые с учетом степени риска, предельные сроки оценки соответствия в отношении каждого объекта технического регулирования и (или) требования к терминологии, упаковке, маркировке или этикеткам и правилам их нанесения.

Технический регламент должен содержать требования к характеристикам продукции или к связанным с ними процессам проектирования, производства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации.

В качестве *примеров*, имеющих прямое отношение к электроэнергетике, можно назвать следующие технические регламенты, которые были приняты в РФ в первую очередь:

- о безопасности электроустановок;
- безопасности машин и оборудования;
- безопасности низковольтного оборудования;
- безопасности зданий и сооружений;
- безопасности электрических станций и сетей;
- электромагнитной совместимости;
- безопасности колесных транспортных средств;

Подчеркнем, что технический регламент «О безопасности электроустановок» определяет минимально необходимые обязательные требования безопасности к соответствующим объектам технического регулирования на всех стадиях их жизненного цикла, включая проектирование, монтаж, эксплуатацию, техническое обслуживание, ремонт и ликвидацию. Объектами регулирования этого технического регламента являются электроустановки, среди которых рассматриваются:

- кабельные и воздушные линии электропередачи;
- распределительные устройства и подстанции;
- электромашинные установки;
- трансформаторные и конденсаторные установки.

Требования технического регламента «О безопасности электроустановок» направлены на обеспечение электрической безопасности, термической безопасности, механической безопасности, взрывобезопасности, пожарной безопасности, промышленной безопасности и электромагнитной совместимости рассматриваемых объектов. Кроме требований безопасности регламент содержит нормы, устанавливающие правила идентификации объектов регулирования для целей применения технического регламента, а также формы и способы оценки соответствия объектов регулирования требованиям данного технического регламента [39].

Следующее важное направление технического регулирования – это стандартизация.

Стандартизация – деятельность по установлению правил и характеристик в целях их многократного использования в качестве добровольно соблюдаемых требований, направленных на достижение упорядоченности в сферах производства и обращения продукции и повышение конкурентоспособности продукции или работ.

Цели стандартизации.

1. Содействие соблюдению требований технических регламентов для повышения уровня безопасности жизни и здоровья граждан, имущества физических и юридических лиц, повышение уровня экологической безопасности, безопасности жизни и здоровья животных и растений.

2. Обеспечение конкурентоспособности и качества продукции посредством:

- обеспечения единства измерений;
- рационального использования ресурсов;
- взаимозаменяемости технических средств (машин и оборудования, их составных частей и комплектующих);
- технической и информационной совместимости;
- сопоставимости результатов исследований (испытаний) и измерений, технических и экономико-статистических данных;
- проведения анализа характеристик продукции;

- добровольного подтверждения соответствия продукции;
- содействия проведению работ по унификации.

3. Создание:

- систем классификации и кодирования технико-экономической и социальной информации;
- систем каталогизации продукции (работ, услуг);
- систем обеспечения качества продукции (работ, услуг);
- систем поиска и передачи данных.

Стандартизация осуществляется по следующим базовым принципам:

- добровольного применения стандартов;
- применения международного стандарта как основы разработки национального стандарта;
- недопустимости установления таких стандартов, которые противоречат техническим регламентам;
- обеспечения условий для единообразного применения стандартов.

Стандарт – документ, в котором в целях добровольного использования устанавливаются характеристики продукции, правила осуществления и характеристики процессов жизненного цикла продукции и выполнения работ. Стандарт также может содержать правила и методы исследований (испытаний) и измерений, правила отбора образцов, требования к терминологии, символике, упаковке, маркировке или этикеткам и правилам их нанесения.

К документам в области стандартизации, используемым на территории РФ, относятся:

- национальные стандарты;
- правила, нормы и рекомендации в области стандартизации;
- общероссийские классификаторы;
- стандарты организаций.

Национальные стандарты разрабатываются по программе разработки Национального органа по стандартизации. Этот орган должен обеспечить доступность программы разработки национальных стандартов заинтересованным лицам для ознакомления.

Стандарты организаций, в том числе коммерческих, общественных, научных, саморегулируемых организаций, объединений юридических лиц могут разрабатываться и утверждаться ими самостоятельно исходя из необходимости применения этих стандартов для названных выше целей, для совершенствования производства и обеспечения качества продукции, выполнения работ, оказания услуг, а также для распространения и использования полученных в различных областях знаний результатов исследований, измерений и разработок.

Проект стандарта организации может представляться разработчиком в технический комитет по стандартизации, который организует проведение экспертизы данного проекта. На основании результатов экспертизы данного проекта технический комитет по стандартизации готовит заключение, которое направляет разработчику проекта стандарта.

Следующий важный раздел технического регулирования – это оценка соответствия.

Оценка соответствия – прямое или косвенное определение соблюдения требований, предъявляемых к объекту технического регулирования.

Подтверждение соответствия – документальное удостоверение соответствия продукции или иных объектов технического регулирования требованиям технических регламентов, положениям стандартов, сводов правил или условиям договоров.

Подтверждение соответствия осуществляется в целях:

– удостоверения соответствия объектов технического регулирования регламентам, стандартам, сводам правил, условиям договоров;

– содействия приобретателям в компетентном выборе продукции, работ, услуг;

– повышения конкурентоспособности продукции, работ, услуг на российском и международном рынках;

– создания условий для обеспечения свободного перемещения товаров по территории РФ, а также для осуществления международного сотрудничества и международной торговли.

Характер подтверждения соответствия может быть обязательным или добровольным.

Формы подтверждения соответствия:

- при добровольном характере – сертификация добровольная,
- при обязательном характере может быть сертификация обязательная или декларирование.

Сертификация – форма подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов, сводов правил или условиям договоров, осуществляемого независимой третьей стороной (органом по сертификации).

Орган по сертификации – юридическое лицо или индивидуальный предприниматель, аккредитованные в установленном порядке для выполнения работ по сертификации. Орган по сертификации:

- осуществляет подтверждение соответствия объектов;
- выдает сертификаты соответствия на объекты, прошедшие сертификацию;
- предоставляет заявителям право на применение знака соответствия, приостанавливает или прекращает действие выданных им сертификатов соответствия.

Заявитель – физическое или юридическое лицо, которое для подтверждения соответствия принимает декларацию о соответствии или обращается за получением сертификата соответствия.

Сертификат соответствия – документ, удостоверяющий соответствие объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов, сводов правил или условиям договоров, получаемый при положительном итоге сертификации.

Сертификат соответствия включает в себя:

- наименование и местонахождение заявителя;
- наименование и местонахождение изготовителя продукции;
- наименование и местонахождение органа по сертификации, выдавшего сертификат соответствия;

– информацию об объекте сертификации, позволяющую идентифицировать этот объект;

– наименование технического регламента, на соответствие требованиям которого проводилась сертификация;

– информацию о проведенных исследованиях (испытаниях) и измерениях;

– информацию о документах, представленных заявителем в орган по сертификации в качестве доказательств соответствия продукции требованиям технических регламентов;

– срок действия сертификата соответствия.

Знак обращения на рынке – обозначение, служащее для информирования приобретателей о соответствии выпускаемой в обращение продукции требованиям технических регламентов.

Знак соответствия – обозначение, служащее для информирования приобретателей о соответствии объекта сертификации требованиям системы добровольной сертификации или национальному стандарту.

Декларирование соответствия – форма подтверждения соответствия продукции требованиям технических регламентов.

Декларация о соответствии – документ, удостоверяющий соответствие выпускаемой в обращение продукции требованиям технических регламентов.

Декларация о соответствии должна содержать:

– наименование и местонахождение заявителя;

– наименование и местонахождение изготовителя;

– информацию об объекте подтверждения соответствия, позволяющую идентифицировать этот объект;

– наименование технического регламента, на соответствие требованиям которого подтверждается продукция;

– указание на схему декларирования соответствия;

– заявление заявителя о безопасности продукции при ее использовании в соответствии с целевым назначением и принятии заявителем мер по обеспечению соответствия продукции требованиям технических регламентов;

– сведения о проведенных исследованиях (испытаниях) и измерениях, сертификате системы качества, а также документах, послуживших основанием для подтверждения соответствия продукции требованиям технических регламентов;

– срок действия декларации о соответствии.

Обязательное подтверждение соответствия проводится только в случаях, установленных соответствующим техническим регламентом, и исключительно на соответствие требованиям технического регламента. Объектом обязательного подтверждения соответствия может быть только продукция, выпускаемая в обращение на территории РФ. Форма и схемы обязательного подтверждения соответствия могут устанавливаться только техническим регламентом с учетом степени риска недостижения целей технических регламентов.

Декларация о соответствии и сертификат соответствия имеют равную юридическую силу независимо от схем обязательного подтверждения соответствия.

Декларирование соответствия осуществляется по одной из двух схем:

1) принятие декларации о соответствии на основании собственных доказательств;

2) принятие декларации о соответствии на основании собственных доказательств, доказательств, полученных с участием органа по сертификации или испытательной лаборатории (третья сторона).

При декларировании соответствия круг заявителей устанавливается соответствующим техническим регламентом.

Схема декларирования соответствия с участием третьей стороны устанавливается в техническом регламенте в случае, если отсутствие третьей стороны приводит к недостижению целей подтверждения соответствия.

При декларировании соответствия на основании собственных доказательств заявитель самостоятельно формирует доказательственные материалы в целях подтверждения соответствия продукции требованиям технических регламентов. В качестве до-

казательственных материалов используются: техническая документация, результаты собственных испытаний и измерений и другие документы, служившие основанием для подтверждения соответствия продукции требованиям технических регламентов. Состав доказательственных материалов определяется соответствующим техническим регламентом.

Добровольное подтверждение соответствия осуществляется по инициативе заявителя на условиях договора между заявителем и органом по сертификации. Добровольное подтверждение соответствия может осуществляться для установления соответствия национальным стандартам, стандартам организаций или условиям договоров.

Объектами добровольного подтверждения соответствия являются продукция, процессы производства и эксплуатации, работы и услуги, в отношении которых стандартами и договорами устанавливаются требования.

Таким образом, на основании рассмотренных аспектов технического регулирования можно сделать следующие важные выводы, относящиеся к задачам обеспечения качества:

- при рассмотрении требований к продукции (ее показателей качества), выполнение которых необходимо обеспечить, важно анализировать наличие требований таких нормативных документов, как технические регламенты и стандарты, особенно это важно, если характеристики продукции в значительной степени стандартизированы и рассчитаны на массового потребителя;

- важно установить какие показатели качества должны быть реализованы на обязательной основе, а какие – на добровольной;

- важно установить в отношении каких показателей качества применимо добровольное подтверждение соответствия, а какие требуют обязательного подтверждения.

С позиций Федерального закона РФ подтверждение соответствия показателей качества указанию стандарта любого уровня является для предприятия добровольным и диктуется только желанием предприятия повысить конкурентоспособность продукции за счет повышения доверия потребителя к показателям каче-

ства продукции, соответствие которых требованиям подтверждено независимой третьей стороной.

Одновременно, нетрудно прийти к еще одному важному выводу о том, что для повышения доверия потребителей к продукции предприятия, можно прибегнуть к процедуре сертификации процессов, посредством которых предприятие обеспечивает качество продукции, ведь объектом технического регулирования могут быть не только изделия, но и процессы. Заметим, что для реализации такой процедуры требуется стандарт, в котором указаны требования к процессам обеспечения качества. На соответствие этим требованиям и может быть проведена сертификация.

Именно таким стандартом является ГОСТ Р ИСО 9001-2015 «Система менеджмента качества. Требования».

Этот стандарт не устанавливает требования к продукции. Он устанавливает требования к менеджменту предприятия, при постановке цели удовлетворенность потребителей в максимальной степени. Для достижения этой цели, согласно указаниям стандарта, предприятие должно создать у себя *Систему менеджмента качества* (СМК), отвечающую требованиям стандарта. Причем, указания стандарта распространяются на предприятия любого типа, независимо от технологии создания ценности для потребителя, от размера и масштабов производства, от вида продукции или услуг.

Этот же стандарт необходим предприятию в ситуациях, когда оно хочет продемонстрировать рынку свою способность всегда поставлять продукцию, отвечающую требованиям потребителей. Для этого предприятие может привлечь авторитетную третью сторону и провести процедуру добровольной сертификации своей СМК, получив в результате сертификат, подтверждающий соответствие своих действий в области обеспечения качества требованиям всемирно признанного стандарта.

Почему для обеспечения качества продукции требуется названная система, что она собой представляет, как связана с процессами предприятия и по каким принципам работает – рассмотрим в следующем разделе.

3.3. Системный подход к управлению и принципиальные основы обеспечения качества

Известно, что при управлении любым объектом важно иметь четкое и возможно полное представление о структуре (строении) этого объекта. Важно знать из каких элементов этот объект состоит и как эти элементы между собой взаимодействуют. Практически именно в этом и проявляется суть *системного подхода* к управлению.

В изучаемой ситуации, когда объектом рассмотрения является предприятие, а целью управления – обеспечение качества продукции этого предприятия, очень важно четко определиться – к каким элементам объекта должно быть приложено управляющее воздействие и как это воздействие, транслируясь по внутренним связям, отразится на других элементах системы и на выходе системы в целом. Пояснить подход к решению этой задачи можно, если вновь обратиться к рис. 3.1 (раздел 3.1).

Когда рассматриваемой целью управления является формирование требуемых показателей качества продукции предприятия, то изображение на рис. 3.1, где представлено 4-е из цепи основных процессов, подсказывает достаточно очевидный вывод о том, что управлять надо действиями, которые приводят к появлению продукции. Ведь на самом деле – весь бизнес предприятия состоит из разнородных действий (операций), совокупность которых и приводит к нужному коммерческому результату. Вот только в качестве элементов предприятия как управляемой системы следует рассматривать не отдельные операции, а их совокупности, объединенные понятием «процессы» [5].

Процесс – совокупность взаимосвязанных управляемых действий, использующих входы процесса (материалы, ресурсы, требования) для получения намеченного результата на его выходе (ГОСТ Р ИСО 9000-2015).

Графическую иллюстрацию этого понятия можно представить следующим образом, где сплошные стрелки иллюстрируют связи материального содержания, а пунктирные стрелки отображают обмен информацией (рис. 3.3).



Рис. 3.3. Иллюстрация понятия ПРОЦЕСС

Таким образом, можно сделать вывод, что для целей управления любое предприятие целесообразно представить, как **систему процессов**, а само управление при этом должно заключаться в воздействии на процессы и связи между ними. Такой подход к управлению предприятием как системой называется *процессным подходом*.

Любой бизнес предприятия может быть представлен как совокупность нескольких более мелких процессов (декомпозиция делового процесса). Если в этой совокупности определить связи между отдельными процессами, учитывая, что входами для процесса обычно являются выходы других процессов, а выход процесса обычно является входом для других процессов, получим структуру процессов искомой системы, реализующей конкретный деловой процесс.

Рассматривая особенности представления бизнеса предприятия как системы процессов важно понимать, что структура системы образована процессами трех принципиально различных видов:

- 1) процессы жизненного цикла продукции (ПЖЦ);
- 2) процессы вспомогательные (обеспечивающие процессы);
- 3) процессы менеджмента (управления).

Процессы жизненного цикла (ПЖЦ), это процессы, составляющие цепь преобразований (жизненный цикл) конкретного

оборудования или услуги (коммерческой продукции) от *формулирования идеи* (постановки цели, планирования) его создания до коммерческого *выпуска* (реализации), а, если имеются соответствующие требования к данному оборудованию, то – до послепродажного сопровождения и утилизации (для определенной технической продукции).

В полном цикле ПЖЦ принято рассматривать 12 типовых процессов (это полностью верно для технически сложных изделий), изображенных на рис. 3.4, в версиях стандарта ГОСТ Р ИСО 9001 до 2000 г. такое представление называлось «петля качества».



Рис. 3.4. Представление о «петле качества» из процессов жизненного цикла продукции

Разумеется, состав ПЖЦ для любого предприятия определяется сугубо индивидуально, так как у каждого конкретного предприятия своя продукция и технология ее производства.

Например, если рассматривать такое генерирующее предприятие как ТЭЦ, то актуальный перечень ПЖЦ продукции этого предприятия будет выглядеть следующим образом:

– процесс анализа требований заказчика и планирование качества поставки;

- разработка технологии генерации и внутренних стандартов обеспечения качества;
- процесс закупки воды, топлива запасных частей и т.д.;
- процесс генерации и текущий контроль качества энергии;
- процесс коммуникации с потребителями (сетевыми организациями).

Далее рассмотрим вспомогательные процессы. Это процессы, выполняющие функцию обеспечения *ресурсами*, необходимыми для выполнения ПЖЦ.

Методический смысл понятия ресурс можно пояснить с помощью рис. 3.3. Так же как сырье и компоненты ресурсы являются входами процесса. Однако если первые являются «объектами труда», над которыми совершаются операции по преобразованию в полезный выход процесса, то ресурсы – это «средства труда», с помощью которых совершаются операции. К ресурсам же относится и сам труд (работники процесса).

Вспомогательные процессы делятся на 8 типов по своему функциональному назначению в соответствии со следующей классификацией ресурсов.

1. Человеческие ресурсы (трудовые).
2. Инфраструктура.
3. Среда функционирования.
4. Средства мониторинга и измерений.
5. Знания предприятия.
6. Финансы предприятия.
7. Партнеры и поставщики.
8. Природная среда предприятия.

Человеческие ресурсы – это персонал предприятия, реализующий действия в рассматриваемом процессе. Является ресурсом №1 по своей значимости для результативности и эффективности любого процесса.

Инфраструктура – это совокупность средств труда, таких как:

- помещения, здания и их инженерные сети и системы;

- инструменты, оборудование, включая технические и программные средства;
- транспортные средства;
- средства информационных и коммуникационных технологий.

Среда функционирования процессов – это совокупность человеческих и физических факторов, необходимых для успешного функционирования персонала и процесса в целом. Среди этих факторов: социальные, психологические, физические.

Ресурсы для мониторинга и измерения играют важную роль в технологических операциях процесса и при подтверждении соответствия продукции требованиям проектной документации.

Знания предприятия – это информация (методики, инструкции, стандарты предприятия и др.) необходимая для результативного функционирования его ключевых процессов, также информация о результатах, которой обмениваются для достижения целей процессов.

Еще три вида из перечня типов ресурсов (*финансы предприятия, партнеры и поставщики, природная среда предприятия*) не присутствуют и не участвуют непосредственно в процессах жизненного цикла предприятия. Однако они оказывают существенное влияние на экономику предприятия в целом и при организации работ менеджеры обязательно учитывают специфику косвенного влияния этих ресурсов на ключевые ПЖЦ.

Процессы управления в структуре системы процессов – это те процессы менеджмента на предприятии, которые относятся к верхнему уровню управления – к процессам высшего руководства. Информация, поступающая с этого уровня, представляет собой стратегические решения, например, об объемах и номенклатуре производства, о реорганизации процесса и т.п.

Обобщенно процессную структуру предприятия, состоящую из процессов 3-х рассмотренных типов, можно представить, как показано на рис. 3.5.

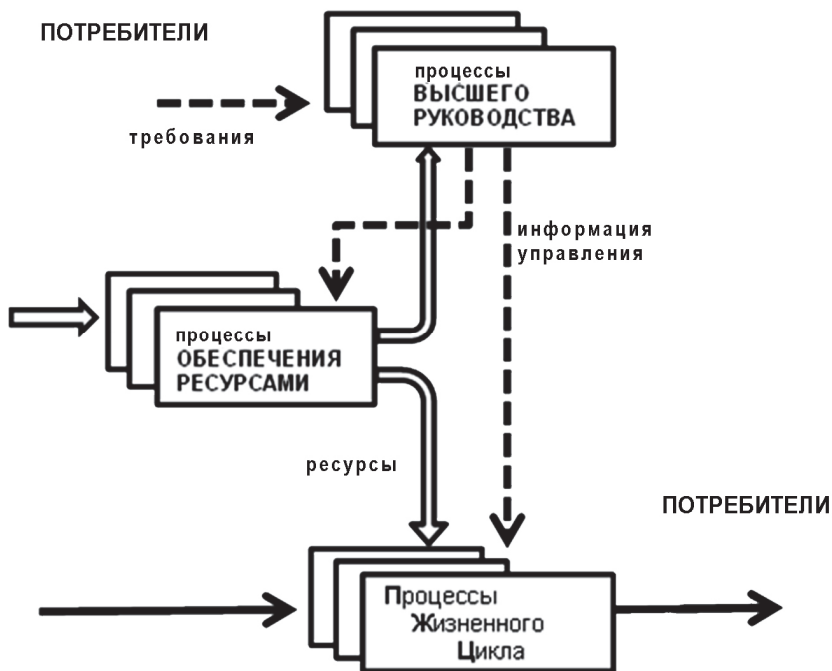


Рис. 3.5. Обобщенная структура процессов бизнеса предприятия

Благодаря применению представления делового процесса бизнеса любого предприятия в виде системы процессов, мы получаем возможность эффективного управляющего воздействия на каждый ключевой элемент этой системы, от которого непосредственно зависит успех экономики предприятия. Причем можно рассматривать в качестве цели управления как успех экономики предприятия в целом, так и цели в области обеспечения качества.

Однако для полноценного обеспечения качества продукции, представленную систему процессов необходимо дополнять специфическими процессами и связями, внедрять соответствующие принципы работы новой структуры.

Выше уже отмечалось, что указания (требования) по созданию специфической части всего менеджмента предприятия, нацеленной на решение задач обеспечения качества продукции, назы-

ваемой системой менеджмента качества (СМК), содержатся в стандарте ГОСТ Р ИСО 9001-2015 (ISO 9001:2015).

Этот стандарт не предполагает единообразия в деталях процессов систем менеджмента качества или их документирования. Детальная структура процессов СМК, состав документации, состав процессов жизненного цикла, необходимые ресурсы будут индивидуальны для каждой организации. Единным должен быть принципиальный подход к обеспечению результативности СМК в достижении целей в области качества. Это достигается путем выполнения типовых требований стандарта. В основе требований стандарта лежат семь базовых принципов результативной работы СМК.

Семь базовых принципов СМК.

1. Ориентация на потребителя – все действия на предприятии учитывают требования, установленные потребителем, из которых и следует понимание и установление качества.

2. Лидерство руководства – высшее руководство и руководители всех уровней являются лидерами процессов СМК, обеспечивая единство целей и необходимые условия для их достижения, гарантируя созидательную внутреннюю среду предприятия.

3. Процессный подход – деятельностью предприятия управляют как системой взаимосвязанных процессов.

4. Взаимодействие работников – участники всех процессов осведомлены и наделены соответствующими полномочиями в достижении целей предприятия.

5. Менеджмент взаимоотношений с заинтересованными сторонами и в первую очередь – с поставщиками, когда на условиях взаимной выгоды оптимизируется их влияние на результаты деятельности предприятия.

6. Принятие решений на основании свидетельств – при анализе фактов и принятии решений используют объективные данные, снижая риски ошибок.

7. Постоянное улучшение – для достижения результативности СМК предприятие рассматривает улучшение процессов как ее неизменную цель.

Подчеркнем, что главным руководящим принципом СМК является *ориентация на потребителя*, что означает выделение приоритетной целью любого процесса и всей системы процессов предприятия – удовлетворение требований потребителя. Именно удовлетворенность потребителя является определяющим фактором конкурентоспособности продукции и успеха предприятия в целом.

Еще раз обратим внимание на важный принцип СМК – процессный подход к менеджменту, когда предприятием управляют как системой взаимосвязанных и взаимодействующих процессов, подчиненных единой цели. Необходимо подчеркнуть, что при применении такого подхода в СМК менеджеры обязаны ориентироваться:

- на понимание и выполнение требований к выходу процесса;
- необходимость обеспечения соответствия выходов процессов требованиям (качество выходов);
- достижение результативности и эффективности процессов;
- постоянное совершенствование процессов, опираясь на объективное измерение их результатов.

Важным следствием процессного подхода к управлению качеством является повышенное внимание к обеспечению и управлению ресурсами процессов, прежде всего тех, которые обеспечивают результативность СМК и повышение удовлетворенности потребителей путем выполнения их требований.

Существенное значение для обеспечения качества продукции и определяющее влияние на структуру процессов СМК имеет реализация принципа «постоянное улучшение».

Обобщенно отметим, что успешные предприятия постоянно нацелены на улучшение. Улучшение крайне необходимо предприятию, чтобы не только сохранять и поддерживать достигнутый уровень своих возможностей в бизнесе в текущих условиях, но и своевременно и гибко реагировать на изменения среды, т.е. создавать для себя новые возможности.

К основным *аргументам*, раскрывающим преимущества предприятия от постоянного улучшения, относятся:

- улучшения *результатов (выходов) процессов*;
- повышение возможностей бизнеса предприятия и степень *удовлетворенности его потребителей*;

– усиление внимания руководства предприятия к поиску и исследованию коренных причин несоответствий качества продукции с последующими *корректирующими действиями*;

– повышение способности предугадывать и реагировать на внутренние и внешние риски с соответствующими *предупреждающими действиями*;

– рост возможности углубленного анализа и *эффективность применения знаний* для улучшения процессов;

– стимулирование *инноваций*.

В стандарте ISO 9001 в качестве основной методологии *постоянного* улучшения процессов указывается «Цикл PDCA» (в литературе этот цикл часто называют циклом Деминга – Шухарта).

Смысл методологии (см. рис. 3.6) пошагового улучшения качества выхода любого процесса заключается в циклическом повторении четырех типов действий: по планированию улучшения (P – Plan); осуществлению запланированного (D – Do); по проверке результатов (C – Check), а затем, по итогам проверки – новое воздействие (A – Act) на процесс или решение о его стабилизации. Многократное повторение этого цикла и позволяет улучшить процесс.

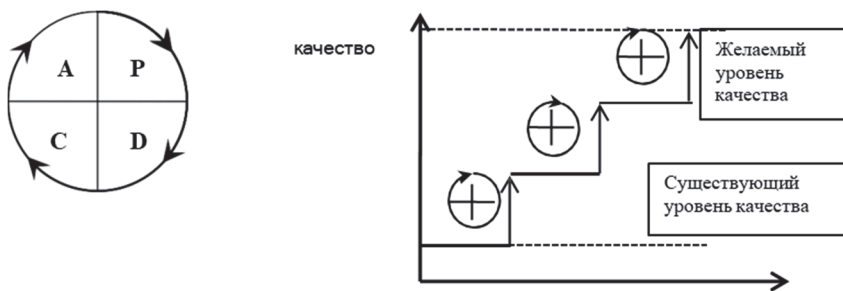


Рис. 3.6. Иллюстрация методологии непрерывного улучшения с использованием цикла PDCA

Прежде чем углубиться в рассмотрение действий по улучшению, разберемся, что является объектом улучшения и откуда возникает потребность в этих действиях.

Когда рассматриваются улучшения в рамках СМК, то в первую очередь *объектом улучшения* является выход бизнес-процесса (делового процесса) предприятия, т.е. продукция или услуга, реализуемая потребителю, а точнее – показатели качества этого товара.

Потребность в улучшении возникает в ситуации, когда зафиксирован факт низкого качества объекта улучшения, т.е. когда характеристики объекта (его показатели качества) не соответствуют требованиям потребителя.

Любой факт отклонения характеристик продукции от требований или ожиданий потребителя этой продукции принято называть *несоответствием* (дефектом). Достаточно очевидно, что любое предприятие, даже не имеющее в своей структуре СМК, заботится о качестве продукции (это является логичным результатом заботы о своих прибылях и репутации) и старается не допускать к выпуску дефектную продукцию. Для этого в структуре процессов ПЖЦ (в петле качества) обязательно предусматриваются процессы контроля (обязательно – выходного контроля, а иногда и промежуточного). Когда при контроле выявляется дефект, то с таким объектом возможны три типа действий:

- 1) *коррекция* (исправление, ремонт, переделка) с последующим контролем и выпуском продукции;
- 2) полная изоляция (исключение выпуска) с последующей *утилизацией*;
- 3) *разрешение* на выпуск (реализацию) с пересмотром категории (сорта, класса) продукта.

Термин **«коррекция»** означает действия, осуществляемые с целью устранения обнаруженного несоответствия.

Иллюстрация соответствующей части процессной структуры системы представлена на рис. 3.7. Изображены два последовательных процесса из цепочки ПЖЦ и возможные действия с дефектной продукцией, которые могут производиться в рамках одного параллельного процесса, называемого «Действия с несоответствующей продукцией» (обведен пунктирной линией).

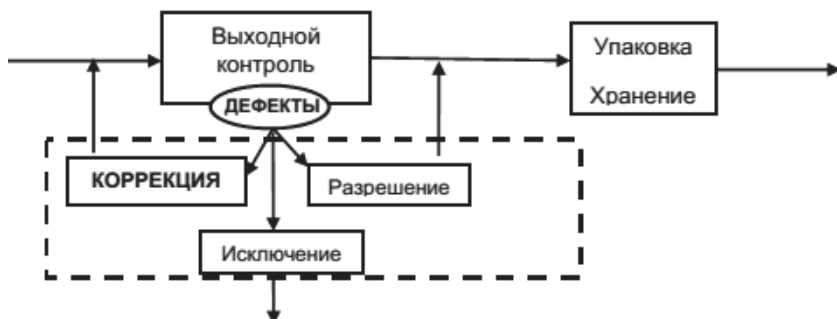


Рис. 3.7. Варианты действий с несоответствующей продукцией, обнаруживаемой при выходном контроле

Подобные три типа действий с дефектной продукцией гарантируют, что к потребителю не попадет бракованная продукция. Однако эти действия не являются гарантией от повторения аналогичного дефекта на следующем экземпляре продукта или услуги.

В ситуации повторения проявившихся дефектов возникает потребность в действиях, которые и принято относить к улучшениям. Иными словами, действия по улучшению должны исключать само появление (в том числе повторение) дефектов. Является достаточно очевидным, что искомые (улучшающие) действия должны быть направлены на устранение исходной причины (первопричины) появления дефекта. Такие действия называют корректирующими действиями.

Термин **«корректирующее действие»** означает действие, осуществленное с целью устранения исходной причины появления обнаруженного несоответствия.

Отметим, что в рамках СМК руководство решает еще одну задачу, связанную с улучшением системы. Это задача снижения рисков появления несоответствий (дефектов). Для уменьшения вероятности этих нежелательных событий могут предприниматься предупреждающие действия.

Термин «предупреждающее действие» означает действие, осуществленное с целью устранения потенциальной причины появления еще не проявившего себя несоответствия.

Теперь представим обобщенно – какое воздействие оказывает необходимость реализации принципа «Постоянное улучшение» на структуру процессов системы. Структура СМК, иллюстрирующая изменение структуры процессов бизнеса в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО 9001-2015, представлена на рис. 3.8. Для наглядности специфические дополнения выделены зеленым цветом.

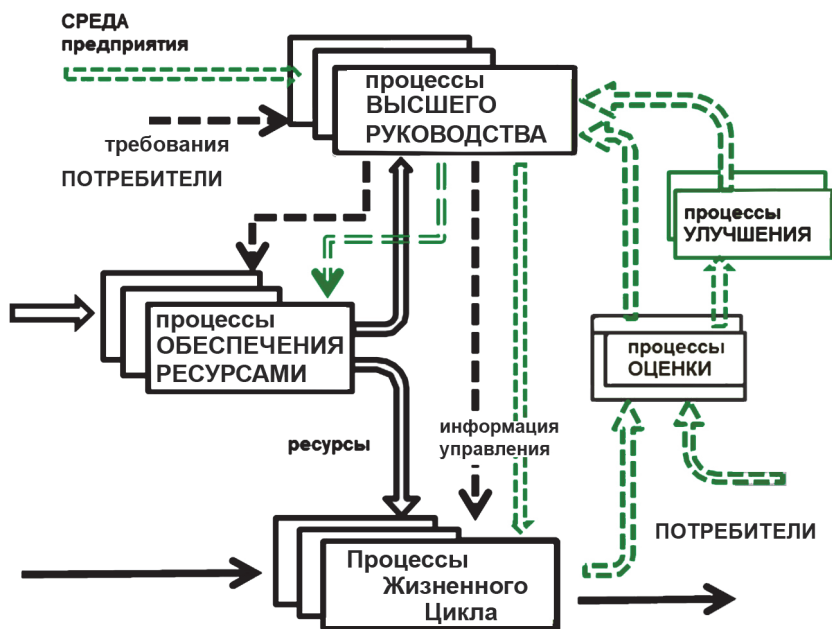


Рис. 3.8. Обобщенная структура процессов предприятия после внедрения СМК согласно требованиям ISO-9001

Отметим, что самым характерным изменением структуры процессов является создание возможности для реализации цикла PDCA, обеспечивающего постоянное улучшение процессов и достижение целей в области обеспечения качества продукции

и услуг. В структуре процессов СМК ключевое значение придается процессам мониторинга и оценки результатов обеспечения качества, а также процессам улучшения, в которых используется информация, получаемая в результате мониторинга и анализа ситуации с обеспечением качества.

Не менее важно, рассматривая новую структуру, обратить внимание на влияние принципов СМК и требований стандарта на появление специфического ресурсного и информационного обеспечения существующих процессов бизнеса.

В заключении подчеркнем, что именно системная совокупность всех элементов и свойств СМК, рассмотренная в данном разделе, позволяет утверждать, что эта система является ключевым средством обеспечения качества продукции предприятия.

Контрольные вопросы

1. Чем отличается современная формулировка понятия «качество» согласно ISO 9000 от применявшейся ранее до 2000 г.?
2. Чему равно количество стандартов серии ISO 9000?
3. Почему только один стандарт из серии ISO 9000 имеет название «Требования»?
4. Могут ли быть использованы нормы стандарта ISO 9004 при проведении процедуры сертификации?
5. Почему нормы закона «О техническом регулировании» имеют прямое отношение к вопросам обеспечения качества продукции и услуг предприятия?
6. Почему из всех базовых принципов успешной работы менеджмента по обеспечению качества продукции на предприятии следует считать основным по своей значимости для результативности этой работы принцип ориентации на потребителя?
7. Почему именно персонал предприятия следует считать «ресурсом №1» среди всех прочих видов ресурсов процессов жизненного цикла продукции по своей значимости для достижения целей предприятия по обеспечению качества?
8. Как сформулировано требование стандарта ISO 9001 к действиям менеджеров при обеспечении качества, когда несоот-

ветствие продукции обнаружено после начала ее эксплуатации у потребителя?

9. В чем ключевая разница в содержании действий, которые именуются коррекцией, и тех, которые именуются «корректирующими действиями»?

10. Каковы основные признаки применения системного подхода в управлении качеством, которое осуществляется согласно требованиям ISO 9001?

11. Почему при обеспечении качества продукции на предприятии необходимо руководствоваться требованиями не только потребителя внешнего, но и внутреннего?

12. Каково соотношение значимости действий по верификации и валидации выхода процессов жизненного цикла продукции предприятия для успешного решения задач по обеспечению качества этой продукции?

Задания к семинарским занятиям

1. Выберите для рассмотрения пример хорошо знакомого Вам изделия бытового назначения (пример должен быть обобщенным и не касаться известных брендов). Для выбранного изделия предложите перечень его показателей качества, представляющих все четыре группы типовых показателей («показатели классификационные», «показатели функциональной эффективности», «показатели сопутствующих услуг», «показатели репутации»).

2. Представьте для дальнейшего рассмотрения ситуацию, возникающую при планировании нового изделия для серийного выпуска на некотором предприятии. Ситуация предполагает выработку плана будущих действий предприятия по сертификации нового изделия. Предложите алгоритм выработки такого плана, опираясь на нормы закона «О техническом регулировании».

3. Предложите дополнения к структуре системы процессов бизнеса некоторого предприятия, выпускающего серийную продукцию, но не имеющего СМК, с тем, чтобы эти дополнения обеспечивали реализацию принципа «непрерывное улучшение качества».

Задания для самостоятельной работы

Для выполнения задания необходимо выбрать и назвать пример достаточно реального предприятия, выпускающего серийно некоторую электротехническую продукцию бытового назначения, пользующуюся устойчивым спросом.

Далее необходимо:

- найти и назвать вид продукции рассматриваемого предприятия по соответствующему классификатору (дать ссылку);

- привести перечень наиболее привлекательных для массового потребителя показателей качества продукции, рассматриваемого вида (перечень должен содержать как названия показателей, так и их величины для полноценного контроля соответствия требованиям);

- представить структуру процессов жизненного цикла (ПЖЦ) рассматриваемой продукции, обязательно предусмотрев наличие процесса контроля продукции на ее выходе с конвейера;

- выбрать из ранее приведенного перечня и назвать показатель качества, который представляется «ключевым» для потребителя;

- предположить, что в предусмотренном процессе «выходного контроля» был обнаружен дефект, заключающийся в несоответствии «ключевого показателя» требованиям контроля (важное условие примера – дефект может быть подвергнут «коррекции»), и дать четкое описание этого несоответствия с указанием примененных средств квалиметрии;

- применительно к рассматриваемому примеру дефекта дать описание действий по «коррекции»;

- предположить, что рассматриваемый выше дефект возник при серийном выпуске многократно и столь же регулярно повторялись действия по «коррекции», и предложить изменения ранее представленной структуры процессов, при внедрении которых можно избавиться от рассмотренной «коррекции», проводимой на регулярной основе;

- предложить возможный вариант «корректирующего действия» соответствующего новой структуре процессов и позволяющего забыть о дефектах, рассмотренных выше.

Тестовые задания

1. Укажите современную формулировку понятия «качество» согласно ISO 9000:

- а) соответствие характеристик продукции требованиям потребителя этой продукции;
- б) совокупность характеристик объекта, относящихся к его способности удовлетворить требования потребителя;
- в) степень соответствия характеристик продукции требованиям потребителя этой продукции.

2. На какие показатели работы предприятия оказывает непосредственное влияние качество его продукции?

- а) доходность процессов производства;
- б) конкурентоспособность продукции;
- в) цена продукции;
- г) себестоимость продукции;
- д) сумма уставного капитала.

3. Укажите действующие стандарты серии ISO 9000:

- а) ISO 9000:2015;
- б) ISO 9003:2015;
- в) ISO 9001:2015;
- г) ISO 9003:2008;
- д) ISO 9004:2019.

4. Укажите стандарт, на соответствие которому может быть проведена сертификация СМК:

- а) ISO 9000:2005;
- б) ISO 9001:2005;
- в) ISO 9001:2015;
- г) ISO 9003:2015;
- д) ISO 9004:2019.

5. Какой из перечисленных базовых принципов успешной работы менеджмента по обеспечению качества продукции на предприятии является «принципом №1» по своей значимости для результативности этой работы?

- а) ориентация на потребителя предприятия;
- б) лидерство руководителя в менеджменте обеспечения качества;

в) процессный подход в менеджменте по обеспечению качества;
г) вовлечение всего персонала предприятия в обеспечение качества;

д) принятие решений менеджерами на основании фактов.

6. Какой из перечисленных ресурсов процессов жизненного цикла продукции предприятия является «ресурсом №1» по своей значимости для достижения целей предприятия по обеспечению качества?

а) финансовые ресурсы;

б) человеческие ресурсы;

в) инфраструктура;

г) поставщики;

д) условия производственной среды.

7. Какие из перечисленных действий должны быть предусмотрены процедурой (стандартом) предприятия для процесса выходного контроля качества продукции при обнаружении несоответствующей продукции, согласно требованиям ISO 9001?

а) действия по устранению обнаруженного несоответствия (по коррекции);

б) действия по калькуляции затрат на устранение несоответствия;

в) действия по калькуляции и компенсации убытков потребителя;

г) действия по санкционированию приемки (разрешению на отклонение) и использование несоответствующей продукции;

д) действия по предотвращению предполагаемого применения несоответствующей продукции.

8. Как сформулированы в стандарте ISO 9001 требования к действиям предприятия в отношении продукции, несоответствие в обеспечении качества которой выявлено после поставки или начала использования у потребителя?

а) предприятие должно отозвать несоответствующую продукцию;

б) предприятие должно устранить несоответствие, выехав к потребителю;

- в) предприятие должно компенсировать убытки потребителя;
- г) предприятие должно предпринять действия, адекватные последствиям (или потенциальным последствиям) несоответствия.

9. Что такое «внутренний потребитель» предприятия, требованиями которого необходимо руководствоваться при обеспечении качества продукции?

- а) потребитель продукции предприятия на внутреннем рынке страны;
- б) дистрибьютор продукции предприятия;
- в) работник/руководитель одного из процессов в цепочке последовательных внутренних процессов жизненного цикла продукции на предприятии.

10. Каково соотношение значимости действий по верификации и валидации выхода процессов жизненного цикла продукции предприятия для успешного решения задач по обеспечению качества этой продукции?

- а) валидация имеет большее значение, чем верификация;
- б) верификация имеет большее значение, чем валидация;
- в) валидация и верификация имеют одинаковое значение.

Список рекомендуемой литературы

Основной

1. ГОСТ Р ИСО 9000-2015.
2. ГОСТ Р ИСО 9001-2015.
3. ГОСТ Р ИСО 9004-2019.
4. ФЗ «О техническом регулировании» от 27.12.2002 №184-ФЗ.

Дополнительный

5. Галямина, И.Г. Управление процессами: учебник / И.Г. Галямина. – СПб: Питер Пресс, 2014.
6. Котлер, Ф. Маркетинг менеджмент / Ф. Котлер, К.Л. Кетлер. – СПб: Питер, 2012.
7. Управление качеством / под ред. Ильенковой С.Д. – М.: Юнити, 2018.

ГЛАВА 4. ДОКУМЕНТООБОРОТ В СМК

4.1. Система управляющей документации

Каждый документ является сложной информационной системой независимо от характера содержащейся в нём информации (массовой, специальной или личной), а также элементом более крупной системы документооборота в организации. Вся совокупность документов той или иной компании, находящихся в оперативной и ретроспективной среде, представляет собой сложную многоуровневую документационную систему.

Документ определяется как зафиксированная на материальном носителе идентифицируемая информация, созданная, полученная и сохраняемая организацией или физическим лицом в качестве доказательства при подтверждении правовых обязательств или деловой деятельности. Документ может быть создан посредством письма, рисунка, фотографии, кино- и звукозаписи и др.

Зафиксировав информацию, документ обеспечивает: ее хранение, накопление, возможность передачи другому лицу, многократное использование, возвращение к информации во времени.

Всякий документ может рассматриваться с точки зрения носителя информации, способа фиксации, выполняемых документом функций и т.д.

Функции документа представляют собой целевое назначение данного документа. К общим функциям документа можно отнести информационную, социальную, коммуникативную, культурную. К специфическим функциям документов относят управленческую, правовую и функцию исторического источника. Не существует документов, выполняющих лишь одну строго определенную функцию. Любой документ многофункционален. Поэтому разграничить документы можно только условно, для удобства их классификации и анализа.

Все многообразие документов разделяется, в первую очередь, на личные и официальные. Документ личного происхождения – документ, созданный лицом вне сферы его служебной дея-

тельности или выполнения общественных обязанностей. Документы личного происхождения включают личную переписку, воспоминания личного характера, дневники. Они создаются в частной жизни человека, вне сферы служебной деятельности или выполнения общественных обязанностей. Официальный документ – документ, созданный юридическим или физическим лицом, оформленный и удостоверенный в установленном порядке. Среди официальных документов выделяют группу личных – это документы, удостоверяющие личность (паспорт, вид на жительство), специальность, образование (диплом, аттестат), трудовой стаж (трудовая книжка) и др.

Таким образом все многообразие документов можно классифицировать по следующим признакам, представленным в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Классификация документов

Классификационный признак	Виды документов
По содержанию	<ul style="list-style-type: none"> – по административным вопросам – материально-техническому снабжению – планированию – оперативной деятельности – бухгалтерскому учету – подготовке и расстановке кадров – финансово-кредитным и внешнеторговым вопросам и т.д.
По наименованию	<ul style="list-style-type: none"> – приказы – распоряжения – договоры и т.д.
По способу фиксации информации	<ul style="list-style-type: none"> – письменные (рукописные и машинописные) – графические
По способу передачи	<ul style="list-style-type: none"> – письма – телеграммы – телефонограммы – факсограммы – электронные сообщения
По юридической силе	<ul style="list-style-type: none"> – подлинные (действительные документы и не действительные – истек срок или был отменен) – подложные

Окончание табл. 4.1

Классификационный признак	Виды документов
Отношение к аппарату управления:	<ul style="list-style-type: none"> – входящие (поступившие в организацию) – исходящие (отправляемые из организации) – внутренние (создаваемые в данной организации и используемые во внутренних связях)
По числу затронутых вопросов:	<ul style="list-style-type: none"> – простые (изложение одного вопроса, например письмо, заявление) – сложные (несколько вопросов, например приказы, протоколы, постановления, решения, регламенты, инструкции)
По ограничению доступа	<ul style="list-style-type: none"> – секретные (особая пометка и гриф секретно) – для служебного пользования – несекретные (простые)
По способу изложения текста	<ul style="list-style-type: none"> – индивидуальные (связанный литературный текст) – трафаретные (формализованная структура текста и пропуски для заполнения переменной информации) – типовые (составляются на основе образца, например, договор)
По степени подлинности	<ul style="list-style-type: none"> – подлинники (оригиналы) – копии – дубликаты
По срокам исполнения	<ul style="list-style-type: none"> – срочные (со сроком исполнения установленные) – не срочные
По срокам хранения	<ul style="list-style-type: none"> – документы постоянного – долговременного (свыше 10 лет) – временного (до 10 лет) хранения
По степени обязательности	<ul style="list-style-type: none"> – информационные – директивные

В основе классификации существующих документов, используемых системами документации, лежит совокупность ряда признаков.

В самом общем виде все многообразие систем документации можно разделить на два основных типа: функциональные и корпоративные (атрибутивные).

1. **Функциональные системы** являются наиболее долговечными и универсальными поскольку положенные в их основу в качестве главных признаков основные функции документа остаются, как правило, неизменными в течение длительного времени. К функциональным системам относятся такие комплексы документов, которые обеспечивают выполнение, прежде всего, управленческих функций деятельности:

- система организационно-распорядительной документации;
- система плановой документации;
- первичная учетная документация;
- отчетно-статистическая;
- документация по труду;
- система бухгалтерской документации;
- система финансовой и расчетно-денежной документации;
- система статистической и ведомственной отчетности.

В число функциональных систем входят также комплексы документации, в которых находит отражение специфическая деятельность целого ряда организаций и учреждений.

2. **Корпоративные системы** документации представляют собой совокупность документов, предназначенных для реализации управленческих функций в определенной сфере деятельности, отрасли хозяйства, и в рамках отдельной организации. К ней же относятся совокупности документов, образующиеся в процессе жизнедеятельности отдельного лица, семьи. Количество корпоративных систем несоизмеримо больше, нежели функциональных.

Каждая из функциональных либо корпоративных систем документации может рассматриваться как подсистема общенациональной системы документации. В свою очередь, корпоративные системы документации в качестве подсистем включают документацию подведомственных им учреждений, организаций и предприятий. Подобная иерархия может быть присуща и функциональным системам.

Далее более подробно рассмотрим функциональную систему документации, которая включает в себя следующие системы.

1. Система организационно-распорядительной документации (ОРД). Это одна из важнейших систем документации. Она включает документы, фиксирующие решения самых различных управленческих вопросов, предприятий, организаций, отдельных должностных лиц.

Система ОРД состоит из трех подсистем, которые иногда рассматриваются в качестве самостоятельных систем документации:

– подсистема организационной (организационно-правовой) документации;

– подсистема распорядительной документации;

– подсистема справочно-информационной документации.

2. Система плановой документации фиксирует результаты планирования деятельности учреждения.

Основные виды плановых документов: программа, план (перспективный, годовой и т.д.), а также график, смета расходов и некоторые др.

3. Система отчетной документации состоит из документов, содержащих сведения о результатах деятельности учреждения, организации, предприятия за определённый период времени. Основной вид документов этой системы – отчет.

4. Система кадровой документации состоит из широкого круга документов, содержащих сведения о работниках предприятия, учреждения, организации, а также о деятельности самой кадровой службы. Наряду с организационными, распорядительными, информационно-справочными документами, в состав входят также учетные документы (личная карточка, личный листок по учету кадров и др.).

Основную массу документов этой системы составляют персональные документы, к числу которых относятся:

– документы, выданные гражданам соответствующими государственными органами и юридически подтверждающие сведения, сообщённые гражданами о себе: паспорт, трудовая книжка, военный билет, диплом, свидетельство, аттестат, листок нетрудоспособности, медицинская справка и др.;

– документы, выдаваемые предприятием, учреждением, организацией своим работникам с целью подтверждения тех или иных правовых фактов: ходатайство, характеристика, справка (с подтверждением места работы, должности, заработной платы), удостоверение, пропуск, командировочное удостоверение и т. п.;

– документы, составляемые гражданами и направляемые в адрес администрации или профсоюзной организации с целью установления, изменения или прекращения трудовых, или иных правоотношений (заявление, автобиография, резюме, объяснительная записка и др.);

– служебные документы, характеризующие деловые, профессиональные, личностные качества работника, но не предназначенные для передачи этому работнику (представление к назначению на должность, аттестационный лист, результаты тестирования и анкетирования, справка-объективка, докладные и служебные записки и т.п.).

5. Система научно-исследовательской документации возникает в процессе проведения научных исследований и выполнения научно-технических разработок. К основным видам документов этой системы относятся:

– отчеты о результатах научно-исследовательских, опытно-конструкторских, опытно-технологических и экспериментально-проектных работ;

– отчеты, доклады о научных экспедициях, научных и технических командировках специалистов;

6. Система проектно-конструкторской документации: чертежи, схемы, технические условия, технические описания.

7. Система технологической документации включает документы, являющиеся результатом документирования процесса труда. Они содержат информацию не о самих предметах, изделиях и т.п., а о способах их изготовления, сборки, строительства, эксплуатации, ремонта, организации производственного процесса. К этой системе относятся:

– технологическая карта, содержит подробную информацию обо всех производственных операциях;

– заводские регламенты, содержат сведения об основных физико-химических процессах, их обеспечении для получения конечного продукта;

– графики работ цехов и бригад;

– технические условия на обработку деталей, сборку конструкций, строительство объектов и выполнение других производственных задач;

– эксплуатационная документация, регламентирующая порядок использования оборудования, содержащая правила техники безопасности.

8. Система документов, фиксирующих информацию о природе как объекте человеческой деятельности. В составе этой многочисленной группы документов выделяют:

– картографическую документацию;

– инженерно-геологическую документацию;

– топографо-геодезическую документацию;

– почвенную документацию;

– гидрологическую документацию;

– аэро-космосъемочную документацию.

9. Система научно-технической документации. Патентная документация составляет особую подсистему научно-технической документации и представляет собой совокупность сведений о результатах научно-технической деятельности.

Это документы, устанавливающие официальное признание наличия изобретений, промышленных образцов и полезных моделей. Они играют важную роль в процессе создания и освоения новой техники, являются одним из основных источников знаний о технической мысли, воплощенной в полезные модели и промышленные образцы, в современные технологии производства. К ним относятся:

– патенты – документы, удостоверяющие официальное признание чего-либо изобретением и право изобретателя на него. Он является объектом купли-продажи, т. е. товаром;

– лицензия является формой реализации имущественных прав, вытекающих из собственности на патент;

– свидетельства на товарный знак и знак обслуживания примыкают к патентной документации и удостоверяют исключительное право владельца на соответствующий товарный знак и знак обслуживания;

– охранные грамоты и привилегии;

– стандарты.

Документы, входящие в одну систему документации, связанные схожим назначением и в совокупности обеспечивают документирование той или иной управленческой функции или вида деятельности.

4.2. Основопологающие документы в системе менеджмента качества

Система менеджмента качества (СМК) – это часть общей системы управления компанией, которая функционирует с целью обеспечения стабильного качества производимой продукции и оказываемых услуг.

СМК – это система, создаваемая в организации для формирования политики и целей в области качества, а также для достижения этих целей. СМК, как и любая система, характеризуется своим назначением, структурой, составом элементов и связями между ними.

Инструментом для управления и обеспечения качества продукции или услуг, а также своевременного выявления потребностей потребителей является система менеджмента качества, которая функционирует в соответствии со стандартами ИСО серии 9000.

В соответствии с требованиями стандарта ИСО 9001–2015 (ИСО 9001-2008) система качества организации должна быть документирована. Как правило, документирование системы качества осуществляется в процедурах системы качества. Минимальный состав процедур, который должен быть разработан в организации, в соответствии с требованиями стандарта, включает в себя руководство по качеству и шесть обязательных процедур.

Стандарт требует от организации разработать и внедрить шесть обязательных процедур:

- управление документацией;
- управление записями о качестве;
- управление несоответствующей продукцией;
- проведение внутренних аудитов;
- проведение корректирующих мероприятий;
- проведение предупреждающих мероприятий.

1. Процедура управления документацией предназначена для формализации документационного обеспечения организации. Данная процедура регламентирует вопросы создания, анализа и проверки документов до начала их официального использования в организации, актуализации и пересмотра документов уже используемых в организации, правила обозначения документов и идентификации каких-либо изменений в действующих документах. Кроме того, в процедуре управления документацией необходимо четко определить правила распространения документов в организации и правила изъятия, либо явной идентификации устаревшей документации. В процедуре обязательно необходимо отразить порядок идентификации и обращения с документами внешнего происхождения, например, нормативными документами, стандартами, договорами заказчиков и пр.

2. Процедура управления записями о качестве – это процедура, которая регламентирует порядок обращения с документальными свидетельствами работы системы качества. Процедура управления записями о качестве должна содержать правила идентификации записей и средства управления записями (например, делать записи можно на бумаге, можно в электронной системе), порядок хранения, защиты и восстановления записей о качестве в случае их повреждения. Кроме того, необходимо определить сроки хранения и порядок изъятия и уничтожения записей о качестве.

3. Процедура управления несоответствующей продукцией – это процедура, которая определяет, кто и как должен дей-

ствовать, если в ходе работы организации возникли несоответствия. Под несоответствующей продукцией в стандарте понимается не только продукция, но и услуги, и другие результаты работы. Например, результатом работы договорного отдела является договор, тогда в процедуре управления несоответствующей продукцией необходимо определить какие несоответствия могут возникать в договоре, и как необходимо действовать при обнаружении несоответствий.

4. Процедура проведения внутренних аудитов – в данной процедуре необходимо определить порядок организации внутренних аудитов, требования к аудиторам, методы, критерии, частоту и область применения аудитов. Также необходимо определить состав документации, которая разрабатывается при проведении аудита и порядок обработки результатов аудита.

5. Процедура корректирующих действий – эта процедура должна регламентировать порядок проведения работ по устранению несоответствий, связанных с продуктами (услугами) организации, процессами и системой качества. Порядок проведения корректирующих действий должен предусматривать анализ выявленных несоответствий, установление причин их возникновения, разработку действий по устранению несоответствий, запись и анализ результатов предпринятых действий.

6. Процедура предупреждающих действий – если процедура проведения корректирующих действий определяет, как должна действовать организация после возникновения несоответствий, то данная процедура должна определять действия для предотвращения возникновения несоответствий. В процедуре необходимо определить методы определения возможных несоответствий, порядок разработки действий по недопущению возникновения несоответствий, порядок ведения записей результатов предпринятых действий и анализ результатов выполнения предупреждающих действий.

Все внутренние документы системы менеджмента качества разделены на 5 уровней (рис. 4.1).



Рис. 4.1. Структура документации СМК

Объем документированной информации системы менеджмента качества может отличаться в разных организациях:

- в силу размера организации и вида ее деятельности, процессов, продуктов и услуг;
- сложности процессов и их взаимодействия;
- компетентности персонала.

Документами первого уровня являются:

- руководство по качеству;
- политика в области качества;
- цели в области качества.

Документами второго уровня являются обязательные документированные процедуры.

Документами третьего уровня являются:

- карты процессов;
- СТП;

– методические инструкции, в которых документированы требования остальных разделов (элементов).

Документами четвертого уровня являются документы, которые содержат конкретные требования в области качества и определяют, как выполнить работу, а также устанавливают ответственность и взаимодействие персонала при выполнении конкретной работы. К ним относятся:

- чертежи;
- комплекты технологической документации;
- рабочие инструкции;
- должностные инструкции.

Документами пятого уровня являются записи о качестве, которые предоставляют свидетельства соответствия требованиям стандарта и результативности функционирования системы менеджмента качества.

Структура документации системы менеджмента качества, построенной по стандарту, представляет собой иерархическую систему взаимосвязанных документов. Часть этих документов в явном виде оговорена в стандарте, другая часть подразумевается. Поэтому структура системы качества имеет «постоянную» составляющую, определенную стандартом и «переменную» составляющую, зависящую от конкретной организации.

Постоянная составляющая структуры документации СМК.

1. Политика в области качества.
2. Цели в области качества.
3. Руководство по качеству.
4. Шесть обязательных процедур системы качества.
5. Записи по качеству.

Переменная составляющая структуры в стандарте именована в следующем виде – документы, необходимые организации для обеспечения эффективного планирования, осуществления процессов и управления ими. Как правило, к этим документам относятся различные планы, карты или схемы процессов, рабочие инструкции, отчетные формы, договора, нормативные документы, накладные и пр. То есть можно считать,

что под эту переменную составляющую подпадает практически вся документация организации.

Некоторые рекомендации по составлению структуры документации СМК и содержанию документов СМК дает стандарт ИСО 10013–2007 «Руководство по документированию систем менеджмента качества». Однако при составлении структуры документации СМК лучше ориентироваться на существующую в организации систему документации, дополняя ее необходимыми уровнями и документами, требуемыми стандартом [18].

Рассмотрим более подробно основные документы системы менеджмента качества.

Политика в области качества – это один из стратегических документов организации. В этом документе определяются основные принципы работы и развития ее системы управления в области качества. Как правило, политика в области качества представляет собой декларативный документ. Однако каждая декларация, заявленная в политике, должна раскладываться на конкретные цели, планы и действия по реализации указанных деклараций. Отсюда появляется и прямая связь политики в области качества с целями в области качества.

По содержанию при разработке политики в области качества следует уделить внимание следующим нюансам:

- выпускаемая продукция или предоставляемые организацией услуги;
- вовлеченность и развитие персонала;
- области действия системы менеджмента качества;
- развитие взаимовыгодных партнерских отношений, в том числе с поставщиками;
- постоянное улучшение продукции или услуг и системы менеджмента качества.

Более подробно содержание данного документа рассмотрим на *примере* политики в области качества компании ЗАО «Урал-энерго-Союз».

Политика в области качества, в соответствии с которой осуществляется деятельность предприятия, направлена на полное

удовлетворение требований и ожиданий потребителей, обеспечение стабильного развития и финансовой устойчивости предприятия.

Принятые на себя обязательства ЗАО «Уралэнерго-Союз» в области качества обеспечивает путем:

- поддержания в рабочем состоянии и постоянного повышения результативности системы менеджмента качества;
- совершенствования взаимодействия всех структурных подразделений предприятия и сотрудников, что позволяет непрерывно улучшать функционирование процессов оказания конкурентоспособных услуг;
- вовлечения сотрудников в непрерывный процесс улучшения качества своей деятельности, возможностью роста профессионализма и его реализации.

Цели в области качества – это документ, в котором организация устанавливает каких результатов в области качества она хочет достигнуть. Цели в области качества должны быть направлены на реализацию деклараций политики. Но в отличие от политики, цели имеют конкретные показатели, которые можно измерить и достигнуть в ограниченные периоды времени.

Политику и цели в области качества обычно представляют отдельными документами. Либо можно цели в области качества включать в состав политики, но в этом случае политика в области качества будет иметь две части – открытую и закрытую. Открытая часть – это декларации, а закрытая часть – это конкретные и измеримые цели организации.

При разработке целей в области качества необходимо руководствоваться следующими требованиями стандарта:

- цели должны быть согласованы с политикой в области качества;
- быть измеримыми;
- учитывать применимые требования;
- быть связанными с обеспечением соответствия продукции и услуг и повышением удовлетворенности потребителей;
- подлежать мониторингу;

- быть доведенными до работников;
- актуализироваться по мере необходимости.

Более подробно содержание данного документа рассмотрим на *примере* Акционерного общества «Санкт-Петербургские электрические сети» (АО «СПб ЭС»).

Общество оказывает следующие услуги:

- передача и распределение электрической энергии;
- технологическое присоединение к электрическим сетям;
- строительство и реконструкция источников электроснабжения, центров питания 110–35 кВ и распределительной электрической сети 20–0,4 кВ.

Главная цель в области качества: формирование эффективного электросетевого комплекса, отвечающего потребностям экономики Санкт-Петербурга, и обеспечивающего высокий уровень качества предоставляемых услуг, при этом под качеством Общество понимает надежность и бесперебойность электроснабжения с соблюдением всех установленных технических требований, предоставление в полном объеме в договорные сроки услуг по технологическому присоединению к электрическим сетям, а также высокий класс сервисного обслуживания потребителей.

Стратегия АО «СПб ЭС» в области качества – полное удовлетворение требований потребителей в части предоставления высококачественных услуг по передаче электрической энергии и технологическому присоединению к электрическим сетям, получение устойчивой прибыли для дальнейшего роста экономического состояния Общества, удовлетворение требований всех заинтересованных в деятельности Общества сторон, включая акционеров, инвесторов, контрагентов, сотрудников Общества.

Для реализации Политики в области качества Общество определило следующие основные принципы.

1. Полное понимание, удовлетворение и предвосхищение требований потребителей, улучшение качества их обслуживания.
2. Непрерывное совершенствование систем менеджмента Общества посредством применения современных методов управления.

3. Четкая регламентация и распределение ответственности и полномочий внутри Общества.

4. Оптимизация производственных и управленческих процессов.

5. Постоянное вовлечение всего персонала в активную деятельность по обеспечению качества предоставляемых услуг, выявлению и решению проблемных вопросов в области качества, по постоянному совершенствованию процессов.

6. Непрерывное развитие потенциала персонала и создание благоприятных производственных и социальных условий, способствующих повышению удовлетворенности персонала с целью улучшения деятельности Общества.

7. Рациональное использование ресурсов компании.

8. Развитие долгосрочных, взаимовыгодных партнерских взаимоотношений с поставщиками, смежными организациями энергетической отрасли.

9. Принятие управленческих решений на основе регулярно-го анализа результатов деятельности Общества.

10. Поддержание высокого уровня корпоративных ценностей.

Руководство по качеству представляет собой документ, описывающий всю систему менеджмента качества организации, а точнее то, каким образом организована система качества, какую структуру она имеет, какова структура документации системы качества. Руководство по качеству – документ, определяющий систему менеджмента качества организации. Это означает, что руководство по качеству должно содержать описание, каким образом организация реализует требования стандарта.

В общем случае руководство по качеству включает следующие аспекты:

- наименование и область применения;
- рассмотрение, утверждение и пересмотр;
- организационная структура, ответственность и полномочия;
- заявление о политике, задачах и целях в области качества (заявление о политике может быть и самостоятельным документом);

– описание структуры организации, а также полномочия и ответственность ее подразделений и управляющего персонала;

– общее описание СМК и процессов, включая основные используемые элементы СМК, а также обоснованные исключения, допускаемые п. 1.2, из числа приведенных в разд. 7 ГОСТ Р ИСО 9001. Поскольку это один из основных резервов сокращения как сферы действия самой СМК, так и объема документации, к этому шагу необходимо подойти объективно, устраняя избыточность. Подчеркнем, что независимо от размера и вида деятельности организации нельзя допускать никаких исключений из общесистемных требований других разделов стандарта.

Более подробно содержание данного документа рассмотрим *на примере «Россети Центр».*

Высшее руководство «Россети Центр» (далее – Общество) заявляет, что Политика в области качества является выражением принципов и ценностей, вытекающих из миссии, целей и видения Общества.

«Россети Центр» – межрегиональная распределительная сетевая компания, оказывающая услуги по передаче и распределению электроэнергии, технологическому присоединению потребителей (клиентов) к электрическим сетям на территории 11 регионов России.

Высшее руководство Общества считает главным приоритетом своей деятельности постоянное улучшение качества оказываемых услуг, понимая под качеством выполнение всех установленных законодательных и нормативных требований при осуществлении технологического присоединения, передачи и распределения электрической энергии с целью обеспечения удовлетворенности ожиданий потребителей (клиентов).

Карты процессов. Прямого требования стандарта ИСО 9001-2015 (ИСО 9001-2008) о том, чтобы в организации были созданы карты процессов, либо другие документы представляющие процессы нет. Но требования разделов 4.1 и 7.1 этого стандарта говорят о том, чтобы организация определила все свои процессы и обеспечила необходимое управление процессами.

Выполнить эти требования без документирования невозможно. Одним из вариантов документирования процессов является создание карты процессов (блок-схем или алгоритмов процессов).

Карта процесса – это документ, определяющий назначение процесса, его основные результаты и характеристики, а также последовательность операций или действий процесса. Таким образом, карта процесса представляет технологию выполнения процесса. В зависимости от назначения она может быть представлена с различным уровнем детализации.

В картах процесса могут содержаться процессы административного управления, процессы управления ресурсами, процессы контроля, мониторинга и измерений. Одной из разновидностей карты процесса является технологическая карта, представляющая технологические (производственные) процессы.

Карты процессов могут оформляться в виде документированных процедур.

Записи по качеству. Стандарт ИСО 9000-2015 определяет *записи по качеству* как особый вид документации системы качества. Особенность этого вида документации заключается только в том, что эти документы подтверждают факт выполнения какого-либо действия и меняют свой статус в момент регистрации этого факта. Например, пустая форма, предназначенная для регистрации результатов контроля, является обычным документом системы качества. Как только в эту форму внесены результаты контроля (форма заполнена), эта форма становится записями по качеству.

В стандарте ИСО 9001-2015 (ИСО 9001-2008) определен минимальный состав записей по качеству, который должен существовать в организации. При необходимости этот состав записей по качеству может быть расширен самой организацией.

Записи по качеству предназначены:

- для подтверждения соответствия выполненных работ требованиям, предъявляемым к этим работам;
- подтверждения соответствия системы качества организации требованиям стандарта и собственным регламентирующим документам;

– подтверждения выполнения действий по измерению, анализу и мониторингу процессов;

– подтверждения развития и улучшения системы качества.

Исходя из указанного видно, что записи по качеству могут использоваться организацией и для внешних целей, и для внутренних. Для внешних целей записи по качеству используются тогда, когда необходимо подтвердить потребителю (заказчику), что работы выполняются в соответствии с требованиями, любые изменения или отступления от установленных требований учитываются и документируются. Для внутренних целей записи по качеству могут использоваться как основа системы управленческого учета.

Должностные инструкции – документы, определяющие квалификационные требования всего персонала, их должностные обязанности, взаимосвязь с работниками предприятия и внешними организациями, права и ответственности.

Законодательство не предусматривает унифицированного бланка должностной инструкции, поэтому каждая организация составляют этот документ произвольно. Представленные в разделе должностные инструкции работников, как правило, состоят из следующих разделов:

- общие положения;
- трудовые функции работника;
- должностные обязанности;
- права и полномочия;
- ответственность;
- требования к квалификации.

Рабочие инструкции – документы, описывающие процесс выполнения какой-либо операции или деятельности. Рабочие инструкции (по закупкам, контролю качества, проведению технологических операций и др.) носят, как правило, более детализированный, чем процедуры, характер (например, рабочая инструкция «Методы схематического изображения процесса. Составление графической модели»).

Инструкции по безопасности – документы, регламентирующие нормативы, требования и методы работ, позволяющие безопасно выполнять определенные работы и/или операции (ИСО 9001 не содержит требований к безопасности. Как правило, система охраны труда определяется при внедрении специального стандарта OHSAS 18001).

Методики проведения испытаний – методы отбора проб и испытаний для получения достоверных результатов.

Документы внешнего происхождения – стандарты, нормативные и законодательные требования.

Формы записей – документы, определяющие ведение записей по установленным формам для контроля достижения результатов или свидетельства осуществленной деятельности.

Для управления всеми перечисленными документами в рамках системы качества разрабатывается, документально оформляется и поддерживается в рабочем состоянии процедура управления документацией.

Процедура предусматривает:

- порядок разработки, согласования и утверждения внутренних документов перед выпуском их в обращение;
- поддержание документов в рабочем состоянии;
- периодический пересмотр документов;
- порядок внесения изменений в документацию;
- порядок рассылки документов;
- порядок изъятия устаревших документов из мест рассылки;
- порядок управления документами внешнего происхождения.

При внесении изменений в систему менеджмента качества представитель руководства по качеству может нести ответственность за поддержание целостности системы.

Документация системы качества служит основой для формирования персонала по вопросам функционирования системы качества.

4.3. Требования к документации СМК

Оформление деловых документов требует соблюдения правил, обеспечивающих, в первую очередь, их юридическую силу.

Говоря о цифровизации и цифровой трансформации следует также затронуть вопрос перехода документооборота в электронный формат.

Электронный документооборот (ЭДО) – это обмен документами в электронном виде по защищенным каналам связи. Все больше компаний и предпринимателей переходят на такой вид документооборота, потому что это быстро, удобно и экономно.

Электронным документооборотом в России принято называть обмен электронными юридически значимыми документами. Это документы, подписанные квалифицированной электронной подписью (КЭП). Их форму может регулировать закон. Например, отчетность для налоговой или пенсионного фонда, универсальный передаточный документ (УПД), счет-фактура. Такие документы по юридической силе равносильны бумажным аналогам, их принимают все государственные органы.

ЭДО не перестраивает бизнес-процессы, а оптимизирует их. Он ускоряет все операции, связанные с документооборотом. Согласовать, подписать и отправить документы можно за несколько секунд. При этом привычная схема работы в компании не меняется. Сотрудники, которые раньше работали с бумагами, продолжают это делать, но только в электронном формате.

Переход на электронный документооборот всегда требует обоснования. Если в результате эффективность работы организации вырастет, переход оправдан. Основные преимущества электронного документооборота:

- высокая скорость обработки документов;
- возможность автоматизации многих аспектов документооборота;
- компактность – электронная база данных занимает меньше места, чем бумажные дела;

- высокая степень защищённости информации;
- возможность удалённой работы с документами.

Схема обмена документами в таком формате схожа с работой электронной почты и мессенджера. Только обмен через оператора ЭДО происходит по специальным каналам связи, что гарантирует полную защиту и сохранность данных.

Для того чтобы документы эффективно и в полном объеме выполняли свое назначение, на любом предприятии / организации должны быть регламентированы правила:

- документирования (создания документов);
- организации документооборота (движения документов);
- использования и хранения документов.

Содержание документов системы менеджмента качества (СМК) и установленные в ней требования должны соответствовать стандартам в области качества. Методическим руководством по документированию СМК является ГОСТ Р ИСО/ТО 10013–2007 «Менеджмент организации. Руководство по документированию системы менеджмента качества» [18].

Документация может быть в любой форме (бумажной, электронной), на любом носителе, исходя из потребностей организации. Наряду с текстовым описанием различных процедур находят применение следующие способы документирования.

Схемы и диаграммы. Эффективны для краткой информации, такой как формулировки заявления о политике, изложение целей компании, изображение организационной структуры.

Формы. Могут использоваться для сбора конкретной информации, накапливаемой последовательно (например, данные проверок, заказы на приобретение, результаты проверок поставщика).

Диаграммы потоков (технологические схемы). Эффективное средство для общих инструкций по таким задачам, как движение материала или подготовка заказов на закупки.

Рисунки и наброски. Могут использоваться для разъяснения действий по инструкциям или стандартам. Типовое применение включает рисунки в планах контроля или в стандартах по качеству.

Документация системы качества должна быть:

1) системной, т.е. определенным образом структурированной, с четкими внутренними связями между элементами системы качества;

2) комплексной, т.е. охватывать все аспекты деятельности в системе качества, в том числе организационные, экономические, технические, правовые, социально-психологические, методические;

3) полной, т.е. содержать исчерпывающую информацию обо всех процессах и процедурах, выполняемых в системе качества, а также о способах регистрации данных о качестве. При этом объем документации должен быть минимальным, но достаточным для практических целей;

4) понятной всем ее пользователям – руководителям, специалистам и исполнителям. Текст документа должен быть логически последовательным, не должен допускать различных его толкований;

5) содержать только практически выполнимые требования. В ней нельзя устанавливать нереальные положения;

6) адекватной рекомендациям и требованиям стандартов семейства ISO 9000. С этой целью во вводной части каждого документа необходимо давать точную ссылку на конкретный раздел или пункт стандарта, в соответствии с которым разработан данный документ;

7) легко идентифицируемой, т.е. каждый документ системы качества должен иметь соответствующее наименование, условное обозначение и код, позволяющий установить его принадлежность к определенной части системы;

8) адресной, т.е. каждый документ системы качества должен быть предназначен для определенной области применения и адресован конкретным исполнителям;

9) актуализированной. Это означает, что документация в целом и каждый отдельный документ должны своевременно отражать изменения, происходящие в стандартах семейства ISO 9000, и изменения условий обеспечения качества на предприятии;

10) санкционированной, т.е. каждый документ системы качества и вся документация в целом должны быть утверждены полномочными должностными лицами.

Поскольку стандарты ISO не требуют какой-либо конкретной формы документации СМК, принятая в организации форма должна быть приспособлена к ее условиям и потребностям.

ИСО 9001 не устанавливает требований к оформлению записей и периодичности их ведения. По усмотрению организации они могут вестись как в произвольном виде, так и с использованием специально разработанных форм, с установленной периодичностью или по мере необходимости.

Главное чтобы записи отвечали требованиям своевременности, объективности и полноты, а также сохранности и возможности восстановления.

Контрольные вопросы

1. Что такое документ?
2. Каким образом может быть зафиксирована информация в документе?
3. В чем заключаются общие функции документа?
4. В чем заключаются специфические функции документа?
5. Что входит в функциональную систему документации?
6. Что входит в корпоративную систему документации?
7. Что такое система менеджмента качества?
8. Сколько уровней внутренней документации СМК?
9. Каким стандартом регулируется необходимый объем документации СМК?
10. Какие постоянные документы СМК вы знаете?

Задания к семинарским занятиям

1. Сформулируйте определение документооборота.
2. Соотнесите классификационный признак и вид документа (табл. 4.2).

Таблица 4.2

Исходные данные

Классификационный признак	Виды документов
По степени обязательности	– письма – телеграммы – телефонограммы – факсограммы – электронные сообщения
По способу изложения текста	– секретные (особая пометка и гриф секретно) – для служебного пользования – несекретные (простые)
По ограничению доступа	– индивидуальные (связанный литературный текст) – трафаретные (формализованная структура текста и пропуски для заполнения переменной информации) – типовые (составляются на основе образца, например договор)
По способу передачи	– информационные – директивные

3. Соотнесите классификационный признак и вид документа (табл. 4.3)

Таблица 4.3

Исходные данные

Классификационный признак	Виды документов
По способу фиксации информации	– срочные (со сроком исполнения установленные) – не срочные
По числу затронутых вопросов	– письменные (рукописные и машинописные) – графические
По срокам исполнения	– простые (изложение одного вопроса, например, письмо, заявление) – сложные (несколько вопросов, например, приказы, протоколы, постановления, решения, регламенты, инструкции)

4. Соотнесите классификационный признак и вид документа (табл. 4.4)

Таблица 4.4

Исходные данные

Классификационный признак	Виды документов
По юридической силе	– подлинные (действительные документы и не действительные-истек срок или был отменен) – подложные
По срокам хранения	– подлинники (оригиналы) – копии – дубликаты
По степени подлинности	– документы постоянного – долговременного (свыше 10 лет) – временного (до 10 лет) хранения

5. Соотнесите классификационный признак и вид документа (табл. 4.5)

Таблица 4.5

Исходные данные

Классификационный признак	Виды документов
По содержанию	– приказы – распоряжения – договоры и т.д.
По наименованию	– по административным вопросам – материально-техническому снабжению – планированию – оперативной деятельности
Отношение к аппарату управления	– входящие (поступившие в организацию) – исходящие (отправляемые из организации) – внутренние (создаваемые в данной организации и используемые во внутренних связях)

6. Составьте политику и цель в области качества для любого предприятия.
7. Составьте карту процессов.
8. Составьте должностную инструкцию для выбранной должности.
9. Составьте записи по качеству.
10. Составьте руководство по качеству.

Задания для самостоятельной работы

1. Изучите ГОСТ Р 7.0.8 от 17.10.2013 «Делопроизводство и архивное дело» и выделите основные положения.
2. Изучите ISO 9000:2015 «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь». Выделите основные положения.
3. Изучите ISO 9001:2015 «Системы менеджмента качества. Требования» и выделите основные положения.
Изучите ГОСТ Р ИСО/ТО 10013-2007 «Менеджмент организации. Руководство по документированию системы менеджмента качества». Выделите основные положения.
4. Рассмотрите специфические особенности перехода организаций к электронному документообороту.
5. Обоснуйте необходимость перехода организаций к электронному документообороту.
6. Определите преимущества и недостатки электронной подписи при формировании электронного документооборота.
7. Аудит СМК, особенности и этапы проведения.
8. Назовите способы выявления недостатков в системе документооборота организации.
9. Назовите способы совершенствования системы документооборота в организации.
10. Сформулируйте показатели оценки эффективности системы документооборота в организации.

Тестовые задания

1. В объеме документооборота следует учитывать:

а) все входящие и исходящие документы за определенный период времени все внутренние документы и все копии за определенный период времени;

б) все входящие и исходящие документы за определенный период времени;

в) все входящие, исходящие и внутренние документы, а также все копии за определенный период времени.

2. В документопоток входят документы, создаваемые в данной организации и отправляемые за ее пределы:

а) входящие;

б) внутренние;

в) исходящие.

3. Официальный документ:

а) любая информация, внесенная в базу данных;

б) любой бумажный документ;

в) информация, зафиксированная на каком-либо носителе, пригодном для достаточно долговременного хранения и оформленная по действующим законодательным правилам.

4. Под электронной цифровой подписью понимается:

а) средство защиты от подделок или потери данных в рукописных документах;

б) реквизит электронного документа, предназначенный для его защиты от подделки и позволяющий идентифицировать владельца подписи;

в) традиционная рукописная подпись, содержащая информацию об отправителе сообщения.

5. Реквизит документа:

а) обязательный символ в документе, расположенный в правом верхнем углу;

б) логотип на официальном документе;

в) обязательный элемент официального документа.

6. Совокупность взаимосвязанных документов, применяемых в определенной сфере деятельности:

- а) единая государственная система документации;
- б) система документации;
- в) предмет делопроизводства;
- г) объект делопроизводства.

7. Какая функция относится к общим функциям документа?

- а) общекультурная;
- б) информационная;
- в) правовая.

8. Какая функция относится к специальным функциям документа?

- а) упорядочивающая;
- б) управленческая;
- в) информационная.

9. Документ, воспроизводящий информацию другого документа и все его внешние признаки:

- а) вторичный;
- б) визуальный;
- в) копия.

10. В обработку входящего документа этот этап не входит:

- а) рассмотрение;
- б) вскрытие конвертов;
- в) согласование.

Список рекомендуемой литературы

Основной

1. ГОСТ Р 6.30-2003 Унифицированные системы документации. Унифицированная система организационно-распорядительной документации. Требования к оформлению документов (принят и введен в действие постановлением Госстандарта РФ от 03.03.2003. №65-ст).

2. ГОСТ Р 7.0.8-2013 Национальный стандарт Российской Федерации. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Делопроизводство и архивное дело. Термины и определения (утвержден Приказом Росстандарта от 17.10.2013 № 1185-ст)

3. Кольшкіна, Т.Б. Деловые коммуникации, документооборот и делопроизводство: учеб. пособие / Т.Б. Кольшкіна, И.В. Шустина. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2019.

Дополнительный

4. Абуладзе, Д.Г. Документационное обеспечение управления. Документооборот и делопроизводство / Д.Г. Абуладзе. – М.: Юрайт, 2020.

5. Доронина, Л.А. Организация и технология документационного обеспечения управления / Л.А. Доронина. – М.: Юрайт, 2020.

6. Иванова, А.Ю. Русский язык в деловой документации: учебник и практикум / А. Ю. Иванова. – М.: Юрайт, 2018.

ГЛАВА 5. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ И ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ

5.1. Роль информационных технологий в процессе управления качеством

Современная система управления качеством предприятия предполагает комплексное устройство всех процессов, не только производственных, но и организационно-управленческих. Таким образом организация создает, обеспечивает и улучшает качество продукции, организуя и управляя своими процессами, которые должны подвергаться анализу и постоянному улучшению, что, в свою очередь, возможно только при наличии единой и хорошо отлаженной информационной системы предприятия. Особенно это становится существенно важным в условиях цифровизации экономики. В рамках цифровой трансформации уменьшается использование ручного труда, а значит существенно уменьшается количество ошибок, задержек и проблем в работе организации, уменьшается вероятность операционных рисков.

В стандартах ИСО также подчеркивается, что постановка менеджмента качества должна «возглавляться высшим руководством и эти обязанности не могут быть кому-то перепоручены». Таким образом, не только управленческий аппарат, но и организация в целом, сталкивается с необходимостью обработки больших объемов информации и своевременного обеспечения ею всех участников процесса, а именно необходимостью интеграции и тесной взаимосвязи системы менеджмента качества (СМК) и информационной системы предприятия.

Система менеджмента качества при этом решает следующие основные задачи:

- организация управления компанией на принципах менеджмента качества, разработка и сопровождение организационной документации;

- создание системы сбора, регистрации, хранения и обработки данных о качестве с использованием существующей или созданием новой информационной системы предприятия;

- формирование новой организационной культуры, которая необходима для общего подъема качества во всех звеньях, за счет перехода от внешнего к внутреннему контролю;

- повышение эффективности функционирования организации в условиях цифровизации бизнес-процессов.

Решение каждой из задач становится возможным при поддержке использования информационной системой организации, которая, в свою очередь также изменяется под влиянием СКМ. Главными принципами СКМ являются «процессный» и «системный» подходы к управлению.

Возможность реализации этих принципов обеспечивает применение современных технологий управления и прежде всего троично-матричного анализа. При этом концепция информационной поддержки менеджмента качества исходит из того, что модель управления, заложенная в стандарты ИСО 9000, может быть реализована различными программными средствами, с помощью которых осуществляются принципы эффективной организации в условиях цифровой экономики [17].

В соответствии с ними, прежде всего, необходимо обеспечить:

- формирование стройной системы показателей, ориентирующих работников на стратегию;

- контролируемую систему процессов, непосредственно связанных с системой показателей и обеспечивающую прозрачность управляемых объектов;

- единое цифровое информационное пространство с быстрым доступом к данным;

- накопление и мониторинг информации о ресурсах компании.

Анализируя имеющиеся на рынке программные средства, ориентированные на автоматизацию системы менеджмента предприятия, можно отметить стремление всех ведущих компаний-разработчиков предложить решения по управлению организацией с учетом особенностей цифровизации бизнес-процессов – необходимостью обработки информации в реальном времени.

Применение для построения СМК современных информационных технологий позволяет компании достаточно быстро перейти к цифровому управлению процессами. Такая система включает в себя пять основных программных подсистем (модулей) [45]:

- моделирование и организация управления;
- планирование деятельности во времени и контроль исполнения работ;
- организационные коммуникации;
- управление данными о ресурсах;
- синхронизация пользователей в режиме реального времени.

Еще один важный принцип менеджмента качества, нуждающийся в серьезной информационной поддержке – это принятие решений на основе фактов. Деятельность предприятия сопряжена с накоплением огромных массивов данных. Они собираются иногда целенаправленно, иногда сами собой, но всегда существует острая проблема превращения этих данных в информацию, позволяющую осознать факты, важные для принятия разнообразных решений.

Создание необходимой информационно-технологической цифровой среды поддержки системы качества может опираться на существующие на предприятии программные средства. Прежде всего ориентироваться на системы управления материальными потоками (логистика и производство), которые могут быть дополнительно настроены на отражение процессов жизненного цикла продукции и других процессов, влияющих на качество – результаты операций по сбору, регистрации и обработке данных (записи и отчеты о качестве). Параллельное отслеживание и анализ представленной информации помогает руководителям существенно повысить эффективность процессов управления качеством продукции.

Внедрение СМК с применением современных цифровых технологий троично-матричного анализа начинается с описания существующей деятельности предприятия в формате стандартной организационно-функциональной модели. Наличие такого точного модельного описания позволит:

1) системно представить деятельность предприятия (зафиксировать все виды продукции и услуг, определить требования со стороны потребителей, идентифицировать существующие функциональную и организационную структуры, произвести анализ ресурсов предприятия, выявить существующие нормативные документы, а также информацию в базах данных предприятия, которая может быть использована в СМК и должна собираться в режиме реального времени);

2) сопоставить деятельность предприятия с требованиями, содержащимися в стандарте ИСО 9001-2015, что позволит определить те аспекты деятельности, на которых следует сосредоточиться при внедрении системы [10].

Дальнейшие работы можно интерпретировать как реализацию перехода предприятия из состояния текущего функционирования в состояние желаемого функционирования путем устранения выявленных несоответствий. Предлагаемые технологии позволяют быстро изменять организацию и регламенты деятельности предприятия, обеспечивая проведение необходимой реструктуризации управления в условиях цифровизации экономики. Применение такого подхода дает возможность:

- представить деятельность предприятия в виде модели взаимосвязанных процессов;
- определить качество процессов предприятия, разработать план их совершенствования, определить критерии оценки, методы мониторинга и анализа протекания перехода;
- использовать разработанную модель при проведении внутренних аудитов с целью моделирования корректирующих и предупреждающих действий по изменению системы;
- обеспечить возможность проведения перманентного контроля показателей процессов без запроса данных от исполнителей;
- создать документацию СМК, позволяющую выполнять установленную деятельность.

Использование технологий системы цифрового управления процессами предприятия позволяет перейти к реализации подхода «Менеджмент модели» вместо «Менеджмента документов».

Основная идея состоит в создании цифровой системы отслеживаемых показателей с помощью бизнес-модели предприятия. При документировании деятельности (одно из основных требований стандартов менеджмента качества ИСО 9000) современным решением является поддержка не системы взаимосвязанных документов, а системы взаимосвязанных информационных моделей предприятия, которые и будут порождать требуемые документы. Кроме того, благодаря технологии создания документов из единой системы моделей они не будут противоречить друг другу.

К другому классу систем управления процессами организации относятся системы электронного документооборота EDM (Electronic Data Management). На них обычно возлагаются функции идентификации статуса, хранения документов, управления ими на пути прохождения от одного пользователя – должностного лица к другому с возможностью контроля за их перемещением и фиксацией всех изменений и сопровождающих резолюций. Важность этих задач для СМК непосредственно следует из требований стандарта и условий цифровой экономики.

Эти функции реализуются на базе Интернет-технологии, суть которой в создании внутренней (Интернет) системы электронного документооборота предприятия, основное назначение которой:

- поддержка процессов разработки и мониторинга организационно-распорядительных документов (ОРД) управления предприятием, в том числе документов системы менеджмента качества;
- хранение электронных версий ОРД, идентификация их статуса и работа с ними с учетом прав доступа пользователей.

Такой способ хранения документов СМК не только обеспечивает их в актуализированное состояние и делает доступными для сотрудников, но и позволяет выполнить требование ИСО 9001-2015, касающееся внутреннего обмена информацией. Согласно ему: «Организация должна определить порядок внутреннего и внешнего обмена информацией, относящейся к системе менеджмента качества, включая: какая информация будет передаваться; когда будет передаваться информация; кому будет переда-

ваться информация; каким образом она будет передаваться; кто будет передавать информацию». Доказательством соответствия организации этим требованиям может быть полученное из модели компании описание процесса информационного взаимодействия, базирующееся на современной информационно-технологической платформе с применением цифровых технологий и программных продуктов.

Программные продукты организации, применяемые в процессе управления качеством, в зависимости от масштабности решаемых задач можно условно разделить на несколько групп.

1. Комплексные информационные системы. Программные продукты, способные собирать информацию, вести налоговый и бухгалтерский учет, предоставлять данные для принятия решений и планирования, такие как: SAP, 1С, Галактика и др. [30] действуют для предприятий в целом, поставляются в виде набора универсальных модулей, из которых выбираются и собираются нужные процессы организации. А также могут программироваться организациями самостоятельно на базе использования высокоуровневых языков программирования.

Например, система SAP внедрена в более чем 630 организациях в 56 странах, вступивших на путь цифровой экономики. Самым крупным пользователем системы в России с 2001 г. является ПАО «Мосэнерго», используя решения для сбора и хранения информации – SAP BW, и для управления корпоративной стратегией – SAP SEM.

2. Программы для моделирования бизнес-процессов. Содержат методы визуального представления процессов производства и управления, описания ИТ-архитектуры и ИТ-процессов. Среди них часто используются: BPMN, ARIS, BPwin, российские разработки Business Studio и ОРГ Мастер.

Например, АО «Объединенная энергетическая компания» внедрила Business Studio в качестве инструмента построения цифровой бизнес-архитектуры в целях оптимизации системы управления качеством в декабре 2020 г. в рамках стратегии цифровой трансформации объектов энергетической отрасли.

3. Программные продукты для решения отдельных задач качества таких, как Statistica, применяемая для управления качеством на основе статистических методов, базы данных.

Например, методика прогнозирования потребления электроэнергии с учетом погодных факторов, сезонной корректировки, корректировки на дни недели и т.д., созданная специалистами StatSoft Russia специально для энергетических компаний, позволяет строить прогнозы на несколько дней вперед с ошибкой, не превышающей 3%. Программный продукт успешно используется в ПАО «ИНТЕР ПАО ЕЭС» и входит в Топ-15 цифровых решений в ТЭК.

Программные продукты первой группы применяются в общем руководстве организации, помогают отслеживать показатели эффективности, иметь представление о ходе деятельности. Они, как правило, состоят из нескольких программ, объединенных общей базой или цифровой платформой на базе организации.

Вторая группа может использоваться специалистами как средство управления качеством: построение модели бизнес-процессов позволяет отследить «узкие» места и выявить наиболее вероятные причины возникновения несоответствий. В составе некоторых из них имеются инструменты, непосредственно относящиеся к управлению качеством в условиях цифровой экономики (например в Business Studio).

С помощью этого программного продукта в специальной вкладке можно поэтапно, в соответствии со стандартами ИСО, разработать и претворить в жизнь систему менеджмента качества, а именно:

- разработать цели в области качества;
- описать основные и вспомогательные процессы, установить для них показатели;
- разработать документацию СМК;
- планировать и проводить аудиты;
- анализировать результаты и разрабатывать корректирующие действия и др. [62].

Полный цикл работы в программе представлен на рис. 5.1.



Рис. 5.1. Схема реализации СМК в организации на базе Business Studio

Также в составе Business Studio имеется инструмент управления качеством – диаграмма Исикавы, направленная на выявление и категорирование возможных причин. Все эти действия могут относиться не только к созданию и поддержанию системы качества организации, но и к другим областям ее работы. Система имеет множество спецификаций и возможностей для моделирования ИТ-процессов и ИТ-систем любого уровня сложности и детализации.

При решении задач управления качеством в последние годы активно внедряются современных инновационных технологий. Одна из них – это роботизация нового поколения. Классические технологии RPA (Robotic process automation) – это специальное программное обеспечение, выполняющее автоматически

или по заданному расписанию процессы через те же интерфейсы, что и обычный пользователь. RPA работает по жестким скриптам и останавливает процесс при малейших ошибках (отклонениях от скрипта). Однако не все процессы в организации могут быть успешно роботизированы, данная технология может использоваться только для процессов, имеющих строго описываемый алгоритм, который конечен и не требует ручного вмешательства в случае его роботизации [13].

В условиях цифровой трансформации организаций также важен переход к технологиям роботизации нового поколения – IPA (Intelligent Process Automation), применяющим машинное обучение и искусственный интеллект. Это позволяет роботизировать сложные бизнес-процессы, в которых требуется принятие решений, анализ информации из разных интегрированных систем. В организациях наиболее популярны следующие программные продукты: UiPath, Automation Anywhere, Blue Prism, NICE, Pegasystems.

Технологии искусственного интеллекта в последние годы приобрели наибольшую популярность и научились решать творческие задачи (например, дизайн и художественное оформление, создание литературных текстов, генерация идей и т.п.). Однако пока их применение в сложных процессах управления качеством организации не представляется возможным, но в ближайшем будущем специалисты прогнозируют их широкое появление во всех сферах профессиональной и общественной жизни.

Таким образом, информационные технологии, используемые в области управления качеством объемны и сложны. В особенности знание самой системы требует достаточного количества информации по предметной области и детальное изучение функционирования организации. В свою очередь применение программных продуктов обеспечит удобный для понимания, представления и анализа вид организационных процессов, отвечающий требованиям стандартов ИСО и условиям развития цифровизации.

5.2. Управление качеством корпоративной информации

Подготовка необходимой информации для построения бизнес-процессов организации и реализации СМК является первичным этапом. При этом важно помнить, что при обилии данных в организации их качество напрямую влияет на достоверность планирования и внедрения СМК, правильность описания бизнес-процессов и время обработки информации. Поэтому одной из первостепенных подготовительных задач в рамках СМК является управление качеством информации организации, управление данными – Data Management.

Помимо того, что управление качеством данных повышает пригодность используемой информации при анализе, Data Management формирует для руководителей представления о том, насколько качественны и полезны накапливаемые данные. Устаревшие и ненадежные сведения могут привести к ошибкам и неправильным решениям, а грамотно выстроенный процесс управления качеством данных способствует созданию базы для инициатив бизнеса. В частности это касается установки определенной структуры для всех подразделений компании, которая обеспечивает соблюдение правил качества данных.

Управление качеством данных также помогает соответствовать необходимым требованиям и целям организации. Для этого требуется четкое следование процедурам и корректно выстроенные коммуникации, помогающие собирать наиболее подходящие для каждой задачи данные.

Перечень аспектов достаточно подвижен и растет по мере увеличения объемов и разнообразия данных [24]. К основным и постоянным относятся:

- достоверность данных (первостепенное значение для получения точных выводов);
- полнота информации;
- доступность;
- последовательность;
- обновляемость данных по всем направлениям деятельности компании;

- уникальность сведений, отсутствие дублирования;
- актуальность, своевременность.

По словам специалистов, решения для управления качеством данными обрели очень высокую важность для цифровой трансформации компаний, особенно широко использующих такие технологии, как автоматизация, машинное обучение, облачные вычисления и бизнес-ориентированные рабочие процессы.

Производители программного обеспечения (ПО) для управления качеством данных отдают предпочтение следующим направлениям: аналитике, интеллектуальной обработке данных, внедрению решений и ценообразованию.

Под «качеством данных» при этом понимаются процессы и технологии выявления, понимания и исправления недостатков в данных, которые поддерживают эффективное принятие решений и управление информационными потоками в рамках операционных бизнес-процессов. Готовые к использованию инструменты, как правило, включают такие важные функции, как профилирование и синтаксический анализ текстовой информации, стандартизация, очистка, сопоставление, пополнение данных и мониторинг.

Проблема качества информации при этом обусловлена особенностями концептуальной системы использования баз данных. Повсеместно базы данных используются для хранения всех трех типов данных: внутренней системной информации, программных настроек и пользовательских данных.

Для системных данных принципы независимости слоев позволяют разработчику программы менять структуру данных, не погружаясь в вопросы организации их физического хранения. А реализованные правила и ограничения модели данных обеспечивают их целостность.

Одним из примеров исключений является продукт Microsoft Excel. Несмотря на то, что в нем не поддерживается целостность, удачная реализация принципа независимости пользовательских данных и простота использования обеспечили MS Excel безусловный успех.

Хранение пользовательских данных значительно отличается. Пользователь работает с интерфейсами программ, не имея прямого доступа к организации структуры хранения данных. В то время как сам программный продукт не соответствует правилам, определенным системой управления данными в базе данных организации, большинство программ не поддерживают принцип независимости структуры пользовательских данных от функций программы, поэтому конечный пользователь видит корпоративные данные через логику программных интерфейсов, предварительно заданных организацией. То есть любая необходимость изменения структуры данных, а иногда и просто появление новых значений, вынуждает пользователя обращаться к программисту для внесения изменения в программный код или настройки системы.

Такая взаимосвязь баз данных стала одним из основных источников проблем обеспечения качества пользовательских данных в современных информационных системах организаций.

При этом стремительное развитие информационных технологий и их активное использование приводит к неизбежному увеличению количества программ, используемых компаниями. Сложившаяся ситуация получила нарицательное название «лоскутная автоматизация».

Проблема управления данными в отдельно взятом программном продукте может быть решена адаптацией пользовательских данных к структуре программы и реализацией специализированных проверок, следящих за целостностью данных.

Если программ много и в каждой программе используется своя база данных со своей структурой, то адаптировать структуру данных под каждую из них невозможно. А также крайне трудно реализовать механизмы передачи данных, которые бы обеспечивали целостность данных между интегрируемыми информационными системами.

Как следствие – многократный ввод одинаковой информации, несогласованность при работе в различных информационных системах, и высокие транзакционные издержки на выверку данных порождают низкое качество корпоративной информации.

Для решения возникших сложностей эксперты ИТ-рынка предложили пойти по пути глобализации информационных систем. Так была сформирована концепция системы класса Планирования ресурсов предприятия – Enterprise Resource Planning (ERP). То есть построение единой информационной системы на глобальной масштабируемой универсальной платформе (единой программе) организации. Предполагалось, что с ее помощью можно автоматизировать все внутренние процессы управления предприятием, и она будет работать на одной базе данных, обеспечивая сквозную целостность корпоративных данных.

В настоящее время в мире представлены высокотехнологичные платформы от известных лидеров ИТ-рынка: Oracle, SAP и Microsoft. Качественным преимуществом продуктов которых является очень высокий уровень проработанности и масштабность решений.

В настоящее время идет проработка и развитие новых практик с учетом произошедших за последнее время в ИТ инноваций [24]. Определение качества данных формулируется как обобщенное понятие полезности данных, формализуемое в определенном наборе критериев.

Для корпоративных данных информационных систем управления принято выделять следующие шесть критериев:

- 1) востребованность;
- 2) точность;
- 3) согласованность;
- 4) своевременность;
- 5) доступность;
- 6) интерпретируемость.

Для каждого критерия определяется набор ключевых показателей эффективности (КПЭ) и прорабатываются практики, улучшающие их.

Перечень практик, составляющих основу управления качеством данных, достаточно велик и постоянно расширяется. В связи с новизной направления и отсутствием единых стандартов, для многих из практик не существует специализированного ПО и от-

сутствует необходимая функциональность в ИТ-платформах. Внедрение практик носит больше организационный характер и требует существенных доработок ИТ-систем.

Однако практики выражаются в наборе требований к функционированию существующих процессов в организации, которые бы обеспечивали определенные аспекты качества данных.

Приведем примеры практик, использование которых позволяет выстроить полноценный процесс управления качеством данных:

- требования к ИТ-архитектуре;
- методическому обеспечению процессов ИТ;
- процессам обучения обеспечения качества в ИТ-системах;
- функциональности ИТ-систем по обеспечению качества данных;
- проведению тестирований и используемому пилотному объему данных;
- передаче системы в эксплуатацию;
- процессам поддержки ИТ-систем;
- процессам управления изменениями;
- информационному пространству пользователей;
- ведению описания данных (стандартизация);
- профилированию и мониторингу данных;
- управлению интеграционным взаимодействием;
- контролю межсистемной целостности данных;
- управлению ответственностью и процессам согласования.

При этом внедрять практики рекомендуется с использованием итерационного подхода.

1. Необходимо выбрать наиболее критичные области данных и связанные с ними ИТ-системы и процессы.

2. Определить целевые значения критериев качества и подобрать наиболее эффективные практики.

3. Для каждой практики разработать индивидуальный план мероприятий и контроля их результативности.

4. В дальнейшем, накопленный опыт тиражируется на другие области данных или расширяется новыми критериями и практиками.

Важно отметить, что процесс управления данными в компании должен быть организован как централизованный и желательным образом определен на уровне ИТ-стратегии компании. Сами принципы и подходы управления качеством данных фиксируются в специальном документе – *меморандуме о качестве данных*. При разработке меморандума важно учесть два фактора:

1) управление качеством данных нельзя рассматривать как обособленный и самодостаточный процесс. Положения меморандума должны быть взаимоувязаны с другими процессами управления ИТ, которые должны быть адаптированы соответствующим образом;

2) меморандум – документ, требующий постоянных обновлений. Процесс управления качеством должен постоянно работать и непрерывно совершенствоваться.

Отдельно стоит обратить внимание на ответственность за данные. Аналогично бюджетному управлению, процесс управления качеством данных – это сквозной процесс в рамках операционных процессов предприятия. По аналогии с центрами финансовой ответственности должен быть сформирован институт владельцев данных (Data Stuard). Их задача – обеспечивать процессы управления качеством и безопасности данных в зоне своей ответственности. Важно отметить, что зона ответственности определяется только природой данных и не зависит от ИТ-систем где эти данные используются.

В свою очередь, директор по ИТ отвечает за процесс управления качеством в целом. Его обязанность – обеспечить функционирование и исполнение процедур со стороны ИТ-службы, контролировать уровень сервиса и способствовать повышению эффективности используемых практик.

Менеджмент организации должен понимать, что процесс управления качеством данных не может быть решен только за счет службы ИТ. Ее задача – выполнять сервисную функцию. ИТ-

специалисты не могут полностью самостоятельно определять структуру данных, логику их обработки, правила заполнения и алгоритмы формирования отчетности. Заказчиком ИТ-систем являются подразделения организации, заинтересованные в повышении эффективности своей работы. Они должны добиваться от ИТ-службы качественных и удобных ИТ-инструментов и адаптировать свою работу под их грамотное использование.

При этом управление качеством данных выстраивается на основе уже сложившейся информационной среды. Внедрение практик управления качеством должно осуществляться в контексте уже сложившихся дисциплин, таких как управление ИТ-архитектурой и управление проектной деятельностью. Например, в проектную документацию системы должен включаться раздел с описанием автоматизированного контроля, а регламент обслуживания системы должен включать мониторинг автоматизированных отчетов по проверкам пользовательских данных.

Совершенствование информационных технологий обусловлено в том числе развитием цифровой экономики. Особенно наглядно этот процесс можно проследить на примере организаций России. *Например*, 27 ноября 2020 г. стало известно, что российский Центр Аналитических Систем (ЦАС), специализирующийся на разработке, внедрении и консалтинге в области анализа данных и цифровой трансформации бизнеса, представил концепцию цифровой трансформации «Дата-грамотность и качество данных – два основных тренда цифровой трансформации в госуправлении» (Алексей Мамонов, генеральный директор ЦАС).

Полный переход к цифровой модели управления (Data-driven) в настоящий момент затруднителен по двум причинам:

- 1) недостаточность уровня цифровой грамотности в работе с данными;
- 2) низкое качество данных, содержащихся в государственных информационных системах.

По данным ЦАС и других аналитических источников, в 2021 г. на каждого человека приходилось почти пять тысяч операций, основанных на данных, и эта цифра неуклонно

растет. В то же время 24% лиц, обязанных принимать решения на основе точной информации, могут работать с данными («читать», анализировать и использовать как необходимую базу для повседневной работы).

Не менее важным условием для перехода к цифровой экономике является качество данных (степень пригодности данных к использованию). Это ключевой показатель для возможности построения «цифровых двойников» – копий процессов или объектов реального мира в информационных системах, – что по мнению многих экспертов, является основой цифровой экономики. Некорректность, неполнота и неактуальность исходных данных делают такие модели настолько искаженными, что масштабный переход к управлению на основе данных становится невозможным.

Например, даже в наиболее достоверных государственных реестрах все еще присутствует значительная доля «ложных» данных. Так, на ноябрь 2021 г. в открытых данных ФНС содержатся сведения о 39000 предприятий, прекративших деятельность раньше, чем они были зарегистрированы. Есть записи, где на один ИНН приходится несколько десятков предприятий, а по открытым данным московского правительства в городе числятся дома, площадь которых превышает 4 млн кв. м. и жилье дома площадью всего 1 кв. м. Кроме того значительная доля государственных ИС содержит данные, которые эксперты называют «цифровым мусором». Такое состояние информационных систем не дает возможность принимать обоснованные решения на основе данных, поскольку именно государственные информационные системы и предоставляемые ими открытые данные призваны служить единым достоверным и наиболее надежным источником информации для аналитических систем государственных и частных компаний.

Исправление ситуации необходимо начать с создания целостной стратегии управления данными в организациях и распространения грамотности работы с данными. При создании информационной системы, прежде всего необходимо ответить на главный стратегический вопрос: какую ценность будет представлять эта система через несколько лет с точки зрения накопленных данных. В противном случае создание такой системы не имеет смысла.

Грамотность работы с данными (Data Literacy) – направление деятельности внутри организаций, которое усиливает свое значение во всем мире. Это направление охватывает четыре основных навыка сотрудников организаций:

1) умение читать данные (понимать, что означают те или иные показатели);

2) владение аналитическими инструментами для работы с данными;

3) понимание, как анализировать эти данные;

4) способность аргументировать с помощью данных принятие решений.

Летом 2020 г. в России стартовал проект dataliteracy.ru как часть международного проекта thedataliteracy.org, призванный помочь организациям максимально быстро повышать уровень дата-грамотности своих сотрудников в условиях цифровой трансформации.

Идеальной с точки зрения управления на основе данных является ситуация, когда все необходимые для принятия решения данные, независимо от их физического расположения, организованы в единый каталог, доступный для анализа в соответствии с правами доступа. В качестве инструмента при этом должна использоваться система, предоставляющая возможность самостоятельного исследования данных (например, конструирования процессов без привлечения ИТ-специалистов) и поддерживающая запросы на естественном языке (в т. ч. голосом). Если управленец, зная актуальную повестку, может также видеть точную картину происходящего («цифровой двойник»), то и принимаемое решение становится наиболее уверенным или даже очевидным.

5.3. Методы и средства защиты информации в организации

Однако помимо низкого качества корпоративной информации, данные в компьютерных системах подвержены риску утраты из-за неисправности или уничтожения оборудования, а также риску хищения. Способы защиты информации включают использо-

вание аппаратных средств и устройств, а также внедрение специализированных технических средств и программного обеспечения. Иными словами – комплекс мероприятий, направленный на обеспечение безопасности информации организации.

Залогом успешной борьбы с несанкционированным доступом к информации и перехватом данных служит полное представление о каналах утечки информации.

Интегральные схемы, на которых основана работа компьютеров, создают высокочастотные изменения уровня напряжения и токов. Колебания распространяются по проводам и могут не только трансформироваться в доступную для понимания форму, но и перехватываться специальными устройствами. В компьютер или монитор могут устанавливаться устройства для перехвата информации, которая выводится на монитор или вводится с клавиатуры. Перехват возможен и при передаче информации по внешним каналам связи, например, по телефонной линии.

Наиболее часто используемыми методами обеспечения защиты информации являются:

- препятствие;
- управление доступом;
- маскировка;
- регламентация;
- принуждение;
- побуждение.

Рассмотрим их более подробно.

Препятствие – это метод физического преграждения пути злоумышленникам к защищаемой информации (к аппаратуре, носителям информации и т.д.). Он реализуется путем расположения элементов инфраструктуры в недоступных для посторонних мест (ограничение доступа).

Управление доступом – метод защиты информации регулированием использования всех ресурсов автоматизированной информационно-системы организации. Управление доступом включает следующие функции защиты:

- идентификацию пользователей, персонала и ресурсов информационной системы (присвоение каждому объекту персонального идентификатора – логин);
- аутентификацию (установление подлинности) объекта или субъекта по предъявленному им идентификатору – пароль;
- проверка полномочий (проверка соответствия дня недели, времени суток, запрашиваемых ресурсов и процедур установленному регламенту);
- разрешение и создание условий работы в пределах установленного регламента;
- регистрация (протоколирование) обращений к защищаемым ресурсам;
- реагирование (сигнализация, отключение, задержка работ, отказ в запросе) при попытках несанкционированных действий.

Маскировка — метод защиты информации в автоматизированной информационной системе путем ее криптографического закрытия (шифрования).

Например, одними из наиболее распространенных протоколов передачи данных в АСУ ТП электроэнергетики является семейство стандарта МЭК/IEC 60870-5-101/104. При разработке этого стандарта вопросам кибербезопасности не уделялось должного внимания, поэтому протоколы TCP/IP не отличаются высокой надежностью. Для повышения последней энергетические компании переходят на более современный протокол – IEC 61850, или используют собственные нестандартизированные протоколы.

Регламентация – метод защиты информации, создающий такие условия автоматизированной обработки, хранения и передачи информации, при которых возможность несанкционированного доступа к ней сводилась бы к минимуму.

Принуждение – такой метод защиты информации, при котором пользователи и персонал системы вынуждены соблюдать правила обработки, передачи и использования защищаемой информации под угрозой материальной, административной или уголовной ответственности.

Побуждение – метод защиты информации, который побуждает пользователей и персонал организационной системы не нарушать установленные правила за счет соблюдения сложившихся моральных и этических норм.

Указанные выше методы обеспечения информационной безопасности организации реализуются на практике применением различных механизмов защиты, для создания которых используются следующие основные средства:

- физические;
- аппаратные;
- программные;
- аппаратно-программные;
- криптографические;
- организационные;
- законодательные;
- морально-этические.

Физические средства защиты предназначены для внешней охраны территории объектов, защиты компонентов автоматизированной информационной системы предприятия и реализуются в виде автономных устройств и систем.

Наряду с традиционными механическими системами при доминирующем участии человека разрабатываются и внедряются универсальные, автоматизированные электронные системы физической защиты, предназначенные для охраны территорий, охраны помещений, организации пропускного режима, организации наблюдения, системы пожарной сигнализации, системы предотвращения хищения носителей и т. д.

Элементную базу таких систем составляют различные датчики, сигналы от которых обрабатываются микропроцессорами, электронные интеллектуальные ключи, устройства определения биометрических характеристик человека и т. д.

Для организации охраны оборудования, входящего в состав автоматизированной информационной системы предприятия и перемещаемых носителей информации (диски, внешние накопители, распечатки) используются:

- различные замки (механические, с кодовым набором, с управлением от микропроцессора, радиоуправляемые), которые устанавливают на входные двери, ставни, сейфы, шкафы, устройства и блоки системы;

- микровыключатели, фиксирующие открывание или закрывание дверей и окон;

- инерционные датчики, для подключения которых можно использовать осветительную сеть, телефонные провода и проводку телевизионных антенн;

- специальные наклейки из фольги, которые наклеиваются на все документы, приборы, узлы и блоки системы для предотвращения их выноса из помещения. При любой попытке вынести за пределы помещения предмет с наклейкой специальная установка (аналог детектора металлических объектов), размещенная около выхода, подаст сигнал тревоги;

- специальные сейфы и металлические шкафы для установки в них отдельных элементов автоматизированной информационной системы (файл-сервер, принтер и т.п.) и перемещаемых носителей информации.

Для нейтрализации утечки информации по электромагнитным каналам используют экранирующие и поглощающие материалы и изделия. При этом:

- экранирование рабочих помещений, где установлены компоненты автоматизированной информационной системы, осуществляется путем покрытия стен, пола и потолка металлизированными обоями, токопроводящей эмалью и штукатуркой, проволочными сетками или фольгой, установкой загородок из токопроводящего кирпича, многослойных стальных, алюминиевых или из специальной пластмассы листов;

- для защиты окон применяют металлизированные шторы и стекла с токопроводящим слоем;

- все отверстия закрывают металлической сеткой, соединяемой с шиной заземления или настенной экранировкой;

- на вентиляционных каналах монтируют предельные магнитные ловушки, препятствующие распространению радиоволн.

Для защиты от наводок на электрические цепи узлов и блоков автоматизированной информационной системы используют:

- экранированный кабель для внутристоечного, внутриблочного, межблочного и наружного монтажа;
- экранированные эластичные соединители (разъемы), сетевые фильтры подавления электромагнитных излучений;
- провода, наконечники, дроссели, конденсаторы и другие помехоподавляющие радио- и электроизделия;
- на водопроводных, отопительных, газовых и других металлических трубах помещают разделительные диэлектрические вставки, которые осуществляют разрыв электромагнитной цепи.

Для контроля электропитания используются электронные отслеживатели – устройства, которые устанавливаются в местах ввода сети переменного напряжения. Если шнур питания перерезан, оборван или перегорел, кодированное послание включает сигнал тревоги или активирует телевизионную камеру для последующей записи событий.

Для обнаружения внедренных «жучков» наиболее эффективным считается рентгеновское обследование. Однако реализация этого метода связана с большими организационными и техническими трудностями.

Применение специальных генераторов шумов для защиты от хищения информации с компьютеров путем съема ее излучений с экранов дисплеев оказывает неблагоприятное воздействие на организм человека, что приводит к быстрому облысению, снижению аппетита, головным болям, тошноте. Именно поэтому они достаточно редко применяются на практике.

Аппаратные средства защиты – это различные электронные, электромеханические и другие устройства, непосредственно встроенные в блоки автоматизированной информационной системы или оформленные в виде самостоятельных устройств и сопрягающиеся с этими блоками.

Они предназначены для внутренней защиты структурных элементов средств и систем вычислительной техники: терминалов, процессоров, периферийного оборудования, линий связи и т.д.

Основные функции аппаратных средств защиты:

- запрещение несанкционированного (неавторизованного) внешнего доступа (удаленного пользователя, злоумышленника) к работающей автоматизированной информационной системе;

- запрещение несанкционированного внутреннего доступа к отдельным файлам или базам данных информационной системы, возможного в результате случайных или умышленных действий обслуживающего персонала;

- защита активных и пассивных (архивных) файлов и баз данных, связанная с необслуживанием или отключением автоматизированной информационной системы;

- защита целостности программного обеспечения.

Эти задачи реализуются аппаратными средствами защиты информации с использованием метода управления доступом (идентификация, аутентификация и проверка полномочий субъектов системы, регистрация и реагирование).

Для работы с особо ценной информацией организации (фирмы) производители компьютеров могут изготавливать индивидуальные носители с уникальными физическими характеристиками, не позволяющими считывать информацию. При этом стоимость компьютера может возрасти в несколько раз.

Программные средства защиты предназначены для выполнения логических и интеллектуальных функций защиты и включаются либо в состав программного обеспечения автоматизированной информационной системы, либо в состав средств, комплексов и систем аппаратуры контроля.

Программные средства защиты информации являются наиболее распространенным видом защиты, обладая следующими положительными свойствами: универсальностью, гибкостью, простотой реализации, возможностью изменения и развития. Данное обстоятельство делает их одновременно и самыми уязвимыми элементами защиты информационной системы предприятия.

В настоящее время создано большое количество операционных систем, систем управления базами данных, сетевых пакетов и пакетов прикладных программ, включающих разнообразные

средства защиты информации. *Например*, в организациях энергетической отрасли, соответствующие перечисленные подсистемы в настоящее время на российском рынке реализуются на базе платформ «1С:Предприятие» и "SAP ERP".

С помощью программных средств защиты решаются следующие задачи информационной безопасности:

- контроль загрузки и входа в систему с помощью персональных идентификаторов (имя, код, пароль и т.п.);
- разграничение и контроль доступа субъектов к ресурсам и компонентам системы, внешним ресурсам;
- изоляция программ процесса, выполняемого в интересах конкретного субъекта, от других субъектов (обеспечение работы каждого пользователя в индивидуальной среде);
- управление потоками конфиденциальной информации с целью предотвращения записи на носители данных несоответствующего уровня (грифа) секретности;
- защита информации от компьютерных вирусов;
- стирание остаточной конфиденциальной информации в разблокированных после выполнения запросов полях оперативной памяти компьютера;
- стирание остаточной конфиденциальной информации на магнитных дисках, выдача протоколов о результатах стирания;
- обеспечение целостности информации путем введения избыточности данных;
- автоматический контроль над работой пользователей системы на базе результатов протоколирования и подготовка отчетов по данным записей в системном регистрационном журнале.

В настоящее время ряд операционных систем изначально содержит встроенные средства блокировки «повторного использования». Для других типов операционных систем существует достаточно много коммерческих программ, не говоря уже о специальных пакетах безопасности, реализующих аналогичные функции.

Применение избыточных данных направлено на предотвращение появления в данных случайных ошибок и выявление неавторизованных модификаций. Это может быть применение кон-

трольных сумм, контроль данных на чет-нечет, помехоустойчивое кодирование и т. д.

Часто практикуется хранение в некотором защищенном месте системы сигнатур важных объектов системы. Например, для файла в качестве сигнатуры может быть использовано сочетание байта защиты файла с его именем, длиной и датой последней модификации. При каждом обращении к файлу или в случае возникновения подозрений текущие характеристики файла сравниваются с эталоном.

Свойство ревизуемости системы контроля доступа означает возможность реконструкции событий или процедур. Средства обеспечения ревизуемости должны выяснить, что же фактически случилось. Здесь речь идет о документировании исполняемых процедур, ведении журналов регистрации, а также о применении четких и недвусмысленных методов идентификации и проверки.

Следует отметить, что задачу контроля доступа при одновременном обеспечении целостности ресурсов надежно решает только шифрование информации.

Контрольные вопросы

1. Какие задачи СМК организации решаются посредством управления качеством информации?
2. Какую роль играют информационные технологии в процессе построения СМК?
3. Чего позволяет добиться применение в СМК систем трюично-матричного анализа?
4. Какие подходы к структуре руководства по качеству выделяют?
5. Какие основные группы программных продуктов организации применяются в процессе управления качеством?
6. Какой функционал Business Studio может быть использован в процессе управления качеством в организации?
7. Что следует понимать под качеством информации?
8. Какие процессы и события в организации могут привести к низкому качеству корпоративной информации?

9. Что представляет собой концепция системы класса Планирования ресурсов предприятия – Enterprise Resource Planning (ERP)? Каково ее влияние на повышение качества информации?

10. Каковы основные критерии качества информации?

11. Что представляет из себя Data Literacy в организации?

12. Что является наиболее часто используемыми методами защиты информации?

13. Какие основные средства организация использует для построения различных механизмов защиты информации?

14. Какие функции выполняют аппаратные средства защиты информации?

15. Какие задачи информационной безопасности можно решить с помощью программных средств?

Задания к семинарским занятиям

1. Сформулируйте систему критериев оценки качества данных для областей:

- персональные данные сотрудников;
- финансовые данные организации;
- данные об объемах продаж товаров организации;
- распоряжения руководства.

2. На основе анализа теоретического материала заполните табл. 5.1.

Таблица 5.1

Исходные данные

№ п/п	Метод защиты информации	Достоинства	Недостатки	Особенности практической реализации

Задания для самостоятельной работы

1. Проанализируйте, какие требования к информации и информационной системе предприятия предъявляет ГОСТ Р ИСО 9000-2015. На основе выбранной организации приведите примеры, каким образом поддерживаются эти требования.

2. Постройте схему информационной системы смоделированного предприятия, которая учитывала бы все рассмотренные принципы обеспечения качества информации.

3. На примере выбранной организации заполните табл. 5.2.

Таблица 5.2

Исходные данные

№ п/п	Метод защиты информации	Средство защиты информации	Практическая реализация в организации	Оценка надежности

Тестовые задания

1. Система менеджмента качества направлена:

а) на создание системы сбора, регистрации, хранения и обработки данных о качестве;

б) модернизацию существующей или создание новой информационной системы предприятия;

в) разработку документированной информации в организации;

г) нет верного ответа.

2. Требования, предъявляемые к информации и информационной системе организации, внедряющей СМК, содержатся:

а) в ISO 9000:2015;

б) ISO 9001:2015;

в) ISO 9004:2015;

г) не содержатся в ISO 9000.

3. Руководство по качеству:

- а) нацелено на создание формальной системы, ориентированной на представление СМК;
- б) отражает характер деятельности организации;
- в) ориентировано на реальное совершенствование процессов предприятия на базе использования Интернет-технологий;
- г) все утверждения верны.

4. К программным продуктам, применяемым в процессе управления качеством информации относят:

- а) комплексные информационные системы;
- б) программы для моделирования бизнес-процессов;
- в) программы сбора статистических данных;
- г) системы резервного копирования данных.

5. Среди критериев качества данных выделяют:

- а) достоверность, полнота и доступность;
- б) обновляемость, уникальность и актуальность;
- в) последовательность, точность и своевременность;
- г) все варианты верны.

6. Выстроить полноценный процесс управления качеством данных организации позволяют требования:

- а) к ИТ-архитектуре;
- б) организационной структуре предприятия;
- в) процессам управления изменениями;
- г) системам обучения персонала.

7. Защита информации – это:

- а) комплекс мероприятий, направленных на обеспечение информационной безопасности;
- б) процесс разработки структуры базы данных в соответствии с требованиями пользователей;
- в) программа для выполнения определенной задачи;
- г) требования СМК.

8. К методам обеспечения защиты информации не относится:

- а) управление доступом;
- б) принуждение;
- в) маркировка;
- г) побуждение.

9. Механизмы защиты информации организации создаются с использованием средств:

- а) законодательных;
- б) морально-этических;
- в) программных;
- г) всех вышеперечисленных.

10. Обеспечение целостности информации путем введения избыточности данных обеспечивается при помощи:

- а) криптографических средств;
- б) программных средств;
- в) морально-этических средств;
- г) аппаратных средств.

Список рекомендуемой литературы

Основной

1. Аверченков, В.И. Служба защиты информации: организация и управление: учеб. пособие / В.И. Аверченков, М.Ю. Рытов. – 4-е изд., стер. – М.: ФЛИНТА, 2021.

2. Информационные технологии в менеджменте: базовый блок: учеб. пособие: / сост. А.В. Мухачева, О.И. Лузгарева, Т.А. Кузнецова. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2019.

3. Исаев, Г.Н. Управление качеством информационных систем: учеб. пособие / Г.Н. Исаев. – М.: ИНФРА-М, 2021.

Дополнительный

1. Басовский, Л.Е. Управление качеством: учебник / Л.Е. Басовский, В.Б. Протасьев. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2021.

2. Губарев, А.В. Информационное обеспечение системы менеджмента качества / А.В. Губарев. – М.: ГЛТ, 2018.

3. Сорока, Е.Г. Управление качеством программного продукта / Е.Г. Сорока. – СПб: Лань, 2021.

4. Черников, Б.В. Управление качеством программного обеспечения / Б.В. Черников. – М.: ИНФРА-М, 2020.

ГЛАВА 6. СРЕДСТВА И МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ

6.1. Семь простых инструментов контроля качества

Главные причины трудностей, возникающих при управлении качеством в эпоху цифровой экономики – это ложные представления и ошибочные действия. При принятии решений необходимо следовать важнейшему принципу TQM – осуществлять принятие решений, основываясь только на фактах, а не на интуиции. Для того, чтобы определить, что ложно, ошибочно, необходимо организовать процесс поиска фактов, т.е. осуществить сбор статистического материала. Сам по себе статистический материал, без дальнейшей обработки и анализа, не позволяет решать возникающие проблемы. Анализ собранных данных осуществляют с помощью математической статистики, которая располагает огромным количеством различных методов.

Многие из современных статистических методов довольно сложны для широкого применения непосредственными участниками процесса производства и управления качеством, так как требуют специальной подготовки. Заслуга японских ученых, и в первую очередь профессора Исикавы, состоит в том, что они отобрали из всего множества статистических методов семь методов, которые обеспечивают простоту и наглядность. Эти семь методов доступны любому специалисту для решения самых разных задач, их можно легко понять и эффективно использовать без специальной математической подготовки.

Семь простых статистических методов контроля качества являются инструментами познания, а не инструментами управления. Их главное назначение – контролировать протекающие процессы, а также предоставлять участнику процесса факты для корректировки и улучшения процесса. Применение на практике семи инструментов контроля качества позволяет не только выявлять причины возникновения трудностей, возникающих при управлении качеством, но и послужит надежным инструментом для дальнейшего принятия решений.

Статистические методы контроля качества в настоящее время применяются не только в производстве, но и в планировании, проектировании, маркетинге, материально-техническом снабжении.

Кроме «Семи простых инструментов контроля качества» на практике используют «Семь новых инструментов контроля качества» или иначе их называют «Методами административного управления».

Статистический анализ качества продукции – исследование условий и факторов, влияющих на качество продукции.

Многие из современных методов математической статистики довольно сложны для восприятия, а тем более для широкого применения всеми участниками процесса управления качеством. Поэтому японские ученые отобрали из всего множества семь методов, которые наиболее применимы в процессах контроля качества.

Заслуга японцев состоит в том, что они обеспечили простоту, наглядность, визуализацию этих методов, превратив их в инструменты контроля качества, которые можно понять и эффективно использовать без специальной математической подготовки. В то же время, при всей своей простоте эти методы позволяют сохранить связь со статистикой и дают возможность профессионалам при необходимости совершенствовать их.

Это так называемые «Семь инструментов контроля качества» или иначе «Графические методы»:

- расслоение;
- графики и гистограмма;
- диаграмма Парето;
- причинно-следственная диаграмма Исикавы;
- контрольный листок;
- диаграмма разброса;
- контрольные карты.

Перечисленные инструменты контроля качества можно рассматривать как отдельные методы, так и систему методов, обеспечивающую комплексный контроль показателей качества. Они – наиболее важная составляющая комплексной системы контроля всеобщего управления качеством.

Внедрение семи инструментов контроля качества должно начинаться с обучения этим методам всех участников процесса. Например, успешному внедрению инструментов контроля качества в Японии способствовало обучение руководства и сотрудников компаний методикам контроля качества. Большую роль в обучении статистическим методам в Японии сыграли Кружки контроля качества, в которых прошли обучение рабочие и инженеры большинства японских компаний.

Говоря о семи простых статистических методах контроля качества, следует подчеркнуть, что основное их назначение – контроль протекающего процесса и предоставление участникам процесса фактов для корректировки и улучшения процесса. Знание и применение на практике семи инструментов контроля качества лежат в основе одного из важнейших требований TQM – осуществление постоянного самоконтроля.

Статистические методы контроля качества в настоящее время применяются не только в производстве, но и в планировании, проектировании, маркетинге, материально-техническом снабжении и т.д.

Последовательность применения семи методов может быть различной в зависимости от цели, которая поставлена перед системой.

Точно так же применяемая система контроля качества не обязательно должна включать все семь методов. Их может быть меньше, а может быть и больше, так как существуют и другие статистические методы.

Однако можно с полной уверенностью сказать, что семь инструментов контроля качества являются необходимыми и достаточными статистическими методами, применение которых помогает решить 95% всех проблем, возникающих на производстве.

6.2. Контрольный листок

Контрольный листок (или лист) – это инструмент для сбора данных и автоматического их упорядочения для облегчения дальнейшего использования собранной информации.

На рисунке 6.1 контрольный листок расположен в центре семи инструментов контроля качества, что предопределяет его роль среди всех этих инструментов.

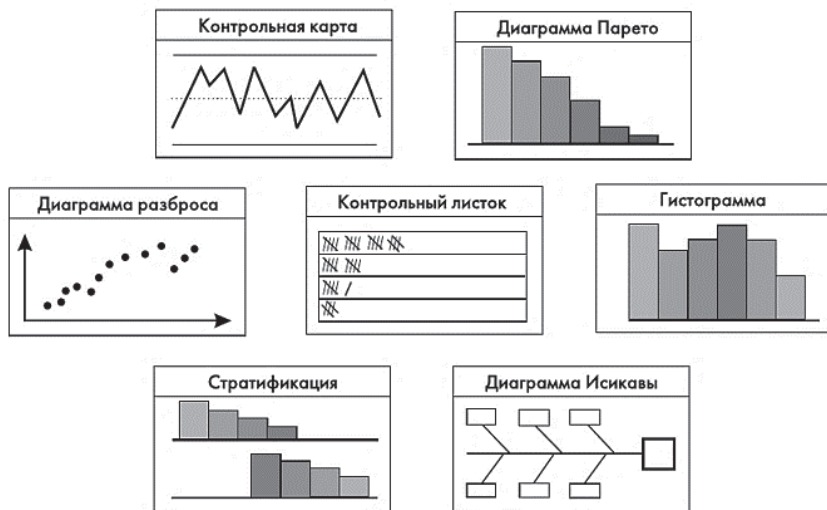


Рис. 6.1. Семь простых инструментов контроля качества

Какая бы задача не стояла перед исследователями, всегда начинают со сбора исходных данных, на базе которых затем применяют тот или иной инструмент.

Порядок сбора и регистрации данных таит в себе много возможностей допустить ошибки. И в этом можно убедиться при дополнительной обработке данных табл. 6.1 при приведении их к виду, удобному для дальнейшего применения.

В таблице 6.1 приведены результаты измерений пробивного напряжения диэлектрических слоев 160 однотипных МОП-структур, значения которых фиксировались в порядке поступления на измерительную установку. Попробуйте, засекая время, быстро определить по этой таблице наибольшее и наименьшее значения пробивного напряжения или сколько раз

то или иное значение повторяется. Нетрудно убедиться, что это непростая задача, которая требует времени, внимания и аккуратности исполнителя.

Таблица 6.1

Ряды пробивных напряжений в вольтах диэлектрических слоев 160 однотипных МОП-структур

191	197	195	197	194	194	193	203	203	198
199	198	196	187	191	194	195	197	193	210
189	196	198	202	195	192	197	197	199	192
188	193	187	198	195	187	180	197	202	187
188	196	197	196	188	188	191	203	188	198
195	179	182	193	201	199	186	190	198	195
187	187	191	204	193	196	195	187	187	201
201	201	192	193	198	202	193	186	194	197
188	197	190	185	184	196	201	209	188	194
199	207	188	191	193	183	189	197	190	208
185	201	199	205	190	198	198	203	189	195
193	206	192	197	192	184	188	202	204	181
193	196	201	205	193	193	193	207	199	193
193	190	197	198	104	205	194	197	200	205
187	188	191	209	198	199	192	190	196	203
202	205	196	198	199	202	193	190	193	195

Значительно проще можно было бы решить эту задачу, если бы данные, были расположены в возрастающем или убывающем порядке (табл. 6.2). Такое упорядоченное представление данных называют *ранжированным*.

Таблица 6.2

**Упорядоченный статистический ряд наблюдений,
составленный по результатам измерений
пробивного напряжения диэлектрических слоев
160 однотипных МОП-структур**

X	Количество наблюдений	m	X	Количество наблюдений	m
179	/	1	195	////////	9
180	/	1	196	////////	8
181	/	1	197	//////////	14
182	/	1	198	////////	10
183	/	1	199	////////	10
184	//	2	200	/	1
185	//	2	201	//////	7
186	//	2	202	//////	6
187	////////	9	203	////	5
188	////////	10	204	///	3
189	///	3	205	////	5
190	//////	7	206	/	1
191	//////	6	207	//	2
192	//////	6	208	/	1
193	//////////	17	209	//	2
194	//////	6	210	/	1

Исключению возможностей появления ошибок при сборе информации способствует контрольный листок.

Контрольный листок – бумажный бланк, на котором *заранее напечатаны контролируемые параметры*, с тем, чтобы можно было легко и точно записать данные измерений. Он позволяет автоматически упорядочить данные без их последующего переписывания, как это было в случае с табл. 6.1 и 6.2.

Фактически в результате обработки данных табл. 6.1 они были преобразованы в виде табл. 6.2, представляющей собой контрольный листок. В то же время этой процедуры обработки можно было бы избежать, если бы экспериментальные данные заносились в него сразу. Таким образом, контрольный листок – хорошее средство регистрации данных.

Число различных контрольных листов исчисляется сотнями, и в принципе для каждой конкретной цели может быть разра-

ботан свой листок. Но принцип их оформления остается неизменным. Например, график температуры больного – один из возможных типов контрольных листков, который каждый может легко себе представить.

В любом контрольном листке обязательно должна быть *адресная часть*, в которой указывается его название, измеряемый параметр, название и номер детали, цех, участок, станок, смена, оператор, обрабатываемый материал и другие данные, представляющие интерес для анализа; затем ставится дата заполнения, листок подписывается лицом, его непосредственно заполнявшим. Пример контрольного листка приведен на рис 6.2.

Контрольный листок			
Для сбора данных для построения гистограммы, характеризующий управляемость процесса производства валиков			
Дата 01.03.2020г.		Наименование продукции Валик Пр 21/02-01	
Участок 3		Цех 17	
Интервалы размеров	Количество деталей, попадающих в интервал	Количество k_i , шт.	Частота f_i , %
9,975... 9,980		0	0,00
9,980... 9,985		0	0,00
9,985... 9,990	/	1	1,14
9,990... 9,995	////	4	4,55
9,995... 10,000		20	22,73
10,000... 10,005		35	39,76
10,005... 10,010		21	23,86
10,010... 10,015		6	6,82
10,015... 10,020	/	1	1,14
10,020... 10,025		0	0,00
Итого:		88	100
Рабочий _____ (подпись)		С. С. Сидоров (Ф.И.О.)	

Рис. 6.2. Контрольный листок. Пример

Преимущество контрольных листов заключается в возможности их использования сотрудниками, не работающими с компьютером. Если данные для последующего анализа получают путем измерения непосредственно на рабочих местах, контрольные листки очень эффективны. На основании контрольного листка строится гистограмма, диаграмма Парето или диаграмма рассеяния.

6.3. Метод стратификации (расслаивание данных)

Метод расслоения (последовательный анализ) применяют для выяснения причин разброса характеристик изделий.

Сущность метода стратификации заключается в расслоении полученных характеристик в зависимости от различных факторов: квалификации работников, качества исходных материалов, различий оборудования. При этом определяется влияние того или иного фактора на характеристики изделия, что позволяет принять необходимые меры для устранения разброса. Данные разделяют на группы в соответствии с их особенностями, группы именуют *слоями (стратами)*, а сам процесс деления – расслаивание (стратификация) (рис 6.3.)



Рис. 6.3. Расслаивание (стратификация)

Различия внутри слоя должны быть как можно меньше, а между слоями как можно больше.

В результатах измерений всегда есть больший или меньший разброс параметров. Если осуществлять стратификацию по факторам, порождающим этот разброс, легко выявить главную причину его появления, уменьшить его и добиться повышения качества продукции.

Влияние на разброс показателей качества изделий оказывают такие факторы как: квалификация и внимание исполнителей, качество исходных материалов, методы и условия производства, время изготовления, температурные условия и т.д. Проводя расслоение также и по этим факторам, можно значительно углубить и повысить обоснованность анализа для последующего принятия решений.

Существуют различные методы расслаивания, применение которых зависит от конкретных задач.

В производстве часто используется способ, называемый 4М, учитывающий факторы, зависящие от человека (man), машины (machine), материала (material), метода (method).

Применяя способ 4М, расслаивание можно осуществить:

- по исполнителям (полу, стажу работы, квалификации и т.д.);
- машинам и оборудованию (новому или старому, марке, типу и т.д.);
- материалу (месту производства, партии, виду, качеству сырья и т.д.);
- способу производства (температуре, технологическому приему и т.д.).

Расслоение позволяет получить представление о скрытых причинах дефектов, а также помогает выявить причину появления дефекта, если обнаруживается разница в данных между слоями.

Например, если расслоение проведено по фактору «исполнитель», то при значительном различии в данных можно определить влияние того или иного исполнителя на качество изделия; если расслоение проведено по фактору «оборудование» – влияние использования разного оборудования.

Однако пользоваться этим методом не так просто. Иногда расслаивание по, казалось бы, очевидному параметру не дает

ожидаемого результата. В этом случае нужно продолжить анализ данных по другим возможным параметрам в поисках решения возникшей проблемы.

Метод расслаивания применяется также при расчете стоимости изделия, когда требуется оценка прямых и косвенных расходов (отдельно по изделиям и партиям), при оценке прибыли от продаж изделий (отдельно по клиентам и по изделиям) и т.д.

Расслаивание используется при применении других статистических методов: при построении причинно-следственных диаграмм, диаграмм Парето, гистограмм и контрольных карт.

6.4. Применение графиков и гистограмм для анализа данных

Графическое изображение данных широко применяется в производственной практике для наглядности и облегчения понимания смысла данных.

Различают следующие **виды графиков**.

1. График, представляющий собой *ломаную линию* (применяется, например, для выражения изменения каких-либо данных с течением времени (рис 6.4).



Рис. 6.4. Ломаная линия

2. *Круговой* график (рис 6.5) применяется для выражения процентного соотношения рассматриваемых данных.

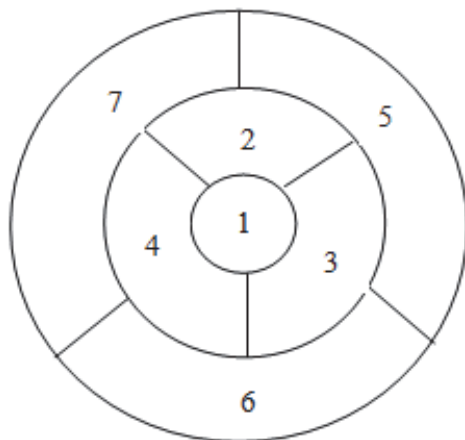


Рис. 6.5. Пример кругового графика:

1,2,3,4,5,6,7 – единичные параметры, составляющие комплексный показатель

3. *Столбчатый график* (рис 6.6) Представляет собой количественную зависимость (высота столбика), таких факторов, как себестоимость изделия от серийности его производства, сумма потерь в результате брака от параметров процесса и т.д.

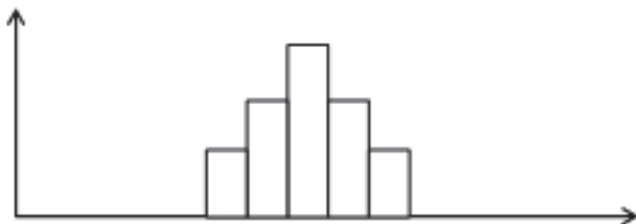


Рис. 6.6. Столбчатый график

Разновидности столбчатого графика – гистограмма и диаграмма Парето. При построении графика по оси ординат откладывают величину факторов, влияющих на изучаемый процесс (в данном случае – изучения стимулов к покупке изделий). По оси абсцисс – факторы, каждому из которых соответствует вы-

сота столбика, зависящая от частоты проявления данного фактора. Если упорядочить факторы (стимулы к покупке) по частоте их проявления и построить кумулятивную сумму, то получим диаграмму Парето.

Гистограмма представляет собой столбчатый график (рис. 6.7) и применяется для наглядного изображения распределения конкретных значений параметра по частоте повторений за определенный период времени (неделя, месяц, год). При нанесении на график допустимых значений параметра можно определить, как часто этот параметр попадает в допустимый диапазон или выходит за его предел.

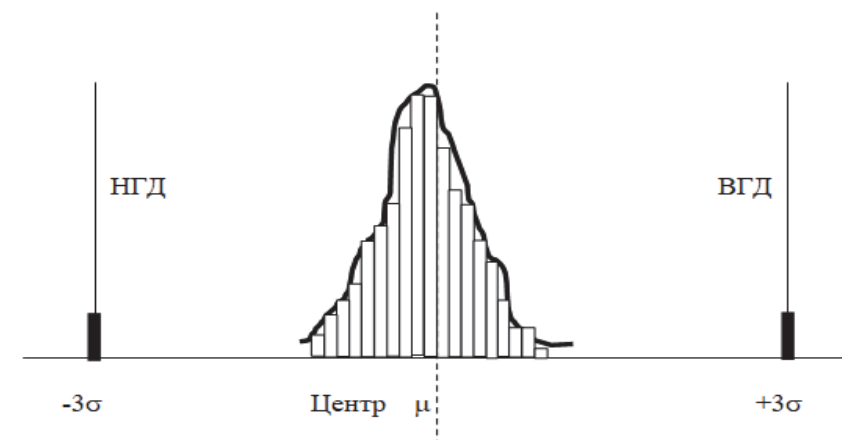


Рис. 6.7. Пример представления данных в виде гистограммы:
ВГД, НГД – верхняя и нижняя границы допусков соответственно;
 σ – среднее квадратичное отклонение; μ – центр распределения

Рассматривают следующие вопросы.

1. Какова ширина распределения по отношению к ширине допуска?
2. Каков центр распределения по отношению к центру поля допуска?
3. Какова форма распределения?

В случае:

а) если *форма распределения симметрична*, имеется запас по полю допуска, центр распределения и центр поля допуска совпадают, – качество партии в удовлетворительном состоянии;

б) *центр распределения смещен вправо*, то существует опасение: среди изделий могут находиться дефектные изделия, выходящие за верхний предел допуска в остальной части партии. Проверяют нет ли систематической ошибки в измерительных приборах. Если нет, то продолжают выпускать продукцию, отрегулировав операцию и сместив размеры так, чтобы центр распределения и центр поля допуска совпадали;

в) *центр распределения расположен правильно, однако ширина распределения совпадает с шириной поля допуска*, есть опасения, что при рассмотрении всей партии появляются дефектные изделия. Необходимо исследовать точность оборудования, условия обработки и т.д. либо расширить поле допуска;

г) *центр распределения смещен*, что свидетельствует о присутствии дефектных изделий, – необходимо путем регулировки переместить центр распределения в центр поля допуска и либо сузить ширину распределения, либо пересмотреть допуск;

д) *центр распределения расположен правильно, однако ширина распределения гораздо больше ширины поля допуска*, следует значительно уменьшить рассеивание;

е) *в распределении два пика*, хотя образцы взяты из одной партии. Объясняется это либо тем, что сырье было двух разных сортов, либо тем, что в процессе работы была изменена настройка станка, либо в одну партию соединили изделия, обработанные на двух разных станках. *В этом случае следует производить обследование послойно;*

ж) *и ширина, и центр распределения в норме, однако незначительная часть изделий выходит за верхний предел допуска и, отделяясь, образует обособленный островок*. Возможно эти изделия – часть дефектных, которые вследствие небрежности были перемешаны с доброкачественными в общем потоке технологического процесса. Необходимо выяснить причину и устранить ее.

Полученные данные анализируют, применяя следующие методы:

- долю дефектных изделий и потерь от брака исследуют с помощью диаграммы Парето;

- причины дефектов определяют с помощью причинно-следственной диаграммы, метода расслоения, диаграммы разброса.

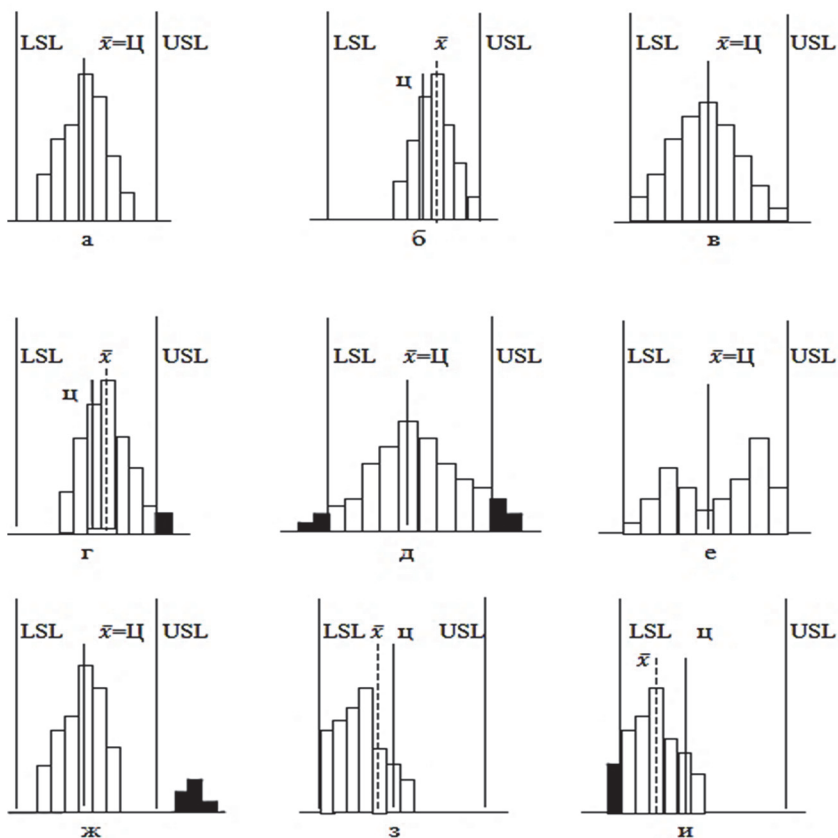


Рис. 6.8. Варианты расположения гистограммы по отношению к технологическому допуску

Краткие комментарии к рисунку 6.8: а) всё хорошо – среднее совпадает с номиналом, вариабельность в пределах допусков; б) следует сместить среднее для совпадения с номиналом; в) следует уменьшить рассеивание; г) следует сместить среднее и уменьшить рассеивание; д) следует значительно уменьшить рассеивание; е) смешаны две партии; следует разбить на две гистограммы, и проанализировать их; ж) аналогично предыдущему пункту, только ситуация более критичная; з) необходимо понять причины такого распределения; «обрывистый» левый край, говорит о каких-то действиях в отношении партий деталей; и) аналогично предыдущему.

6.5. Диаграмма Парето

Эта диаграмма названа в честь итальянского экономиста В. Парето. В 1897 г., анализируя богатства Италии, В. Парето вывел формулу, показывающую, что все доходы в обществе распределяются неравномерно: большая доля доходов (80%) принадлежит небольшому числу людей (20%). Эта же теория была проиллюстрирована американским экономистом М. Лоренцом в 1907 г. на диаграмме. Доктор Д. Джуран применил диаграмму М. Лоренца в сфере контроля качества для классификации проблем качества на немногочисленные, но существенно важные и многочисленные, но несущественные и назвал этот метод *анализом Парето*. В большинстве случаев подавляющее число дефектов и связанных с ними потерь возникают из-за относительно небольшого числа причин.

Диаграмма Парето – инструмент, позволяющий сосредоточить усилия для решения возникающих проблем и выявить основные причины, которые в первую очередь нужно решать.

Таким образом, выяснив причины появления немногочисленных существенно важных дефектов, можно устранить почти все потери, сосредоточив усилия на ликвидации именно этих причин.

Построение диаграммы Парето начинают с классификации возникающих проблем по отдельным факторам, т.е. со стратификации. Затем производят сбор статистического материала по каждому фактору с помощью контрольных листов, после чего производят анализ для выяснения факторов, работу с которыми необходимо начать в первую очередь.

Диаграмма Парето позволяет наглядно представить основные факторы, влияющие на исследуемую проблему. Для учета совокупного процента потерь от нескольких дефектов строится **кумулятивная кривая**.

После выяснения причин и устранения дефектов вновь строится диаграмма Парето с целью проверки эффективности принятых мер.

Схема, построенная на основе группирования по дискретным признакам, ранжированная в порядке убывания (например, по частоте появления) и показывающая кумулятивную (накопленную) частоту, называется **диаграммой Парето** (рис. 6.9).

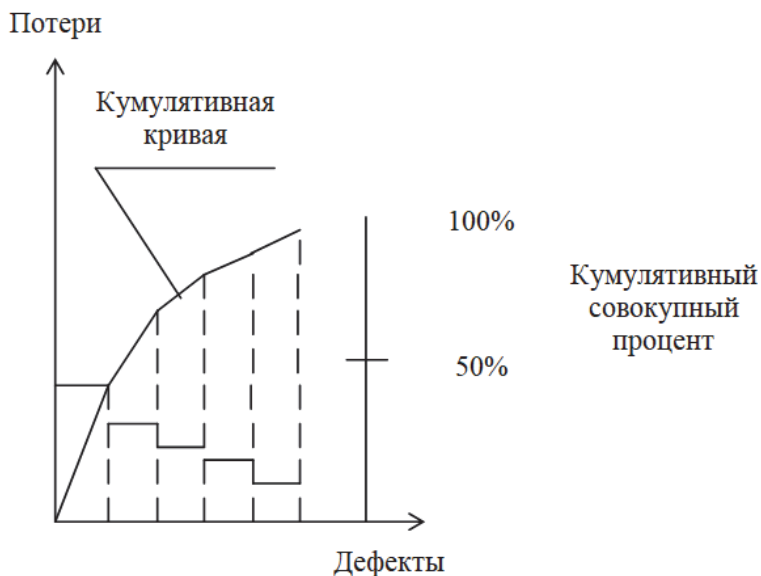


Рис. 6.9. Диаграмма Парето

Если нежелательный фактор можно устранить с помощью простого решения, это надо сделать незамедлительно и независимо от того, каким бы незначительным он ни был. Это послужит примером эффективного решения проблемы, а приобретенный опыт и моральное удовлетворение окажут большое воздействие на дальнейшую процедуру решения проблем.

Не упускайте возможности составить диаграмму Парето.

После корректирующих мероприятий диаграмму Парето можно вновь построить для изменившихся в результате коррекции условий и проверить эффективность проведения мероприятий по улучшению.

6.6. Причинно-следственная диаграмма Исикавы

Результаты наблюдаемых процессов зависят от многочисленных факторов. Мы знаем из опыта, что существует причинно-следственная связь. Благодаря систематическим наблюдениям можно определить характер или структуру этих многофакторных отношений. Диаграмма причин и следствий – это то средство, которое позволяет выразить причинно-следственные отношения в простой и доступной форме.

В 1953 г. профессор Токийского Университета Каору Исикава, обсуждая проблему качества на одном заводе, суммировал мнение инженеров в форме диаграммы причин и результатов. Считается, что тогда этот подход был применен впервые, но еще раньше сотрудники профессора Исикавы пользовались этим методом для упорядочения факторов в своей научно-исследовательской работе. Когда же диаграмму начали применять на практике, она оказалась весьма полезной и скоро стала широко использоваться во многих компаниях Японии и получила название *диаграммы Исикавы*. Она была включена в японский промышленный стандарт (JIS) на терминологию в области контроля качества и определяется в нем следующим образом: диаграмма причин и результатов – диаграмма, которая показывает отношение между показателем качества и воздействующими на него факторами.

Рассмотрим причинно-следственную диаграмму на примере производственного процесса. Исследованию подвергается сам процесс изготовления продукции с целью повышения качества выпускаемой продукции. На производственный процесс оказывает влияние все многообразие факторов и причин, которые можно расслаивать с помощью 4М. Зависимость между процессом, представляющим собой систему причинных факторов 4М, и качеством, представляющим собой результат действия этих причинных факторов, можно выразить графически.

Если в результате процесса производства качество продукции оказалось неудовлетворительным, значит в системе причин, т.е. в какой-то точке процесса, произошло отклонение от заданных условий. Необходимо обнаружить и устранить эту причину. В результате будут производиться изделия только высокого качества. Разумеется, необходимо постоянно поддерживать заданные условия хода производственного процесса, что обеспечит формирование высокого качества выпускаемых изделий. Для этого важно осуществлять постоянный мониторинг за всеми многочисленными факторами, такими как точность параметров, степень чистоты параметров, значение показателей измеряемых величин, точное соблюдение технологии, и т.д. Все эти факторы выражаются конкретными данными со своими полями допуска. С помощью статистических методов возможно контролировать зависимость между характеристиками качества (следствием) и параметрами процесса (системой причинных факторов), поддерживая процесс в стабильном состоянии.

При анализе факторов, приводящих к наибольшим потерям, применяется причинно-следственная диаграмма (диаграмма Исикавы или «рыбий скелет»). Она позволяет выявить причины возникновения нежелательных факторов и сосредоточиться на устранении этих причин. При этом анализу подвергаются 4М основных причинных фактора: человек (man); машина (machine) (оборудование); материал (material); метод работы (method).

Диаграмму профессора Каору Исикава в настоящее время применяют во многих областях. Можно встретить анализ основных причинных факторов с разбиением причин на 5М и 6М (рис. 6.10).

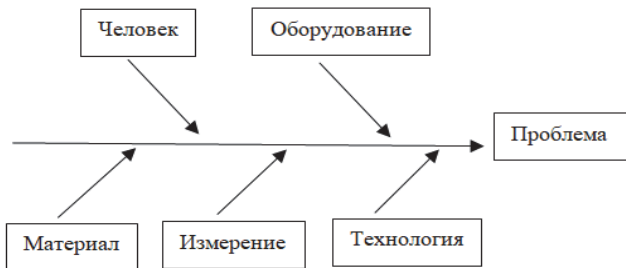


Рис. 6.10. Диаграмма Исикавы

Построение причинно-следственной диаграммы. До построения причинно-следственной диаграммы Исикавы необходимо определить максимальное число причин, которые имеют отношение к рассматриваемой проблеме.

Диаграмма располагается горизонтально. С правой стороны листа рисуют прямоугольник – это голова «рыбы», к ней проводят горизонтальную линию слева направо – это «хребет рыбы», от «хребта» вверх и вниз проводят наклонные линии – это «большие кости» (главные причины), в направлении к «большим костям» проводят линии – «средние кости» (причины второго порядка, раскрывающие главные причины) (рис. 6.11.).

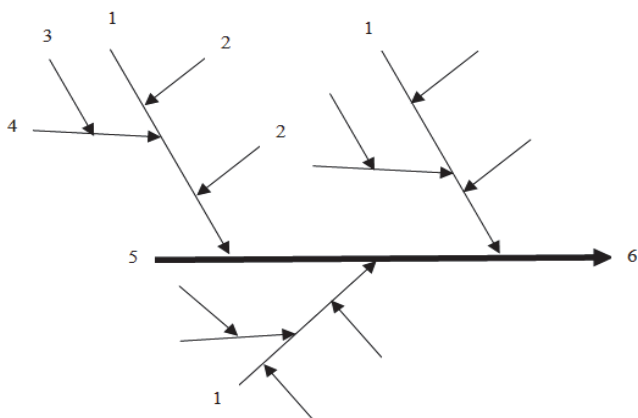


Рис 6.11. Причинно-следственная диаграмма:

1 – «большая кость» (факторы причины первого порядка); 2, 3 – «малая кость»,
4 – «средняя кость», 5 – «хребет», 6 – характеристика (результат)

Голова диаграммы – это сформулированная существующая проблема. Скелет – причинные факторы, обусловившие проблему. Основными причинами могут быть: используемые методы, применяемые материалы, способы измерения, люди, техника, внешняя среда и т.д. Потенциальные причины указаны произвольно, а не в порядке причинно-следственной связи. Содержание основных причин «больших костей» конкретной проблемы зависит от той проблемы, которую необходимо решить.

Проведение анализа причинно-следственной диаграммы

При выявлении причин многочисленных факторов, важно помнить, что показатели качества, являющиеся следствием процесса, испытывают разброс. Информация о показателях качества для построения диаграммы собирается из всех доступных источников; используются: журнал регистрации операций, журнал регистрации данных текущего контроля, сообщения рабочих производственного участка и т.д. При построении диаграммы выбираются наиболее важные с технической точки зрения факторы. Для этой цели широко используется экспертная оценка. Очень важно проследить корреляционную зависимость между причинными факторами (параметрами процесса) и показателями качества. В этом случае параметры легко поддаются корреляции. Для этого при анализе дефектов изделий, их следует разделить на случайные и систематические, обратив особое внимание на возможность выявления и последующего устранения в первую очередь причины систематических дефектов.

Сначала исследуются причины, оказывающие особенно большое влияние на разброс показателей качества изделия (т.е. на результат), анализируются отклонения от нормы. Затем определяется их вес в проблеме, выявляются взаимозависимости вскрытых причин. Для упрощения целесообразно рассматривать «кости» – ветви по отдельности, а затем определить вес каждой причины в % и причинно-следственную связь между ними. Суммарное количество всех вскрытых причин приравнивают к 100% или единице (рис 6.12).

В настоящее время причинно-следственная диаграмма Исикавы используется во всем мире и применяется не только к показателям качества продукции, но и к другим областям. Так, на рис. 6.13 приведена диаграмма Исикавы для выявления причин, влияющих на результат неудовлетворенности потребителя.



Рис. 6.12. Пример диаграммы Исикавы

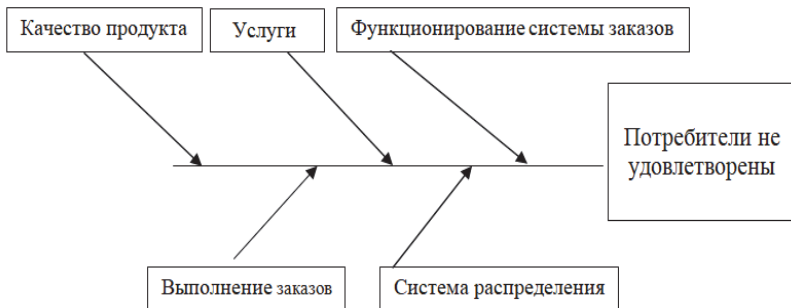


Рис. 6.13. Причинно-следственная диаграмма для выявления причин неудовлетворенности потребителя

Ниже приведены примеры причинно-следственной диаграммы (рис. 6.14).

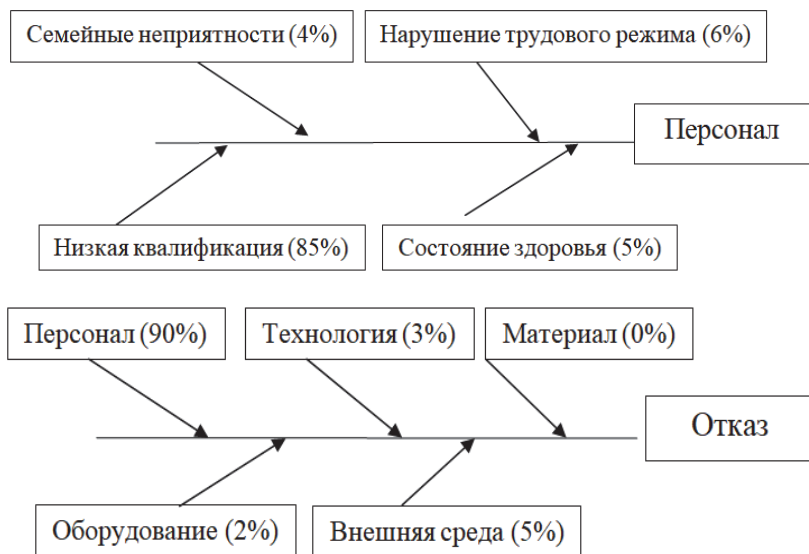


Рис. 6.14. Примеры причинно-следственной диаграммы

6.7. Анализ взаимосвязи параметров качества с помощью диаграммы разброса

Диаграмма разброса (рассеяния) или корреляционная диаграмма строится как график зависимости между двумя параметрами. Диаграмма разброса (рассеяния) – это инструмент, позволяющий определить вид и тесноту связи (корреляцию) между парами соответствующих переменных. Такие диаграммы содержат две совокупности данных, нанесенных на график в виде точек. Это позволяет определить существует ли взаимосвязь между этими параметрами. И если такая взаимосвязь существует, то можно устранить отклонение одного параметра с помощью воздействия на другой. При этом возможна как положительная, так и отрицательная взаимосвязь, а возможно и отсутствие какой-либо взаимосвязи (рис. 6.15).

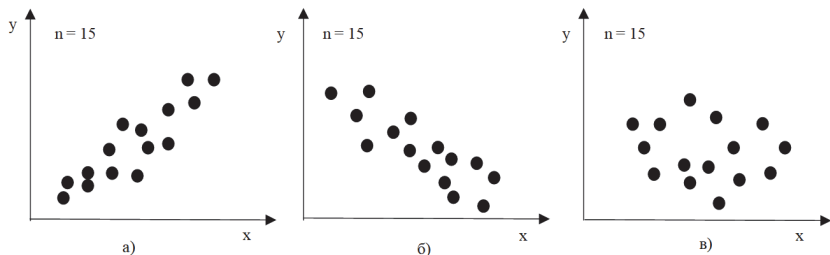


Рис. 6.15. Примеры диаграмм разброса:

а – положительная корреляция; б – отрицательная корреляция;
в – корреляция отсутствует

Диаграмма разброса (рассеяния) применяется для выявления зависимости (корреляции) одних показателей качества от других или для определения степени корреляции между n -парами данных для переменных x и y :

$$(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n).$$

Рассмотрим рис. 6.16 подробнее:

а) можно говорить о положительной корреляции (с ростом x увеличивается y);

б) проявляется отрицательная корреляция (с ростом x уменьшается y);

в) при росте x , y может как расти, так и уменьшаться, что говорит об отсутствии корреляции.

Для тех же n -пар данных $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$ можно установить зависимость между x и y . Формула, выражающая эту зависимость, называется **уравнением регрессии (или линией регрессии)**, и ее представляют в общем виде функции:

$$y = a + bx.$$

Для определения линии регрессии (рис. 6.16) необходимо статистически оценить коэффициент регрессии b и постоянную a . Для этого должны быть выполнены следующие условия:

– линия регрессии должна проходить через множество точек (x, y) (средних значений x и y);

– суммы квадратов отклонений от линии регрессии по всем точкам должны быть наименьшими.

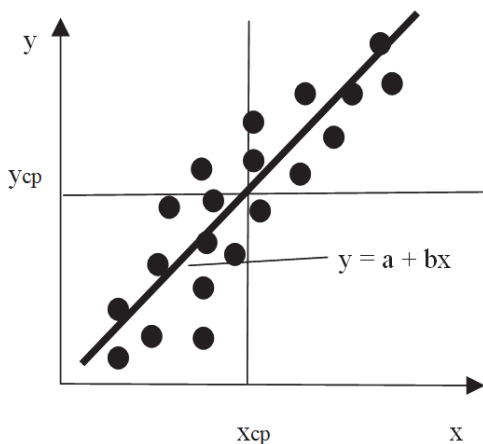


Рис. 6.16. Линия регрессии в диаграмме разброса

6.8. Применение контрольных карт для оценки настройки процесса производства, признаки плохо настроенного процесса

Контрольная (или технологическая) карта – это график, показывающий размещение результатов техпроцесса в пределах допустимых значений. Используется для отслеживания состояния и тенденций технологического процесса.

Применение контрольных карт – один из способов достижения удовлетворительного качества и поддержания его на этом уровне. Для управления качеством технологического процесса необходимо иметь возможность контролировать те моменты, когда выпускаемая продукция отклоняется от допусков, заданных Техническими условиями.

В качестве примера указан контрольный листок для построения контрольной карты: Результаты измерений протекания технологического процесса (табл. 6.3).

Таблица 6.3

**Контрольный листок для построения контрольной карты:
Результаты измерений протекания технологического процесс**

№ образцов	Результаты измерений									
1-10	2,510	2,517	2,522	2,510	2,511	2,519	2,532	2,543	2,525	2,522
11-20	2,527	2,536	2,506	2,541	2,512	2,515	2,521	2,536	2,529	2,524
21-30	2,529	2,523	2,523	2,523	2,519	2,528	2,543	2,538	2,518	2,534
31-40	2,520	2,514	2,512	2,534	2,526	2,530	2,532	2,526	2,523	2,534
41-50	2,535	2,523	2,526	2,525	2,532	2,522	2,502	2,530	2,522	2,520
51-60	2,533	2,510	2,542	2,524	2,530	2,521	2,522	2,535	2,540	2,514
61-70	2,525	2,515	2,520	2,519	2,526	2,527	2,522	2,542	2,540	2,528
71-80	2,531	2,545	2,524	2,522	2,520	2,519	2,519	2,529	2,522	2,513
81-90	2,518	2,527	2,511	2,519	2,531	2,529	2,529	2,528	2,519	2,521

Рассмотрим пример. Проследим за работой токарного станка в течение определенного времени и будем измерять диаметр детали, изготавливаемой на нем (за смену, час). По полученным результатам построим график и получим простейшую контрольную карту (рис. 6.17).

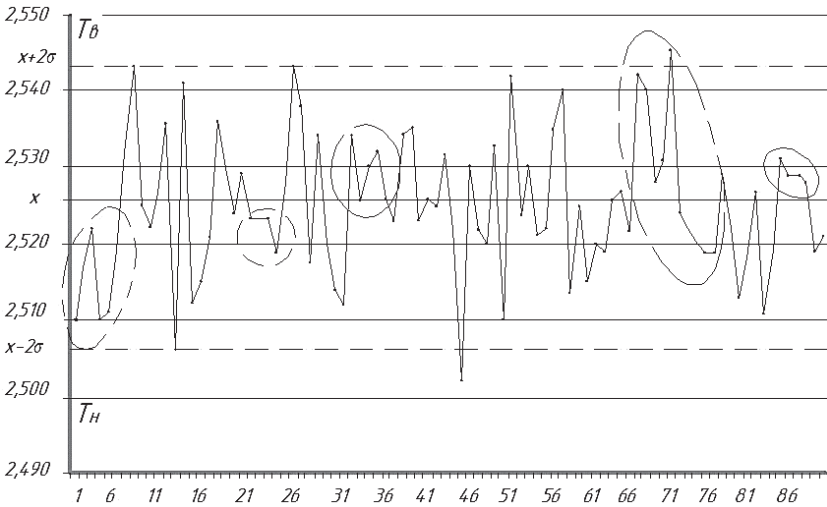


Рис. 6.17. Пример контрольной карты

Контрольная карта – это разновидность графика, который отличается наличием контрольных границ, обозначающих допустимый диапазон разброса характеристик в обычных условиях процесса производства.

Если все точки графика входят в область, ограниченную границами, то это показывает, что процесс протекает в относительно стабильных условиях. И наоборот, выход точек за пределы контрольных границ означает нарушение стабильности процесса и требует проведения анализа причин и принятия соответствующих мер.

Положение ВКГ и НКГ определяется аналитически либо по специальным таблицам и зависит от объема выборки. При достаточно большом объеме выборки пределы ВКГ и НКГ определяются по формулам. ВКГ и НКГ служат для предупреждения разладки процесса, когда изделие еще соответствует техническим требованиям.

Контрольные карты применяются:

– когда требуется установить характер неисправностей и дать оценку стабильности процесса;

– необходимо установить, нуждается ли процесс в регулировании или его необходимо оставить таким, каков он есть.

Контрольной картой можно так же подтвердить улучшение процесса.

Наибольшее распространение получили: контрольные карты среднего значения \bar{X} ; контрольные карты размаха R , которые используются совместно или раздельно.

Контролировать должны естественные колебания между пределами контроля. Нужно убедиться, что выбран правильный тип контрольной карты для определенного типа данных. Данные должны отражать, как процесс идет естественным образом.

Контрольная карта может указать на наличие потенциальных проблем до того, как начнется выпуск дефектной продукции. Принято говорить, что **процесс вышел из-под контроля**, если одна или более точек вышли за пределы контроля.

Существуют два основных типа контрольных карт:

- 1) для качественных признаков (годен – негоден);
- 2) для количественных признаков.

Для качественных признаков возможны четыре вида контрольных карт:

- количество дефектов на единицу продукции;
- количество дефектов в выборке;
- доля дефектных изделий в выборке;
- количество дефектных изделий в выборке.

При этом в первом и третьем случаях объем выборки будет переменным, а во втором и четвертом – постоянным.

Таким образом, **целями применения контрольных карт** могут быть:

- выявление неуправляемого процесса;
- контроль управляемого процесса;
- оценивание возможностей процесса.

Обычно подлежит изучению следующая переменная величина (параметр процесса) или характеристика:

- известная важная или важнейшая;
- предположительная или ненадежная;
- по которой нужно получить информацию о возможностях процесса;
- эксплуатационная, имеющая значение при маркетинге.

При этом не следует контролировать все величины одновременно.

Выявив отклонения с помощью контрольной карты от идеала, необходимо, в соответствии с циклом PDCA задать вопросы: «Почему отклонение именно такое?», «Почему отклонение произошло именно в это время?», «Где именно система не защищена?» и т.д. Ответы на эти вопросы позволят понять текущую причину дефектности и устранить ее. При этом можно пользоваться уже рассмотренными нами инструментами контроля качества.

«Семь простых инструментов контроля качества» позволяют доступными методами решить до 95% проблем, возникающих при контроле качества в самых разных областях. Оставшиеся 5% проблем требуют дополнительных методов решения.

6.9. Семь новых инструментов управления качеством

«Семь новых инструментов контроля качества» (Методы административного управления) относятся к описательным (словесным) методам. Применение следующих методов особенно эффективно, когда их используют для наиболее полной реализации планов на основе системного подхода.

1. Диаграмма сродства (affinity diagram).
2. Диаграмма зависимостей (связей) (interrelationship diagram).
3. Древоидная диаграмма (tree diagram).
4. Матричная диаграмма (matrix diagram).
5. Стрелочная диаграмма (arrow diagram).
6. Диаграмма процесса осуществления программы (Process Decision Program Chart – PDPC).
7. Матрица приоритетов (matrix data analysis).

Большинство из рассмотренных выше «Семи инструментов контроля качества» используются для анализа численных данных, что соответствует требованию TQM: «Опирайтесь в принятии решений только на факты». Однако **факты не всегда бывают численными по своей природе**, и для принятия решения в этом случае необходимо знание поведенческой науки, операционного анализа, теории оптимизации и статистики. Поэтому Союз Японских Ученых и Инженеров (JUSE – Union of Japanese Scientists and Engineers) на базе этих наук разработал очень мощный и полезный набор инструментов, позволяющих облегчить задачу управления качеством при анализе различного рода факторов. Эти инструменты получили название «Семь новых инструментов контроля качества». Наиболее часто они находят применение при решении проблем, возникающих на этапе проектирования, в отличие от других инструментов, находящих наиболее частое применение на этапе производства.

Сбор исходных данных для инструментов управления обычно осуществляют в период «мозговых штурмов» (во время принятия адекватных решений по проблемным вопросам). Группа «мозгового штурма» должна включать всех тех, кто обладает знаниями по изучаемой проблеме. Также участники группы должны

предварительно взаимодействовать друг с другом в той области, к которой относится обсуждаемая проблема. Для проведения «мозгового штурма» руководитель группы должен заранее сформулировать обсуждаемую тему. После проведения «мозгового штурма» выбираются данные и составляются различные диаграммы, подобные семи инструментам контроля качества.

Одним из важных аспектов «Семи новых инструментов контроля качества» является их поддержка слаженного и взаимодействующего сотрудничества всех участников процесса.

6.10. Сбор и обработка информации с помощью диаграммы сродства

Диаграмма сродства – это метод, позволяющий выявить основные нарушения процесса путем объединения родственных словесных данных и их систематизации.

Диаграмма сродства является творческим средством сбора большого количества устных данных, таких как, идеи, пожелания потребителей или мнения групп, участвующих в обсуждении проблемы по принципу сродства различных данных, собираемых с помощью ассоциации, а не логики.

Создавать диаграмму сродства предпочтительнее группой из 6–8 человек, имеющих предварительный опыт совместной работы.

Диаграмма сродства позволяет решить вопрос: как изменить существующую систему обеспечения качества, чтобы она соответствовала новым требованиям.

Диаграмму сродства (рис. 6.18) иногда называют КJ-методом (по имени её основоположника, японского ученого Джиро Кавакита).

Диаграммы сродства строятся в тех случаях, когда имеется большое число идей, точек зрения и информации, которые необходимо сгруппировать для выяснения их взаимоотношений.

Процедура создания диаграммы сродства может быть следующей. Заранее необходимо определить предмет или тему, которая станет основой для сбора данных. После этого собираются данные, которые группа выскажет во время «мозговой атаки» вокруг злободневной темы.

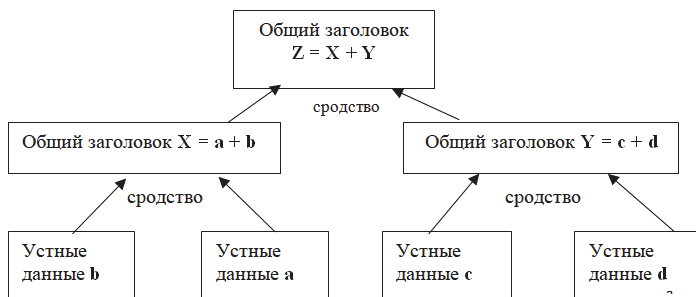


Рис. 6.18. Пример диаграммы сродства

Важным является то, что эти данные должны быть собраны беспорядочно. Каждое сообщение может регистрироваться на карточке каждым участником. Затем задача состоит в том, чтобы сгруппировать родственные данные вместе по направлениям различных уровней. Это может быть выполнено следующим образом: выбираются карточки, которые кажутся родственными в некоторой степени – их складывают вместе. Затем эта процедура повторяется ещё раз. Во время этого процесса будут обнаружены расхождения мнений в отношении взаимосвязи различных данных. Однако опыт подсказывает, что наибольшая часть таких конфликтов рассеивается в последующей работе. Работа заканчивается, когда все данные приведены в порядок, т.е. собраны в предварительные группы родственных данных.

В заключении необходимо найти направленность каждой из группы данных. Эта направленность должна в некотором смысле резюмировать сродство каждой группы данных. Это можно сделать, выбирая одну карточку из группы и устанавливая ее во главе или формируя новую направленность.

Эту процедуру с резюмированием ведущих направлений, можно повторить, таким образом, создавая иерархию. Анализ заканчивают, когда сгруппируют все данные в соответствии с подходящим количеством ведущих направлений. На рисунке 6.19 приведен пример части диаграммы сродства, построенной на основе поставленного вопроса: «Что характеризует привлекательную и надежную компанию?»



Рис. 6.19. Диаграмма средства, построенная в соответствии с поставленным вопросом: «Что характеризует привлекательную и надежную компанию?»

6.11. Выявление логических связей между идеями, проблемами и различными данными.

Принципы построения диаграммы связей

Диаграмма связей – это метод, позволяющий выявить логические связи между основной идеей (проблемой) и различными данными.

Задачей этого инструмента управления является установление соответствия основных причин нарушения процесса, выявленных с помощью диаграммы сродства, тем проблемам, которые требуют решения. Вот почему есть некоторые сходства между диаграммой связей и причинно-следственной диаграммой (диаграммой Исикавы). Классификация основных причин по важности осуществляется с учетом используемых в компании ресурсов, а также числовых данных, характеризующих эти причины.

Диаграмма связей составляется для того, чтобы проблемам, требующим разрешения, зафиксированным в диаграмме сродства, поставить в соответствие основные причины, вызвавшие их появление. Чтобы оценить значимость взаимного влияния, подсчитывают количество входящих и выходящих стрелок на каждом факторе.

Процедура построения диаграммы связей может быть следующей.

Берётся центральная идея, вопрос или проблема и определяются звенья, которые связывают отдельные факторы, имеющие отношение к вопросу или проблеме. Таким образом, диаграмму связей можно построить на тех идеях, которые появляются при построении диаграммы сродства, стараясь найти те звенья, которые ведут к конечному результату.

Диаграмма связей является в основном логическим инструментом, противопоставленным диаграмме сродства, которая сама по себе была творческая.

Рассмотрим примеры ситуаций, когда диаграмма может быть полезной:

– тема настолько сложна, что связи между различными идеями не могут быть установлены при помощи обычного обсуждения;

– временная последовательность, согласно которой делаются шаги, является решающей.

Так же, как и для диаграммы сродства, работа над диаграммой связей должна проводиться в соответствующих группах.

Важным является то, что исследуемый предмет (результат) должен быть предварительно определен (рис. 6.20).

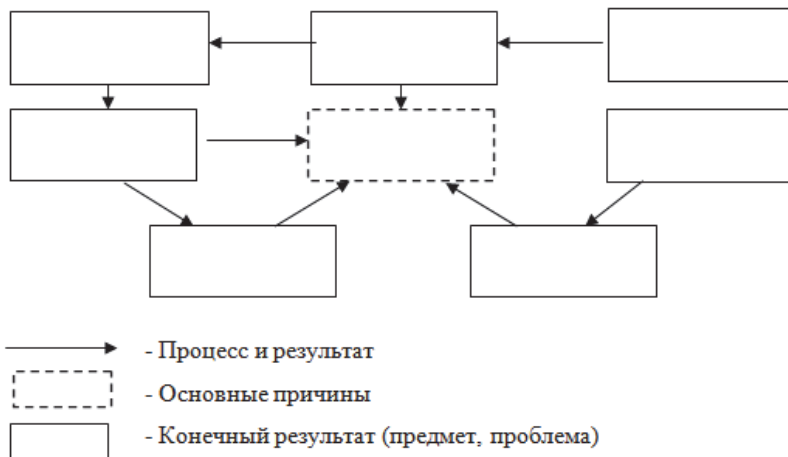


Рис. 6.20. Принцип построения диаграммы связей

На рисунке 6.21 изображена диаграмма связей, построенная при рассмотрении проблемы «Недостаток понимания служащими компании необходимости продолжения улучшения качества».



Рис. 6.21. Пример диаграммы связей для задачи «Недостаток понимания служащими компании необходимости продолжения улучшения качества»

6.12. Применение древовидной диаграммы при решении проблем и принципы ее построения

Древовидная диаграмма исследует все возможные причины на основании множества последовательных шагов.

Эта диаграмма используется в качестве метода системного определения оптимальных средств решения возникших проблем.

Древовидная диаграмма строится в виде многоступенчатой древовидной структуры, элементами которой являются различные средства и способы решения проблемы.

Принцип построения древовидной диаграммы иллюстрируется на рис. 6.22.



Рис. 6.22. Принцип построения древовидной диаграммы

На рисунке 6.23 приведен пример древовидной диаграммы для телефонного автоответчика.

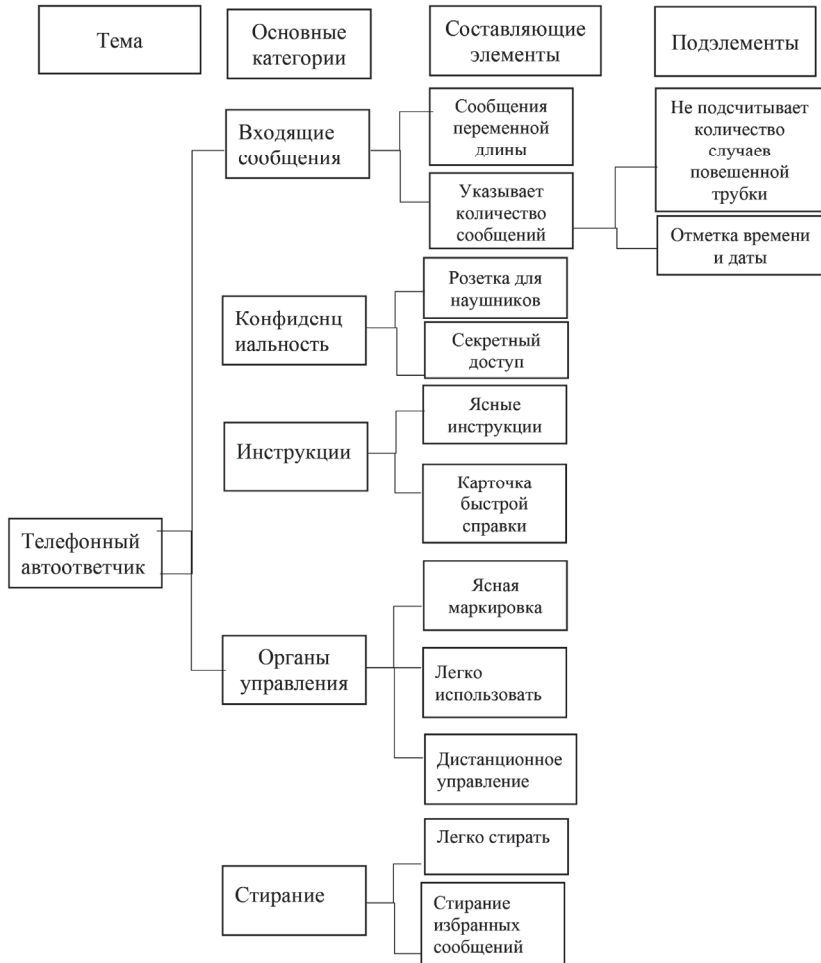


Рис. 6.23. Пример древовидной диаграммы для телефонного автоответчика

С помощью древовидной диаграммы анализ может осуществляться в разных аспектах.

Древовидная диаграмма применяется:

- для выявления второстепенных проблем, которые отражают сущность сложной исходной проблемы (это дерево представляет собой дерево проблем);
- определения набора средств, с помощью которых может быть обеспечено решение исходной проблемы (дерево становится деревом средств или деревом мероприятий);
- обозначения или иерархического упорядочения тех целей, для достижения которых выполняется некий проект или программа (дерево целей);
- выбора оптимального набора средств, обеспечивающих решение исходной сложной проблемы (дерево решений);
- распространения ресурсов (например, финансовых), выделяемых для решения сложной проблемы (дерево относительных важностей);
- прогнозирования возможности решения отдельных подпроблем сложной проблемы (дерево прогнозов).

Применяются и другие виды деревьев: дерево свойств, показателей, классификационное, дефектов, полезностей, функций, взаимосвязей, дерево ресурсов.

В современных условиях древовидные структуры наиболее часто и широко используются в системном анализе, прогнозировании, квалиметрии и в теории принятия решений.

Основное понятие – *свойство* (представлено одной из ветвей дерева).

Свойства бывают сложные (делимые на менее сложные) и простые (элементарные, неделимые).

В дереве проблем аналогом свойства является проблема, в дереве целей – цель, в дереве ресурсов – ресурс и т.д. Нет необходимости подвергать их такому делению, поскольку известна функциональная или корреляционная зависимость между таким сложным свойством и группой менее сложных свойств.

В дереве свойств качество как наиболее сложное свойство рассматривается в виде ствола дерева, который условно считают расположенным в 0-м ярусе дерева (рис. 6.24). Это сложное свой-

ство делится на менее сложные, каждое из которых, в свою очередь, делится на еще менее сложные и т.д. Свойства более низкого (K-1)-го яруса являются обобщающими для соответствующих свойств последующего K-яруса (K=1, 2,..., m, где m – номер самого высокого (последнего) яруса дерева свойств).

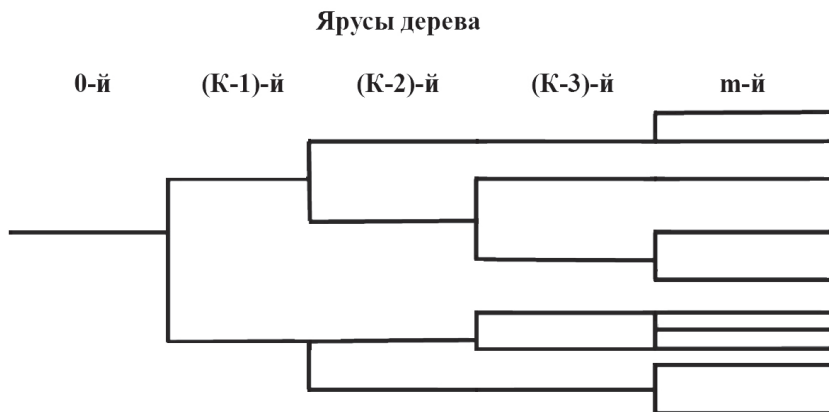


Рис. 6.24. Схема древовидной диаграммы

Кроме приведенных выше, в дереве свойств применяются и другие термины:

- группа свойств – совокупность менее сложных свойств, на которые непосредственно раскладывается сложное свойство;
- высота дерева – общее количество ярусов в дереве;
- полное дерево – такое дерево, на самом высоком ярусе которого расположены только простые или сверхпростые свойства;
- неполное дерево – дерево, разветвленное не до самого высокого яруса (т.е. имеющее на нем хотя бы одно сложное свойство);
- усеченное дерево – это полное или неполное дерево, из которого, в соответствии со спецификой конкретной, решаемой с помощью дерева задачи можно исключить одно или несколько свойств.

Правила, регламентирующие выбор типа дерева.

Полное дерево применяют при применении точного метода решения задачи, неполное дерево – при применении упрощенного метода решения задачи.

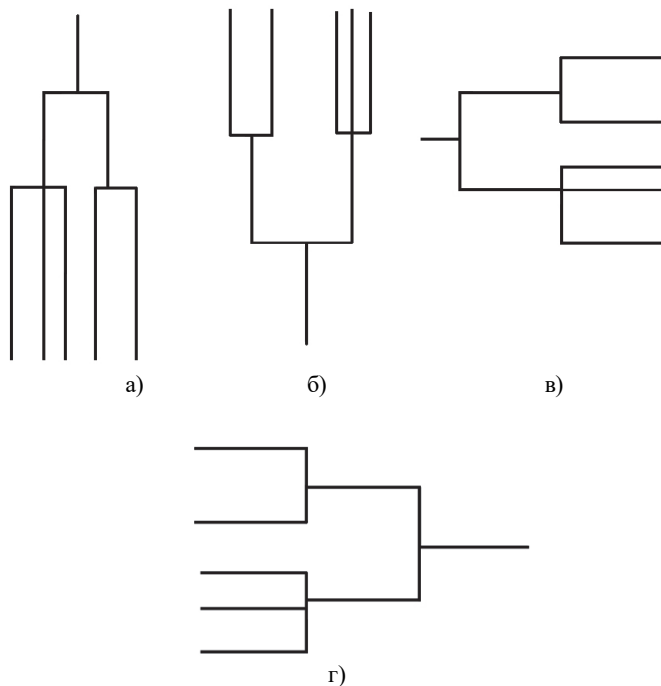


Рис. 6.25. Синтез деревьев в системном анализе:
а – нижестороннее дерево; б – верхестороннее дерево;
в – правостороннее; г – левостороннее

При построении деревьев в системном анализе, исследовании операций, чаще всего используют так называемое нижестороннее дерево (т.е. дерево, растущее вниз рис. 6.25, а). Реже используют верхестороннее дерево (рис. 6.25, б) или правостороннее (растущее слева направо (рис. 6.25, в). Совсем редко применяют левостороннее (т.е. растущее влево (рис. 6.25, г).

Принцип необходимости и достаточности.

Каждое свойство, входящее в группу свойств, должно быть необходимым для описания, связанного с этой группой сложного свой-

ства, расположенного на дереве свойств на один ярус ниже, и одновременно количество этих свойств должно быть достаточным для обеспечения описания свойства на один ярус выше.

Количество свойств в группе должно быть минимальным, не более 7–9.

Правильное построение дерева – важное условие, в решающей степени влияющее на достоверность получаемой при оценке информации.

6.13. Определение корреляции между задачами, функциями и характеристиками с помощью матричной диаграммы

Матричная диаграмма выражает соответствие определенных факторов различным причинам их появления и средствам устранения их последствий, а также степень взаимных зависимостей этих факторов, причин их возникновения и мер по их устранению.

На основании приведенных данных можно решить:

- часто ли возникает отклонение от требуемого уровня качества, выраженное в том или ином явлении;
- какая причина оказывается наиболее важной в возникновении этого отклонения;
- какой процесс оказался источником этого отклонения и т.д.

Таким образом, матричная диаграмма дает возможность определить меры для уменьшения отклонения от требуемого уровня качества изделия, т.е. для уменьшения процента брака.

Целью матричной диаграммы является изображение связей и корреляций между задачами, функциями и характеристиками с выделением их относительной важности. Такие матричные диаграммы называются матрицами связей (табл. 6.4). Они показывают наличие и тесноту связей компонентов, например, причины **A** с компонентами фактора **B**.

Связь между компонентами **A** и **B** в матрицах связей изображается с помощью специальных символов, характеризующих степень тесноты этих связей. Корреляция может быть сильной, средней, слабой.

Таблица 6.4

Матрицы связи

	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
A1		Δ					
A2						•	
A3			•				
A4						О	
A5		О					
A6							•

Связь между компонентами **A** и **B** часто изображают в виде символов. Символы характеризуют степень (силу) тесноты этих связей, например:

- Δ – слабая связь (1);
- О – средняя связь (3),
- – сильная связь (9).

Каждому из используемых в табл. 6.4 символов часто ставят в соответствие определенное значение весового коэффициента (как, например, указанные выше в скобках значения 1, 3 и 9).

Матричная диаграмма – инструмент, позволяющий выявить логические связи между основной идеей, проблемой или различными данными.

Этот инструмент служит для организации огромного количества данных, таким образом логические связи между различными элементами могут быть графически проиллюстрированы.

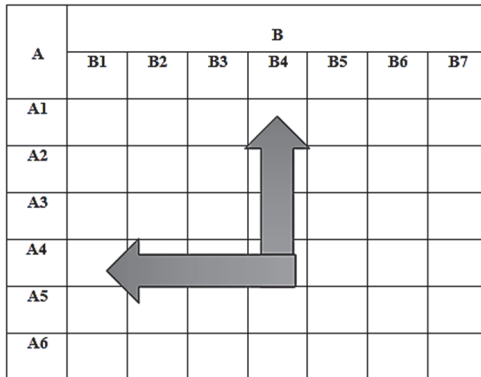
Если в строке матрицы связей отсутствует какой-либо символ, то это означает, что связь между данной компонентой **A-i** и всеми компонентами **B** отсутствует.

Если символ отсутствует в столбце матрицы, то, следовательно, компонента **B-j**, соответствующая столбцу, не влияет ни на одну из причин в соответствующей строке.

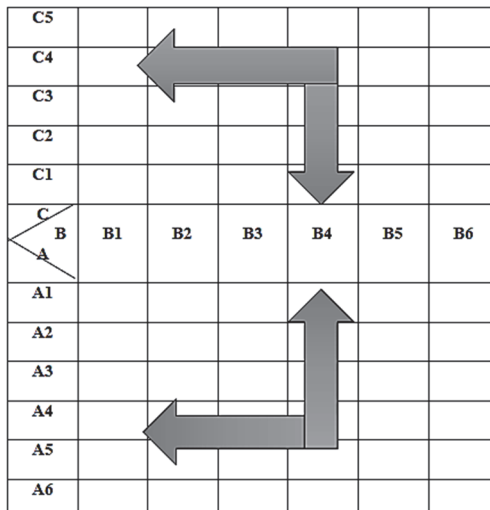
Символ, стоящий на пересечении строки и столбца матричной диаграммы, указывает не только на наличие связи между соответствующими компонентами, но и на тесноту этой связи, как это показано в табл. 6.4.

На практике применяют различные по своей компоновке матрицы связей. Основной и наиболее распространенной из них является матричная диаграмма в форме L (на самом деле она имеет форму зеркального отражения буквы L). Второе ее распространенное название – таблица качества.

На рисунке 6.26. представлены примеры различных форм матричных диаграмм.

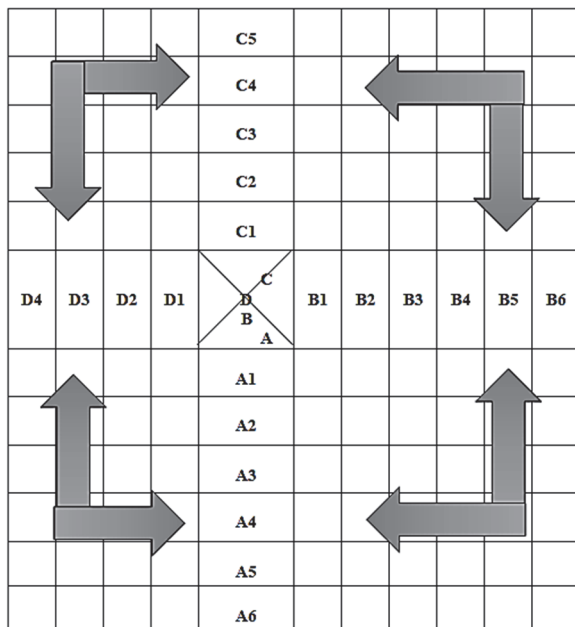


а)



б)

Рис. 6.26. Примеры различных форм матричных диаграмм:
а – L-карта; б – T-карта; в – X-карта



в)

Окончание рис. 6.26

При практическом построении матричной диаграммы (в процессе работы команды качества) рекомендуется следующее.

1. Применить метод «мозговой атаки» («штурма») и сформулировать перечень компонентов (a_1, a_2, \dots, a_n), (b_1, b_2, \dots, b_k), (c_1, c_2, \dots, c_m), определяющих **причины А**, **меры борьбы В** с этими причинами и **средства С**, необходимые для достижения успеха.

2. Составить форму матричной диаграммы (таблицы качества) в виде L-, T- или X-карты и подготовить (напечатать) необходимое количество экземпляров таких таблиц.

3. Предложить каждому участнику команды (кружка, группы) самостоятельно заполнить подготовленную таблицу качества символами, отображающими тесноту связи между рассматриваемыми компонентами.

4. Сравнить полученные результаты и в процессе обсуждения выработать общее мнение (придите к консенсусу).

5. Аккуратно оформить матрицу связей (таблицу качества) – результат работы команды.

На этом документе следует обязательно указать сведения, которые позволят человеку, даже не принимавшему участия в работе команды, **полностью понять и однозначно истолковать полученный результат**. Для этого рядом с таблицей качества (матричной диаграммой) следует указать:

- название, местоположение (цех, участок) и основные характеристики объекта исследования;
- состав команды и ее руководителя;
- главные результаты работы;
- даты начала и окончания работы;
- любые другие сведения, достойные внимания.

6.14. Планирование оптимальных сроков выполнения работ и контроль за их выполнением с помощью стрелочных диаграмм

Стрелочная диаграмма – это инструмент, позволяющий спланировать оптимальные сроки выполнения всех необходимых работ для скорейшей и успешной реализации поставленной цели.

Применение этого инструмента возможно лишь после того, как:

- выявлены проблемы, требующие своего решения,
 - определены необходимые меры,
 - определены сроки и этапы осуществления этих решений,
- т.е. после составления первых четырех диаграмм.

Стрелочная диаграмма представляет собой **диаграмму хода проведения работ**, из которой должны быть наглядно видны порядок и сроки проведения различных этапов изо дня в день.

Этот инструмент используется для обеспечения уверенности, что планируемое время выполнения всей работы и отдельных ее этапов по достижению конечной цели является оптимальным.

Этот инструмент широко применяется не только при планировании, но и для последующего контроля за ходом выполнения

запланированных работ. Особенно широко этот инструмент применяется при разработке различных проектов и планировании производства. Традиционным методом такого планирования является метод, использующий стрелочную диаграмму либо в виде так называемой **диаграммы Ганта (Gantt)**, либо в виде сетевого графа.

Построение диаграммы Ганта необходимо только потому, что вся необходимая информация не включена в сетевой граф (табл. 6.5).

Таблица 6.5

Пример диаграммы Ганта для планирования процесса и сроков возведения дома «под ключ» в течение 12 месяцев

№ п/п	Операции (процессы)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Фундамент	→											
2	Остов здания		→	→									
3	Сооружение крыши				→								
4	Электропроводка					→							
5	Водопровод и отопление					→	→						
6	Внутренняя отделка стен					→	→	→					
7	Установка дверей и окон					→							
8	Внешняя отделка дома					→	→	→	→				
9	Окончательные внутренние работы									→			
10	Конечная проверка качества										→	→	
11	Сдача приемка дома												→

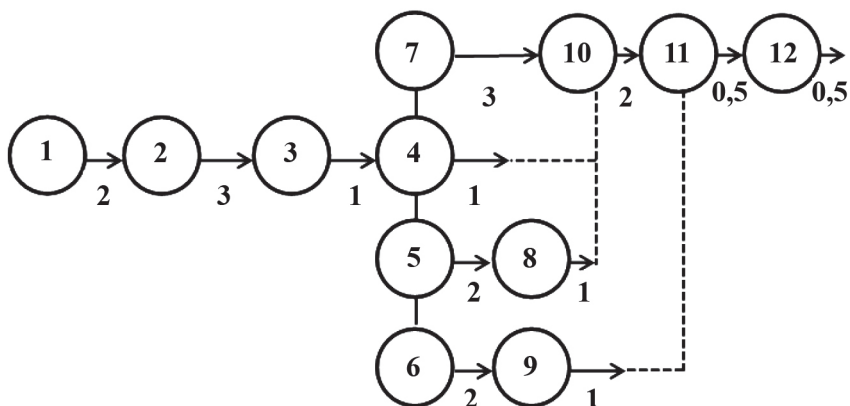


Рис. 6.27. Сетевой граф строительства дома:

— работа или мероприятие (длина стрелки пропорциональна времени);
 - - - - - — взаимосвязь между работами, не занимающая времени (показывает, до начала какой работы должна быть завершена предшествующая работа)

Стрелочная диаграмма наглядно показывает взаимозависимость процессов и событий (рис. 6.27).

6.15. Предварительное планирование и отслеживание последовательности действий для достижения требуемого результата с помощью диаграммы PDPC

Диаграмма процесса осуществления программы (PDPC) (Process Decision Program Chart) – это инструмент, отражающий последовательность действий при переходе от постановки задачи к ее решению в соответствии со стрелочной диаграммой.

Можно выделить два основных случая применения PDPC:

1. Разрабатывается новая программа достижения требуемого результата. PDPC обеспечивает возможность предварительного планирования и отслеживания последовательности действий, анализируя проблемы, которые могут возникнуть в ходе выполнения работы.

2. Возможны «катастрофы» при планировании процесса. **PDPC помогает избежать «планирования катастроф»**, высвечивая последовательность действий; в результате тщательного анализа этих действий нежелательный исход прогнозируется, что позволяет заранее осуществить соответствующие корректировки.

Поэтому диаграмма процесса осуществления программы (PDPS) применяется для оценки сроков и правильности осуществления программы, возможности корректирования тех или иных мероприятий в ходе их выполнения в соответствии со стрелочной диаграммой в случаях решения сложных проблем в области научных разработок, в области производства при хроническом появлении брака, при получении крупных заказов со стороны и т.д. (рис. 6.28).

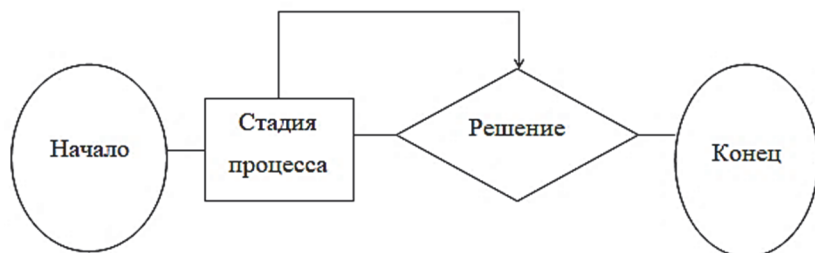


Рис. 6.28. Схема процесса

В этом случае сначала составляют программу и, если на промежуточных этапах ее реализации возникнут отклонения от намеченных пунктов, сосредотачивают внимание на мероприятиях, приводящих процесс в соответствие с программой.

В тех случаях, когда в ходе выполнения программы складывается непредвиденная ситуация, которую совершенно нельзя было учесть заранее, составляют новую программу, лишенную прежних недостатков.

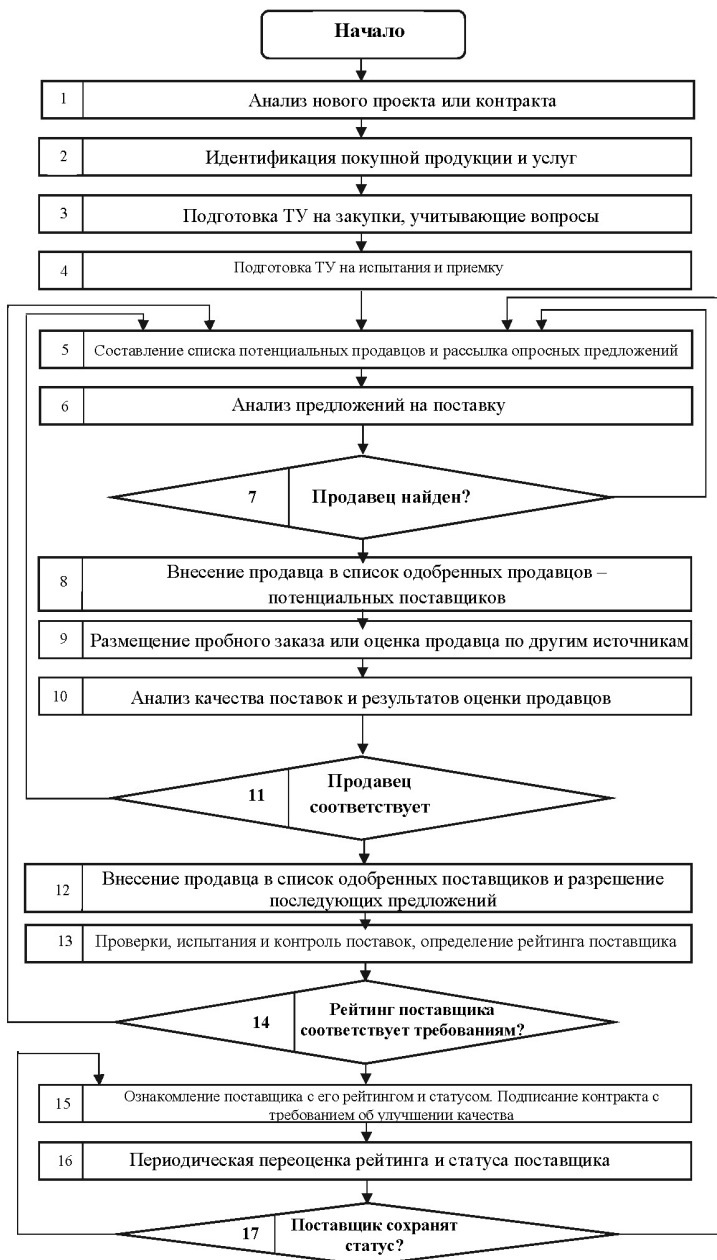


Рис. 6.29. Диаграмма процесса выбора и контроля поставщиков



Рис. 6.30. Диаграмма процесса осуществления программы работ при выполнении заказа потребителя на производство, поставку и монтаж системы

В работах по корректированию процесса должны участвовать не только непосредственные исполнители, но и другие лица и подразделения, имеющие отношение к данной области. Это позволяет не упустить время и добиться наибольшего эффекта в реализации планов.

На рисунках 6.29 и 6.30 приведены примеры применения диаграмм процесса осуществления программы PDPС.

6.16. Анализ многовариантных данных с помощью матрицы приоритетов

Матрица приоритетов (анализ матричных данных) — это инструмент для обработки большого количества числовых данных, полученных при построении матричных диаграмм, с целью выявления приоритетных данных.

В 1979 г. Союз Японских Ученых и Инженеров (**JUSE**) включил матрицу приоритетов в состав семи новых методов управления качеством.

Поскольку матрица приоритетов используется для анализа численных данных матричных диаграмм, этот инструмент управления имеет также второе название – анализ матричных данных. Он является одним из основных методов анализа многовариантных данных.

Также этот инструмент управления называется анализом важнейших компонент (*principal component analysis*).

Поскольку применение матрицы приоритетов требует статистических знаний, этот инструмент управления качеством значительно реже применяется на практике, чем другие рассмотренные нами инструменты. Он применяется в основном в тех случаях, когда возникает необходимость представить численные данные из матричных диаграмм в более наглядном виде. Матрица приоритетов видоизменяет и располагает данные матричной диаграммы так, чтобы информация была удобна для наглядного представления и понимания.

Применение матрицы приоритетов обеспечивает промежуточное планирование, способствует выявлению силы связи между переменными, которые были статистически определены, и помогает графически проиллюстрировать эти связи.

План действий.

1. Перегруппировать информацию, представленную в матричной диаграмме, таким образом, чтобы подчеркнуть силу корреляционной связи между переменными.

2. На основании анализа полученной матрицы корреляции выявить приоритетные компоненты.

3. Построить матрицу для приоритетных компонентов данных и проанализировать вошедшие в нее данные.

Результаты анализа статистических данных могут быть представлены графически в виде схемы предпочтений в зависимости от важнейших компонент данных, отложенных соответственно на осях абсцисс и ординат.

На рисунке 6.31 проиллюстрировано применение матрицы приоритетов на примере исследования болеутоляющих средств.

На схеме видно, что обычный аспирин действует жестко и неэффективно. Наиболее эффективен экседрин, но он одновременно является одним из наиболее жестких средств. Тайленол наилучшим образом сочетает эффективность и мягкость.

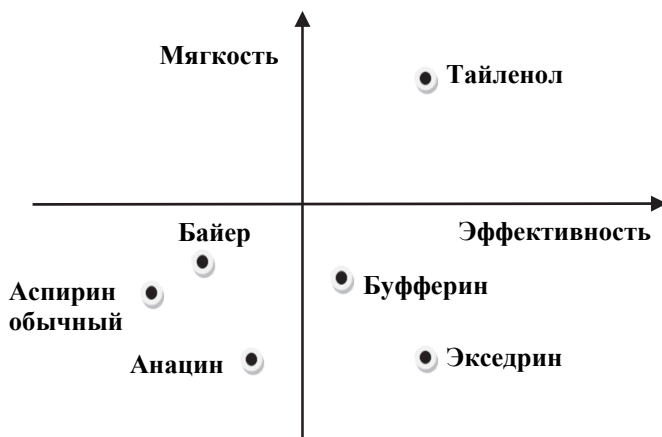


Рис. 6.31. Графическое представление результатов анализа матричных данных

Матрица приоритетов позволяет:

- анализировать процессы производства, тесно связанные между собой;
- анализировать причины несоответствий, которые связаны с большим объемом данных;

- по результатам рыночных обследований выявлять требуемый уровень качества;
- постоянно определять характеристики, способные изменяться под влиянием каких-либо условий.
- выполнять комплексные оценки качества;
- анализировать нелинейные данные.

Контрольные вопросы

1. Какая основная задача статистических методов контроля?
2. В каком случае можно ослабить контроль качества?
3. В чем заключаются семь простых инструментов контроля качества?
4. С какой целью применяют метод стратификации?
5. Диаграмма Парето. В чем особенность этой диаграммы? Как построить графически кумулятивную кривую?
6. Каков порядок построения причинно-следственной диаграммы?
7. Как с помощью диаграммы разброса можно оценить вид и тесноту связи двух контролируемых параметров?
8. Каково назначение контрольного листка и какие требования при его заполнении необходимо соблюдать?
9. Какую информацию о качестве процесса можно получить с помощью контрольной карты?
10. В чем заключаются семь новых инструментов контроля качества?
11. Каков порядок сбора информации в диаграмму сродства?
12. В чем отличие диаграммы связей от диаграммы сродства?
13. Опишите принцип построения древовидной диаграммы. С какой целью применяется древовидная диаграмма?
14. С какой целью строятся матричные диаграммы? Как изображается сила связей между компонентами в матричных диаграммах?
15. С какой целью применяется стрелочная диаграмма? В чем отличие диаграммы Ганта от сетевого графа?

Задания к семинарским занятиям

1. Контрольный листок. Для управления процессом каждые два часа в течение недели машинист регистрировал данные о давлении воды в питательном трубопроводе (табл. 6.6). Упорядочить собранные данные и перенести их в таблицу накопленных частот (контрольный листок) (табл. 6.7). Затем определить разброс с помощью послойного анализа (стратификации). Сделать выводы из полученных данных.

Таблица 6.6

Показания давления воды в питательном трубопроводе за неделю

Часы суток / давлени- е (кгс/ см ²)	2 ч	4 ч	6 ч	8 ч	10 ч	12 ч	14 ч	16 ч	18 ч	20 ч	22 ч	24 ч
понедельник	251	250	251	249	248	251	252	250	251	248	245	250
вторник	252	250	250	251	250	254	255	258	252	250	248	250
среда	252	254	252	250	248	249	250	250	251	252	252	250
четверг	253	254	250	249	248	250	252	250	249	248	250	250
пятница	248	249	253	255	250	251	251	252	250	250	251	250
суббота	251	250	253	254	250	248	249	250	251	251	251	250
воскресенье	248	249	251	252	253	254	252	250	251	250	254	252

Таблица 6.7

Упорядоченный статистический ряд наблюдений, составленный по результатам измерений показания давления воды в питательном трубопроводе за неделю

Давление (кгс/ см ²)	Количество наблюдений	Абсолютная частота
248		

2. Диаграмма разброса (рассеивания). Основываясь на данных режимов силового трансформатора, выявить характер изменения параметров и установить факт наличия или отсутствия зависимости и взаимного влияния параметров, построить диаграммы разброса. Сделать выводы. Данные представлены в табл. 6.8–6.10.

Таблица 6.8

Параметры силового трансформатора (1)

Потери активной мощности, кВт	100	73,2	54,2	44,6	36,4
$\cos \varphi$	0,6	0,7	0,8	0,9	0,99

Таблица 6.9

Параметры силового трансформатора (2)

Ток холостого хода I_0 , А	1,2	2,2	3,91	8,3	13,7	20,5
Фазное напряжения U_1 , В	40	60	80	100	120	125

Таблица 6.10

Параметры силового трансформатора (3)

КПД трансформатора %	91,2	93,86	93,81	96,1	98,1	98,3	98,6	98,9	98,1	97,0	96,2
Нагрузка %	0,1	0,125	0,2	0,25	0,3	0,35	0,5	0,53	0,75	1,0	1,15

3. Диаграмма Парето. Основываясь на представленных данных (табл. 6.11), постройте диаграмму Парето. Определите суммарные пути электроэнергии. Сделайте выводы.

Таблица 6.11

Исходные данные

Агрегат	Потери ЭЭ (%)
Генератор	6
Повышающий трансформатор	2,2
Воздушная линия	7,6
Понижающий трансформатор	3,1
Кабельная линия	8,9

4. Метод стратификации. Основываясь на данных табл. 6.12, представьте наглядно для сравнения данные КПД электрического трёхфазного двигателя при разных $\cos\phi$, для этого сгруппируйте данные послойно в виде стратификации. Сделайте вводы.

Таблица 6.12

Исходные данные

Агрегат	КПД при $\cos\phi = 0,8$ (%)	КПД при $\cos\phi = 0,95$ (%)
АИР280М4	94,1	94,9
АИР280S6	95,1	96,1
АИР280М6	92,8	94,4
АИР280S8	93,1	94.5

Задания для самостоятельной работы

1. Диаграмма Исикавы. С помощью диаграммы Исикавы провести исследование причин короткого замыкания на линии электропередачи. Исследованию подвергается сам процесс эксплуатации линии электропередачи с целью выявления причин КЗ для последующего их предотвращения. Возникновение короткого замыкания на линии электропередачи может быть обусловлено многообразием факторов и причин, которые необходимо расслаивать с помощью 4М, например:

- 1) метод;
- 2) материал;
- 3) оборудование;
- 4) персонал, и т.д.

Построить диаграмму Исикавы и определить вес каждой причины в %, которая так или иначе могла повлиять на возникновение короткого замыкания на линии электропередачи.

2. Древовидная диаграмма. Изучите план модернизации котельной (фрагмент) (табл. 6.13) и постройте древовидную диаграмму целей (задач).

Таблица 6.13

План модернизации котельной (фрагмент)

Виды работ	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь
9. Газоснабжение внутреннее							
Горелочное устройство							
Газовое оборудование и арматура							
Трубопроводы обвязки							
Защита от коррозии и изоляция							
10. Автоматизация котельной							
Приборы и средства автоматике							
Вспомогательное оборудование							
Оборудование операторской							
Кабельные проводки и автоматика узлов учета							
11. Электрика котельной							
Силовое оборудование							
Кабельные проводки							
Освещение и розеточные сети							
Освещение дымовой трубы							
12. Охранно-пожарная сигнализация котельной							
13. Водоснабжение котельной внутреннее							
14. Отопление и вентиляция котельной							
Отопление административно-бытовых помещений							
Отопление котельного зала							
Вентиляция административно-бытовых помещений							
Вентиляция котельного зала							

3. Сетевой граф и диаграмма Ганта. Изобразите графически сетевой граф и диаграмму Ганта для процесса ввода в эксплуатацию электрооборудования, систем контроля и управления выбранного предприятия. Для этого используйте ГОСТ Р МЭК 62337-2016 «Ввод в эксплуатацию электрооборудования, систем контроля и управления предприятий обрабатывающей промышленности. Типовые стадии и этапы».

4. Диаграмма PDPC. Изобразите графически диаграмму PDPC с целью выявления возможных «катастроф» для процесса модернизации оборудования понижающей подстанции.

Тестовые задания

1. Диаграмма Парето – это инструмент, позволяющий:

а) объективно представить и выявить основные факторы, влияющие на исследуемую проблему, и распределить усилия для ее эффективного разрешения;

б) выявить процентную зависимость рассматриваемых данных;

в) определить вид и тесноту связи между парами соответствующих переменных.

2. Метод стратификации (расслаивания данных) – это инструмент, позволяющий:

а) определить вид и тесноту связи между парами соответствующих переменных;

б) произвести разделение данных на подгруппы по определенному признаку;

в) зрительно оценить изменения каких-либо данных с течением времени.

3. Контрольная карта – это инструмент, позволяющий:

а) расслаивать полученные характеристики в зависимости от различных факторов;

б) выявить наиболее существенные факторы (причины), влияющие на конечный результат (следствие);

в) отслеживать ход протекания процесса и воздействовать на него (с помощью соответствующей обратной связи), предупреждая его отклонения от предъявленных к процессу требований.

4. Семь простых инструментов контроля качества – это инструменты познания, а не управления:

- а) да;
- б) нет.

5. Закончите определение:

«Гистограмма представляет собой график и применяется для наглядного изображения распределения конкретных значений параметра по частоте повторений за определенный период времени (неделя, месяц, год)»:

- а) круговой;
- б) столбчатый;
- в) график, представляющий собой ломаную линию.

6. Семь новых инструментов контроля качества – это инструменты познания, а не управления.

- а) да;
- б) нет.

7. Закончите определение:

«Семь новых инструментов контроля качества» (Методы административного управления) относятся к методам»:

- а) экономико-математическим;
- б) счетным;
- в) описательным (словесным);
- г) графическим.

8. Древоподобная диаграмма

а) это диаграмма для выяснения причин разброса характеристик изделий в виде графика;

б) позволяет выявить процентную зависимость рассматриваемых данных;

в) строится в виде многоступенчатой древоподобной структуры, элементами которой являются различные средства и способы решения проблемы.

9. В матричной диаграмме:

- а) контроль осуществляется по количественным признакам;
- б) необходимо выявить процентную зависимость рассматриваемых данных;

в) связь между компонентами А и В изображается с помощью специальных символов, характеризующих степень тесноты этих связей;

г) а) и б);

д) б) и в).

10. Закончите определение: «Контрольный листок – это инструмент для...»

а) сбора данных;

б) упорядочения и облегчения дальнейшего использования собранной информации;

в) для выражения процентного соотношения рассматриваемых данных;

г) расслоении полученных характеристик в зависимости от различных факторов;

д) а, б;

е) б, в.

11. Закончите определение: «Диаграмма разброса (рассеивания) – это инструмент, позволяющий...»:

а) расслаивать полученные характеристики в зависимости от различных факторов;

б) выявить процентную зависимость рассматриваемых данных;

в) определить вид и тесноту связи между парами соответствующих переменных.

12. Целями сбора данных в процессе контроля качества являются:

а) контроль и регулирование процесса;

б) анализ отклонений от установленных требований;

в) решение до 95% всех проблем, возникающих на производстве.

г) повышение цены на товар более высокого качества;

д) а, б, в;

е) а, б.

Список рекомендуемой литературы

Основной

1. Михеева, Е.Н. Управление качеством: учебник/ Е.Н. Михеева, М.В. Сероштан – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Дашков и К°, 2017.
2. Тебекин, А.В. Управление качеством: учебник / А.В. Тебекин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2020.

Дополнительный

3. ГОСТ Р ИСО 7870-2-2015 Статистические методы. Контрольные карты. Часть 2. Контрольные карты Шухарта.
4. Горбашко, Е.А. Управление качеством: учебник / Е.А. Горбашко. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2020.

7. КОМПЛЕКСНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ

7.1. Функция развертывания качества

7.1.1. Определение профиля качества в соответствие с моделью Кано

Модель Кано – метод, используемый для оценки эмоциональной реакции потребителей на отдельные характеристики продукции. Полученные с его помощью результаты позволяют управлять удовлетворенностью и лояльностью потребителей.

Автор метода: Нориаки Кано (Япония), 70-е гг. XX в.

Модель Кано стала настоящим открытием в области исследования способов измерения восторга. Японский ученый и консультант Нориаки Кано подверг критике общепринятые теории о том, что сохранять **лояльность потребителей** необходимо путем реагирования на их жалобы и расширения наиболее популярных характеристик продукта. Кано предположил, что лояльность потребителей взаимосвязана с эмоциональной реакцией на характеристики продукции и выделил пять различных реакций – от неприязни до восхищения.

7.1.2. Пять типов эмоциональной реакции Кано

Кано визуализировал пять типов эмоциональной реакции в виде кривых на графике. Ось Y отображает эмоциональную реакцию клиента, а ось X представляет степень сложности характеристики продукта. Интенсивность эмоциональной реакции обусловлена тем, насколько сложна и в какой степени представлена характеристика.

Тип 1. «Привлекательные характеристики».

Привлекательные характеристики (если они присутствуют в продукте) вызывают чувства удовлетворения и восторга. Однако

если этих характеристик нет, то пользователи не испытывают неудовлетворения. Привлекательные характеристики (рис. 7.1) являются неожиданными, они удовлетворяют ранее неудовлетворенные потребности.

Лучший способ выявить характеристики такого типа – провести исследование. Это ключевые характеристики для создания положительных разговоров о продукте.

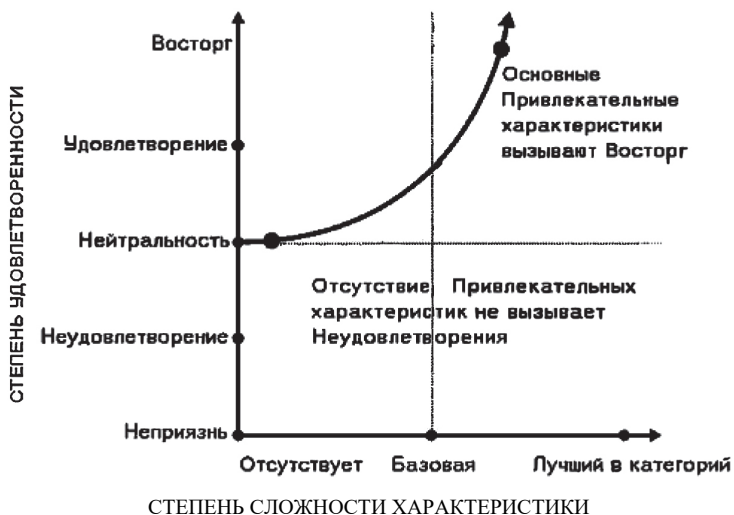


Рис. 7.1. Привлекательные характеристики

Тип 2. «Одномерные характеристики».

Эти характеристики (рис.7.2.) вызывают удовлетворение (если они есть) или неудовлетворение (если их нет). Такая линейная зависимость между сложностью характеристики и эмоциональной реакцией верна, прежде всего, для базовых характеристик, таких как: простота использования, стоимость, ценность развлечения и безопасность.

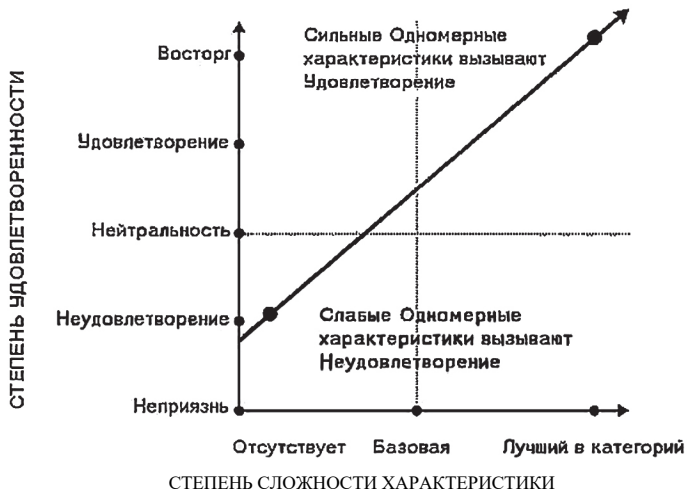


Рис. 7.2. Одномерные характеристики

Тип 3. «Обязательные характеристики».

Эти характеристики (рис. 7.3), по мнению потребителей, относятся к группе тех качеств, которые обязательно должны присутствовать в продукте. Усиление обязательных характеристик постепенно приводит к замедлению роста эмоциональной реакции.

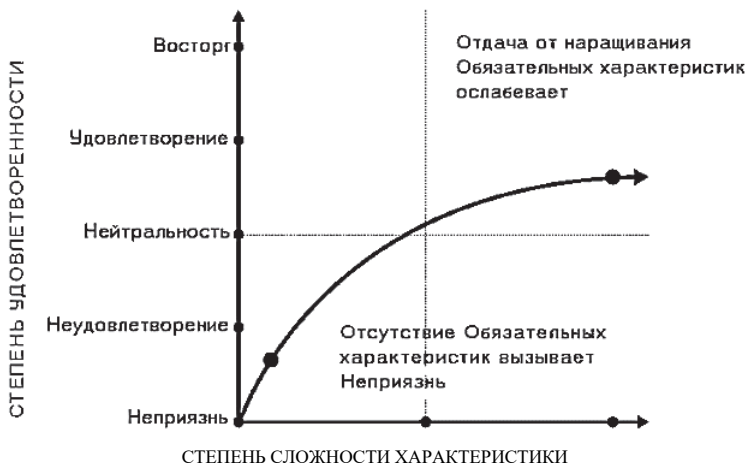


Рис. 7.3. Обязательные характеристики

Тип 4. «Неважные характеристики».

Наличие неважных характеристик (рис.7.4) вызывает неоднозначную реакцию пользователей, но, в целом, им все равно, присутствуют ли Неважные характеристики в продукте или нет. Отдача от вложений в такие характеристики низкая.



Рис. 7.4. Неважные характеристики

Тип 5. «Нежелательные характеристики».

Наличие в продукте нежелательных характеристик (рис.7.5) сводит на нет положительное влияние привлекательных и одномерных характеристик.



Рис. 7.5. Нежелательные характеристики

2. Как вы отнесетесь к тому, что эта характеристика будет выражена слабо или же будет отсутствовать вообще?

Варианты ответов для каждого из двух вопросов:

- 1) мне это нравится;
- 2) я ожидаю, что эта характеристика будет в продукте;
- 3) отношусь к ней нейтрально;
- 4) могу ее терпеть;
- 5) мне это не нравится.

Для определения категории реакции потребителей с помощью их ответов на 2 вопроса, Кано разработал специальную оценочную таблицу.

В примере, приведенном ниже (табл. 7.1), *выделенная строка показывает ответ на первый, положительный вопрос. Выделенный столбец показывает ответ на второй, отрицательный вопрос.* Пересечение строки и столбца показывает тип категории для этой характеристики (в данном случае тип «Привлекательные»).

Таблица 7.1

Оценочная таблица Кано

		Отрицательный вопрос				
		Нравится	Ожидаю	Нейтрально	Могу терпеть	Не нравится
Положительный вопрос	Нравится		Привлекательные	Привлекательные	Привлекательные	Одномерные
	Ожидаю	Нежелательные	Неважные	Неважные	Неважные	Обязательные
	Нейтрально	Нежелательные	Неважные	Неважные	Неважные	Обязательные
	Могу терпеть	Нежелательные	Неважные	Неважные	Неважные	Обязательные
	Не нравится	Нежелательные	Нежелательные	Нежелательные	Нежелательные	

7.1.4. Анализ данных Кано

Результаты исследования Кано позволяют получить **типажи потребителей**. Разумеется, не все люди одинаково реагируют на представленные характеристики продукции. Поиск закономерностей в различных реакциях также может дать полезную информацию. Анализ данных Кано можно провести путем выявления различных типажей (personas). Распределение выявленных типажей по группам позволит создать профили реакции для каждого из них (рис. 7.7). А в дальнейшем, рассмотреть различия в реакциях на каждую характеристику продукта между этими типажми.

В представленном примере в качестве индикатора для включения типажа в определенную группу выступала реакция пользователя на основную характеристику продукта.



Рис. 7.7. Анализ данных Кано

Принимают сразу (First Adopters) – потребители, которые испытывают потребность в данном продукте. Одномерные и обязательные характеристики – это ожидаемые и необходимые для

таких потребителей качества продукта. В данную группу включены те, кто с *наибольшей вероятностью купят этот продукт в ближайшем будущем*.

Принимают потом (Late Adopters) – люди, которые считают основную характеристику продукта «привлекательной и неожиданной». Предположительно, эта группа (хотя и заинтересована в представленном продукте) отложит покупку до тех пор, пока данная концепция не станет более распространенной.

Не принимают продукт (Non Adopters) не заинтересованы в основной характеристике и не будут использовать этот продукт в обозримом будущем.

7.1.5. Фильтрация результатов по типажам дает практические идеи

Разделение результатов прочих характеристик по трем группам типажей показывает, как разные группы реагируют на те или иные характеристики. Здесь **необходимо пересмотреть те качества продукта, которые не понравились группе «принимают сразу»**. В данном примере одна из характеристик не только не вызвала интереса у группы «принимают сразу», но и стала причиной негативной реакции. Поскольку именно группа «принимают сразу» обеспечивает успех запуска продукта, важно исключить неприемлемую для нее характеристику.

Для итогового определения того, какие характеристики следует включать в продукт, осуществляют дополнительные мероприятия. В дополнение к двум вопросам анкеты Кано, задаваемым по каждой из характеристик, пользователя также просят указать, насколько для него важна данная характеристика. Ранжирование проводится по 9-балльной шкале от «совсем не важно» до «крайне важно». Этот дополнительный параметр помогает сосредоточить внимание на наиболее важных результатах исследования Кано. Так представленный метод помогает принимать оптимальные обоснованные решения.

7.1.6. *Принятие решений*

Графики Кано наглядно демонстрируют: **«привлекательные»** и **«одномерные»** характеристики – вот те две категории, которые способны вызвать восторг и обеспечить удовлетворение клиента. Именно на этих характеристиках сегодня сделан акцент у наиболее успешных продуктов. Следует учесть, что к «привлекательным», как правило, относятся характеристики, опережающие время – т.е. еще не имеющие явного запроса потребителей. А, следовательно, важный вклад в обеспечение успеха продукта дают маркетинговые исследования, позволяющие увидеть неудовлетворенные потребности пользователя, в которых скрыты новые возможности.

Модель Кано показывает, почему лояльность клиентов нельзя получить и сохранить лишь за счет улучшения существующих характеристик, а также позволяют оценить эффективность вложений в их улучшение.

7.1.7. *Особенности метода*

Модель Кано отражает восприятие качества потребителем и способствует его пониманию, так как показывает взаимосвязь между качеством продукции и параметрами этого качества.

Нориаки Кано в своей теории привлекательного качества выделяет **три составляющие профиля качества:**

1) *базовое (основное) качество, соответствующее «обязательным»* характеристикам продукции;

2) *требуемое (ожидаемое) качество, соответствующее «количественным»* характеристикам продукции;

3) *привлекательное (опережающее) качество, соответствующее «сюрпризным»* характеристикам продукции, вызывающим восхищение (рис. 7.8)

Требования потребителя *со временем меняются*. То, что сегодня вызывает восхищение, завтра может стать ожидаемым качеством и по истечении времени возможно перейдет в обязательное

условие. К тому же, различные категории потребителей могут иметь различные потребности, отличающиеся между собой способностью потребителей устанавливать требования к соответствующим характеристикам продукции.

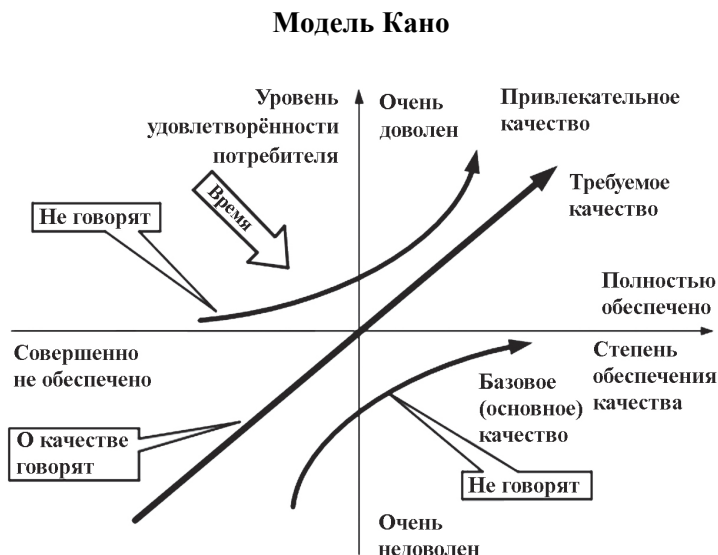


Рис. 7.8. Модель Кано

Для оценки потребительского восприятия была разработана особая методика опроса потребителей, с помощью которой каждый вопрос задается дважды: в позитивной и негативной формах. Анализируя затем ответы на оба вопроса, устанавливают тип данной характеристики продукции.

7.2. Ключевые элементы процесса развертывания функции качества. Алгоритм построения дома качества

Метод развертывания функции качества (QFD) был впервые применен компанией Мицубиси в 1972 г. Суть метода состоит в том, что требования потребителя должны «развертываться» и конкретизироваться поэтапно.

Развертывание функции качества – это технология проектирования изделий и процессов, позволяющая преобразовать пожелания потребителей в технические требования к изделиям и параметрам процессов их производства.

Основная идея заключается в том, что между потребительскими свойствами (*фактическими показателями качества*) и техническими параметрами продукта (*вспомогательными показателями качества*) существует большое различие. Вспомогательные показатели качества важны для производителя, но не существенны для потребителя (рис. 7.9).

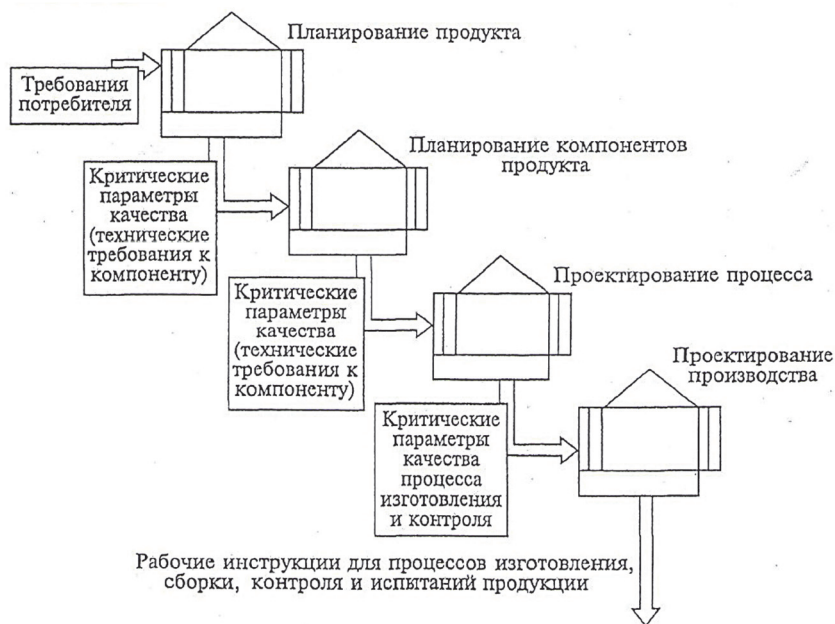


Рис. 7.9. Схема проектирования изделий / процессов при помощи QFD-метода

Технология развертывания функции качества – это последовательность действий производителя по преобразованию фактических показателей качества изделия в технические требования к продукции.

Метод развертывания функции качества – это экспертный метод, использующий табличный способ представления данных, причем со специфической формой таблиц, получивших название «**домиков качества**» (рис. 7.9). В этих таблицах отражается связь между потребительскими свойствами (фактическими показателями качества) и техническими требованиями (вспомогательными показателями качества):

Рассмотрим процесс планирования новой продукции с помощью Метода развертывания функции качества. Он состоит из восьми этапов.

1 этап. Выяснение и уточнение требований потребителей. Потребитель формулирует свои пожелания, как правило, в абстрактной форме типа «удобная мебель» или «легкий телефон» и т.д. Для потребителей такой способ выражения своих потребностей является вполне нормальным. Но для инженеров, проектировщиков, конструкторов этого недостаточно: следует четко определить размеры, материалы, требования к обработке поверхности, допустимый вес.

Задача метода как раз и состоит в том, чтобы сделать мнение потребителя понятным для инженера. Метод развертывания функции качества служит своеобразным переводчиком с языка потребителя на язык разработчика, кроме этого метод выполняет еще много других задач. Например, позволяет сравнивать показатели проектируемого продукта с показателями продуктов конкурентов, а также определять экономическую и техническую реализуемость создания товара.

Задача производителя состоит в том, чтобы с помощью различных методов преобразовать требования «голос потребителя» в инженерные характеристики продукта.

Например, «голос потребителя» типа «экономичный автомобиль» в результате такой работы может быть развернут в требования «низкая отпускная цена», «низкая стоимость пробега» и далее – в конкретные числовые показатели типа «*продажная стоимость X рублей*» и «*расход бензина Y л / 100 км*».

Только после того, как эта работа выполнена, производитель может ответить на вопрос, **что нужно сделать, чтобы удовлетворить ожидания потребителя**. Именно в этом заключается главная задача производителя на первой фазе планирования продукта – делать правильные вещи, т.е. выпускать в последующем продукцию, необходимую потребителю с требуемыми им параметрами качества.

На сколько успешно будет решена эта задача, зависит от глубины понимания производителем, в первую очередь, двух проблем:

- что требует потребитель от продукта;
- как продукт будет использоваться потребителем.

Выяснение требований потребителей начинается с анализа рынка. Для анализа рынка, в качестве исходной информации, как правило, используется опрос. На основании опроса, компания определяет какую именно продукцию следует производить. В результате опроса получается список потребительских требований к планируемой продукции. Данные требования записывают в столбец будущей матрицы.

В таблице 7.2 приведен пример потребительских требований для проектирования нового автомобиля.

Таблица 7.2

Пример потребительских требований

№	Потребительские требования
1	Хочу тратить минимум бензина
2	Чтобы быстро ездил
3	Красивый
4	Безопасный
5	Удобно сидеть
6	Просторно в кабине
7

2 этап. Ранжирование потребительских требований. Для этого необходимо оценить рейтинги потребительских требований, которые были выявлены на первом этапе.

Требования потребителей всегда противоречивы, и нельзя создать продукцию, отвечающую всем потребительским требованиям. Имея четкое представление о том, какие требования необходимо удовлетворить, а какими можно поступиться, производитель должен найти компромисс. Для этого следует упорядочить список потребительских требований по степени важности. В результате получается еще один столбец с числами. Эти числа указывают: какое место по важности занимает в этом ряду каждое из требований. Проставление рейтингов субъективно и не всегда отражает реальное убывание важности отдельных требований. Поэтому производителю приходится выбирать.

В результате выполнения второго этапа производитель может получить следующие рейтинги (табл. 7.3). Рейтинги проставляются по 10–бальной шкале.

Таблица 7.3

Рейтинг потребительских требований

№	Потребительски требования	Рейтинг
1	Хочу тратить минимум бензина	9
2	Чтобы быстро ездил	7
3	Красивый	8
4	Безопасный	6
5	Удобно сидеть	6
6	Просторно в кабине	4
7	

3 этап. Разработка инженерных характеристик. Выполняется специальной командой разработчиков, создаваемой для данного случая. Перед этой командой ставится задача составить список инженерных характеристик будущего продукта, важных с их точки зрения. Этот список является результатом 3-го этапа (табл. 7.4).

Пример инженерных характеристик

Инженерные характеристики
Масса автомобиля, кг
Материал корпуса
Скорость разгона до 100 км/ч, сек
Цвет отделки салона
Высота салона, см
.....

4 этап. Производится вычисление зависимостей потребительских требований и инженерных характеристик. В результате выполнения трех предыдущих этапов проектировщики получили ранжированный список потребительских требований (составленный на языке потребителя) и инженерных характеристик, сформулированных на профессиональном языке. Для успешной разработки изделия нужно сделать что-то вроде словаря перевода требований потребителя в инженерные характеристики продукта. Для этого применяется простой прием: строится таблица – матрица.

На этом этапе необходимо ответить на вопрос: как будет зависеть данное потребительское требование от того какое значение мы придадим данной инженерной характеристике.

Например, существует требование покупателя автомобиля – «хочу тратить минимум бензина». В первом столбце стоит какая-то инженерная характеристика, скажем, масса автомобиля. Далее следует выяснить, можно ли создать автомобиль с такой массой, чтобы она удовлетворяла этому потребительскому требованию. Если мы в состоянии найти зависимость между массой автомобиля и расходом топлива, то в перекрестье матрицы ставим значёк. Возможно, проектировщики придут к выводу, что в данном случае нет такой зависимости. Но найдутся такие клетки, где взаимосвязь обнаружится (табл. 7.5).

Связь потребительских требований и инженерных характеристик

		Инженерные характеристики						
Потребительские требования		Рейтинг	Масса автомобиля, кг	Материал корпуса	Скорость разгона до 100 км/ч, сек	Цвет отделки салона	Высота салона, см
1	Хочу тратить минимум бензина	9	●	△	●			
2	Чтобы быстро ездил	7	○	△	●			
3	Красивый	8				●		
4	Безопасный	6		○	○		△	
5	Удобно сидеть	6					●	
6	Просторно в кабине	4					●	
7							

Условные обозначения:

Сильная связь - ●

Средняя связь - ○

Слабая связь - △

На этом этапе не нужна слишком детальная информация, достаточно понять какая это связь: сильная, средняя или слабая. Для определенности примем, что сильная связь равна 9, средняя – 3, слабая – 1. Эти цифры пригодятся в дальнейшем для вычисления значений инженерных характеристик.

После заполнения таблицы становится ясно: какие инженерные характеристики наиболее сильно влияют на удовлетворение определенных требований потребителя, какие слабо, а какие вообще не создают дополнительной ценности продукта в глазах потребителя. На этом этапе необходимо решить: оставлять ли в проектируемом продукте те инженерные характеристики, которые не нужны потребителю.

5 этап. Построение «крыши». Развертывание функции качества часто называют «дом качества» именно из-за «крыши», в которой проставляются **связи между самими инженерными характеристиками.**

Инженерные характеристики могут быть *разнонаправленные*, а, следовательно, *противоречить друг другу*. Например, характеристика «масса» явно вступает в противоречие с характеристикой «расход бензина», так как на разгон тяжелого автомобиля тратится больше бензина. Такие характеристики обозначаем знаком «минус», а «однонаправленные» характеристики знаком «плюс». В дальнейшем эта зависимость будет учитываться при оптимизации всей системы.

Эти характеристики определяют, каким образом и при каких условиях, и в каких режимах следует вести процесс производства, чтобы получить продукцию, максимально удовлетворяющую требованиям потребителя (табл. 7.6).

Таблица 7.6

Построение «крыши»

		Инженерные характеристики						
		Масса автомобиля, кг	Материал корпуса	Скорость разгона до 100 км/ч, сек	Цвет отделки салона	Высота салона, см	
	Потребительские требования	Рейтинг						
1	Хочу тратить минимум бензина	9	●	△	●			
2	Чтобы быстро ездил	7	○	△	●			
3	Красивый	8				●		
4	Безопасный	6		○	○		△	
5	Удобно сидеть	6					●	
6	Просторно в кабине	4					●	
7							
	Цели	102	34	162	72	96		

6 этап. Определяют весовые показатели инженерных характеристик с учетом рейтинга важности для потребителя. Ранее была определена сила связей между требованиями потребителя и инженерными характеристиками продукта. На 4 этапе были присвоены числовые значения: сильная связь – 9, средняя – 3, слабая – 1.

Умножая относительный вес требований потребителя (рейтинг) (2 этап) на числовой показатель связи между требованиями потребителя и инженерными характеристиками, определенный на 4 этапе, рассчитывается относительная важность каждой инженерной характеристики. Просуммируем результаты по всему столбцу – получим значение цели.

Инженерная характеристика с наибольшим значением цели говорит о том, чему следует уделить первоочередное внимание. В данном примере такой инженерной характеристикой является скорость разгона до 100км/ч – она наиболее важна для потребителя.

7 этап. Производится учет технических ограничений. Не все значения инженерных характеристик достижимы. По крайней мере на нынешнем уровне развития техники. Поэтому в следующей строке матрицы в подвале «дома качества» проставляют экспертные оценки технической реализуемости значений инженерных характеристик. С учетом этого получают скорректированные значения инженерных характеристик (табл. 7.7).

8 этап. Учет влияния конкурентов. Говоря о реальном рынке, мы должны помнить о конкурентах, которых в определенной нише может быть очень много. Рассмотрим пример с двумя конкурентами: у первого рыночная доля чуть больше нашей, у второго – чуть меньше.

Оба представляют для нас потенциальную опасность. Первый более «силен» в экономическом отношении; второй, хотя и не достиг нашего уровня, активно стремится к этому, планируя выпустить новый продукт.

Для наглядного представления о положении дел с конкурентами, используют диаграмму, которую рисуют справа от матрицы (см. рис. 7.10).

Таблица 7.7

Скорректированные значения инженерных характеристик

Потребительские требования		Рейтинг	Инженерные характеристики					
			Масса автомобиля, кг	Материал корпуса	Скорость разгона до 100 км/ч, сек	Цвет отделки салона	Высота салона, см
1	Хочу тратить минимум бензина	9	●	△	●			
2	Чтобы быстро ездил	7	○	△	●			
3	Красивый	8				●		
4	Безопасный	6		○	○		△	
5	Удобно сидеть	6					●	
6	Просторно в кабине	4					●	
7							
Цели		102	34	162	72	96		
Техническая реализуемость (баллы по десятибалльной шкале)		1	3	4	3	4		



Рис. 7.10. Структура восьмого этапа QFD-метода

Конкурентов оценивают по тому, на сколько полно они способны выполнить каждое из потребительских требований (определенных на 1 этапе). Для оценки используют экспертный метод.

Сравнение конкурентов называется процедурой бенчмаркинга. Конкуренты – это своеобразные эталоны, по сравнению с которыми оценивают потенциал нашей компании на рынке. В результате использования метода развертывания функции качества получают исходные данные для технического задания на проектирование и разработку новой продукции. (рис. 7.10). Построение матрицы «дом качества» – это первая фаза из четырех, которые в совокупности развертывают потребительские требования не только в инженерные характеристики, но и далее в показатели процесса всего производства (рис.7.11).

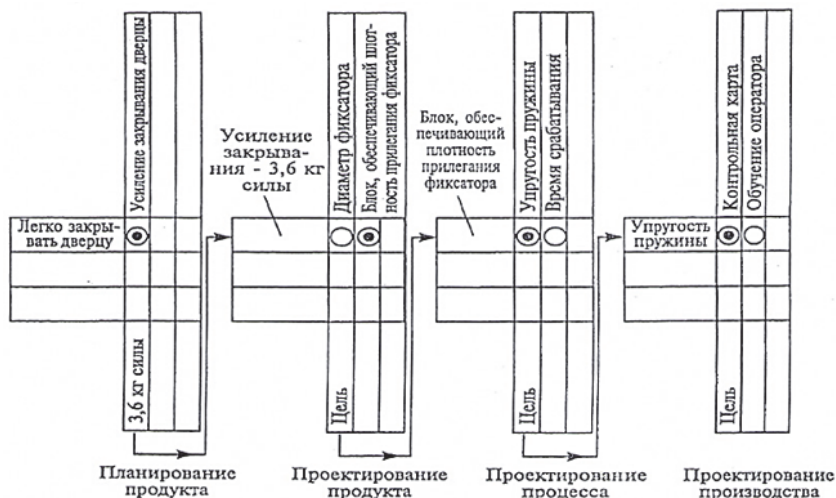


Рис. 7.11. Четыре матрицы QFD

7.2.1. Этапы планирования качества продукции

Принципиальная блок-схема сформирована на рис. 7.12.

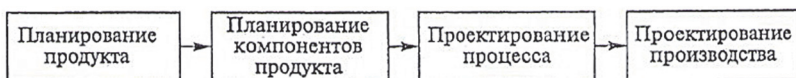


Рис. 7.12. Принципиальная блок-схема QFD-метода

1. Планирование продукта. Построение этой матрицы детально мы рассмотрели выше. В этой фазе производитель определяет и уточняет требования потребителя. Результат построения первой матрицы – получение точных значений инженерных характеристик, т.е. *целей производителя*.

2. Планирование компонентов продукта. Определить наиболее важные компоненты создаваемого продукта, обеспечивающие реализацию инженерных характеристик.

При построении второй матрицы «входами», т.е. требованиями будут определенные значения инженерных характеристик (аналогично входам к первой матрице были потребительские требования).

В результате построения второй матрицы должен быть выбран тот проект, который наиболее *отвечает ожидаемым ценностям продукта для потребителя*. Принятый проект должен предусматривать пути улучшения параметров качества, обеспечивающих оперативную корректировку свойств продукта, в зависимости *от реакции рынка на его появление*.

3. Проектирование процесса. На этом этапе параметры качества (свойства) запроектированного продукта трансформируются в конкретные технологические операции. Этот этап предусматривает *определение основных параметров каждой операции, разработки технологического процесса изготовления продукта и выбор методов их контроля*.

4. Проектирование производства. На этом этапе разрабатываются **производственные инструкции** и выбираются *инструменты контроля качества производства продукта*.

В целом метод развертывания функции качества позволяет не только формализовать процедуру определения основных характеристик создаваемого продукта с учетом потребительских требований, но и принимать обоснованные решения по управлению качеством процессов создания нового продукта.

Таким образом, метод развертывания функции качества на начальных этапах жизненного цикла продукта в соответствии

с ожиданиями потребителя, удается свести к минимуму корректировку параметров продукта после его появления на рынке, а, следовательно, обеспечить высокую ценность и одновременно относительно низкую стоимость продукта (за счет сведения к минимуму непроизводительных издержек).

7.3. Методы и инструменты, применяемые при проектах прорыва и при постепенном улучшении качества

7.3.1. Коллективная работа в командах.

Кружки качества и межфункциональные команды

Коллективная работа в командах – это важнейший инструмент осуществления проектов прорыва и постепенного улучшения качества.

Деятельность в системе менеджмента качества (СМК), в том числе и деятельность по улучшению качества, основана на постоянном и устойчивом сотрудничестве между людьми, т.е. на эффективной коллективной работе в командах. Работа в командах является двигателем (локомотивом) системы менеджмента качества.

Существует большое количество вариантов и стилей коллективной работы персонала организаций в командах. Рассмотрим два крайних случая.

Кружки качества (японский стиль работы в командах)

Кружок качества – это группа работников, например, члены одной бригады, выполняющих одну и ту же работу, которые собираются для обсуждения проблем качества:

- добровольно;
- регулярно, например, раз в неделю;
- в обычное рабочее время;
- под руководством своего менеджера, например, бригадира;

– для идентификации, анализа и решения проблем, относящихся к их работе;

– для выработки рекомендаций высшему руководству и менеджерам организации по вопросам улучшения качества.

Это называется японский стиль работы в кружках качества.

Почему такой вид работы в командах прижился в Японии? На Западе считают, что это произошло потому, что у японцев очень сильный дух коллективизма.

Для Японии характерно следующее. Если окончивший школу человек устраивается на работу в какую-либо фирму, то велика вероятность, что он уйдет на пенсию именно из этой же фирмы. Японцам свойственна высокая преданность той фирме, где они работают, и они любят ее демонстрировать.

Допустим, фирма выделяет четыре недели отпуска и туристическую путевку. Ее работники две недели путешествуют, а уже на третьей неделе выходят на работу, демонстрируя таким образом преданность фирме.

В условиях высокой преданности фирме ее работники активно участвуют в работе кружков качества и очень заинтересованно обсуждают, что они могут сделать для улучшения качества.

В результате работы кружков качества выдвигается большое количество рационализаторских предложений.

Что же такое рационализаторское предложение?

Рационализаторское предложение – это какое-либо новшество, которое будет представлять собой, возможно, мелкий шаг, но его использование улучшит работу в данном подразделении, т.е. результатом этой работы является выработка таких предложений, которые, быть может, не очень мощные, но они дают какое-либо улучшение.

Японский стиль работы в кружках качества иногда называют **тактикой мелких шагов** (улучшений) **кайдзэн (kaizen)** (рис. 7.13).



Рис. 7.13. Тактика кайдзэн и кайрё

При мелких улучшениях (на уровне рационализаторских предложений) эффект отдельного шага достаточно мал, но большая серия таких повсеместных и постоянных улучшений дает большие результаты в повышении качества.

Система улучшения кайдзэн (kaizen) характеризуется следующими результатами:

- требуются большие усилия людей и незначительные инвестиции;
- все вовлечены в систему улучшения;
- необходимо большое число мелких шагов;
- система выполнена как философский подход, соответствующий TQM.

Очевидно, что рассмотренный стиль работы в кружках качества позволяет осуществлять проекты только с целью непрерывного поэтапного и постепенного улучшения процессов, *уже действующих в организации.*

Проекты прорыва, приводящие к *радикальному пересмотру* и изменению имеющихся процессов *или к их замене новыми*, могут быть осуществлены путем организации коллективной работы высококвалифицированных специалистов в так называемых межфункциональных командах по улучшению качества.

Пример. Опыт внедрения Кайдзен-технологий в отечественных предприятиях. На элеваторе в прожекторах уличного освещения были установлены лампы накаливания мощностью 500 Вт.

Годовое потребление составляло – 30,6 кВт·ч. Установили энергосберегающие лампы – 5,2 кВт·ч. Затраты составили 9,0 тыс. руб., а годовая экономия 25,4 кВт·ч., эффект составил 81 тыс. руб. На этом же элеваторе для перемещения зерна на транспортере был установлен электродвигатель мощностью 10 кВт·час, обсудили, посмотрели и заменили его на меньшую мощность – 4 кВт·час, затраты составили 0,7 тыс. рублей, годовая экономия – 16,2 кВт·час. Эффект 57 тыс. руб. За каждое усовершенствование персонал получал вознаграждение в размере 10% от эффекта.

Еще одно интересное решение в энергосбережении – учет энергопотребления по зонам суток. Для ЛККЗ (Ладожского кукурузо-калибровочного завода) платежи за электроэнергию при однотарифном учете составляли 1,8 млн руб. в год, по зонам суток «день-ночь» – 1,6 млн руб. затраты составили 10,5 тыс. руб., а эффект – 200 тыс. руб. в год. Так, по крупицам и собираем потери в энергоснабжении в подразделениях холдинга. С 2011 г., маленькие эффекты превратились в ощутимую сумму – 36 млн руб. Это направление в период роста тарифов на энергоносители актуально и сейчас, поэтому проект продолжается, и ежегодно внедряются все новые решения. Результаты Агрохолдинга «Кубань», бесспорно, впечатляют: за 8 лет разработано 4625 стандартов, внедрено 3405 кайдзенов, премировано персонала на сумму – 13,6 млн руб., условный экономический эффект составил 832 млн руб. [27].

Межфункциональные команды по улучшению качества (западноевропейский и американский стиль работы)

Почему в Западной Европе и Америке появился другой стиль работы?

Если в Японии высок дух коллективизма, то на Западе, наоборот, высок дух индивидуализма. Там ценится каждый человек отдельно, как личность. И в этой ситуации перенести японский стиль работы в западные условия было практически невозможно.

Люди привыкли работать на себя, а не на фирму, так как для них ценнее их личные успехи, чем успехи коллектива.

Межфункциональные команды по улучшению качества:

а) создаются *для решения конкретной проблемы* (в Японии кружок качества формируется не для того, чтобы решать конкретные проблемы – они просто собираются и каждый раз решают, какая проблема сейчас самая важная; а западноевропейский стиль другой: если команду создали, команде определяют, какой проблемой необходимо заниматься);

б) *формируются из специалистов разных отделов*, обладающих знаниями в различных областях (инженер-технолог, инженер-конструктор, дизайнер, экономист, специалист по статистике и инструментам улучшения качества, программист, инженер-электроник, профессиональный менеджер и т. п.);

в) *как правило, распускаются после решения проблемы* (японский кружок качества работает на протяжении десятилетий, а рассматриваемые команды обычно работают до 1–3 лет в зависимости от сложности проблемы).

Если люди из разных отделов поработали в одной команде и им удалось успешно разрешить поставленную проблему, можно быть уверенным, что между ними сложились дружественные отношения, которые сохранятся, если даже они не будут работать в одной команде. Более того, такие отношения будут способствовать уменьшению (разрушению) барьеров между подразделениями, чего не может произойти при японском стиле работы (в японском кружке качества работают члены одной бригады, которые мало контактируют с другими бригадами).

Ключевыми факторами для успеха работы в межфункциональной команде по улучшению качества можно считать следующие:

– подбор команды и назначение лидера (успех будет зависеть от того, насколько правильно подобрали команду, и кто будет ею руководить);

– постановка задачи для команды (правильная формулировка задач);

– правильный стиль работы (встреч);

– обеспечение согласия в команде;

- динамичность команды;
- оценивание результатов работы.

Западноевропейский и американский стиль работы в команде называют **тактикой крупных шагов кайрё**. Этот стиль (рис. 7.13) позволяет достигать крупных улучшений качества на уровне изобретений (обладающих мировой новизной) или даже на уровне открытий (например, переход от электронных ламп к полупроводникам, а затем – к интегральным схемам).

Система улучшений кайрё характеризуется следующими результатами:

- не требуется больших усилий людей, но необходимы значительные инвестиции;
- только несколько специалистов вовлечены в систему улучшения;
- используют лишь ограниченное количество технологий;
- подход ориентирован на решение только поставленной задачи;
- реализующие этот подход межфункциональные команды способствуют преодолению барьеров между подразделениями и интеграции знаний, опыта и творческих способностей специалистов всех служб организации.

Японские кружки качества и работа в команде (западноевропейский и американский стиль) представляют собой два крайних случая. В действительности возможно использование большого количества промежуточных вариантов.

Например, члены кружка качества бригады электромонтажников могут пригласить инженера-технолога из отдела проектирования для получения консультаций по специальной проблеме, требующей университетских или глубоких научных знаний.

Аналогично высококвалифицированные специалисты из межфункциональной команды, созданной для разработки автоматической системы контроля и управления качеством технологического процесса, при необходимости могут обратиться к рабочим, выполняющим этот технологический процесс, за разъяснениями с целью лучше понять его особенности.

7.3.2. Исследование процессов по FMEA-методологии

FMEA (Failure modes and effects analysis) – анализ причин и последствий отказов, этот метод известен также под названием «Анализ рисков».

FMEA – метод анализа, применяемый в менеджменте качества для определения потенциальных дефектов (несоответствий) и причин их возникновения в изделии, процессе или услуге. Он применяется для выявления проблем до того, как они проявятся и окажут воздействие на потребителя.

FMEA-методология обычно применяется в работе **межфункциональных команд**.

При анализе главным является *заблаговременный поиск для каждого этапа* процесса ответов на следующие вопросы.

1. Каким образом может произойти отказ процесса?
2. Что может быть причиной этой неудачи?
3. Что произойдет, если при осуществлении процесса случится неудача?
4. Как мы можем предотвратить последствия отказа?

Методология FMEA представляет собой систематизированную совокупность мероприятий, позволяющих:

- выявить потенциальные дефекты и варианты отказов, которые могут возникнуть при применении продукции или функционировании процесса;

- определить основные причины их появления и возможные последствия;

- выработать действия по устранению этих причин или предотвращению возможных последствий;

- документировать все эти мероприятия.

Технология проведения FMEA-анализа состоит из двух частей:

- построения структурной, функциональной моделей объекта анализа и диаграммы Исикавы;

- исследования моделей.

Этапы осуществления FMEA-методологии

FMEA-методология предполагает осуществление трех крупных этапов работы.

1. Подготовка к работе FMEA-команды.

Руководитель FMEA-команды должен выполнить следующее:

1.1. Сформировать межфункциональную квалифицированную команду, состоящую из 5–9 специалистов.

1.2. Заранее провести короткое предварительное совещание, на котором объяснить членам команды:

- цели предстоящего заседания;
- основные идеи и подходы к FMEA-анализу;
- основные роли членов FMEA-команды.

1.3. Предоставить членам FMEA-команды необходимую информацию, для предварительного изучения.

1.4. Сообщить членам FMEA-команды сведения об основных этапах процесса, который будет исследоваться на предстоящем заседании.

2. Основная работа FMEA-команды.

Во время заседаний будут заполняться FMEA-формы:

2.1. Для каждого этапа исследуемого процесса надо определить возможные режимы отказов в работе и связь этих отказов с другими этапами процесса.

2.2. Кратко обозначить, что является причиной каждого режима отказа.

2.3. Определить и описать последствия этих режимов отказов на управляемость процесса.

2.4. Количественно оценить узкие места процесса: определив следующие факторы:

- значимость потенциального отказа (S),
- вероятность возникновения дефекта (O),
- вероятность обнаружения отказа (D).

Результаты анализа заносятся в специальную таблицу. В таблице 7.8 приведены сведения о том, как указанные факторы могут быть количественно оценены.

Факторы, оценивающие узкие места процессов

Фактор S	Фактор O	Фактор D
1 – очень низкая (почти нет проблем)	1 – очень низкая	1 – почти наверняка дефект будет обнаружен
2 – низкая (проблемы решаются работником)	2 – низкая	2 – очень хорошее обнаружение
3 – не очень серьезная	3 – не очень низкая	3 – хорошее
4 – ниже средней	4 – ниже средней	4 – умеренно хорошее
5 – средняя	5 – средняя	5 – умеренное
6 – выше средней	6 – выше средней	6 – слабое
7 – довольно высокая	7 – близка к высокой	7 – очень слабое
8 – высокая	8 – высокая	8 – плохое
9 – очень высокая	9 – очень высокая	9 – очень плохое
10 – катастрофическая (опасность для людей)	10 – 100%-ная	10 – почти невозможно обнаружить

Произведение этих трех факторов (S, O, D) представляет собой *приоритетное число риска* (ПЧР), т.е. количественную оценку отказа с точки зрения его значимости последствиям, вероятности возникновения и вероятности обнаружения.

$$\text{ПЧР} = S \cdot O \cdot D. \quad (7.1)$$

Для отказов (несоответствий, дефектов), имеющих несколько причин, определяют, соответственно, несколько ПЧР.

Каждое ПЧР может иметь значения от 1 до 1000.

Для ПЧР риска должна быть заранее установлена критическая граница. ПЧР гр может быть, например, в пределах от 100 до 125.

Если какие-то значения ПЧР превышают установленное значение ПЧР гр, значит, именно для них следует вести доработку производственного процесса.

2.5. Группе специалистов выработать технические решения, которые позволят предотвратить последствия отказов для наиболее рискованных ситуаций.

2.6. Установить промежуток времени, через который должна производиться периодическая проверка – подтверждение выработанного решения.

Результаты анализа заносятся в таблицу (рис. 7.14).

Таблица FMEA-анализа объекта																		
Компоненты (операции)	Потенциальный дефект		Влияние дефекта		Причины дефекта		Выделение дефекта		Коэффициент	Рекомендации	Ответственный, сроки	Результаты анализа						
	Описание	S	Описание	O	Описание	D	R	Меры				S	O	D	R			
1	2	3	4	2, 5														

Рис. 7.14. Схема FMEA-анализа:

- 1 – Компонентная модель; 2 – Функциональная модель;
 3 – Структурная модель; 4 – Модели материальных потоков;
 5 – Диаграмма Исикавы

3. Действия после завершения работы FMEA-команды.

После завершения работы FMEA-команды должно быть выполнено следующее:

3.1. Составлен письменный отчет о результатах работы по выполненному анализу последствий отказов. Этот отчет должен быть передан руководителям организации.

3.2. Руководителям организации следует оценить результаты работы FMEA-команды и проследить, чтобы до членов FMEA-команды была доведена информация (в виде обратной связи) о статусе выполненных ими действий.

Обобщенный алгоритм работы FMEA-команды представлен в ГОСТ Р 51814.2-2001. Системы качества в автомобилестроении. Метод анализа видов и последствий потенциальных дефектов.

Применение FMEA-методологии основано на следующих принципах:

– *командная работа*: реализация FMEA-методологии осуществляется силами специально подобранной межфункциональной команды специалистов;

– *иерархичность*: для сложных технических объектов или процессов анализу подвергают как объект или процесс в целом,

так и их составляющие; отказы составляющих рассматривают по их влиянию на объект (или процесс) в которые они входят;

– *итеративность*: анализ повторяют при любых *изменениях объекта или требований к нему*, которые могут привести к изменению комплексного риска отказа;

– *регистрация результатов проведения FMEA*: в отчетных документах должны быть зафиксированы результаты проведенного анализа и решения о необходимых изменениях и действиях.

Для идентификации как можно большего числа проблем FMEA-команда должна представлять собой междисциплинарную и разноплановую композицию из специалистов, имеющих обширный опыт в различных областях знаний.

Продолжительность каждого непрерывного заседания FMEA-команды должна быть в пределах 1,5 ч. и выбираться в зависимости от формулировки проблемы, знаний и опыта членов команды, степени их готовности к заседанию.

Проведение FMEA-анализа без разработки и реализации соответствующих мероприятий по устранению дефектов не имеет смысла.

Методология FMEA дает хорошие результаты при использовании в комбинации с функционально-стоимостным анализом.

ГОСТ Р 27.303-2021 Надежность в технике. Анализ видов и последствий отказов.

7.3.3. Методология «Шесть сигм» как новый подход для улучшения качества

В 1981 г. председатель совета директоров корпорации Motorola Боб Гелвин последовал примеру генерального директора Hewlett-Packard (HP) Джона Янга и провозгласил собственную программу совершенствования компании. При этом поставил перед своей корпорацией задачу 100-кратного улучшения качества работы за пять лет, в то время как HP намеревалась добиться всего лишь 10-кратного улучшения за ближайшие десять лет. Motorola тогда приступила к поиску путей повышения своих по-

казателей за счет сокращения потерь и повышения эффективности производственных процессов.

В то время инженер корпорации Motorola Билл Смит занимался исследованиями связи между долговечностью изделий и числом дефектов, исправляемых в них в процессе изготовления. В 1985 г. он представил отчет, в котором доказывал наличие следующей закономерности: чем большее число дефектов было обнаружено и исправлено в изделии на этапе его создания, тем выше вероятность того, что другие дефекты проявятся во время его испытаний или на ранней стадии эксплуатации. С другой стороны, если при сборке изделия выявляется мало дефектов, то вероятность его отказа на начальном этапе эксплуатации будет заметно ниже.

Одновременно Motorola сумела убедиться в том, что в самых передовых компаниях, таких как, например, HP, в ходе изготовления продукции практически не приходится исправлять дефекты.

Таким образом, **требование обеспечения бездефектного производства стало базовым принципом созданной корпорацией методологии «Шесть сигм»**. Совместными усилиями Motorola, Texas Instruments, IBM, Digital Electronics, Intel и Harris Semiconductors в штате Иллинойс (г. Шёмбург), был учрежден научно-исследовательский институт по проблемам «Шесть сигм» (Six Sigma Research Institute).

Формально, шесть сигм представляет статистическую характеристику некоторого производственного процесса. В статистике знаком « σ » принято обозначать **стандартное отклонение, являющееся мерой разброса случайной величины относительно ее среднего**. В математической статистике известно правило **3 σ** . В методологии «Шесть сигм» применяется более жесткое требование к стабильности любых процессов, заключающееся в том, что их начальная настройка должна обеспечивать вероятность выхода наблюдаемого параметра за пределы допуска, соответствующую диапазону возможных значений **$\pm 6\sigma$** .

Чем большее число сигм укладывается в диапазон возможных значений некоторого параметра процесса, тем выше эффективность этого процесса. Это число может служить универсаль-

ной мерой для сопоставления уровней качества любых, даже разнохарактерных процессов, изделий и услуг. Для поддержания конкурентоспособности компании должны обеспечивать эффективность производственных процессов на уровне от **3σ** до **4σ**, хотя остается еще немало компаний, не достигших этого уровня. Шкала качества работы компании, выражаемая числом сигм, если перевести ее в наблюдаемое число дефектов продукции на миллион возможных, имеет экспоненциальный характер (рис. 7.15). Если предприятие работает на односигмовом уровне, то это означает, что оно производит брака больше, чем годной продукции, отвечающей потребительским требованиям. Уровень **6σ** соответствует почти идеальному качеству определенного производственного процесса (всего 3–4 дефекта на миллион).

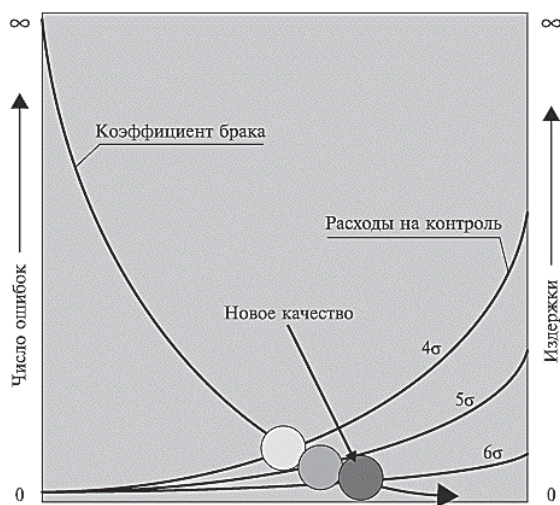


Рис. 7.15. Шкала качества работы компании, выражаемая числом сигм

«Шесть сигм» представляет собой подход к обеспечению почти идеальной эффективности производства, основанный на применении статистических методов. Эта методология использует строгий поэтапный аналитический подход к решению проблем с использованием собственной библиотеки статистических мето-

дов, которые применяют в определенной последовательности для выявления источников разброса параметров процессов и управления ими с целью оптимизации и контроля выходного качества изготавливаемой продукции. Таким образом совершен значительный прорыв в понимании того, как работают эти процессы, и в изучении взаимосвязей между различными факторами, определяющими их эффективность.

Методология «Шесть сигм» относится скорее к выработке стратегии предприятия, нежели к программам обеспечения качества. Совершенствование работы на основе методологии «Шесть сигм» увязано с корпоративной стратегией повышения эффективности деятельности предприятия.

Суть метода: «Шесть сигм» позволяет выявлять потенциальные дефекты, которые могут возникнуть при применении продукции или оказании услуг, определять причины их появления, вырабатывать действия по устранению этих причин.

Цель метода: повышение рентабельности всех видов деятельности в результате достижения уровня дефектности не более 3–4 дефекта на миллион изделий (возможностей). «Шесть сигм» обеспечивает максимальную стоимость компании и максимальную ценность ее продукции и услуг для потребителей.

Особенности метода: «Шесть сигм» – это стратегия управления бизнесом, один из способов процессного описания бизнеса и создания системы непрерывного совершенствования составляющих бизнес-процесс. Концепция «Шесть сигм» *фокусируется на всех операциях процесса, которые порождают или устраняют дефекты, а не на самих дефектах*. В рамках этого подхода, дефект – это что угодно, что тормозит процесс или мешает ему.

Сигмовая воспроизводимость процесса – это способность процесса выполнять бездефектную работу (измеряется в дефектах на миллион изделий).

«Шесть сигм» охватывает работу всей компании, всю ее иерархическую структуру. В ходе применения методологии «Шесть сигм» для достижения качества шесть сигм выделяют следующие позиции.

Цикл DMAIC (ОИАСК)

1. Определение.
2. Измерение.
3. Анализ.
4. Совершенствование или улучшение.
5. Контроль.

Цикл DMAIC (ОИАСК) направлен на совершенствование существующих процессов путем их изучения и глубокого анализа взаимосвязей между входами и выходами процесса. Решения, которые применяют специалисты шести сигм, использующие цикл DMAIC (ОИАСК), могут быть направлены на поддержание текущих процедур, незначительное изменение в них и радикальные перемены. Последние, в свою очередь, являются отчасти инновационными для организации, а иногда и вовсе требуют от команды изобретения новых процессов или систем, обеспечивающих достижение поставленной задачи.

Цикл DMADV (ОИАДВ)

1. Определение.
2. Измерение.
3. Анализ.
4. Дизайн или разработка.
5. Верификация.

DMADV (ОИАДВ) может служить каркасом отдельно взятого проекта или же дорожной картой организации в сфере конструирования, разработок и инноваций. При этом значительная часть инструментария может быть заимствована из классического подхода шести сигм (DMAIC) и смежных методологий (реинжиниринга и т.д.).

Six Sigma – зарегистрированные на федеральном уровне торговая марка и торговый знак, принадлежащие корпорации Motorola.

Внедрение методологии «Шесть сигм» должно охватывать следующие **основные процессы, существующие в организациях:**

- управление изменениями;
- внедрение инноваций – DMADV;

– решение производственных проблем (с использованием процедуры DMAIC) и управление проектами;

– внедрение методологии «Шесть сигм» влечет за собой изменения в корпоративной культуре;

– особое значение придается ответственности за конечный результат, количественным показателям и управлению на основе фактических данных, (а не на субъективных мнениях), на анализе и применении статистических методов.

Оценка готовности организации к внедрению методологии «Шесть сигм»

Чтобы оценить, насколько организация готова к внедрению данной методологии, ее руководители должны:

– изучить историю развертывания систем качества и проанализировать уроки их внедрения;

– оценить имеющиеся человеческие ресурсы,

– состояние корпоративной культуры;

– наличие у сотрудников навыков применения методов и средств, на которых основана внедряемая методология;

– определить соответствующих специалистов;

– проанализировать способность организации воспринять намечаемые перемены.

План действий

1. Сформировать команду из специалистов, владеющих методологией «Шесть сигм».

2. Выявить проблемы, требующие решения.

3. Распознать, оценить и измерить потенциальные дефекты продукции, процесса или услуги и их последствия.

4. Выявить причины появления этих дефектов и определить действия по их устранению.

5. Устранить потенциальные дефекты.

6. Стандартизовать методы, приемы и процессы, обеспечившие лучшие показатели в своем классе.

План развертывания методологии «Шесть сигм»

В этом плане устанавливают последовательность действий с указанием контрольных точек для проверки достигнутых результатов и определяют потребности организации в специалистах («черных поясах») в зависимости от того, какие области деятельности должны быть охвачены методологией.

Кроме того, в плане необходимо предусмотреть обучение высших руководителей и сотрудников, ответственных за отдельные производственные процессы, подготовку мастеров и «зеленых поясов», повышение уровня знаний сотрудников о внедряемой методологии. План развертывания может также включать в себя план коммуникаций.

Приведение корпоративной культуры в соответствие с требованиями методологии «Шесть сигм»

Оценив готовность организации к внедрению методологии, руководители должны определить, насколько корпоративная культура согласуется с требованиями ее успешного применения. В частности, **организация должна быть обучающейся, ориентированной на потребителя** и обладающей соответствующей базой знаний, нацеленной на конечный результат и повышение показателей, и т.д.

Сложившаяся культура и опыт внедрения предыдущих инициатив по совершенствованию должны быть интегрированы в программу обучения методологии «Шесть сигм» таким образом, чтобы сотрудники рассматривали внедрение этой методологии как естественное продолжение и развитие предыдущего опыта, воспринимали обучение как способ повышения мастерства.

Анализ потребительских требований

Должно быть проведено исследование по выявлению требований потребителей, которые организация либо не выполняет должным образом, либо не в состоянии удовлетворить. Для изу-

чения потребительских требований применяют методiku развертывания функции качества (QFD), которая позволяет преобразовать выявленные потребности потребителей в конкретные действия организации. Подобный анализ необходим также для того, чтобы при выборе шестисигмовых проектов, подлежащих выполнению, учесть отзывы потребителей о продукции или услугах.

Структурная схема организации позволяет проанализировать потоки создания добавленной стоимости путем разбиения основных производственных процессов на операции.

Перегруженность структуры ненужными петлями обратных связей, свидетельствующих о наличии лишних, скрытых производственных операций и длинных путей принятия решений, указывает на большое количество дополнительной работы, которую потребители ни в коем случае не стали бы оплачивать, если бы знали о ее существовании.

Систематическая оценка деятельности организации и анализ ее структурной схемы позволяют обнаруживать первые проявления отклонений эффективности работы и своевременно определить, какие проекты следует поручить «черным поясам» для устранения выявленных несоответствий.

Применение методологии «Шесть сигм» позволяет улучшить качество продукции и процессов, не только выявляя и удаляя причины дефектов с помощью статистических методов, а также используя ряд качественных управленческих методов, создавая специальную инфраструктуру людей в пределах организации («черный пояс», «зеленый пояс», и т.д.). Обязательным требованием является:

- лидирующая роль руководителей всех уровней в организации производственного процесса и устранении возникающих проблем;

- ориентированность команд исполнителей проектов на удовлетворение интересов потребителей;

- всеобщая нацеленность на конечный результат – улучшение основных показателей работы;

– развертывание программы перестройки корпоративной культуры с целью внедрения управления на основе фактических данных, а не предположениях и догадках;

– приверженность к непрерывному совершенствованию организации как неотъемлемого элемента повседневной работы всех сотрудников.

Артефакты методологии «Шесть сигм» в корпоративной культуре

За последние годы методология «Шесть сигм» приобрела популярность, а само название нового подхода и некоторые используемые термины, заимствованные из восточных единоборств («черный пояс», «зеленый пояс» и т.д.), стали привычными при деловом общении.

«Исполнительный спонсор» – в этой роли выступают руководители, обеспечивающие стратегическое согласование запускаемых проектов «Шесть сигм» и следящие за тем, чтобы они были нацелены на решение ключевых проблем совершенствования организации.

При этом повседневная, рутинная деятельность по непрерывному улучшению качества процессов и продукции осуществляется в рамках устоявшихся процессов, основанных на командной работе.

Инициатором внедрения методологии «Шесть сигм» выступает вся команда высших руководителей, но координирует и управляет процессом внедрения и применения этой методологии один из них. Обычно в качестве «исполнительного спонсора» выступает генеральный директор компании.

«Чемпионы по развертыванию» – это сотрудники, отвечающие за обеспечение работ по внедрению методологии «Шесть сигм». Они являются координаторами или ответственными исполнителями программы «Шесть сигм». В их обязанности входит:

– составление графиков обучения и подготовки специалистов;

- отбор кандидатов на роли «черных поясов»;
- рассмотрение и утверждение программ обучения и повышения квалификации;
- отслеживание хода выполнения проектов с использованием методологии «Шесть сигм»;
- распространение информации об этих проектах и достигнутых результатах с использованием компьютерных сетей предприятия;
- публикация примеров успешного применения методологии в информационных бюллетенях;
- заключение и контроль исполнения контрактов со сторонними консалтинговыми организациями, специализирующимися в данной области.

«Чемпионы по проектам» – в этом качестве выступают специалисты, ответственные за производственные процессы, которые обеспечивают деловую ориентацию проектов. Их главной обязанностью является: выявление, отбор и постановка задач для проектов, поручаемых «черным поясам». «Чемпионы по проектам» отвечают за предварительные этапы любых проектов, относящихся к инновациям (DMADV) и решению проблем (DMAIC) с использованием идеологии «Шесть сигм». «Чемпионы по проектам» регулярно анализируют ход выполнения проектов по установленным контрольным точкам («вехам»), с тем чтобы убедиться в соответствии проектов установленным целям; Их можно было бы назвать заказчиком таких проектов.

«Черный пояс» – специалисты, удостоенные этого звания, являются главной движущей силой практического применения методологии «Шесть сигм». Они руководят командами исполнителей проектов и проводят подробный анализ в соответствии с DMADV и DMAIC.

«Черные пояса» также являются наставниками для исполнителей проектов и «зеленых поясов», обучая их методам и средствам, применяемым в методологии «Шесть сигм». Следует заметить, что рекомендации, выработанные в результате шестисигмовых проектов, наиболее успешно внедряются в тех случаях, когда

«черные пояса» освобождены от ответственности за их внедрение, а этим занимаются менеджеры или ответственные за конкретные процессы. «Черные пояса» должны быть знакомы с применяемыми методами анализа и уметь делать правильные выводы. В управлении проектами таких специалистов, аттестованных Институтом управления проектами, принято называть РМР.

«**Мастер**» – эти сотрудники выступают в качестве внутренних консультантов для «черных поясов» по практическому применению методологии «Шесть сигм» и помогают им преодолевать сложные моменты в процессе выполнения проектов. Кроме того, «мастера» помогают координировать проекты, охватывающие несколько функций и процессов, формулировать задания на проекты; они осуществляют рутинный технический контроль по «вехам» проектов, выполняемых «черными поясами».

«Мастера» также несут ответственность:

– за проведение оценок состояния организации на основании опросов потребителей с использованием контрольных листков;

– обучение новых поколений «черных поясов».

«**Зеленый пояс**» – эти специалисты обеспечивают «эффект умножения» при внедрении и применении методологии «Шесть сигм». Они не столь глубоко подготовлены, как «черные пояса»: будущие «зеленые пояса» проходят двухнедельный курс обучения, после чего им поручают выполнение собственных шестисигмовых проектов.

Они более глубоко изучают основные методы обеспечения качества и математической статистики, овладевают графическими способами представления процессов, анализом отказов, сбором данных и составлением отчетов.

Завершив курс обучения, обладатели «зеленого пояса» становятся чем-то вроде оруженосцев при «черных поясах», которые наставляют их и следят за повышением ими квалификации в процессе работы, позволяющей впоследствии работать самостоятельно над проектами непрерывного совершенствования процессов и продукции.

Система оценки работы организации

Устанавливают обобщенные показатели (функции Y по терминологии «Шести сигм») и с их помощью *оценивают достигнутый уровень делового совершенства организации.*

Исходя из этих показателей, определяют количественные показатели качества, стоимости и продолжительности производственного цикла. Систему обобщенных показателей делового совершенства и способов их оценивания иногда принято называть сбалансированными контрольными картами или индикаторами удовлетворенности потребителей. С помощью принятой системы оценки работы организации выявляют имеющиеся проблемы.

Стратегический бенчмаркинг по ключевым показателям основных производственных процессов должен проводиться с привлечением внешних оценщиков, чтобы оценить тяжесть проблем, выявленных с помощью внутренней системы оценки работы организации. Сопоставление с показателями других компаний позволяет проанализировать возможности организации, определить области деятельности, в которых действительно добились совершенства.

Такое сравнение также служит ценным источником новых идей для дальнейшего совершенствования.

Самооценка организации ее руководством. Самооценка организаций с использованием критериев американской национальной премии по качеству имени Малкольма Болдриджа или Европейской премии по качеству служит хорошим способом выявления имеющихся возможностей для совершенствования, источником данных для постановки задач, решаемых путем выполнения дополнительных шестисигмовых проектов.

Система развертывания политики. Развертывание политики, обозначаемое также японским термином *hoshin kanri*, представляет собой систему стратегического планирования развития организации и распределяющую ресурсы между проектами продвижения организации. Эта система позволяет выявлять потребности в проектах «Шесть сигм», согласованных с избранной деловой стратегией организации.

Система морального и материального поощрения

Очень важно, чтобы ценный вклад «черных поясов» и других исполнителей проектов «Шесть сигм» признавался и соответствующим образом вознаграждался. Для этого необходимо создать систему морального и материального поощрения, которая согласовывалась бы с корпоративной культурой и политикой организации в области заработной платы и других выплат работникам.

Система менеджмента качества

СМК входит составной частью в общую структуру управления организацией и представляет собой инструмент для внедрения результатов проектов «Шесть сигм».

План коммуникаций

В этом плане устанавливают, какой информацией о внедрении и применении методологии «Шесть сигм» должны владеть подразделения организации и какие каналы связи лучше всего использовать для ее распространения. В плане коммуникаций можно предусматривать создание сайта новостей о выполняемых проектах, а также издание учебных пособий и материалов, проведение сетевых конференций с участием «черных поясов» и «чемпионов по проектам», ежегодных собраний с вручением «черного пояса» премии, за «Проект года» и др.

Рабочая атмосфера

Широкое вовлечение сотрудников и командная работа являются важными аспектами проектов «Шесть сигм».

Для того чтобы понизить уровень сопротивления переменам внутри организации и создать наиболее благоприятную для внедрения новой методологии рабочую атмосферу, очень важно

привлечь к участию в проектах сотрудников, которые будут впоследствии заняты в этих работах.

Все шестисигмовые проекты выполняются командами исполнителей, в которых «черным поясам» отведена роль организаторов реализации методологии «Шесть сигм», призванных стимулировать творческую энергию членов команды.

Обстановка согласованной коллективной работы очень важна с точки зрения успешности выполняемых проектов.

Одним из условий успешного выполнения проектов «Шесть сигм» должна быть удовлетворенность сотрудников выполнением стратегических работ, которые приносят личное удовлетворение исполнителям. Если осуществление проектов «Шесть сигм» получает поддержку со стороны руководства, обеспечено необходимыми ресурсами и позволяет надлежащим образом использовать знания и навыки сотрудников, то в этом случае их выполнение придает новые отличительные черты организации.

Для того чтобы проекты «Шесть сигм» отвечали всем требованиям, позволяющим отнести их к категории стратегических работ, они должны быть официально утверждены руководством и получить от него поддержку.

Достоинства метода

Вынуждает персонал организации заново изучить способы выполнения работ, а не просто отлаживать существующие системы.

Используемые в методологии статистические методы и методы повышения качества увязаны между собой, что обеспечивает простоту проведения и эффективность анализа.

Недостатки метода

В методологии «Шесть сигм» упускаются такие возможности для улучшения процесса, как сокращение непроизводительной деятельности, снижение времени ожидания, уменьшение запасов и транспортных расходов, оптимизация рабочих мест и др.

Пример. Для реализации новых проектов на АЭС необходимо использование современных подходов в сфере управления качеством, что позволит обеспечить постоянное совершенствование производственных процессов, повышение надежности оборудования и приведения его в соответствие с постоянно ужесточающимися требованиями в области безопасности эксплуатации атомных электростанций, прежде всего, вследствие внедрения инновационных разработок и технологий [21].

Одним из основных инструментов повышения качества реализации процессов всех видов (процессы управления, проектирования, планирования, организации, реализации проекта) и, соответственно, воздействия на различные виды рисков, является концепция «Шесть сигм» (Six sigma), которая позволяет добиться резкого повышения качества процессов компании, а, следовательно, роста прибыли и конкурентоспособности.

Управление качеством процессов осуществляется посредством последовательного применения ряда этапов – DMAIC – «проект совершенствования Six Sigma» [31]:

- первый этап «define – определяй» – постановка целей и определение параметров проекта, выявление проблем, требующих решения для достижения поставленных целей;
- второй этап «measure – измеряй» – получение информации, позволяющей оценить базовый уровень показателей процессов и определение наиболее критичных с точки зрения приближения к требуемым результатам участков;
- третий этап «analyze – анализируй» – выявление основных причин отклонений от требуемых параметров качества;
- четвертый этап «improve – совершенствуй» – реализуются мероприятия, направленные на решение выявленных проблем;
- пятый этап «control – контролируй» – производится мониторинг и оценка результатов, достигнутый на предыдущих этапах.

Позднее данный ряд этапов был дополнен еще тремя: «recognize (осознай)» – DMAIC – «standartize (стандартизируй)» – «integrate (интегрируй)». При этом используются следующие инструменты и методы управления качеством [48].

1. Инструменты генерации и структурирования информации («мозговой штурм», диаграмма Исикавы, диаграмма сродства, древовидная диаграмма, диаграмма SIPOK (supplier (поставщик) – input (вход) – process (процесс) – output (выход) – customer (потребитель), карта процесса, голосование со множественным голосом и др.).

2. Инструменты сбора данных (выборочный метод, операционные определения, методы определения голоса потребителя, контрольные листки, анализ систем измерений и др.).

3. Инструменты анализа процесса и данных (анализ течения процесса, анализ добавленной ценности, диаграмма Парето, диаграмма разброса, инструменты статистического анализа (корреляция и регрессия, планирование эксперимента, проверка статистической значимости и др.).

4. Инструменты реализации решения и управления процессом (методы управления проектами, анализ потенциальных проблем и анализ видов и последствий отказов (Failure Mode and Effects Analysis, FMEA), диаграмма поля сил, сбалансированная система показателей, «приборная» панель процесса и др.

Концепция «Шесть Сигм» является достаточно универсальной, однако ее применение на атомных электростанциях имеет определенную специфику, что обусловлено следующими факторами: высокий уровень потенциальных угроз безопасности, в связи с чем вариативность протекающих процессов необходимо довести до минимальных значений; директивный стиль управления, применяемый на АЭС, что позволяет сконцентрировать усилия и ресурсы на поставленной задаче; необходимость применения методов и инструментов управления качеством ко всем сферам деятельности и бизнес-планирования на АЭС (строительные, ремонтные работы, маркетинг, производство, охрана труда, экология и др.). С учетом данных особенностей предлагается:

- использование данной концепции на каждом этапе бизнес-планирования – проектирование, реализация (установка, настройка), эксплуатация. Следует отметить, что данная методология мо-

жет быть применима не только к совершенствованию производственных процессов, но и использоваться для улучшения всех процессов, протекающих в организации – финансовых, маркетинговых, отношений с поставщиками, а также процессов бизнес-планирования;

- реализация бизнес-планов в соответствии с технологией «Шесть Сигм» требует реализации межфункциональных процессов (DMAIC), при этом целесообразно осуществлять мониторинг каждого этапа, в связи с чем предлагается в оргструктуру ввести системы контроллинга с использованием автоматизированной системы оперативного управленческого учета. На основе анализа собранной информации разрабатывается комплекс мер, который позволит посредством оптимизации бизнес-процессов избежать непроизводительных затрат (в том числе, временных) и повысить эффективность реализации проекта;

- повышение степени соответствия процессов критериальным показателям (цель – поднять значение T выше 6σ , где T – согласованный с потребителем допуск на критичную для качества характеристику процесса; σ – среднее квадратическое отклонение этой характеристики, обеспечиваемое при реализации процесса), что позволит снизить уровень риска реализации бизнес-проекта на АЭС, в связи с чем целесообразно применять современные автоматизированные системы контроля качества.

Таким образом, предлагаемая модификация концепции «Шесть сигм» позволит повысить уровень качества реализации бизнес-проектов, а значит, и повысить уровень внутренней эффективности производства и безопасности российских атомных электростанций.

7.3.4. Основные идеи подхода Тагути к определению потерь общества из-за качества

Методы Гэнити Тагути характеризуются тем, что забота о качестве начинается на ранних этапах его формирования – при проектировании изделий и технологических процессов.

В 1960 г. Тагути высказал мысль, что качество не может рассматриваться просто как мера соответствия требованиям проектной документации. **Соблюдение качества в границах допусков недостаточно, необходимо постоянно стремиться к номиналу**, к уменьшению разброса даже внутри границ, установленных проектом.

Пример из американской автопромышленности. Автомобили «Форд АТХ» 1983 г. комплектовались трансмиссиями с коробками передач из двух источников. Фордовский завод трансмиссий в Батавия, штат Огайо, производил большинство из них, а остальные изготавливались на заводе фирмы «Мазда» в Японии. Хотя трансмиссии как из Батавия, так и от «Мазды» производились в соответствии с одними и теми же чертежами, обратная связь от потребителей ясно давала знать, что имеются вполне определенные различия между этими продуктами. Потребители машин с трансмиссией от «Мазды» выражали большее удовлетворение, и доля рекламаций на трансмиссии, сделанные «Маздой», также была значительно меньше, чем для трансмиссий, изготовленных на фордовском заводе.

Поэтому компания «Форд» детально изучила десять трансмиссий, изготовленных на фордовском заводе, и десять – «Маздой». Работа каждой трансмиссии оценивалась на испытательном стенде перед их разборкой. Буквально каждая характеристика функционирования и каждый физический параметр, который был оговорен в спецификации, были измерены. Результаты выглядели хорошо: как обнаружилось, все двадцать трансмиссий соответствуют требованиям документации.

Однако гистограммы, которые были построены для характеристик и этих двух выборок, были совсем не похожи.

Результаты измерений на многих фордовских изделиях, оставаясь в пределах границ допусков, были распределены почти по всему интервалу допустимых значений. Даже некоторые из наиболее критичных размеров имели гистограммы, которые покрывали более 70% диапазона допуска.

В контрасте с этим гистограммы различных характеристик трансмиссий, сделанных «Маздой», были в общем случае сгруппированы в пределах 25% от среднего значения внутри границ допусков, в то время как некоторые из значений вообще не проявляли заметных (измеримых) отклонений.

Например, в одной группе так называемых критических размеров: (калиброванных отверстий в определенных станинах) диаметры отверстий контролировались цеховым контролером с использованием сложного воздушно-электронного приспособления с точностью до одной десяти тысячной доли дюйма. Станина контролировалась путем поочередного помещения каждого из отверстий на калиброванную насадку и затем вращением ее вокруг этой оси. Вращение позволяло приспособлению измерить диаметр во всех направлениях, так как круглые отверстия выполнить невозможно. Для того чтобы отверстие могло быть оценено как удовлетворительное, оно не только должно было попадать в границы допуска, но и разность между минимальным и максимальным диаметрами (эксцентриситет) должна была быть меньше определенного значения. Несмотря на наблюдавшиеся отклонения, все отверстия на всех коробках, изготовленных в Батавия, были классифицированы как удовлетворительные.

Инспектор был, однако, изумлен, когда начал исследовать станины, изготовленные «Маздой». В то время как он вращал первый из образцов, чтобы определить диаметр отверстия, показания прибора не менялись. Удивленный, он попробовал измерить следующую деталь. Получилось то же самое. Он попробовал третью, четвертую. Инспектор был уверен, что прибор неисправен, поэтому он вызвал представителя завода-изготовителя для ремонта и настройки. Как Вы уже, наверное, догадались, ремонтник не нашел никаких неполадок, и это подтвердилось, когда они вновь проверили детали, изготовленные в Батавия. Все было очень просто. С точностью до одной десяти тысячной доли дюйма отверстия во всех деталях в станинах, изготовленных «Маздой», были: а) круглыми; б) абсолютно идентичными.

Г. Тагути предположил, что удовлетворение требований допусков – отнюдь не достаточный критерий, чтобы судить о качестве.

Требование постоянных улучшений является фундаментальным в философии качества.

Каковы выводы от применения требований постоянных улучшений?

Улучшение репутации в глазах потребителя естественно создает расширение спроса.

Минимальными становятся затраты после получения продукта потребителем, за счет минимизации переделок, наладки, расходов по гарантийному обслуживанию.

Тагути предлагает измерять качество теми потерями, которые вынуждено нести общество после того, как товар произведен и отправлен потребителю.

Главное в философии Тагути – это повышение качества с одновременным снижением расходов, при этом качество и стоимость рассматриваются совместно.

Стоимость и качество связаны общей характеристикой, называемой функцией потерь качества, причем рассматриваются как потери со стороны потребителя (вероятность аварий, травм, отказов), так и со стороны производителя (затраты времени, сил, энергии).

Согласно концепции Тагути качество изделия с параметром, попадающим внутрь поля допуска зависит от его близости к номинальному значению: когда значение параметра совпадает с номиналом, потери всего общества, включая производителя равны нулю, при движении дальше по кривой они начинают возрастать.

Тагути доказал, что стоимость отклонения от целевого значения (номинала) возрастает по квадратичному закону по мере удаления от цели и предусматривает наличие потерь за пределами допуска (рис. 7.16).

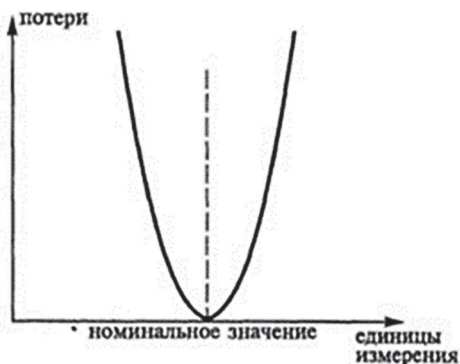


Рис. 7.16. Функция потерь Тагути

В большинстве случаев потери от низкого качества можно определить в виде квадратичной функции. Потери, причиненные такой продукцией, возрастают как квадрат отклонения характеристики от номинального значения.

Функция потерь качества является параболой с вершиной в точке, где потери равны нулю, в точке наилучшего значения – *номинала*, при удалении от номинала *потери возрастают* и на границе поля достигают своего максимального значения – *потери от замены изделия*.

Если производится продукция, соответствующая целевым значениям, то это приводит к снижению затрат на качество, а также уменьшению возможных затрат, связанных с приемочными испытаниями.

Функция потерь качества, выраженная в денежных единицах, определяется по формуле:

$$L = L(y) = k (y - m)^2, \quad (7.2)$$

где L – это потери для общества (величина, учитывающая потери потребителя и производителя от бракованной продукции), выраженные в денежных единицах; y – значение параметра; k – константа потерь, определяемая с учетом расходов производителя на бракованную продукцию (затраты на восстановление, ремонт, замену и т.п.); m – номинальное значение параметра; $(y - m)$ – отклонение от номинала.

Очевидно, что чем больше отклонение y от его номинала m , тем больше потери. Эта концепция показывает важность непрерывного уменьшения вариаций, уменьшение разброса от номинального разброса. Она учитывается при проектировании продукции с учетом потерь.

Практическое применение функции потерь заключается в том, что она позволяет определить эффективность любого мероприятия, направленного на увеличение качества.

Концепция Тагути разделяет жизненный цикл продукции на 2 этапа:

– к первому относится все, что предшествует началу серийного производства (научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, проектирование, опытное производство и отладка);

– второй этап – собственно серийное производство и эксплуатация.

Ранее предусматривался контроль качества главным образом на втором этапе.

Тагути считает, что основы качества закладываются в начале жизненного цикла продукции (и чем раньше, тем лучше). В связи с этим главное в исследовании проблем качества переносится на первый этап жизненного цикла продукции.

Прямой путь к постоянному совершенствованию – это *снижение вариабельности процессов*. Заданное значение должно быть определено как идеальное значение выходной характеристики. Чем больше разброс параметров продукции на выходе процесса, тем с меньшей вероятностью предприятие может прогнозировать, что каждое отдельно взятое изделие будет соответствовать техническим требованиям.

Подобный подход позволяет построить работы на первом этапе таким образом, чтобы значения характеристики продукции были в наименьшей степени подвержены разбросу за счет несовершенства технологии, неоднородности сырья, вариаций условий окружающей среды и других помех, неизбежных в производстве и эксплуатации.

Тагути предложил назвать фактор, выбранный в качестве аргумента для идеальной функции, *сигналом*, характеризующим не только продукцию, но и режим эксплуатации. Как и в радиотехнике, *шум*, в данном случае, *представляет собой явление случайное и безусловно вредное*.

Отношение «сигнал/шум» интерпретируется всегда одинаково: чем больше отношение, тем лучше. По существу, эта величина связана с коэффициентом вариации относительно номинала. Тагути вводит понятие отклоняющегося от идеала фактора (или «шума»), являющегося причиной разброса характеристик.

Шумы можно разбить на четыре группы: две характеризуют внутренние причины вариации по отношению к продукции и две – внешние. Как внутренние, так и внешние причины могут быть объективными и субъективными.

Одна группа внутренних шумов обусловлена теми различиями, которые закладываются в продукцию при производстве, например, параметры варьируются в пределах наперед заданных допусков (субъективные причины), другая – процессами старения в эксплуатации: сопротивление резисторов в электрических цепях с течением времени растет, пружины слабеют, автомобильные шины изнашиваются и т.п. (объективные причины).

Внешние шумы обусловлены различиями в условиях применения продукции: одна группа вызывается особенностями эксплуатации продукции (субъективные причины, например, нарушение инструкции по эксплуатации), другая – параметрами окружающей среды (причины объективные).

Критерий робастности – это устойчивость к внешним воздействиям проектируемых объектов, это отношение «сигнал / шум».

Робастность – устойчивость (от английского Robust)

Целью разработки является продукт, параметры качества которого по возможности нечувствительны по отношению к шумам.

Под шумом понимают, с одной стороны, рассеяние компонентов продукта и влияний процесса, а с другой стороны, рассеяние влияния окружающей среды.

Соответственно говорят о «внутреннем» и «внешнем» шуме.

Отношение «сигнал/шум» – некоторая количественная мера изменчивости процесса при заданном наборе управляемых факторов.

Как показал Тагути, все переменные можно разделить на два типа:

1) управляемые факторы, т.е. переменные, которыми можно управлять и практически, и экономически;

2) шумовые факторы, т.е. переменные, которыми на практике управлять трудно и дорого.

Цель такого разделения состоит в том, чтобы найти такую комбинацию значений управляемых факторов, которые обеспечат проектируемому объекту максимальную устойчивость к ожидаемой вариации в шумовых факторах.

Чтобы обеспечить робастность производства, надо начинать программу работ по качеству уже на стадии предварительного проекта.

Основное отличие концепции Тагути от общепринятых – нацеленность на выявление контролируемых факторов и обеспечение нечувствительности продукции к влиянию шумов.

В своей простейшей форме отношение «сигнал/шум» – это отношение среднего значения (сигнал) к среднему квадратичному отклонению (шум).

Основная формула для расчета отношения «сигнал/шум» имеет вид:

$$C / Ш = -10 \log (Q), \quad (7.3)$$

где Q – параметр, который меняется в зависимости от типа характеристики.

Кстати говоря, оно не обязательно должно быть в середине интервала допуска. Существует три общеупотребительных типа характеристик:

– первый тип – «лучше всего номинал», т.е. оптимальны номинальные характеристики (размеры, входное напряжение и т.п.);

– второй тип – «лучше меньше», т.е. оптимальны минимальные характеристики (например, содержание примеси в продукте);

– третий тип – «лучше больше», т.е. оптимальны максимальные характеристики (прочность, мощность и т.п.).

Независимо от типа характеристики отношение $C/Ш$ всегда определяется следующим образом: **чем больше значение $C/Ш$, тем лучше.**

Процесс проектирования по методам Тагути складывается из 3 этапов.

1. Контроль качества на стадии НИР и ОКР:

а) *проектирование системы*, направленное на создание базового прототипа, обеспечивающего выполнение требуемых функций. На этом этапе выбираются материалы, узлы, блоки и общая компоновка изделия;

б) *выбор параметров*. Этот этап введен Тагути. Задача заключается в том, чтобы выбрать значения переменных, задающих как можно более близкое к желаемому поведение узлов, блоков и всей системы. Выбор производится по критерию робастности при условии обеспечения номинала. Ключевую роль на этой стадии играют методы планирования эксперимента;

в) *разработка допусков на готовую продукцию*. Необходимо найти такие допуски, которые были бы наиболее экономически оправданными.

При этом важно учитывать, как потери, обусловленные отклонениями от номинала, так и потери, связанные с введением большого количества типоразмеров комплектующих узлов.

2. Контроль качества при конструировании и изготовлении технологического оборудования и оснастки:

а) *проектирование системы*, выбор отдельных процессов и их объединение в технологическую цепочку;

б) *выбор параметров*, оптимизация всех переменных технологического процесса для сглаживания шумовых эффектов, появляющихся в ходе производства;

в) *разработка допусков*, устранение причин несоответствий.

3. Текущий контроль качества в ходе производственного процесса:

а) управление условиями ведения технологического процесса;

б) управление качеством, измерение качества продукции и корректировка процесса, если это необходимо;

в) приемка – проведение, если это возможно, 100%-й проверки, на основании которой выбрасывают или исправляют бракованные изделия и отгружают потребителю только годную продукцию.

Выбор параметров по Тагути осуществляется методами планирования эксперимента.

Методы Тагути – это целая совокупность методов, направленных на то, чтобы при разработке изделия обеспечить выпуск продукции не только с заданным номиналом, но и с минимальным разбросом вокруг этого номинала, причем разброс этот должен быть минимально нечувствительным к неизбежным колебаниям различных внешних воздействий.

Основные подходы Г. Тагути заключаются в следующих постулатах.

1. Важная мера качества изделия – это социальные потери, которые несет из-за него общество.

2. В конкурентной экономике постоянное улучшение качества и снижение затрат необходимы для выживания в бизнесе.

3. Программа постоянного улучшения качества включает в себя непрерывное уменьшение разбросов выходных характеристик изделия относительно их заданных значений.

4. Потери потребителя из-за разбросов выходной характеристики изделия пропорциональны квадрату отклонения этой характеристики от ее заданного значения.

5. Качество и цена изделия в значительной степени определяются инженерным проектированием изделия и процесса его изготовления.

6. Разброс выходных характеристик изделия или процесса может быть уменьшен путем использования фактора нелинейности влияния параметров изделия или процесса на эти характеристики.

7. Чтобы определить значения параметров изделия или процесса, которые уменьшают разброс выходных характеристик, можно использовать статистически планируемые эксперименты.

Выводы: по Тагути, качество меняется постоянно, как только параметры начинают отклоняться от номинального значения. Любое отклонение от номинала приводит к прямым или косвенным потерям для предприятия-изготовителя, а также гарантийных служб и потребителей. Чем больше текущее значение параметра y отклоняется от заданного значения (номинала) m , тем больше потери потребителя. По сути дела, Тагути предлагает уходить от «допускового мышления»: попали в допуск и ладно! Очень важно ещё знать: куда попали? На сколько близко к номиналу или к границам поля допуска? (рис. 7.17)

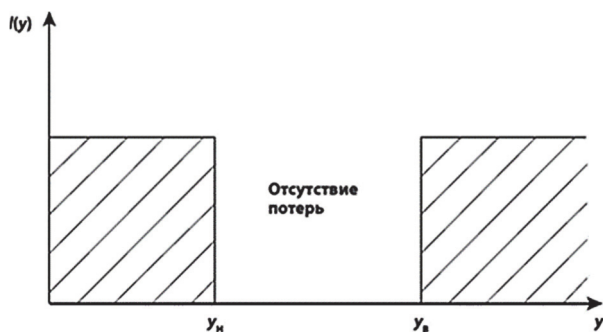


Рис. 7.17. Традиционное представление о зависимости потерь от отклонения за поле допуска

Отношение «сигнал / шум», принятое в радиотехнике, которое в случае потерь от ненадлежащего качества преобразовалось как отношение «идеальное производство / действительное состояние», благодаря концепции Тагути стало основным инструментом инжиниринга качества.

У потребителя, с точки зрения Тагути на потери (рис. 7.18), существует вполне определенное мнение относительно того, как должна функционировать продукция в идеале, или об идеальной функции.

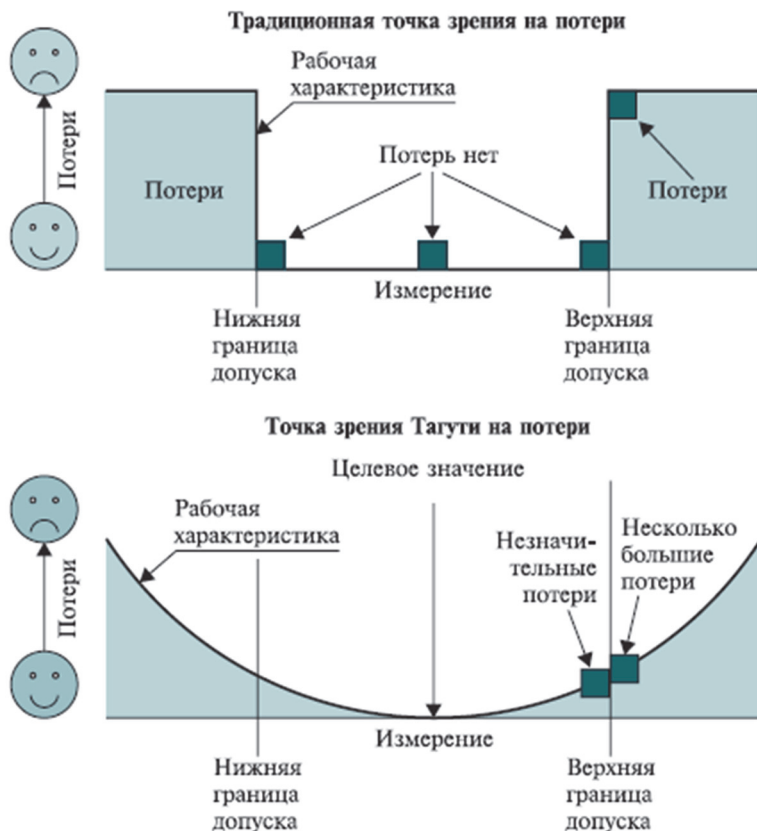


Рис. 7.18. Точка зрения Тагути на потери

Основу концепции обеспечения качества Тагути составляет теория потерь или ущерба от ненадлежащего качества. Методы Тагути позволяют проектировать изделия и процессы нечувствительные к влиянию «шумов». С экономической точки зрения лю-

бые, даже самые малые «шумы» уменьшают прибыль, поскольку при этом растут производственные издержки и затраты на гарантийное обслуживание. Тагути акцентирует внимание на этапах, предшествующих проектированию изделия, поскольку именно на них решается задача достижения робастности.

Основная концепция методов Тагути заключается в следующем:

– в процессе проектирования должны быть рассмотрены критерии качества с учетом отклонений в процессах производства и эксплуатации;

– производственный процесс должен быть усовершенствован за счет совершенствования процесса его проектирования, внедрения статистических методов, а не за счет контроля.

Заслуга Тагути заключается в том, что он сумел найти сравнительно простые и убедительные аргументы и приемы, которые сделали планирование эксперимента в области обеспечения качества реальностью. Резюмируя, можно назвать *робастным проектированием* такое, которое направлено на снижение вариаций качества продукции за счет уменьшения шумов. Методы Тагути входят в другое направление, известное как «Шесть сигм», в котором составляют раздел, представляющий методы проектирования продукции и процессов. Идеи Тагути в течение 30 лет составляли базу инженерного образования в Японии.

Невнимание к методам Тагути – одна из причин серьезного отставания от Японии многих производственных компаний США и Западной Европы.

7.3.5. Проекты прорыва. Способы реинжиниринга. Этапы проведения реинжиниринга процессов

Смысл и содержание методологии реинжиниринга

Реинжиниринг – это методология совершенствования путем фундаментального переосмысления, радикальной модификации или коренного перепроектирования процессов, нацеленная

на достижение существенного улучшения критических показателей исполнения деятельности в организации, в частности:

- увеличение добавленной ценности;
- улучшение показателей качества процессов и/или продукции;
- снижение затрат и рост прибыли;
- сокращение времени производственного цикла;
- и, как результат, повышение конкурентоспособности не только продукции, но и организации в целом.

Реинжиниринг – это не тот инструмент, который нужно использовать для достижения, например, 10% улучшения.

В отличие от многих других ранее рассмотренных инструментов, *реинжиниринг всегда нацелен на прорыв или радикальное улучшение.*

Целью реинжиниринга является увеличение доли ценности продукции, выпускаемой предприятием.

Два способа реинжиниринга

1. Реинжиниринг – модификация действующего процесса. В этом случае имеющийся процесс (после его изучения, документирования, анализа и переосмысления) подвергается радикальной модификации. Этот способ позволяет *наиболее полно использовать знания и опыт, накопленные в организации* на протяжении длительного времени при осуществлении прежнего варианта процесса.

Однако при этом остается риск повторения старых ошибочных представлений о процессе. Несмотря на указанный недостаток, этот умеренный вариант реинжиниринга имеет наибольшие шансы на успех. Реинжиниринг-модификация действующего процесса не означает совершенствования на основе тактики «мелких шагов» (кайдзэн), а предполагает обязательное применение тактики «крупных шагов» (кайрё).

Члены команды, осуществляющие проект реинжиниринга-модификации, используют все лучшее, чтобы достичь его радикальной модификации.

2. Реинжиниринг с чистого листа. В этом случае *полностью отказываются от ранее применявшегося процесса, а оборудование, использовавшееся при его осуществлении, разбирают и утилизируют*. Новый процесс создают с чистого листа, но с учетом анализа и фундаментального переосмысления прежде существовавшего процесса.

Реинжиниринг с чистого листа снижает риск повторения старых ошибок, позволяет избежать опасности быть погребенными под большим количеством деталей старого процесса.

Однако пренебрежение ранее применявшимся процессом очень рискованно, так как игнорируются знания и опыт, накопленные в организации, «...весьма немногие организации достигли успеха, пытаясь создать совершенно новый процесс» [57].

В случае успешного выполнения реинжиниринга с чистого листа достигается значительно более высокий уровень совершенствования и даже прорыва в улучшении критических показателей организации.

Основные этапы выполнения проекта реинжиниринга

Реинжиниринг – самый радикальный из всех вариантов осуществления процесса постоянного улучшения. Укрупнённо, процесс реинжиниринга предусматривает следующие стадии:

- а) выбор процесса;
- б) описание и оценка существующего процесса;
- в) улучшение процесса и стандартизация достигнутого усовершенствования;
- г) полномасштабное внедрение улучшенного процесса.

Результаты реинжиниринга требуют радикальной модификации, перестройки или полного перепроектирования и замены ранее применявшегося процесса и оборудования.

Выделяют шесть основных этапов, проиллюстрированных на рис. 7.19.

1	Выбор процесса, нуждающегося в реинжиниринге
Результат: утвержденное задание на реинжиниринг конкретного процесса	
2	Планирование реинжиниринга: <ul style="list-style-type: none"> – назначение руководителя и формирование команды; – определение масштаба реинжиниринга; – формирование целей и плана действий; – определение ожидаемых результатов
Результат: утвержденный план мероприятий	
3	Проектирование перестройки процесса: <ul style="list-style-type: none"> – описание, оценка и переосмысление имеющегося процесса; – выбор способа реинжиниринга; – разработка проекта реинжиниринга
Результат: утвержденный проект реинжиниринга	
4	Подготовка к внедрению проекта реинжиниринга: <ul style="list-style-type: none"> – оценка масштаба требующихся изменений; – планирование инвестиций; – разработка плана внедрения проекта реинжиниринга
Результат: утвержденный план внедрения проекта	
5	Внедрение проекта реинжиниринга: <ul style="list-style-type: none"> – монтаж технических средств и оборудования; – испытание работы спроектированной системы; – реализация проекта реинжиниринга; – мониторинг, анализ и оценка процесса внедрения
Результат: утвержденная стандартная процедура осуществления нового процесса	
6	Полномасштабное использование результатов реинжиниринга: <ul style="list-style-type: none"> – внедрение нового процесса в масштабе всей организации; – анализ и оценка результатов выполнения проекта реинжиниринга; – оценка и распространение опыта работы команды
Результат: прорыв в улучшении показателей деятельности организации	

Рис. 7.19. Основные этапы процедуры осуществления реинжиниринга

Третий, четвертый и пятый этапы графически проиллюстрированной процедуры реинжиниринга представляют собой определенную детализацию стадии «улучшение процесса и стандартизация достигнутого улучшения», процесса постоянного улучшения.

Выбор процесса, нуждающегося в реинжиниринге

На первом этапе процедуры осуществления реинжиниринга высшее руководство должно принять решение о том, какой из процессов на предприятии будет подвергнут реинжинирингу. Для принятия такого решения необходимо ответить на следующие вопросы.

1. Какие процессы, выполняемые в организации, нуждаются в усовершенствовании?

2. Какие из этих процессов предоставляют наибольшие возможности для радикального улучшения показателей деятельности в организации?

3. Есть ли среди этих процессов такой, для улучшения которого следует применять методологию реинжиниринга?

4. Каковы шансы на успех в случае применения именно реинжиниринга для радикальной перестройки этого процесса?

5. Какие материально-технические и человеческие ресурсы потребуются для осуществления проекта реинжиниринга этого процесса?

6. Имеются ли финансовые возможности для инвестиций в проект реинжиниринга процесса.

Ответы на эти вопросы должны быть подготовлены с привлечением представителей всех служб и подразделений организации, включая специалистов по следующим направлениям деятельности:

- маркетингу и исследованию рынков;
- проектированию продукции и технологических процессов;
- закупкам и комплектации;
- производству продукции;

- переподготовке персонала;
- планированию процессов в организации;
- техническому контролю сырья и продукции;
- обслуживанию станков, аппаратов и оборудования;
- консервации, упаковке, хранению, погрузочно-разгрузочным работам и транспортировке;
- метрологии, мониторингу и измерениям;
- управлению качеством процессов в организации.

При необходимости на этом этапе могут привлекаться и внешние консультанты-эксперты.

При выборе процесса, нуждающегося в реинжиниринге, могут быть использованы:

- 1) результаты внутренних и внешних аудитов;
- 2) результаты анализа со стороны руководства;
- 3) результаты мониторинга и измерения:
 - удовлетворенности потребителей;
 - процессов;
 - продукции.

Большое значение при выборе процесса, нуждающегося в реинжиниринге, могут иметь результаты:

- анализа форм и последствий отказов (FMEA-методология);
- развертывание функции качества (QFD-методология);
- бенчмаркинг;
- методология самооценки и др.

При получении *положительных ответов на все шесть сформулированных вопросов* высшее руководство обычно принимает решение применить методологию реинжиниринга для радикальной перестройки конкретного процесса.

Это решение необходимо публично довести высшим руководством до персонала организации.

На этом этапе из числа высшего руководства организации назначается так называемый *спонсор – владелец процесса реинжиниринга*.

Именно этот человек в дальнейшем всячески поддерживает проект реинжиниринга, информирует высшее руководство о достигнутых результатах, способствует внедрению проекта в практическую деятельность организации, несет персональную ответственность перед генеральным директором за успешное осуществление процесса реинжиниринга.

Планирование реинжиниринга

Этот этап начинается с того, что спонсор – владелец проекта реинжиниринга выбирает и назначает руководителя команды. Этот руководитель определяет состав команды, *согласовывает со спонсором проект приказа генерального директора о формировании команды*, в котором должны быть определены:

- спонсор – владелец процесса реинжиниринга;
- руководитель команды для выполнения реинжиниринга;
- состав команды для работы в проекте реинжиниринга;
- ресурсы, первоначально выделяемые команде;
- ожидаемые результаты проекта;
- сроки выполнения проекта.

После подписания приказа команда приступает к планированию, а затем выполняет все последующие этапы реинжиниринга, представленные на рис. 7.19. На этом этапе главной задачей сформированной команды является *разработка плана выполнения проекта реинжиниринга* рассматриваемого процесса.

По аналогии с тем, что нельзя начинать туристический поход без карты, план должен представлять собой определенные этапы, ведущие к цели – внедрению радикально модифицированного или перестроенного процесса, обеспечивающего коренное улучшение показателей деятельности организации.

Разработанный членами команды план действий должен содержать ответы на следующие вопросы.

1. Какие работы должны быть выполнены в рамках проекта?
2. Кто эти работы будет выполнять?

3. Когда и в какой последовательности их следует осуществлять?

4. Какие ресурсы уже имеются?

5. Какие дополнительные ресурсы потребуются?

6. Какие результаты должны быть получены в итоге выполнения как отдельных этапов, так и всего проекта в целом?

Составленный план определяет *масштаб и сложность проекта реинжиниринга*. И является общим руководством для выполнения требуемых работ.

В итоге выполнения второго этапа появляется утвержденный высшим руководством организации (или спонсором – владельцем проекта реинжиниринга) план мероприятий, отвечающий на сформулированные выше шесть вопросов.

Проектирование перестройки процесса

Целью этого этапа является разработка проекта реинжиниринга, рассматриваемого командой процесса. Поэтому основными шагами на этом этапе будут следующие:

1) описание, документирование и оценка существующего процесса в том виде, в каком он осуществлялся до последнего времени;

2) принятие решения о предпочтительном (подходящем) способе реинжиниринга: в результате выполнения этого шага члены команды должны в качестве основы для дальнейшей работы выбрать:

– либо реинжиниринг-модификацию действующего процесса,

– либо реинжиниринг с чистого листа;

3) разработка проекта реинжиниринга рассматриваемого процесса;

4) анализ и утверждение высшим руководством организации (или спонсором-владельцем) разработанного проекта реинжиниринга.

Проектирование реинжиниринга-модификации действующего процесса (ESIA)

Во многих случаях реинжиниринг-модификацию можно осуществить путем упрощения процесса, выполнявшегося до последнего времени.

Exclude – *исключить*: излишки производства, простои, перевозки, обработку, хранение, дефекты и ошибки, дублирование, проверки, переделки и т.п.;

Simplify – *упростить*: процессы, технологии, конструкции, методики измерения, процедуры, проблемные области, материальные потоки, потоки информации

Integrate – *интегрировать*, объединить: операции, задания, группы, поставщиков, потребителей;

Automatize – *автоматизировать*: сбор, передачу, анализ данных; трудоемкие операции, грязную работу, неприятную работу.

При реинжиниринге-модификации действующего процесса ESIA следует применять в следующем порядке.

1. Сначала надо постараться исключить операции (обработку, хранение, дублирование, проверки, перевозки, простои, переделки), которые не связаны с добавлением ценности для потребителей продукции. Именно устранение излишних операций позволяет наиболее результативно и эффективно добиться перелома при реинжиниринге-модификации действующего процесса.

2. После освобождения от всего лишнего нужно сделать следующий шаг ESIA – максимально упростить все то, что осталось, а именно: процедуры, технологии, конструкции, методики контроля, материальные и информационные потоки и т.п.

3. На очередном этапе ESIA следует постараться *объединить операции*, оставшиеся после того, как было исключено все лишнее и упрощено то, что можно было упростить. За счет объединения операций происходит дальнейшее облегчение движения материальных и информационных потоков не только между операторами внутренних подпроцессов, но и весьма часто улучшается взаимодействие с внешними поставщиками и потребителями.

Рекомендации по решению задач объединения на нескольких уровнях в организации:

а) на первом уровне небольшие задания можно объединить в одно большое задание, что имеет несколько положительных сторон:

- обогащается содержание работы каждого отдельного сотрудника;

- становится ненужным согласование работ, ранее выполнявшихся по отдельности;

- исключаются задержки и простои, неизбежно связанные с необходимостью согласования результатов работ;

б) на втором уровне отдельные специалисты могут объединяться в группы, которые берут на себя ответственность за выполнение большого числа однотипных заданий, что также позволяет исключить задержки и простои за счет снижения потребностей в согласовании результатов работы каждого специалиста;

в) на третьем, самом высоком уровне может рассматриваться объединение организации с ее поставщиками и потребителями с образованием некоего виртуального предприятия, представляющего собой взаимовыгодный альянс для всех трех сторон такого соглашения. Организации, добившиеся создания тесных взаимосвязей со своими поставщиками и потребителями, обычно находятся в наиболее выгодном положении. Типичный вариант – интегрирование потребителей и поставщиков с организацией в процессе разработки новой продукции.

4. На четвертом этапе, в соответствии с мнемоническим правилом ESIA, члены команды, созданной для выполнения процесса реинжиниринга, должны *автоматизировать* трудоемкие, грязные, неприятные и рутинные *операции модифицируемого процесса* с применением современных информационных технологий, компьютерных средств и робототехнического оборудования. При этом необходимо руководствоваться принципом Парето, из которого следует, что для автоматизации 80% всех работ (при осуществлении операций процесса, подвергаемого реинжинирингу) требуется только 20% от затрат, которые необходимы для полной автоматизации всех работ и операций. Это связано с тем,

что какие-то операции, составляющие 80% трудоемкости процесса, автоматизируются легко, причем для их автоматизации требуется порядка 20% от общей суммы затрат на полную автоматизацию всего процесса. Остальные операции, трудоемкость которых не превышает 20% общей трудоемкости, с большим трудом поддаются автоматизации, однако именно автоматизация этих операций обычно требует (съедает) до 80% от суммы расходов на полную автоматизацию всех операций процесса.

При реинжиниринге-модификации действующего процесса: «можно сэкономить время и деньги, если автоматизировать основную часть (примерно 80%) операций, а остальные операции продолжать делать вручную» [57].

Проектирование при реинжиниринге с чистого листа

«Очень трудно дать общий совет, как выполнить радикальную перестройку, которая заключается в том, чтобы все разрушить и начать с чистого листа... Результат существенно зависит от творческой активности, воображения, знаний, а также от наличия современных технологий и людей, способных все это воплотить в жизнь» [57].

Каждый проект реинжиниринга, выполняемый с чистого листа, уникален, и его успех зависит от творческой активности членов команды, сформированной для осуществления этого проекта. Ниже приведены основные вопросы, на которые должны быть найдены ответы при проектировании совершенно нового процесса:

- кто является конечным потребителем продукции?
- каковы основные требования и ожидания этих потребителей?
- почему организация должна удовлетворить эти требования и ожидания потребителей?
- согласуется ли это с общими целями и стратегическими планами организации?
- где надо удовлетворить эти требования и ожидания потребителя: дома или в специальном помещении?
- когда (в какое время года, суток) должны быть удовлетворены эти потребности?

- каким образом будут удовлетворены эти потребности?
- какой для этого необходим процесс?
- какие нужны технологии и оборудование?
- кто будет выполнять операции?
- следует ли повышать квалификацию или проводить переподготовку персонала?
- каковы режимы осуществления операций для удовлетворения требований и ожиданий потребителей?
- с кем из поставщиков придется взаимодействовать?
- насколько результативен и эффективен новый процесс?
- какие секторы (ниши) рынка сбыта заполняет продукция, произведенная с применением нового процесса?
- удалось ли свести к минимуму расходы, связанные с возможными отказами нового процесса?

Для повышения творческой активности членов команды и с целью разбудить воображение и дать импульс к поиску новых идей, руководитель может обратиться к своим коллегам, например, при проведении «мозговой атаки», с рекомендациями-вопросами:

- представьте, что вам *надо создать образ конкурента своей организации*. Каким вы его видите? Как он достигает наилучшего результата в конкуренции с нами?
- что такое идеальный процесс?
- как бы вы поступили на месте недоброжелателей, решив нанести вред организации при проектировании процесса?
- если бы у вас была возможность сформировать группу по проектированию процесса или даже создать всю нашу организацию заново, с чистого листа, как бы тогда выглядела наша организация и/или создатели процесса?

Успех реинжиниринга с чистого листа невозможен без проведения «мозговых штурмов и атак» в условиях высокого уровня фантазирования, выдвижения сумасшедших идей и творческого воображения, направленных на то, чтобы постараться максимально отказаться от привычных (традиционных) представлений [57].

В результате выполнения третьего этапа появляется проект реинжиниринга процесса, содержащий все необходимые чертежи и инструкции для осуществления нового (радикально перестроенного или спроектированного заново) процесса. После анализа и утверждения высшим руководством (генеральным директором или спонсором — владельцем процесса реинжиниринга) разработанный проект становится основой для выполнения всех последующих этапов работ.

Подготовка к внедрению проекта реинжиниринга

Смыслом, содержанием и целью данного этапа является *выполнение мероприятий*, которые позволят осуществить разработанный проект перестройки процесса сначала в небольшом масштабе (участок цеха, производственная линия), а затем и в масштабе всей организации. Разработав проект реинжиниринга, необходимо еще раз оценить масштаб требуемых изменений, в том числе объем инвестиций. После утверждения проекта высшим руководством организации финансовая служба должна предусмотреть финансовые ресурсы для измерений, контроля и автоматизации, в том числе и на повышение квалификации и переподготовку специалистов. В результате выполнения этого этапа в организации появляется утвержденный высшим руководством детальный план внедрения проекта реинжиниринга процесса, полностью отвечающий на вопросы: что? кто? каким образом? с кем? в какие сроки? за счет каких средств? в какой последовательности должны выполнять запланированные действия? и т. п.

После приобретения всех необходимых ресурсов (аппаратов, оборудования, средств измерения, контроля и автоматизации, программных средств) и завершения переподготовки персонала организация может приступить к следующему этапу.

Внедрение проекта реинжиниринга

На этом этапе внедряют проект реинжиниринга на одном из участков цеха или на одной производственной линии.

В первую очередь демонтируют заменяемые аппараты и оборудование. При реинжиниринге с чистого листа демонтируют все оборудование перестраиваемого процесса. После этого устанавливают новые аппараты и оборудование, щиты и пульты со средствами измерений, контроля и автоматизации, осуществляют монтаж трубных и электрических проводок. Проверяют работоспособность технических и программных средств, а затем производят испытания при их работе в составе всей спроектированной системы.

После проверки работоспособности системы в целом приступают к пробной эксплуатации смонтированной системы в условиях, когда подвергнутый реинжинирингу процесс применяется для выпуска продукции (или для предоставления услуги потребителю). При этом ведут мониторинг и измерение показателей качества как нового процесса, так и получаемой (с помощью этого процесса) продукции или услуги.

По результатам мониторинга и измерений оценивают показатели результативности и эффективности спроектированного и внедренного процесса. Если показатели результативности и эффективности соответствуют целевым значениям, установленным в утвержденном высшим руководством задании на выполнение проекта реинжиниринга, то с участием производителей и проектировщиков разрабатывается уточненная (по результатам пробной эксплуатации) стандартная процедура осуществления нового процесса, которая после утверждения становится нормативным документом, обязательным для выполнения производственным персоналом, осуществляющим эксплуатацию нового процесса.

Если же результаты мониторинга, измерения и контроля свидетельствуют о том, что требования задания на реинжиниринг процесса выполнены не полностью, то команда, занимающаяся проектированием нового процесса после анализа причин обнаруженных несоответствий, разрабатывает предложения по внесению изменений в имеющийся проект. После утверждения изменений проекта внедряют дополнительные технические решения, а затем разрабатывают и утверждают стандартную процедуру осуществления внедренного процесса.

Итоговым результатом этого этапа является апробированный и утвержденный новый процесс, обеспечивающий возможности для радикального улучшения показателей исполнения деятельности в организации. Однако для рассматриваемого этапа характерно то, что *новый процесс применяется в малом масштабе* (в отдельных подразделениях), не обеспечивая получение полной отдачи от его внедрения.

Полномасштабное внедрение результатов реинжиниринга

Первой целью данного этапа является внедрение нового процесса в масштабе всей организации, что позволяет получить полную отдачу от результатов работы команды, которой было поручено осуществление проекта реинжиниринга процесса.

Вторая цель, к которой стремятся при выполнении этого этапа, состоит в том, чтобы постараться с максимальной пользой для организации применить знания и опыт, накопленные членами команды в процессе совместной работы над проектом реинжиниринга. Эти знания и опыт должны быть задокументированы в виде отчета, утвержденного высшим руководством организации, а его содержание следует довести до сведения специалистов всех подразделений. Важно также, чтобы высшее руководство организации публично выразило признательность членам команды и ее руководителю за результативную и эффективную работу при выполнении проекта, а также наградило их за достигнутые результаты, например, установив ежемесячное вознаграждение в виде определенного процента от прибыли, получаемой за счет внедрения перестроенного процесса.

Главным результатом внедрения проекта реинжиниринга является радикальная модификация или даже прорыв в улучшении показателей исполнения деятельности в организации, в первую очередь тех, которые связаны с добавлением ценности продукции, повышением удовлетворенности потребителей продукцией, а также укреплением конкурентоспособности на рынке не только отдельных видов продукции, но и самой организации в целом.

Пример. В настоящее время особо остро возникает необходимость в инструментах и методах, способных помочь организациям стать более эффективными. Одним из таких методов является реинжиниринг. Этот инструмент станет основным в осуществлении инновационной деятельности предприятия. Дело в том, что конкуренция в наши дни резко возросла. Для того, чтобы удержаться на рынке, необходимо постоянно совершенствовать все процессы, осуществляемые на предприятии. Конкуренция заставляет российские предприятия применять механизм реинжиниринга и становиться лидером или, по крайней мере, догонять остальных, пока еще не слишком поздно. Именно реинжиниринг поможет упростить слишком сложные вещи и внедрить новые подходы в существующие процессы.

В разделе 3 «Программы инновационного развития ПАО «ФСК ЕЭС» на 2016-2020 годы с перспективой до 2025 года» «Приоритеты инновационного развития, инновационные проекты и мероприятия» [2] дано определение понятию «Цифровая подстанция» и поставлены цели инновационного развития ПАО «ФСК ЕЭС» (табл. 7.9).

«Цифровые технологии быстрыми темпами проникают в электроэнергетический сектор, наглядно демонстрируя огромный спектр преимуществ и возможностей, которые становятся доступными для трансформации отрасли и ее необратимого перехода на новый этап развития. В условиях активного перехода на цифровой формат особую ценность обретает практический опыт внедрения и эксплуатации инновационных технологий на энергетических объектах. Он позволяет выявить особенности современных систем, выработать принципиально новые и оптимальные подходы к их проектированию и способам управления, исключить внедрение непроверенных технологий и разработок. Одним из цифровых полигонов для апробации инновационных решений, обеспечивающих передачу информации в «цифре» в цепях релейной защиты и автоматики (РЗА), стала подстанция (ПС) 500 кВ Тобол в Тюменской энергосистеме. Системный оператор и Федеральная сетевая компания реали-

зуют пилотный проект по внедрению на подстанции цифровой информационной подсистемы РЗА на основе электронных измерительных трансформаторов тока и напряжения» [29].

Таблица 7.9

Факторы, оценивающие узкие места процессов

Наименование проекта	Цифровая подстанция
Годы реализации	2016-2025
Краткое описание проекта	Цифровая подстанция – подстанция с высоким уровнем автоматизации управления технологическими процессами, оснащенная развитыми информационно-технологическими и управляющими системами и средствами (РЗА, ПА, ССПИ, АИИС КУЭ, РАС, ОМП и др.), в которой все процессы информационного обмена между элементами ПС, информационного обмена с внешними системами, а также управления работой ПС осуществляются в цифровом виде на основе протоколов МЭК. При этом и первичное силовое оборудование ЦПС, и компоненты информационно технологических и управляющих систем должны быть функционально и конструктивно ориентированы на поддержку цифрового обмена данными, что позволяет обеспечить высокий уровень диагностики и эксплуатационной надежности при снижении затрат на обслуживание. В рамках направления предполагается выполнение ряда мероприятий, направленных на разработку и утверждение отраслевых стандартов и стандартов организации, необходимых для начала широкого применения технологий, с учетом необходимости удешевления технологии и повышение эффектов от их применения. Также планируется проработка и выполнение мероприятий, предусмотренных в рамках участия ПАО «ФСК ЕЭС» в реализации национального проекта (АСЗУ)
Технологии	Оборудование ПС, поддерживающее обмен информацией на базе стандарта МЭК 61850: контроллеры присоединения, коммутаторы, волоконно-оптические линии связи, оптические и электронные трансформаторы тока и напряжения (устройства преобразования), интеллектуальные электронные устройства, системы регистрации и диагностики
Цели	<ul style="list-style-type: none"> • снижение затрат на проектирование и строительство при сооружении объектов электросетевого хозяйства • повышение надежности работы оборудования • существенное увеличение диагностируемости каналов сбора, передачи информации и управления

Опыт внедрения элементов цифровых подстанций – ПС 500 кВ Тобол представляет в своем отчете Дмитрий Воденников (Заместитель председателя правления – главный инженер ПАО «ФСК ЕЭС») в разделе 4 «Инновационная часть»: «На ПС 500 кВ Тобол на ВЛ 500 кВ Тобол – ЗапСиб 1 и 2 используются дополнительно к традиционным ТТ и ТН:

- линейные оптические трансформаторы тока (АО «ПРОФОТЕК»);
- линейные цифровые трансформаторы напряжения (АО «ПРОФОТЕК»);
- устройства РЗА, принимающие цифровые SV потоки».

Далее в разделе 9 «Текущие итоги опытной эксплуатации» Дмитрий Воденников подводит первые итоги реинжиниринга: «В статичном режиме работы энергосистемы в КСЗ от оптических трансформаторов тока и электронных ТН (ТТОЭ, ДНЕЭ) поступает стабильная и точная информация о первичных токах и напряжениях, которая совпадает с информацией от традиционных ТТ и ТН. При внешних коротких замыканиях или при производстве коммутаций первичного оборудования зачастую наблюдается искажение формы синусоиды токов или напряжений. На основании анализа работы цифровой системы ПС 500 кВ Тобол на сегодняшний день пока невозможно сделать вывод о получении устройствами РЗА стабильно надёжной и достоверной информации от ТТОЭ и ДНЕЭ. Тестирование и отладка работы ТТОЭ и ДНЕЭ и другого оборудования шины процесса в «полевых» условиях в рамках работы рабочей группы дает возможность довести данное оборудование до готовности к массовому внедрению, при получении положительных результатов» [28].

7.3.6. Улучшение деятельности компании посредством проведения бенчмаркинга

Глобальный рынок стал реальностью. Глобализации экономики присущи острая конкуренция как внутри национальных границ, так и со стороны зарубежных фирм, в том числе крупных

транснациональных компаний. Глобальный рынок предопределяет следующие критерии конкурентоспособности товаров: качество продукции, цена товара, сроки поставки, стоимость эксплуатации, удобство обслуживания, имидж товара.

Хотя из приведенных критериев качество имеет самый высокий приоритет, нельзя сбрасывать со счетов и другие составляющие конкурентоспособности.

На глобальном рынке одновременно присутствуют большое число конкурентов – производителей того или иного товара. Для того чтобы добиться успеха в конкурентной борьбе, необходимо, как минимум, знать состояние дел с качеством и эффективностью бизнеса партнеров, то что принято называть деловым совершенством, а еще лучше использовать их передовые приемы и практические методы для достижения коммерческих успехов своей компании.

Процедуру подобного изучения и сравнения называют **бенчмаркингом**.

Этот термин введен в научный и практический оборот в 1972 г. усилиями Института стратегического планирования Кембриджского университета, а целенаправленное его использование началось в 1979 г. в американской корпорации Xerox.

Эталоны для сравнения, которые применяются при бенчмаркинге, являются сгустком передового опыта, а сама процедура служит средством изучения, распространения и внедрения этого опыта.

Как показывает опыт западных компаний, посредством бенчмаркинга многим компаниям удается добиться успехов в бизнесе за счет усовершенствования производства товаров и услуг, взаимоотношений с потребителями. Существуют различные подходы к проведению бенчмаркинга. Приведем один из них. Он включает в себя следующие основные этапы:

- выявление тех аспектов деятельности компании, по которым потребители выделяют поставщиков, добившихся делового совершенства, из круга всех остальных;
- установление наилучших примеров практических методов работы;

- определение способов достижения лучшими компаниями высокого уровня эффективности;
- установление выполнимых, но достаточно высоких стандартов эффективности для каждого аспекта деятельности компаний;
- выявление того, что должно быть сделано для доведения показателей работы компаний до оптимального уровня;
- выполнение намеченных планов.

Процесс проведения бенчмаркинга целесообразно начинать с выбора ключевых параметров работы компании, подлежащих измерению и оценке собственной деятельности. При этом должны быть выявлены те из них, которые способны оказать наибольшее положительное влияние на взаимоотношения компании с ее потребителями и принести максимальное повышение базовых показателей деятельности компании. Здесь должен быть применен принцип *Д-технологий*, при котором малое приращение дает максимальный эффект.

Эти параметры являются составляющими конкурентоспособности – качеством продукции или услуг, скоростью и уровнем сервиса, стабильностью поставок и др.

Следующий очень важный шаг – *выбор компании, с которой будут сравниваться показатели работы*. Целесообразно начать сравнение между собой отдельных подразделений внутри самой компании или показателей ее деятельности в разных регионах. Что касается эталонных компаний, то это не обязательно должны быть прямые конкуренты, тем более что они неохотно делятся сведениями о ключевых характеристиках своей деятельности.

Искомую информацию можно получить в исследовательских организациях, специализированных отраслевых маркетинговых центрах, в периодических изданиях.

Однако имеется немало компаний, которые понимают взаимовыгодность подобного обмена данными. Некоторые из них могут работать на практически идентичных рынках, но по разным причинам не конкурируют друг с другом, например, в связи с географической удаленностью.

Иногда полезнее сравнивать показатели деятельности компании с обобщенными характеристиками по отрасли или экономике в целом, нежели с определенными предприятиями.

Примером эффективной государственной модели практической помощи во внедрении методов бенчмаркинга является Великобритания.

За этот участок работы отвечает Департамент передового опыта менеджмента Министерства торговли и промышленности. Услуги, предоставляемые департаментом, нацелены преимущественно на организации малого и среднего бизнеса.

Так как эта модель может быть с успехом применима в России, рассмотрим ее содержание подробнее.

Три схемы поддержки бенчмаркинга

Первая схема – Connect использует серию интерактивных модулей на *CD-ROM*, специально ориентированных на проведение бенчмаркинга и применение модели делового совершенства, дающих пользователям широкое представление о лучших методах организации работы и позволяющих радикально упростить процедуру предоставления консалтинговых услуг. Они могут использоваться при проведении презентаций, переговоров, семинаров и тому подобных мероприятий, представляя собой гибкую систему, подстраивающуюся под местные условия и обстоятельства. Их применение стимулирует компании к повышению эффективности путем сопоставления с другими предприятиями и изучения их опыта.

Вторая схема – Benchmarking Index, в соответствии с которой компании имеют возможность перейти к повышению собственной конкурентоспособности путем сравнительной оценки своих показателей в ключевых областях деятельности с показателями других предприятий отрасли или своего региона. Она представляет простую *компьютерную программу*, позволяющую компании оценить свою работу в сравнении с другими предприятиями при помощи ответов на вопросы, относящиеся к 80 аспектам финансового состояния, менеджмента и делового совершенства.

Эта услуга создана с целью поощрения более широкого использования бенчмаркинга предприятиями малого бизнеса.

Данная система включает достаточно сложную централизованную базу данных, содержащую информацию, собранную компаниями в процессе проведения бенчмаркинга. Компания имеет возможность выбрать группу предприятий, в сравнении с которыми она желает провести собственный бенчмаркинг.

Отбор проводят по отраслям промышленности, географическим регионам, размерам предприятий или по любому сочетанию указанных признаков.

Третья схема – Inside UK Enterprise (IUCE) предоставляет предприятиям возможность ознакомиться с опытом применения лучших методов организации производства *путем посещения передовых компаний*.

Список организаций, принимающих посетителей по программе IUCE, в настоящее время насчитывает более 180 компаний, каждая из которых может служить образцом при внедрении одного или нескольких аспектов передового опыта.

Эти компании представляют широкий срез британской промышленности и сферы услуг. Будучи крупнейшей в мире программой подобного типа, IUCE организовала более 25 тысяч однодневных экскурсий с целью обмена опытом.

Посетители имеют возможность выбрать ведущие компании определенного сектора экономики из числа владеющих положительным опытом внедрения передовых методов организации производства, включая применение гибкого автоматизированного производства, командную организацию труда, установление взаимоотношений с поставщиками. Предоставляя высшим руководителям компаний возможность проведения открытых дискуссий в узком кругу коллег, программа IUCE является бесценным форумом для их ускоренного обучения.

Все три услуги министерства находятся в прямой логической связи, взаимно дополняя друг друга:

– услуга Connect обеспечивает знакомство с опытом лучшей организации работы предприятий;

– Benchmarking Index позволяет оценить собственную эффективность предприятия в сравнении с другими;

– программа Inside UK Enterprise направлена на внедрение передового опыта с предварительным посещением лучших компаний.

Сложившаяся теория и практика рассматривает следующие **виды бенчмаркинга**:

– от объекта сравнения: внутренний, конкурентный, функциональный и общий;

– от того, что сравнивается: показатели, процессы, комплексные модели (стратегический бенчмаркинг).

Современные процессы бенчмаркинга напрямую связаны с моделью делового совершенства EFQM (Европа), критериями премии имени М. Болдриджа (США), премии Э. Деминга (Япония).

Они стали также неотъемлемой частью методологии «Шесть сигм».

Важно отметить, что **бенчмаркинг – это непрерывный процесс, а не разовое мероприятие.**

Так как требования потребителей постоянно меняются, меняются и характеристики работы компаний-конкурентов. Соответственно эталоны, в сравнении с которыми проводится бенчмаркинг, также меняются, и только непрерывный бенчмаркинг способен помочь компании быстрее узнавать о всех инновациях и выгодно применять их на практике.

Бенчмаркинг как поиск образцов для подражания стал всемирным движением. Многолетний опыт применения бенчмаркинга в США был подхвачен и широко распространен в Европе и Японии.

В 1994 г. было заключено соглашение об официальном учреждении *глобальной сети бенчмаркинга (GBN)* в качестве сообщества официально независимых центров бенчмаркинга, имеющего своими целями содействие всеобщему признанию бенчмаркинга как инструмента менеджмента и его всемирному распространению, и применению.

Для решения проблемы на уровне Европейской комиссии в феврале 1997 г. была сформирована рабочая группа экспертов,

известная под названием *Европейский форум по бенчмаркингу (EBF)*, в которой собраны представители промышленности, правительственных органов, учебных заведений и консалтинговых фирм. Эта группа проработала глубинные причины проблем, препятствующих широкому применению бенчмаркинга в масштабах Европы, подготовила предложения по расширению использования бенчмаркинга в качестве средства повышения конкурентоспособности европейской промышленности на трех уровнях:

- структурном (финансы, образование, транспорт и т.д.);
- отраслевом (сектор экономики);
- отдельных компаний.

GBN приняла решение о создании глобальной системы информации о передовом опыте, основанной на использовании Интернета. С целью непрерывной интенсификации и упрощения мирового обмена опытом и информацией между участниками GBN разработала концепцию коммуникационной платформы, значительно более сложной по сравнению с существующим форумом.

Предшественницей бенчмаркинга в России была мощная система научно-технической информации (НТИ). Центры НТИ функционировали более чем в 100 регионах страны. Они обладали громадными информационными ресурсами, широкими издательскими возможностями. Некоторые из них продолжают работать и в постсоветском пространстве. Так, успешно функционируют дома научно-технической пропаганды, ныне подотчетные *Российскому союзу научных и инженерных объединений*, а также отдельные отраслевые центры научной и технико-экономической информации.

Особо необходимо отметить важный документ 70–80-х гг. прошлого столетия – карту технического уровня продукции, введенную ГОСТ 2.116–76. Каждое изделие, подлежащее государственной аттестации, оценивалось по основным функциональным и потребительским показателям в сравнении с лучшими мировыми образцами. Так что нельзя не учитывать и отечественный опыт. Его надо развивать с учетом мировых достижений и тенденций внедрения бенчмаркинга.

Знаменательным событием стало вступление в ноябре 2004 г. России в члены GBN.

Национальным партнером в Глобальной сети бенчмаркинга стала *Всероссийская организация качества*.

Контрольные вопросы

1. Какие комплексные инструменты и методологии улучшения качества рассмотрены в этой главе?
2. Какие задачи позволяет решить определение профиля качества в соответствие с моделью Кано?
3. В чем заключается понятие «кружок качества»?
4. Почему в западных странах наиболее часто применяется коллективная работа персонала в так называемых межфункциональных командах по улучшению качества?
5. Для каких целей применяют FMEA-методологию?
6. Каковы 3 этапа осуществления FMEA-методологии? Дайте определение понятию «приоритетное число риска».
7. Как Тагути предлагает измерять качество? Опишите 2 этапа жизненного цикла продукции, согласно концепции Тагути.
8. Каковы критерии робастности? Приведите формулу для расчета отношения «сигнал/шум».
9. Каковы цели применения QFD-методологии?
10. Назовите цели и задачи реинжиниринга. Какие два способа реинжиниринга находят применение на практике?
11. В чем заключается достоинства и недостатки реинжиниринга-модификации действующего процесса и реинжиниринга с чистого листа?
12. Каковы шесть этапов реинжиниринга?
13. Каким образом на основе мнемонического правила ESIA следует осуществлять реинжиниринг-модификацию действующего процесса?
14. С какой целью применяют процедуру бенчмаркинга? Назовите основные этапы бенчмаркинга.
15. В чем заключаются три схемы поддержки бенчмаркинга в Великобритании?

Задания к семинарским занятиям

1. Модель Кано. Предложите новую характеристику для уже существующего продукта и проведите оценку появления в продукте этой характеристики с помощью модели Кано.

2. Диаграмма Парето. Сформулируйте новое пожелание потребителя для уже существующего продукта и «разверните» ее с помощью модели «Дома качества» в технические характеристики будущего продукта.

Задания для самостоятельной работы

Опишите содержание процесса с указанием входа и выхода процесса (например: процесс закупок, процесс реализации продукции, процесс доставки продукта, процесс оказания услуги и др.), используя данные табл. 7.8.

1. Постройте PDPC диаграмму выбранного процесса с определением последовательности действий, анализируя проблемы, которые могут возникнуть в ходе выполнения этого процесса, с целью предусмотреть возможность корректировки процесса в случае возникновения непредвиденных ситуаций.

2. По построенной диаграмме определите возможные режимы отказов в работе и связь этих отказов с другими этапами процесса.

3. Определите, что является причиной каждого режима отказа.

4. Определите и опишите последствия этих режимов отказов на управляемость процесса.

5. Количественно оцените узкие места процесса: Определите факторы:

- значимость потенциального отказа (S),
- вероятность возникновения дефекта (O),
- вероятность обнаружения отказа (D).

Результаты занесите в табл. 7.10.

2. Чтобы сохранять лояльность потребителей, достаточно ли реагировать на жалобы потребителей и расширять наиболее популярные характеристики продукта?

- а) достаточно;
- б) не достаточно.

3. Суть метода развертывания функции качества (QFD) состоит:

- а) в определении тесноты связи между парами соответствующих переменных;
- б) в том, что требования потребителя должны «развертываться» и конкретизироваться поэтапно;
- в) в контроле качества протекающих процессов.

4. Кайдзэн (kaizen) – это:

- а) тактика мелких шагов (улучшений);
- б) тактика крупных шагов;

5. Закончите утверждение.

«Коллективная работа в командах является системы менеджмента качества».

- а) способом корректировки;
- б) двигателем (локомотивом).

6. В статистике знаком σ принято обозначать случайной величины относительно ее среднего:

- а) среднеарифметическое отклонение;
- б) медиану;
- в) стандартное отклонение, являющееся мерой разброса.

7. Методология «Шесть сигм» относится:

- а) к выработке стратегии предприятия;
- б) программам регулирования качества;
- в) изучению факторов, определяющих эффективность.

8. Процедуру подробного изучения и сопоставления критических показателей компании с показателями других компаний называют:

- а) построением «дома качества»;
- б) бенчмаркингом;
- в) методологией «Шесть сигм».

9. Верно ли утверждение, что в качестве эталона для сравнения рассматривают только компании – прямые конкуренты?

- а) да;
- б) нет.

10. Функция потерь качества определяется по формуле:

- а) $L = L(y) = k / (y - m)^2$;
- б) $L = L(y) = y (m - k)^2$;
- в) $L = L(y) = k (y - m)^2$.

11. Верно ли утверждение, что по словам Тагути, основы качества закладываются в начале жизненного цикла продукции (и чем раньше, тем лучше).

- а) да;
- б) нет.

12. При осуществлениидействующего процесса: «можно сэкономить время и деньги, если автоматизировать основную часть (примерно 80 %) операций, а остальные операции продолжать делать вручную».

- а) реинжиниринга с чистого листа;
- б) реинжиниринга-корректировки;
- в) реинжиниринга-модификации;
- г) все ответы верны.

13. Верно утверждение, что реинжиниринг с чистого листа снижает риск повторения старых ошибок, позволяет избежать опасности быть погребенными под большим количеством деталей старого процесса:

- а) да;
- б) нет.

14. Функцией потерь качества является:

- а) гипербола;
- б) парабола;
- в) экспонента.

Список рекомендуемой литературы

Основной

1. Михеева, Е.Н. Управление качеством: учебник / Е.Н. Михеева, М.В. Сероштан. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Дашков и К°, 2017.
2. Тебекин, А.В. Управление качеством: учебник / А.В. Тебекин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2020.

Дополнительный

3. Горбашко, Е.А. Управление качеством: учебник / Е.А. Горбашко. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2020.
4. ГОСТ Р 27.303-2021 Надежность в технике. Анализ видов и последствий отказов.
5. ГОСТ Р ИСО 9004-2019 Менеджмент качества. Качество организации. Руководство по достижению устойчивого успеха организации.

8. САМООЦЕНКА КАК ВАЖНЕЙШИЙ ИНСТРУМЕНТ НЕПРЕРЫВНОГО УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА. ПРЕМИИ ПО КАЧЕСТВУ

Современный взгляд на менеджмент качества, выраженный в TQM и отраженный в стандартах ИСО серии 9000, определяют самооценку как важнейший инструмент непрерывного улучшения деятельности организации.

Самооценку начали применять уже после выхода в 1987 г. первой версии стандартов ИСО 9000. Согласно ГОСТ Р ИСО 9004-2019 «Менеджмент качества. Качество организации. Руководство по достижению устойчивого успеха организации»: «**Самооценка** организации является всесторонним и систематическим анализом деятельности организации и результатов по отношению к СМК или модели совершенства (модели премии по качеству)».

Самооценка организации может:

- дать общее представление о деятельности организации и степени развития системы менеджмента качества;
- помочь определить организации области, нуждающиеся в улучшении, и приоритеты.

Цель самооценки заключается в предоставлении организации рекомендаций, основанных на фактах, касающихся областей улучшения ее деятельности.

В общем виде самооценка осуществляется в такой последовательности:

- планируются работы, связанные с самооценкой;
- назначается руководитель проекта;
- определяется группа самооценки и разрабатывается положение о ее работе;
- распределяются ответственность и полномочия между участниками самооценки;
- создается экспертная группа;
- проводится самооценка;

- разрабатывается и реализуется план мероприятий по результатам самооценки;
 - осуществляется контроль за выполнением мероприятий по совершенствованию менеджмента качества;
 - проводится повторная самооценка.
- Далее рассмотрим различные модели проведения самооценки в организации.

8.1. Модель самооценки в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9004-2019

Особенности метода самооценки по ГОСТ Р ИСО 9004-2019 таковы, что он может:

- применяться ко всей СМК или ее части, или к любому процессу;
- применяться к организации в целом или ее части;
- быстро осуществляется внутренними средствами;
- может быть осуществлен многопрофильной группой или одним работником организации при поддержке высшего руководства;
- позволяет определить и облегчить расстановку приоритетов возможностей для улучшения;
- способствует развитию системы менеджмента качества в направлении уровня мирового класса.

Метод оценки, изложенный в стандарте ISO 9004:2000, предназначен для оценивания уровней развития СМК по каждому основному разделу стандарта (посредством балльной шкалы от 1 до 5):

- уровень 1: *нет формализованного подхода* (систематический подход к проблемам отсутствует, нет результатов или они слабые);
- уровень 2: *подход, основанный на реакции на проблемы* (наличие минимальных данных о результатах улучшения);
- уровень 3: *устоявшийся формализованный системный подход* (системный процессный подход, систематические улучшения на ранней стадии);

– уровень 4: *акцент на постоянное улучшение* (хорошие результаты и устойчивые тенденции улучшения);

– уровень 5: *лучшие показатели в классе деятельности* (сильно интегрированный процесс улучшения).

В стандарте ГОСТ Р ИСО 9004 приведены типичные вопросы для самооценки в соответствии с разделами стандарта. Каждой организации предлагается разработать свой список вопросов, которые соответствуют ее потребностям.

8.2. Самооценка на основе премий по качеству

Премии по качеству призваны, в первую очередь, стимулировать стремление к лидерству (основанному на внедрении принципов TQM), а также они предоставляют возможность проведения самооценки для определения целей по совершенствованию деятельности организации.

Наиболее известные и авторитетные модели наград за качество:

– Японская премия им. Э. Деминга – 1951 г., которой в 1984 г. был придан статус международной премии;

– Национальная премия США им. М. Болдриджа – 1987 г.;

– Европейская премия по качеству – 1991 г.;

– Премия Правительства РФ по качеству – 1996 г., которая по своему содержанию ориентируется на Европейскую премию.

Каждая из моделей имеет свои особенности, критерии оценки и значимость. Но специфика оценивания на основе разных моделей схожа между собой.

8.3. Модель делового совершенства

Европейский фонд менеджмента качества (EFQM) был создан с целью пропаганды передовых технологий менеджмента в Европе. Эта организация ежегодно присуждает премии по качеству на основе соответствия системы менеджмента Модели делового совершенства, разработанной ведущими специалистами стран Европы.

Модель делового совершенства близка к ISO 9004:2000, но менее детальна.

В основе этой методологии лежит совокупность следующих принципов:

- ориентация на результат;
- ориентация на потребителя;
- лидерство и постоянство целей;
- управление процессами и данными;
- развитие и вовлечение персонала;
- постоянное изучение передового опыта, нововведения и улучшения;
- развитие партнерства;
- социальная ответственность.

При разработке критериев модели рассмотрен опыт всех ранее созданных премий по качеству и проанализированы их сильные и слабые стороны. В результате были сформированы **9 критериев**, которые **сгруппированы в два класса: критерии возможностей и критерии результатов**. В свою очередь каждый из критериев разделяется на несколько субкритериев (показателей). Структура модели Европейской премии по качеству показана на рис. 8.1.

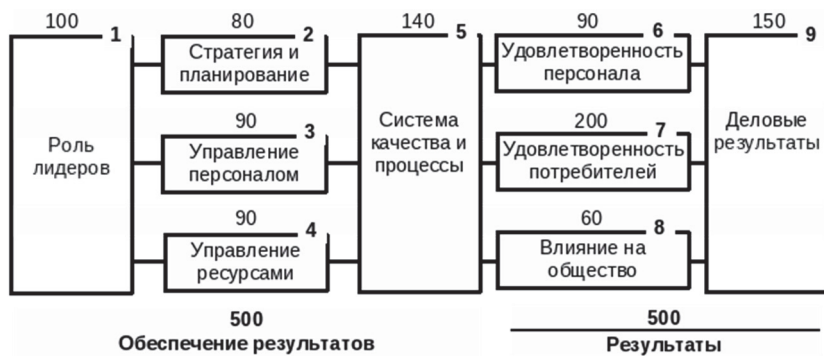


Рис. 8.1. Структура модели Европейской премии по качеству

Здесь представлены также **весовые коэффициенты** каждого критерия и их краткое содержание.

Премия Российского правительства по качеству также основана на этой модели.

Европейский фонд менеджмента качества (EFQM) предлагает простой способ самооценки, позволяющий определить, в какой точке на пути к совершенству находится организация (табл. 8.1).

Таблица 8.1

Способ самооценки

Принцип	Начало пути	Середина пути	Совершенство
1. Нацеленность на результаты	Все заинтересованные стороны выявлены	Потребности всех заинтересованных сторон оцениваются на основе разработанной методики	Существует прозрачный механизм для определения целей организации с учетом всех заинтересованных сторон
2. Потребители в фокусе внимания	Оценивается удовлетворенность потребителя	Цели организации связаны с ожиданиями потребителей. Проводится изучение преданности потребителей	Главные показатели удовлетворенности потребителя, мера его преданности установлены и регулярно контролируются, по результатам измерений показателей планируются и осуществляются действия
3. Руководство и постоянство цели	Назначение организации и направление ее развития определены	Политика, люди и процессы согласованы. Существует «модель» (образец стиля) для руководства	Этические ценности разделяются всеми членами организации, образцы поведения существуют на всех уровнях организации
4. Менеджмент на основе процессов и фактов	Процессы, необходимые для достижения желаемых результатов определены	Сопоставимые данные и информация используются для назначения труднодостижимых целей	Результативность процессов полностью определена и используется при планировании улучшения

Окончание табл. 8.1

Принцип	Начало пути	Середина пути	Совершенство
5. Развитие людей и их вовлеченность	Люди принимают на себя инициативу и ответственность при решении проблем	Люди рожают новые идеи и проявляют изобретательность, заботясь о достижении целей организации	Люди имеют полную поддержку своей деятельности и открыто делятся знаниями и опытом
6. Непрерывное обучение, новаторство и улучшение	Возможности для улучшения определены и на их основе реализуются действия	Непрерывное улучшение – цель, к которой стремится каждый	Успешное новаторство и улучшение широко распространены и согласованы
7. Развитие партнерства	Существует процесс отбора поставщиков и их контроля	Достижения поставщиков и их усилия по улучшению принимаются во внимание и определены другие заинтересованные стороны	Организация и ее ключевые партнеры взаимозависимы. Планы и стратегия разрабатываются совместно на основе обмена знаниями
8. Корпоративная ответственность перед обществом	Деятельность предприятия ведется с учетом государственных и законодательных требований	Предприятие активно участвует в жизни общества	Ожидания общества измеряются и по результатам измерений осуществляются действия

8.4. Модель премии Правительства Российской Федерации в области качества

Сегодня перед отечественной экономикой стоят сложные задачи: необходимо освоить современные методы самооценки компаний, научиться выполнять требования «премий по качеству», разработать и внедрить эффективный механизм управления качеством, охватывающий все уровни управления.

Агентство по техническому регулированию и метрологии России совместно с представителями общественности разработало модель и систему критериев премии в области качества для России. За основу были взяты принципы Европейской премии по качеству.

Российская модель премий по аналогии с Европейской также включает две группы критериев:

1) первая группа критериев характеризует, как организация добивается результатов в области качества, что делается для этого («возможности»);

2) вторая группа критериев характеризует, что достигнуто («результаты»).

Модель премии Правительства Российской Федерации в области качества изображена на рис. 8.2. Цифры у каждого критерия показывают *максимальное число баллов*, которое может получить организация по этому критерию, и какой процент это составляет от общей суммы баллов.



Рис. 8.2. Модель премии Правительства Российской Федерации в области качества

8.5. Японская премия по качеству им. Э. Деминга

Премия им. Э. Деминга является одной из самых престижных в мире, она сыграла выдающуюся роль в развитие качества в Японии, способствовала активизации во многих компаниях работ в области качества. Причем огромную пользу принесли как оценки и рекомендации конкурсного жюри премии, так и самооценка деятельности компаний.

Оценка деятельности компаний – участников конкурса премии им. Э.Деминга проводится по 100-балльной шкале, при этом рассматривается 48 показателей, объединенных по 6 критериям. Структура модели премии им. Э. Деминга представлена на рис. 8.3.

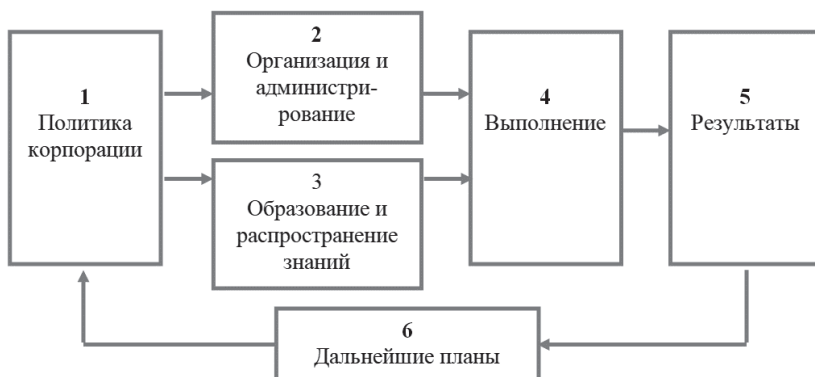


Рис. 8.3. Структура модели премии им. Э. Деминга

Премия Деминга за качество была учреждена в 1951 г. в честь большого вклада Эдварда Деминга в развитие качества в Японии. К этому времени контроль качества широко применялся в японской промышленности, а в некоторых компаниях даже трансформировался во Всеобщий Контроль Качества компании (Company Wide Quality Control – CWQC), базирующийся на статистическом контроле качества (SQC).

Компании, которые награждались призом Деминга за качество, достигали наибольших успехов именно за счет эффективно-го внедрения SWQC и были признанными лидерами не только японской, но и мировой промышленности. Приз Деминга присуждался также отдельным лицам или группам, внесшим значительный вклад в развитие и популяризацию контроля качества.

Подача заявлений на получение приза Деминга похожа на экзамен. Претендент выдержит экзамен только в том случае, если спроектированное и примененное им управление качеством в наибольшей степени соответствует именно его типу и размеру бизнеса, давая наибольший эффект в конкретном случае. Также был учрежден специальный приз Японского Комитета – приз Деминга для зарубежных компаний (The Deming Application Prize for Oversea Companies – DAPOC), условия присуждения которого были объявлены впервые в 1987 г.

О высоких требованиях, предъявляемых этим призом, говорит тот факт, что за период с 1987 по 1994 гг. только две зарубежные компании были отмечены призом Деминга. Среди 129 компаний Японии, которые получили приз Деминга в период с 1951 по 1993 гг., такие всемирно известные компании, как Nippon Electric Co., Kawasaki Steel, Hitachi Ltd., Fugi Photo Film Ltd., Nissan Motor Co., Toyota Limited, Kansai Electric Power Company и Fuji Xerox Co.

8.6. Национальная премия США по качеству им. М. Болдриджа

Премия им. М. Болдриджа содействует повышению значимости качества в деятельности американских предприятий. С 1988 г. эта награда присуждается тем предприятиям, которые могут подтвердить значительное повышение качества и производительности как результат применения принципов TQM.

В соответствии с требованиями лауреаты премии должны делиться своим опытом о ходе и результатах работы по внедрению принципов TQM на предприятии через прессу, на ежегодных семи-

нарах и конференциях. Оценка участников конкурса проводится по 32 показателям, сгруппированным по 7 критериям. Структура модели премии им. М. Болдриджа представлена на рис. 8.4.

Критерий «Лидерство» (90 баллов) в рамках модели рассматривается как движущая сила, направленная на достижение успеха предприятия в развитии значения качества и его внедрения (уровень персонального руководства, отношение высшего руководства, система руководства и ее организация, ответственность предприятия перед обществом).

Критерий «Информация и анализ» (60 баллов) связан с эффективностью организации сбора и анализа данных как основы для улучшения качества рамках всей компании (формационный менеджмент, сравнение с конкурентами и бенчмаркинг).

Критерий «Стратегическое планирование» (80 баллов) связан с деятельностью компании по преобразованию требований потребителя к качеству в краткосрочное и долгосрочное планирование целей предприятия.

Критерий «Управление и развитие персонала» (150 баллов) отражает работу высшего руководства, результаты этой работы оцениваются по таким показателям, как планирование развития сотрудника, инновации в деятельность, переподготовка, тренинг и развитие сотрудников, а также забота о благосостоянии сотрудников.

Критерий «Управление процессом» (140 баллов) рассматривает активизацию деятельности по менеджменту процессов проектирования услуг или продукции, производственных процессов, процессов послепродажного обслуживания и т. д.

Критерий «Деловые результаты» (180 баллов) подтверждает прогресс предприятия, основанный на активном внедрении принципов менеджмента качества. При этом рассматриваются как качественные, так и количественные значения показателей, содержащиеся в данной критерии, показатели отражают уровень «отдачи от качества».

Критерии «Ориентация на рынок и удовлетворенность потребителей» (300 баллов) рассматриваются как основополагающая цель предприятия (уровнем знаний о потребителе рынке, менедж-

ментом связей с потребителями и поставщиками, с деятельностью по определению удовлетворенности потребителя и ее результатами).

Улучшение качества должно предшествовать повышению производительности. Руководство процессом улучшения качества должно осуществляться на уровне организации. Учет компетенции сотрудников, вовлечение сотрудников, а также применение статистических методов управления процессами ведет к улучшению качества процессов и выпускаемой продукции (рис. 8.4).

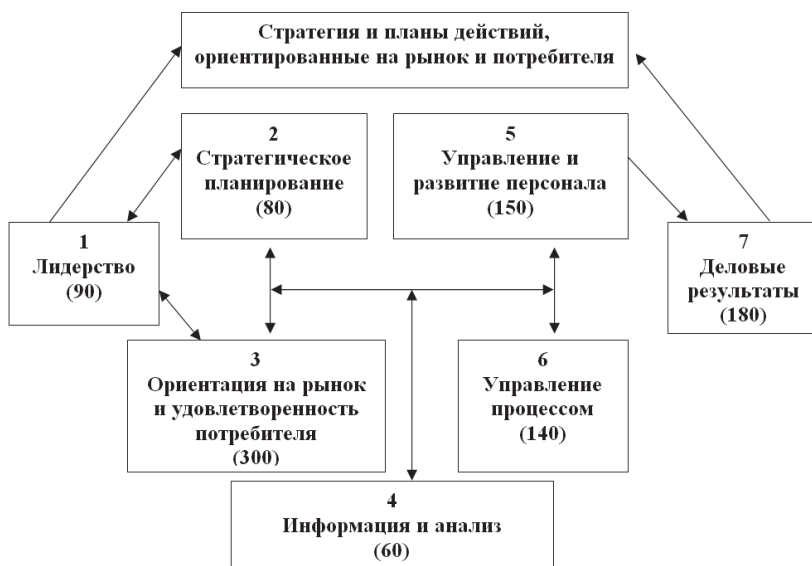


Рис. 8.4. Структура модели премии им. М. Болдриджа

Контрольные вопросы

1. Назовите старейшую премию по качеству. В какой стране ее впервые применили?
2. Как осуществляется самооценка на основе премий по качеству?
3. С какой целью проводят процедуру самооценки?
4. Каковы наиболее известные и авторитетные модели наград за качество?

5. Что такое самооценка?

6. В чем заключаются особенности модели самооценки по ГОСТ Р ИСО 9004-2019?

7. С какой целью проставляют весовые коэффициенты при применении модели Европейской премии по качеству (EFQM)?

8. Сколько критериев учитывает Европейская премия по качеству (EFQM)?

9. На каких принципах базируется методология модели делового совершенства?

10. Перечислите группы критериев в модели премии Правительства Российской Федерации в области качества. Что показывают цифры, расположенные возле каждого критерия?

11. Возможно ли присуждение премии им. Э. Деминга отдельным лицам или группам людей?

12. Какие требования предъявляются к лауреатам премии им. М. Болдриджа?

Задания к семинарским занятиям

1. Сравните Модель самооценки по ГОСТ Р ИСО 9004 с Моделью делового совершенства (Европейский фонд менеджмента качества (EFQM)). Сделайте выводы.

2. Нарисуйте структуру модели Европейской премии по качеству (EFQM). Дайте рекомендации по применению этой модели.

3. Сравните модель Европейской премии по качеству (EFQM) с Моделью самооценки в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9004.

Задания для самостоятельной работы

1. Нарисуйте структуру Модели премии Правительства Российской Федерации в области качества. С помощью Модели премии Правительства Российской Федерации в области качества проведите исследование выбранной организации. Расставьте весовые коэффициенты для выбранной организации. Сделайте выводы и подготовьте план дальнейших действий в области улучшения.

2. Нарисуйте структуру модели премии им. Э. Деминга. Опишите особенности присуждения премии им. Э. Деминга.

3. Нарисуйте структуру модели премии им. М. Болдриджа. Оценка участников конкурса проводится по показателям, сгруппированным по 7 критериям. Опишите эти критерии.

Тестовые задания

1. Премии по качеству призваны, в первую очередь, стимулировать стремление к (основанному на внедрении принципов TQM), а также они предоставляют возможность проведения самооценки для определения целей по совершенствованию деятельности организации:

- а) новаторству;
- б) творчеству;
- в) лидерству;
- г) все вышеперечисленные.

2. При разработке критериев Модели делового совершенства рассмотрен опыт всех ранее созданных премий по качеству и проанализированы их сильные и слабые стороны, в результате были сформированы ___ критериев:

- а) 15;
- б) 5;
- в) 10;
- г) 9.

3. Критерии для Модели делового совершенства сгруппированы в два класса:

- а) критерии возможностей и критерии результатов;
- б) критерии возможностей и критерии оборота;
- в) критерии развития и критерии результата

4. Премия им. является одной из самых престижных в мире, она сыграла выдающуюся роль в развитие качества в Японии, способствовала активизации работ в области качества во многих компаниях:

- а) Э.Деминга; б) М. Болдриджа; в) Г.Гудини.

5. Верно ли утверждение: цель самооценки заключается в предоставлении организации рекомендаций, основанных на фактах, касающихся областей улучшения ее деятельности:

- а) да; б) нет.

6. Сколько критериев включает в себя Модель премии Правительства Российской Федерации в области качества:

- а) 2;
- б) 4;
- в) 6.

7. Верно ли утверждение: оценка деятельности компаний – участников конкурса премии им. Э.Деминга проводится по 100-балльной шкале, при этом рассматривается по 45 показателям, объединенных по 5 критериям.

- а) не верно;
- б) верно.

8. Верно ли утверждение: агенство по техническому регулированию и метрологии России совместно с представителями общественности разработало модель и систему критериев премии в области качества для России. За основу были взяты принципы Американской премии по качеству.

- а) верно;
- б). не верно.

9. Какая максимальная весовая оценка критериев существует в структуре модели Европейской премии по качеству?

- а) 100/100;
- б) 500/500;
- в)1000/1000.

10. Верно ли утверждение: оценка участников конкурса премии им. М. Болдриджа проводится по 20 показателям, сгруппированным по 3 критериям:

- а) верно;
- б) не верно.

11. Верно ли утверждение: Модель делового совершенства близка к ISO 9004:2000, но более проработана и детальна:

- а) верно; б) не верно.

Список рекомендуемой литературы

Основной

1. Михеева, Е.Н. Управление качеством: учебник / Е.Н. Михеева, М.В. Сероштан – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Дашков и К°, 2017.
2. Тебекин, А.В. Управление качеством: учебник / А.В. Тебекин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2020.

Дополнительный

3. Горбашко, Е.А. Управление качеством: учебник / Е.А. Горбашко. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2020.
4. ГОСТ Р ИСО 9004-2019 Менеджмент качества. Качество организации. Руководство по достижению устойчивого успеха организации.

ГЛАВА 9. СЕРТИФИКАЦИЯ СМК

Одной из основных задач в электроэнергетике является качественное и бесперебойное обеспечение потребителей электрической энергией.

Передача государственных активов предприятий энергетики сопровождалось расширением определения «электрическая энергия». Изменилось отношение к электрической энергии. Электрическая энергия не только способна производить работу оборудования и вырабатывать другие виды энергии – механическую, тепловую, световую, но и является товаром, который можно продавать и, таким образом, на рынке энергии предложение и спрос будут оптимальными для развития энергетики в целом. Для этого было принято решение о создании оптового и розничного рынков, разработана «дорожная карта» создания оптового и розничного рынков.

Официально созданием рынка считают Постановление Правительства РФ от 12.07.96 №793 «О федеральном (общероссийском) оптовом рынке электрической энергии (мощности)» (документ утратил силу).

Розничный рынок формировался на основе Постановления Правительства РФ от 27.12.2004 №861 (ред. от 22.06.2019) «Об утверждении Правил недискриминационного доступа к услугам по передаче электрической энергии и оказания этих услуг, Правил недискриминационного доступа к услугам по оперативно-диспетчерскому управлению в электроэнергетике и оказания этих услуг, Правил недискриминационного доступа к услугам администратора торговой системы оптового рынка и оказания этих услуг и Правил технологического присоединения энергопринимающих устройств потребителей электрической энергии, объектов по производству электрической энергии, а также объектов электросетевого хозяйства, принадлежащих сетевым организациям и иным лицам, к электрическим сетям» и Постановления Правительства РФ от 04.05.2012 №442 (ред. от 22.06.2019) «О функционировании розничных рынков электрической энергии, полном и (или) ча-

стичном ограничении режима потребления электрической энергии» (вместе с «Основными положениями функционирования розничных рынков электрической энергии», «Правилами полного и (или) частичного ограничения режима потребления электрической энергии»).

В общем виде в сфере права нормативная база оптового и розничного рынков потребителей электрической энергии была создана, но электрическая энергия обладает рядом специальных свойств, отсутствующим у товара в общепринятом смысле:

- произведенная энергия тут же потребляется;
- невозможно хранить энергию в необходимых больших объёмах;
- энергия передаётся по электрической сети и управление сетью требует общего руководства, не связанного с продажей энергии, как товара.

В этой ситуации для качественного и бесперебойного снабжения потребителей требовалась методология, в основе которой нашли бы решение системные вопросы по взаимоотношениям предприятий электроэнергетики и потребителей электрической энергии. Основанием для создания такой системы стали международные стандарты серии ИСО 9000, в которых изложена методология системы менеджмента качества применительно к выстраиванию отношений с потребителями.

9.1. Общие требования к органам по сертификации и аудиту систем менеджмента качества

Положение об органах по сертификации определяется нормами в сфере права, которые устанавливаются государственными органами РФ.

Законодательная и исполнительная власть в сфере права и в нормативных документах постоянно вносит дополнения и изменения. Поэтому при изучении норм необходимо обращаться к актуализированным версиям документов.

Федеральный закон от 27.12.02 №184-ФЗ «О техническом регулировании» (с изм. и доп., от 02.07.21 определяет процедуры оценки (подтверждения) соответствия, как декларирование соответствия выпускаемой в обращение продукции и услуг и охватывает действия по испытаниям, инспекции и регистрации, а также аккредитации органов оценки соответствия.

В статье 2 указано, что органом по сертификации является юридическое лицо или индивидуальный предприниматель, аккредитованные в установленном порядке для выполнения работ по сертификации. А также определена сфера правовых отношений, возникающих:

- при разработке, принятии, применении и исполнении обязательных требований к продукции, в том числе зданиям и сооружениям (далее – продукция), или к продукции и связанным с требованиями к продукции процессам проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации;

- применении и исполнении на добровольной основе требований к продукции, процессам проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, а также к выполнению работ или оказанию услуг в целях добровольного подтверждения соответствия;

- оценке соответствия.

Следует отметить следующее:

- действие настоящего Федерального закона не распространяется на меры в области охраны труда;

- настоящий Федеральный закон не регулирует отношения, связанные с разработкой, принятием, применением и исполнением требований в области охраны окружающей среды, требований в области охраны труда, требований к безопасному использованию атомной энергии, требований к осуществлению деятельности в области промышленной безопасности, безопасности технологических процессов на опасных производственных объектах, требований к обеспечению надежности и безопасности электроэнергетических систем и объектов электроэнергетики.

На основании системы сертификации – совокупности правил выполнения работ по сертификации её участниками и правил функционирования системы сертификации в целом, – аккредитованный орган по сертификации подтверждает соответствия на территории Российской Федерации и может носить добровольный или обязательный характер:

1) добровольное подтверждение соответствия осуществляется в форме добровольной сертификации;

2) обязательное подтверждение соответствия осуществляется в формах:

– принятия декларации о соответствии, в которой изготовитель (уполномоченное изготовителем лицо, поставщик, продавец) удостоверяет соответствие выпускаемой в обращение продукции установленным (заявленным) требованиям;

– обязательной сертификации, в которой орган по сертификации [оценке (подтверждению) соответствия] удостоверяет соответствие выпускаемой в обращение продукции установленным (заявленным) требованиям.

Не подлежит обязательному подтверждению соответствия:

– продукция, на которую не распространяется действие технических регламентов;

– продукция, не включена ни в один из перечней, утверждаемых Правительством РФ.

Объектом обязательного подтверждения соответствия может быть только продукция, выпускаемая в обращение на территории РФ.

Декларация о соответствии и сертификат соответствия имеют равную юридическую силу и действуют на всей территории РФ в отношении каждой единицы продукции, выпускаемой в обращение на территории РФ:

– во время действия декларации о соответствии или сертификата соответствия;

– в течение срока годности или срока службы продукции, установленных в соответствии с законодательством РФ.

Для обеспечения официальной деятельности органа по сертификации необходима его аккредитация. В Федеральном законе от 28.12.13 №412-ФЗ «Об аккредитации в национальной системе аккредитации» установлено, что регулирование отношения возникает между участниками национальной системы аккредитации - юридическими лицами, индивидуальными предпринимателями при выполнении работ по оценке соответствия.

В статье 2 п. 6 указано, что *иностранные организации могут быть аккредитованы* в национальной системе аккредитации при наличии международного договора Российской Федерации, предусматривающего возможность взаимной аккредитации заявителей, имеющих государственную регистрацию в странах, являющихся сторонами международного договора. Особенности аккредитации иностранных организаций устанавливаются Правительством Российской Федерации, если иное не установлено международными договорами Российской Федерации.

Аккредитация в национальной системе аккредитации осуществляется в целях обеспечения доверия к результатам оценки соответствия и создания условий для взаимного признания государствами – торговыми партнерами Российской Федерации результатов оценки соответствия.

Для аккредитации органа по сертификации необходимо (ст. 4) подтверждение национальным органом по аккредитации соответствия критериям аккредитации, являющееся официальным свидетельством компетентности осуществлять деятельность в определенной области аккредитации, на основании методических рекомендаций.

Критерии требований к органам по сертификации определены Министерством экономического развития, в чьем ведении находится Федеральная служба по аккредитации (Росаккредитации). В приказе от 16.10.12 №682 «Об утверждении критериев аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров) и требований к ним»; на основании ряда международных стандартов, в частности, ИСО/МЭК 65-1996 «Общие требования к органам по сертификации продукции» представлены критерии, которым должны удовлетворять органы по сертификации.

В Федеральный закон от 11.06.21 №176-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об аккредитации в национальной системе аккредитации» и отдельные законодательные акты Российской Федерации» вступил в силу в 3 этапа: 11.06.21, 01.07.21, 01.03.22. В законе уточняется добровольная аккредитация в отдельных сферах деятельности.

В случаях, если законодательством РФ не установлено требование о наличии у юридических лиц, индивидуальных предпринимателей аккредитации в национальной системе аккредитации, указанные лица вправе подать заявление об аккредитации в национальной системе аккредитации в качестве:

- органов по сертификации систем менеджмента;
- органов по сертификации персонала;
- органов инспекций;
- органов по сертификации продукции;
- и (или) услуг, выполняющих работы по добровольному подтверждению соответствия;
- органов, выполняющих работы по оценке соответствия, проведению экспертиз, исследований (испытаний) и измерений.

Заявление об аккредитации в национальной системе аккредитации подается после получения заявителем заключения об оценке его соответствия требованиям, выданного заявителю подведомственным национальному органу по аккредитации федеральным государственным учреждением.

В Федеральном законе от 22.12.20 №460-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О техническом регулировании» и Федеральный закон «О внесении изменения в статью 4 Закона Российской Федерации «О защите прав потребителей» указано:

1) добровольное подтверждение соответствия осуществляется по инициативе заявителя на условиях договора между заявителем и органом по сертификации;

2) добровольное подтверждение соответствия может осуществляться для установления соответствия документам по стандартизации, системам добровольной сертификации, условиям договоров;

3) объектами добровольного подтверждения соответствия являются продукция, процессы производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, работы и услуги, а также иные объекты, в отношении которых документами по стандартизации, системами добровольной сертификации и договорами устанавливаются требования;

4) орган по сертификации:

– осуществляет подтверждение соответствия объектов добровольного подтверждения соответствия;

– выдает сертификаты соответствия на объекты, прошедшие добровольную сертификацию, в которых указывается, что подтверждение соответствия данных объектов осуществляется в рамках системы добровольной сертификации в случае, если выдача сертификатов соответствия установлена правилами системы добровольной сертификации;

– предоставляет заявителям право на применение знака соответствия, если применение знака соответствия предусмотрено соответствующей системой добровольной сертификации;

– приостанавливает или прекращает действие выданных им сертификатов соответствия;

5) система добровольной сертификации может быть создана юридическим лицом и (или) индивидуальным предпринимателем или несколькими юридическими лицами и (или) индивидуальными предпринимателями;

6) лицо или лица, создавшие систему добровольной сертификации, устанавливают перечень объектов, подлежащих сертификации, и их характеристик, на соответствие которым осуществляется добровольная сертификация, правила выполнения предусмотренных данной системой добровольной сертификации работ и порядок их оплаты, определяют участников данной системы добровольной сертификации. Системой добровольной сертификации может предусматриваться применение знака соответствия;

7) федеральный орган исполнительной власти по техническому регулированию ведет единый реестр зарегистрированных

систем добровольной сертификации, содержащий сведения о юридических лицах и (или) об индивидуальных предпринимателях, создавших системы добровольной сертификации.

Административный регламент предоставления Ростехрегулированием государственной услуги по ведению единого реестра зарегистрированных систем добровольной сертификации, утвержденный Приказом Минпромторга РФ от 10.10.12. №1440.

Национальная система аккредитации определяет функции в области установления соответствия и включает в себя следующих участников:

- 1) федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в области аккредитации;
- 2) национальный орган по аккредитации;
- 3) общественный совет по аккредитации;
- 4) комиссия по апелляциям;
- 5) эксперты по аккредитации, технические эксперты;
- 6) аккредитованные лица;
- 7) экспертные организации.

Технический комитет осуществляет текущую работу по поддержке стандартов. Собирает информацию, в которой отражаются системы менеджмента качества, систематизирует и проводит анализ этой информации и принимает решения о внесении изменений в действующие стандарты системы менеджмента качества. Сегодня в организациях энергетического комплекса действует пятая редакция стандартов.

Ответственность по разработке стандартов серии ISO 9000, как правило, несёт профильный технический комитет ISO/TC «Менеджмент качества и обеспечение качества», подкомитет SC 2 «Системы качества» международной организации по стандартизации – ISO (International Organization for Standardization), в которой объединены национальные органы стран по стандартизации. Сегодня стандарты ISO серии 9000 представляют пятую редакцию стандартов.

В технический комитет входят национальные органы стран по стандартизации. От России представительство и участие в работе осуществляет Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) – федеральный орган, заинтересованный в разработке, поддержке и дальнейшем развитии стандартов ISO серии 9000.

В России идентичный перевод серии стандартов обозначается ГОСТ Р ИСО 9000 и включает:

- ГОСТ Р ИСО 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь;
- ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования;
- ГОСТ Р ИСО 9004-2019 Качество организации. Руководство по достижению устойчивого успеха организации.

Система менеджмента качества продолжает успешно развиваться. 1 марта 2022 г. введены в действие документы в области управления качеством:

- 1) ГОСТ Р ИСО 10015-2021 Системы менеджмента качества. Руководящие указания по менеджменту компетентности и развитию персонала;
- 2) ГОСТ Р ИСО 10018-2021 Системы менеджмента качества. Руководящие указания по вовлечению персонала;
- 3) ГОСТ Р 51897-2021 (ISO Guide 73:2009) Менеджмент риска. Термины и определения.

Аудит (от латинского «слушает») – в широком смысле и в соответствии с обычаями делового оборота, а также деловой лексики, и как синоним «аудиторская проверка», процедура независимой проверки и оценки системы, процессов предприятия с целью выражения мнения о их достоверности.

В стандарте ISO 19011:2011 (ГОСТ Р ИСО 19011-2021), основном документе, определяющем управление, планирование и проведение аудита системы менеджмента, приведена типология предприятий по отношению к проведению аудита (табл. 9.1)

Таблица 9.1

Типология предприятий по отношению к проведению аудита

Внутренний аудит	Внешний аудит	
	Аудит поставщика	Аудит третьей стороны
Аудит первой стороны: проведение проверок самим предприятием действующих систем менеджмента на самом предприятии, т.е., это самооценка предприятия, потребителя или поставщика	Аудит второй стороны: проведение проверок потребителем продукции и услуг поставщика	Проводится независимым органом, который не имеет отношения к сделке между первой и второй сторонами, но за счёт своей независимости формирует доверие, направленное на создание ценности между первой и второй сторонами: – в целях проверки соблюдения законодательства и аналогичных целей; – для проведения сертификации (см. также требования ИСО/МЭК 17021:2011)

Для государства подтверждение соответствия является средством, с помощью которого поддерживается здоровье, возрастает безопасность жизни граждан страны, реализуются энергетическая безопасность и экологическое законодательство.

Государство управляет взаимоотношениями между первой и второй сторонами, играет уникальную роль в формировании доверия и, как участник цепи поставок, создало систему доверия на основании подтверждения соответствия, и всегда выступает в качестве второй стороны.

В Российской Федерации Росаккредитация в системе менеджмента качества является второй стороной аудита и отстаивает интересы потребителя. В данном случае предприятия, на котором проводится внедрение и последующая поддержка и развитие системы менеджмента качества.

В соответствии с законодательством РФ, добровольные системы сертификации регистрируются в Росстандарте, причем в уведомительном порядке. Сегодня сложилась ситуация, при которой можно пойти и зарегистрировать в Росстандарте в уведомительном порядке свою систему добровольной сертификации, а завтра начать распечатывать сертификаты кому угодно и писать на них ISO 9000. Это девальвирует саму идею оценки соответствия и предприятие, которое внедряет систему менеджмента качества.

Например, условно, аккредитованные организации можно разделить на испытательные центры (лаборатории) и органы по сертификации. Центры проводят испытания и выдают протоколы, органы на основании этих протоколов выписывают сертификаты и декларации.

Часто органы по сертификации не имеют в штате экспертов, и не могут сами проконсультировать своих заказчиков.

Испытаниями традиционно занимаются специально существующие для этого ГЦИ СИ, разнообразные НИИ и прочие ФГУПы и ФБУ [58]. Для проведения испытаний, как правило, нужно очень дорогое оборудование и штат специалистов. И если оборудование купить не сложно – были бы деньги, – то с персоналом ситуация очень непростая. Государственные учреждения имеют подчас уникальное оборудование, опытные кадры и научились даже привлекать молодежь.

Такая ситуация открывает возможность для существования посредников в виде «сертификационных центров» со штатом от сотен сотрудников до одного человека, работающего из дома.

Они перезаказывают работы у органов по сертификации, лабораторий, друг у друга. Посредники обязательно берут предоплату, на которую «покупают» ту же услугу у другой организации, только дешевле. Маржа обычно составляет 20–50%.

15 октября 2021 г. в режиме видеоконференции состоялось тринадцатое заседание Межведомственного совета национальной инфраструктуры качества под председательством статс-секретаря – заместителя Министра экономического развития Российской Федерации Алексея Херсонцева.

В ходе заседания руководитель Росаккредитации Назарий Скрыпник сообщил о первых результатах работы по прекращению и признанию недействительными сертификатов соответствия. До вступления в силу положений постановления Правительства Российской Федерации от 19 июня 2021 г. № 936 прекратить действие сертификата соответствия можно было только по решению суда или органа по сертификации. В отдельных случаях это занимало до 1,5 лет. С 21 июня 2021 г. у органов госконтроля появились полномочия приостанавливать и прекращать действие документов об оценке соответствия и признавать их недействительными. Для этого во ФГИС Росаккредитации создан личный кабинет органа госконтроля с соответствующим функционалом.

«До 1 декабря все органы государственного контроля будут подключены к личным кабинетам во ФГИС. Предусмотрено проведение вебинаров по работе с новым функционалом», – отметил руководитель службы.

Алексей Херсонцев поблагодарил Росаккредитацию за оперативную реализацию положений Постановления № 936. Он призвал органы государственного контроля оперативно приступить к использованию нового инструментария.

Сертификация системы менеджмента качества на предприятиях энергетики происходила на основании стандартов ISO серии 9000 и ГОСТ Р ИСО 9000. Выбором основания стандартов послужили добровольный выбор органа сертификации и его репутация на международном и российских рынках, требования к надёжности и достоверности результатов оценки системы менеджмента качества предприятия.

9.2. Подготовка интегральных моделей качества и организация мероприятий к сертификации на соответствие требованиям, установленным стандартами по системам менеджмента качества

Достижение баланса между окружающей средой, обществом и экономикой считается необходимым условием для удовлетворения существующих потребностей без создания рисков

для будущих поколений удовлетворять свои потребности. Устойчивое развитие как цель достигается за счет баланса между тремя составляющими устойчивости, основанной на разных стандартах.

Во-первых, на предприятиях энергетического комплекса система менеджмента качества проверяется на соответствие пятой редакции двух стандартов серии ISO 9000 (ГОСТ Р ИСО 9000):

1) ГОСТ Р ИСО 9000-2015 «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь», в документе задан состав терминов и определений, которые используются в стандартах;

2) ГОСТ Р ИСО 9001-2015 «Системы менеджмента качества. Требования», в документе изложена методология системы менеджмента качества.

Во-вторых, получила распространение система менеджмента профессиональной безопасности и здоровья на основе стандарта, действующего сегодня ГОСТ Р ИСО 45001-2020 «Системы менеджмента безопасности труда и здоровья Требования и руководство по применению».

В-третьих, нашёл самое широкое распространение национальный стандарт РФ ГОСТ Р ИСО 14001-2016 «Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению».

Руководящие указания трех систем менеджмента объединены в качестве интегрированной системы менеджмента предприятия, которая позволяла формировать набор моделей управления для достижения заявленного качества.

Следует отметить некоторые основные положения стандартов.

Все три системы построены на основании модели Шухарта-Деминга и процессного подхода.

В общем виде цикл PDCA представляют следующим образом:

– планируй – разработка целей системы и ее процессов, а также определение ресурсов, необходимых для достижения результатов в соответствии с требованиями потребителей и политикой организации, определение и рассмотрение рисков и возможностей;

- делай – выполнение того, что было запланировано;
- проверяй – мониторинг и (там, где это применимо) изменение процессов, продукции и услуг в сравнении с политикой, целями, требованиями и запланированными действиями, и сообщение о результатах;
- действуй – принятие мер по улучшению результатов деятельности в той степени, насколько это необходимо.

На рисунке 9.1 представлен цикл PDCA, который может быть применен ко всем процессам организации и к системе менеджмента качества в целом.

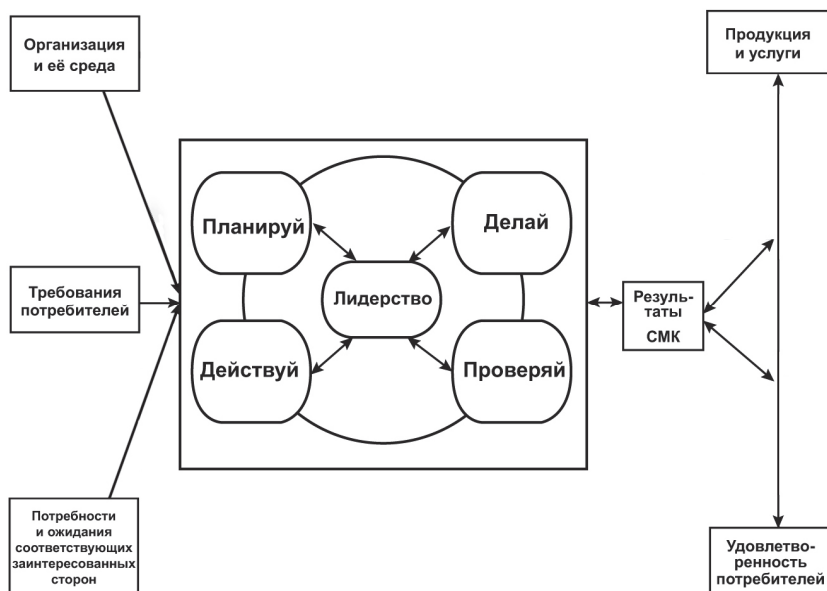


Рис. 9.1. Цикл PDCA

Процессный подход состоит из определений основных и вспомогательных процессов, которые обеспечивают эффективную работу по управлению ресурсами (люди и оборудование), управлению документацией (записями и документами); определяет все

аспекты, которые позволяют убедиться, что система менеджмента качества в экологии обеспечена всем необходимым для достижения запланированных результатов.

Сегодня в энергетике цифровая трансформация экономики наполняет понятие менеджмент качества новым содержанием.

Например, в ПАО «Россети» разработана «Концепция цифровой трансформации 2030». Внедрение цифровых технологий в процессы компании ПАО «Россети» проводится в соответствии с Положением о Системе управления качеством, утвержденным решением Совета директоров ПАО «Россети» (протокол от 25.10.2018 № 327), и Системой процессов ПАО «Россети» (протокол заседания Правления от 21.10.2016 № 532).

В ПАО «Россети» существуют:

1) технологические процессы:

- оказание услуг по передаче электроэнергии;
- технологическое присоединение;
- оперативно-технологическое и ситуационное управление;
- техническое обслуживание и ремонты / технологическое перевооружение и реконструкция.

переворужение и реконструкция.

2) корпоративные процессы:

- инвестиционная деятельность;
- капитальное строительство;
- финансы, экономика и бухгалтерский учет;
- закупочная деятельность;
- управление рисками;
- управление знаниями и персоналом;
- правовое обеспечение;
- управление собственностью;
- система управления производственными активами;
- реализация услуг;
- логистика.

В таблице 9.2 показано влияние цифровых технологий на технологические и корпоративные процессы компании.

**Влияние цифровых технологий на технологические
и корпоративные процессы компании**

Процессы	Технологии	Эффекты
Оказание услуг по передаче электроэнергии	<ul style="list-style-type: none"> – технологии интеллектуального учета электроэнергии – интернет вещей IoT – Big Data – технологии визуального восприятия и принятия решений – технологии искусственного интеллекта – распределенный реестр (Blockchain) 	<ul style="list-style-type: none"> – снижение потерь электроэнергии – повышение эффективности капитальных и операционных затрат (OPEX/CAPEX) – повышение надежности – дополнительные сервисы для потребителей
Технологическое присоединение	<ul style="list-style-type: none"> – цифровые двойники – интернет вещей IoT – Big Data – технологии визуального восприятия и принятия решений – технологии искусственного интеллекта 	<ul style="list-style-type: none"> – сокращение сроков технологического присоединения – сокращение OPEX
Оперативно-технологическое и ситуационное управление	<ul style="list-style-type: none"> – цифровые двойники – технологии визуального восприятия и принятия решений – технологии искусственного интеллекта – Big Data – технологии интеллектуального учета электроэнергии 	<ul style="list-style-type: none"> – повышение надежности – возможность предиктивного информирования о появлении угрозы отключения электросетевого оборудования
Техническое обслуживание и ремонты / Техническое перевооружение и реконструкция	<ul style="list-style-type: none"> – цифровые двойники – Big Data – дистанционное сканирование для создания 3D моделей элементов сети – дополненная реальность – виртуальная реальность (симуляция 3D изображения или полноценной среды) 	<ul style="list-style-type: none"> – повышение эффективности капитальных и операционных затрат (OPEX/CAPEX) – повышение адаптивности

Продолжение табл. 9.2

Процессы	Технологии	Эффекты
Инвестиционная деятельность	– Big Data	– сокращение CAPEX – повышение прозрачности формирования инвестиционных программ; – создание системы контроля за реализацией инвестиционных программ в автоматизированном режиме
Капитальное строительство	– цифровые двойники – Big Data – Виртуальная реальность (симуляция 3D изображения или полноценной среды)	– сокращение CAPEX – повышение адаптивности; – создание системы контроля за реализацией инвестиционных программ в автоматизированном режиме
Финансы, экономика и бухгалтерский учет	– Big Data	– автоматизированное формирование отчетности – создание системы контроля за реализацией бизнес-планов – повышение адаптивности
Закупочная деятельность	– Big Data – технологии искусственного интеллекта	– автоматический расчет усредненных нормативов цен – оптимизация процесса подготовки и размещения закупочных процедур – подведении итогов конкурсных процедур на основе технологии искусственного интеллекта
Управление рисками	– Big Data – технологии искусственного интеллекта	– автоматическое формирование реестра рисков и их влияние на бизнес – онлайн мониторинг рисков – рекомендации по нивелированию рисков

Окончание табл. 9.2

Процессы	Технологии	Эффекты
Управление знаниями и персоналом	<ul style="list-style-type: none"> – цифровые двойники – Big Data – дополненная реальность – виртуальная реальность (симуляция 3D изображения или полноценной среды) 	<ul style="list-style-type: none"> – снижение затрат на подготовку персонала – повышение компетенции персонала – повышение производительности труда – повышение уровня безопасности персонала
Правовое обеспечение	<ul style="list-style-type: none"> – Big Data – технологии искусственного интеллекта 	<ul style="list-style-type: none"> – повышение адаптивности
Управление собственностью	<ul style="list-style-type: none"> – Big Data – технологии искусственного интеллекта 	<ul style="list-style-type: none"> – повышение адаптивности
Система управления производственными активами	<ul style="list-style-type: none"> – цифровые двойники – Big Data – технологии искусственного интеллекта 	<ul style="list-style-type: none"> – автоматический расчет индекса технического состояния и отклонений по нему – повышение адаптивности – жизненный цикл оборудования в цифровом виде – автоматическое формирование планов ТОиР и ТПиР
Реализация услуг	<ul style="list-style-type: none"> – Big Data; – технологии искусственного интеллекта – распределенный реестр (Blockchain) 	<ul style="list-style-type: none"> – повышение доступности (уменьшение срока технологического присоединения) – новые сервисы для потребителей
Логистика	<ul style="list-style-type: none"> – Big Data – технологии искусственного интеллекта – распределенный реестр (Blockchain) 	<ul style="list-style-type: none"> – повышение эффективности операционных затрат (ОРЕХ) – повышение адаптивности

Внедрение цифровых технологий в соответствии с концепцией определяет цели разработки новых механизмов, способов, алгоритмов корпоративного и технологического управления процессами ПАО «Россети» [56]. Совокупность эффектов от внедре-

ния цифровых технологий позволит обеспечить одновременный рост капитализации и качественное выполнение социальной функции в существующих экономических условиях и модели рынка.

Руководство организации (высшее руководство) принимает решение о необходимости использования стандарта. Принятие положительного решения требует от руководства соблюдения исполнения принципов стандарта. В ГОСТ Р ИСО 9000-2015 объясняется, какие преимущества приобретает руководство предприятия, если следует указанным принципам.

В ГОСТ Р ИСО 9001-2015 указывается, что нет необходимости применять действие стандарта ко всему предприятию. Решение об определении области применения системы менеджмента качества является решением высшего руководства. Стандарт может использоваться внутренними и внешними сторонами и не предполагает необходимость:

3) единообразия в структуре различных систем менеджмента качества;

4) согласования документации со структурой разделов настоящего стандарта;

5) использования специальной терминологии настоящего стандарта в рамках организации.

Требования к системам менеджмента качества, установленные настоящим стандартом, являются дополнительными к требованиям к продукции и услугам.

Риск-ориентированное мышление позволяет предприятию определять факторы, которые могут привести к отклонению от запланированных результатов процессов и системы менеджмента качества предприятия, а также использовать предупреждающие средства управления для минимизации негативных последствий и максимального использования возникающих возможностей (приложение А.4 стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015).

Подходы, связанные с риск-ориентированным мышлением, позволяет организации определять факторы, которые могут привести к отклонению от запланированных результатов процессов и системы менеджмента качества организации, и использовать предупреждающие средства управления для минимизации негатив-

ных последствий и максимального использования возникающих возможностей или интегрировать свою систему менеджмента качества с требованиями других стандартов системы менеджмента.

Область применения системы менеджмента качества предприятия должна быть доступна, разрабатываться, актуализироваться и применяться как документированная информация.

Стремление повысить результативность работы, связанной с промышленной безопасностью, обусловило применение системного подхода в области профессионального здоровья и безопасности. На предприятиях ТЭК внедряли стандарт OHSAS 18001:2007 «Системы менеджмента профессионального здоровья и безопасности. Требования». Дальнейшее развитие система менеджмента охраны здоровья и безопасности труда получила в редакции стандарта ISO 45001: 2018. Аналогом стандарта является действующий с 1 апреля 2020 г. в РФ стандарт ГОСТ Р ИСО 45001-2020 «Системы менеджмента безопасности и охраны здоровья. Требования и руководство к применению». Состав и структура стандарта изложены в формате стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015 «Системы менеджмента качества. Требования», что способствует максимальной интеграции в структуру управления предприятия.

Система менеджмента в сфере экологии появилась в 60–80-х гг. XX в. вследствие формирования в обществе понимания, что природные ресурсы ограничены, а воздействие факторов, связанных с человеческой деятельностью, могут оказывать самое негативное воздействие на природную среду. В результате на государственном уровне формируется система экологического законодательства, которое требует от предприятий энергетического комплекса вести учёт факторов в своей экономической деятельности.

Появляется понятие промышленная экология – направление в деятельности предприятия энергетического комплекса, связанное по оценке взаимодействия с окружающей средой и влияние условий природной среды на деятельность предприятий.

Зонами влияния предприятий энергетического комплекса являются:

- воздух (атмосферный воздух);
- вода (грунтовые, поверхностные);

- земля, почва;
- шум, вибрации;
- энергетические воздействия: электромагнитные, радиационные.

Каждая из зон влияния является экономическим фактором, определяющим экономическое развитие (экономические показатели) предприятия.

В каждой зоне влияния рассматриваются технологические процессы предприятия с целью уменьшения воздействия на окружающую среду. С другой стороны, действия природных факторов на предприятия оказывают существенное влияние как на экономические результаты деятельности, так и на возможности обеспечения энергией потребителей.

Система менеджмента в экологии предназначена для выработки конкретных рекомендаций реализации технологического процесса обеспечения энергией потребителей и, одновременно, на этой основе экономического развития предприятия энергетического комплекса.

Национальный стандарт РФ ГОСТ Р ИСО 14001-2016 «Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению» является локализацией ISO 14001 и руководством о том, как создавать систему менеджмента качества в экологии, а именно:

- свод правил для проектирования и внедрения системы;
- набор дополнительных руководств, которые позволяют сделать систему менеджмента качества в экологии максимально результативной;
- комплекс специфических правил, которые регулируют специфические аспекты менеджмента.

Система менеджмента качества в экологии на основе стандарта ГОСТ Р ИСО 14001-2016 является предметом сертификации и позволяет обеспечивать:

- снизить отрицательное воздействие на окружающую среду;
- сократить производственные и эксплуатационные затраты;
- снизить природоохранные платежи;

– снизить ставки платежей по страхованию экологических рисков предприятия ТЭК;

– увеличить инвестиционную привлекательность;

– снизить риски возникновения аварийных ситуаций и масштабы последствий в случае их возникновения.

Внедрение, поддержка и развитие системы менеджмента предприятий ТЭК включает следующие затраты:

– фиксированные затраты: сборы за валидацию / верификацию; регистрационные сборы, интеграцию логотипа в корпоративный брендбук;

– внешние расходы: необходимые консультационные услуги для поддержки внедрения и оформления документов, сертификации систем менеджмента;

– внутренние затраты: персонал и технические ресурсы, необходимые для внедрения и оформления документов.

Пример. Приказ РАО «ЕЭС России» №788 от 05.12.2005 г. «О введении в энергокомпаниях ОАО РАО «ЕЭС России» систем менеджмента качества» утвердил начало работ в пилотных проектах для разработки методологии, подготовки типовых документов и рекомендаций по внедрению стандартов серии ISO 9000. Намного позже в работу были введены стандарт OHSAS 18001:2007 и ИСО 14001-2004.

Целью проекта являлось создание системы менеджмента обозначенных в приказе предприятий электроэнергетики, соответствующей требованиям стандартов, как основы для дальнейшего внедрения передовых технологий управления бизнесом и совершенствования производства.

Для достижения цели решались следующие задачи:

– внедрить (усилить) процессный подход в управлении предприятием;

– подготовить к сертификации на соответствие требованиям стандартов систему менеджмента предприятия.

Проект РАО «ЕЭС России» состоял из ряда этапов, которые включали проверку системы качества предприятия и проведение тестирования на соответствие стандартам, разработку и внедрение систем.

На основании заключённого договора о разработке методических указаний по подготовке к сертификации предприятия на соответствие стандартам на этапах проверки системы качества предприятия, проведение тестирования на соответствие стандартам, разработку и внедрение системы менеджмента качества в качестве исполнителей в проекте принимали участие специалисты НИУ «МЭИ».

На рисунке 9.2 показана структурная схема организации проведения работ по внедрению системы менеджмента качества.

Выполнение работ было организовано по двум направлениям. Первое направление включало проверку системы качества организации и проведение тестирования на соответствие требованиям стандартов.

Второе направление работ заключалось в обучении деятельности сотрудников предприятий, основанной на системе менеджмента качества в соответствии требованиями стандартов, в подготовке внутренних аудиторов. Заключительным этапом в разработке и внедрении системы менеджмента качества являлось проведение внутреннего аудита на предприятиях.



Рис. 9.2. Организационная схема выполнения работ

В основе проверки системы качества предприятий и проведении тестирования на соответствие требованиям стандартов находится проведение работ с документацией предприятий. На рисунке 9.3 показана последовательность выполнения работ с документацией предприятий.

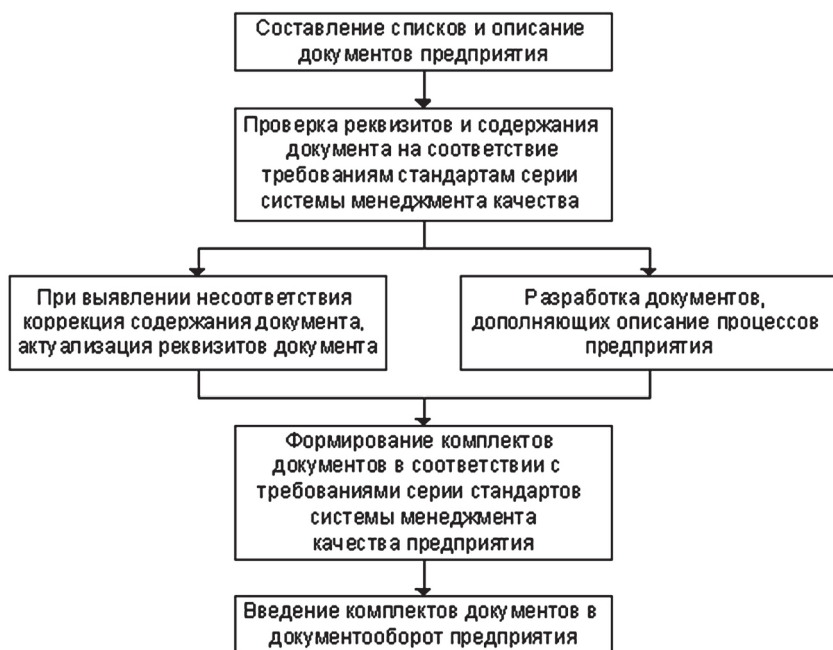


Рис. 9.3. Схема последовательности проведения работ с документами предприятий

Исследование и анализ документооборота предприятий позволяет выстроить последовательность документов вдоль процессов в подразделениях предприятий по направлениям выполнения функциональных обязанностей, прав и ответственности, и соотнести содержательную часть документов с требованиями системы менеджмента качества.

Структурирование документов проводится в соответствии с общим, рекомендуемым перечнем.

1. Политика руководства предприятий в области качества.
2. Положение о структурном подразделении, включающее:
 - организационную структуру подразделения;
 - организационную схему управления качеством;
 - матрицу полномочий и ответственности.

3. Должностные инструкции персонала (с разделом об обязанностях в области качества).

4. Перечень выпускаемой продукции (с указанием сертифицированной продукции).

5. Перечень нормативной документации (со сведениями об изменениях) и собственно документация.

6. Перечень технологических процессов (с указанием специальных процессов) и документация по ним.

7. Перечень документов, которые соответствуют системе менеджмента качества (со сведениями об изменениях) и сами документы.

8. Альбом бланков, действующих на предприятиях.

9. Перечень методик выполнения измерений / испытаний / контроля (для испытательных лабораторий, подразделения главного метролога и ОТК).

10. Перечень средств измерения. Сведения о поверках / калибровках / аттестации средств измерения / контроля / испытаний.

11. Перечень оборудования. Сведения о ремонтах оборудования, его проверках на технологическую точность.

12. Сведения о проверках соблюдения технологической дисциплины.

13. Результаты внутренних проверок системы качества и оценка их результативности.

14. Проверка состояния инфраструктуры (результаты проверок состояния помещений и соответствующего оборудования (энергоснабжение, вентиляция, обогрев и т.д.), и соблюдения правил БЖД, утвержденные планировки производственных участков).

15. Документы, подтверждающие проведение анализа процессов системы качества предприятий (относящиеся к подразделению), оценка их результативности.

16. Планы по качеству и документальное подтверждение их выполнения.

Оценка документов проводится в соответствии с бланком проверки, вариант оценки представлен в табл. 9.3.

В полях проверки указываются две оценки – соответствует (в данном случае 1) или не соответствует (в данном случае 0).

Таблица 9.3

Вариант оценки

Проверяемые позиции	Обозначение и наименование документа	
	1	0
1. Внешний вид		
2. Титульный лист		
3. Наличие штампов, учетных номеров		
4. Извещение о правах собственности		
5. Должность, И.О.Ф. и подпись утверждающего; дата утвер-		
6. Дата введения		
7. Назначение и область применения (если есть ссылка на пункты стандартов системы менеджмента качества)		
8. Нормативные ссылки		
9. Термины, определения, обозначения, сокращения		
10. Описание требований стандарта и предприятия к процессу		
11. Описание порядка выполнения процесса		
12. Достаточная полнота описания процесса		
13. Взаимодействие при выполнении процесса		
14. Документирование процесса		
15. Ответственность и контроль выполнения деятельности, описанной в документе		
16. Список использованных источников		
17. Наличие ФИО., подписей и дат	Разработчиков	
	Проверяющих	
	Согласующих	
18. Соответствие страниц принятой форме		
19. Отсутствующие структурные элементы		
20. Изменения	Документирование	
	Внесение	
Количество несоответствий		

Каждый документ подлежит проверке на соответствие установленным реквизитам и временному интервалу, на котором действует документ. При проверке системы качества организации и проведения тестирования на соответствие стандартам документов предприятий особо важное направление работ связано с распределением документов в соответствии с процессами, которые входят в систему менеджмента качества и синхронизацией документооборота с внедряемыми (в случае необходимости) документами системы менеджмента качества.

Для проведения организационной работы на предприятии создается рабочая группа. В обязанности рабочей группы входят:

- проверки системы качества предприятия;
- информирование сотрудников предприятия о целях и задачах по внедрению системы менеджмента качества;
- представления соисполнителей в работах проекта и информирования об их целях и задачах;
- организации обучения сотрудников предприятия по направлению системы менеджмента качества.

В состав рабочей группы входят руководители всех структурных подразделений организации. В целях обеспечения необходимых контроля и выполнения качества работ создается координационный совет, в состав которого входит высшее руководство и куратор работы (представитель руководства по качеству предприятия, должностные обязанности которого по данному направлению вносятся в должностную инструкцию). В штатное расписание предприятий вводится должность инженера по качеству предприятия (разработана и утверждена должностная инструкция инженера по качеству). Определяются необходимые организационные и информационные контакты с сотрудниками предприятия и соисполнителями работ.

После утверждения состава рабочей группы и положения о рабочей группе разрабатывается и утверждается высшим руководством тематический план работ. Основой плана является проведение обучения работников предприятий. На рисунке 9.4 представлены направления обучения при подготовке предприятия к сертификации

системы менеджмента качества. В темы плана включают обучающие семинары для высшего руководства, руководителей и сотрудников предприятий, семинары по повышению квалификации для подготовки внутренних аудиторов организации.

Стандарт ISO 19011:2008 (ГОСТ Р ИСО 19011-2012) – основной документ, определяющий управление программой аудита, планирование и проведение аудита системы менеджмента, а также вопросы компетентности и оценивания аудитора и группы по аудиту.

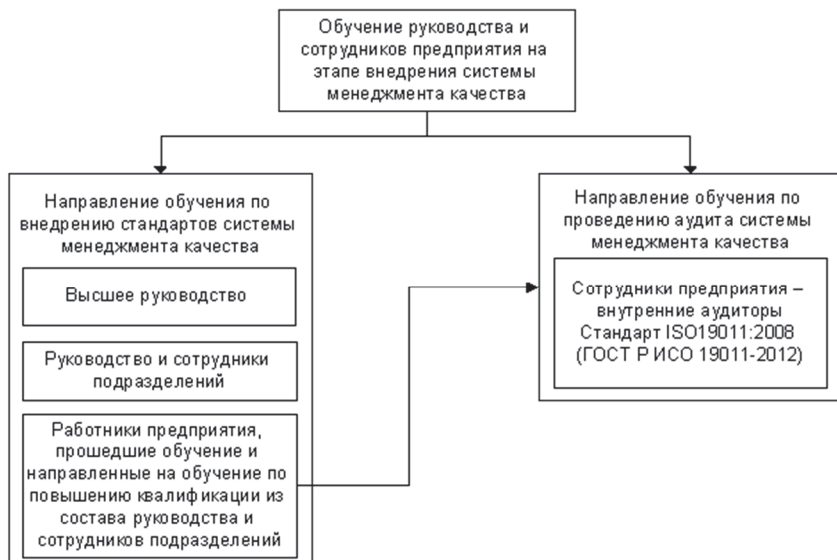


Рис. 9.4. Направления обучения к внедрению стандартов системы менеджмента качества

Фрагмент плана, в котором отражена часть работ по обучению системе менеджмента качества и внутренних аудиторов представлен в табл. 9.4.

На этапе обучения происходит вовлечение сотрудников предприятия в новое направление работы, в которой будет принимать участие каждый сотрудник предприятия.

Таблица 9.4

Фрагмент плана

Образовательная программа (вид документа)	Статус (количество слушателей)	Объем курса (академ. час)	Ориентировочное время проведения
Обучение руководящего состава по направлению – уполномоченный по качеству. (Сертификат МЭИ)	Высшее руководство и руководители структурных подразделений	8 (один полный рабочий день)	Первый – второй месяц после начала работ
Обучение сотрудников подразделений по направлению – уполномоченный по качеству. (Сертификат МЭИ)	Сотрудники структурных подразделений	8 (один полный рабочий день)	Первый – второй месяц после начала работ
Подготовка внутренних аудиторов СМК. (Свидетельство о повышении квалификации, сертификат МЭИ)	Заместитель руководителя подразделения, сотрудник подразделения. (ориентировочно 1% от численности)	24 (3 рабочих дня)	Первый – второй месяц после начала работ

На всех этапах проведения работ по внедрению стандартов системы менеджмента качества на предприятиях проводилась оценка вовлеченности сотрудников предприятий, которая показала отношение сотрудников к внедрению стандартов системы менеджмента качества (в процентном отношении):

- заинтересованы в системе менеджмента качества 20% и связывают свою заинтересованность в желании получить конкретные результаты внедрения, в первую очередь, в улучшении организационной работы;

- равнодушны к системе менеджмента качества 70%;

- расценивают внедрение системы менеджмента качества как дополнительную нагрузку 10%.

Результаты оценки системы качества и документации предприятия и проведение оценки вовлеченности сотрудников регулярно рассматривались на совещаниях рабочей группы, и в случае необходимости, на заседаниях координационного совета в целях уточнения направлений деятельности предприятия по внедрению стандартов системы менеджмента качества. Например, результаты оценки на этапе внедрения стандартов показали, что требуется организация дополнительного обучения сотрудников структурного подразделения в подсистеме управления надежностью и безопасностью энергетического оборудования.

Проверки системы качества предприятия, проведение тестирования на соответствие стандартам и обучение сотрудников предприятия подготовило предприятие к проведению внутреннего аудита по определению номенклатуры записей системы менеджмента качества, который разделен на ряд этапов. Аудит проводится подготовленными внутренними аудиторами и сотрудниками подразделений по следующим направлениям:

- требуется провести анализ документооборота всех структурных подразделений, определить уровень актуальности документов и выделить записи – документы, которые отражают текущую деятельность по управлению качеством, определить их соответствие требованиям системе менеджмента качества;

- провести внутренние аудиты и, таким образом, ввести управленческие методы системы менеджмента качества. Внешний эксперт (соисполнитель в проекте) по внутренним проверкам и инженер по качеству, совместно с уполномоченным по качеству соответствующего подразделения оценивают записи системы менеджмента качества в подразделении;

- на основании информации получить информационную картину системы качества организации и основу для построения процессов предприятия, а сотрудники предприятия приобретают необходимый первоначальный опыт.

Полученные знания и компетенции позволили определить номенклатуру записей системы менеджмента качества. Данная

работа требует значительных усилий как со стороны руководства, так и со стороны исполнителей и разделена на ряд этапов:

- определить состояние документооборота в подразделениях и выявить записи (документы, которые отражают текущую деятельность по управлению качеством), определить их соответствие требованиям стандартов;

- подготовленным внутренним аудиторам провести внутренние аудиты, провести оценку записей в подразделении, на практике ввести управленческие методы стандартов, а сотрудникам предприятия приобрести необходимый первоначальный опыт;

- на основании полученной информации определить реальную картину процессов системы качества предприятия.

Внутренний аудит проводился на основании плана, структура которого представлена в табл. 9.5 и включает:

- цели и область аудита (оценка соответствия деятельности подразделений предприятия):

- соответствие требованиям стандартам;

- соответствие требованиям системы качества предприятия.

- критерии аудита: стандарты менеджмента системы качества, обязательные документированные процедуры системы менеджмента качества (Руководство по качеству, стандарты системы менеджмента качества), положения о структурных подразделениях; нормативные документы, регламентирующие процессы, модели процессов, инструкция по делопроизводству предприятия;

- объекты аудита (подразделения предприятия);

- основание проведения аудита: приказ предприятия «Об аудите системы менеджмента качества предприятия»;

- сроки проведения аудита;

- состав аудиторской группы:

- ведущий аудитор, ФИО;

- аудиторы, ФИО;

- адреса рассылки отчета по результатам аудита: оригинал отчета – в подразделение, ответственное за проведение аудита; копия отчета – в проверяемое подразделение предприятия.

Таблица 9.5

Пример внутреннего аудита

Дата аудита / время	Объект аудита (проверяемое подразделение / процесс, ответственный сотрудник)	Разделы стандарта	Аудиторская группа (Ф.И.О.)
1	2	3	4
Дата: xx.xx.xxxx Время: xx.xx–xx.xx	Вводное совещание / доведение информации о проведении аудита		
Дата: xx.xx.xxxx Время: xx.xx–xx.xx	Подразделение _____	п/п	1. ФИО 2. ФИО
Дата: xx.xx.xxxx Время: xx.xx–xx.xx	Процесс _____	п/п	1. ФИО 2. ФИО
Дата: xx.xx.xxxx Время: xx.xx–xx.xx	Совещание по результа- там проведённого аудита		

При проведении внутреннего аудита, который включал описание процессов предприятия и разработку обязательных документов системы менеджмента качества, наибольшую трудность вызвало описание процессов предприятия в соответствии стандартам. С целью выполнения работ в назначенные сроки потребовалось непосредственное участие координационного совета по организации и проведению дополнительных совещаний. На совещаниях были приняты решения по составу обязательных документированных процедур системы менеджмента качества, готовых к использованию во всех подразделениях предприятия.

Формат работы координационного совета включал формирование и работу групп и руководителей групп по направлениям, соответствующим разделам стандартов, а все участники совеща-

ний заранее были ознакомлены с рассматриваемыми документами. Например, в табл. 9.6 представлен фрагмент варианта распределения групп по направлениям подготовки документов.

Таблица 9.6

**Фрагмент варианта распределения групп по направлениям
подготовки документов**

Руководитель группы	Состав группы	Документ
ФИО	1. ФИО 2. ФИО 3. -----	1. Внутренние проверки 2. Управление несоответствующей продукцией
ФИО	1. ФИО 2. ФИО 3. -----	1. Политика и цели в области качества 2. Руководство по качеству
ФИО	1. ФИО 2. ФИО 3. -----	1. Управление документацией 2. Управление записями

Руководители групп организуют работу групп и осуществляют экспертную оценку предлагаемых вариантов решений. Руководство координационного совета и соисполнители работ предлагают законченный вариант документа.

Работа совещаний проводилась в определенной последовательности. В группах вырабатывалась общая позиция по рассматриваемым документам. Затем сотрудники предприятия проводили обсуждение документов, представляли свою оценку, замечания и предложения по документу. В процессе работы соисполнители работ предлагали свои предложения, представляя по ним аргументированные обоснования. Таким образом, документ уточнялся с учетом позиции всех участников. Доработанные документы анонсировались в виде пробных презентаций-докладов по доработанным документам, по итогам которых проведена конечная доработка документов. Докладчиком по итоговому (доработанному) документу являлся представитель руководства по качеству. Подводил итоги руководитель предприятия.

В принятых документах представлены и описаны процессы предприятия. При описании процессов применялись методы моделирования, в частности проводилось построение контекстных диаграмм с использованием программы BPWIN.

Например, на рис. 9.5 показана структура процессов электросетевого предприятия.

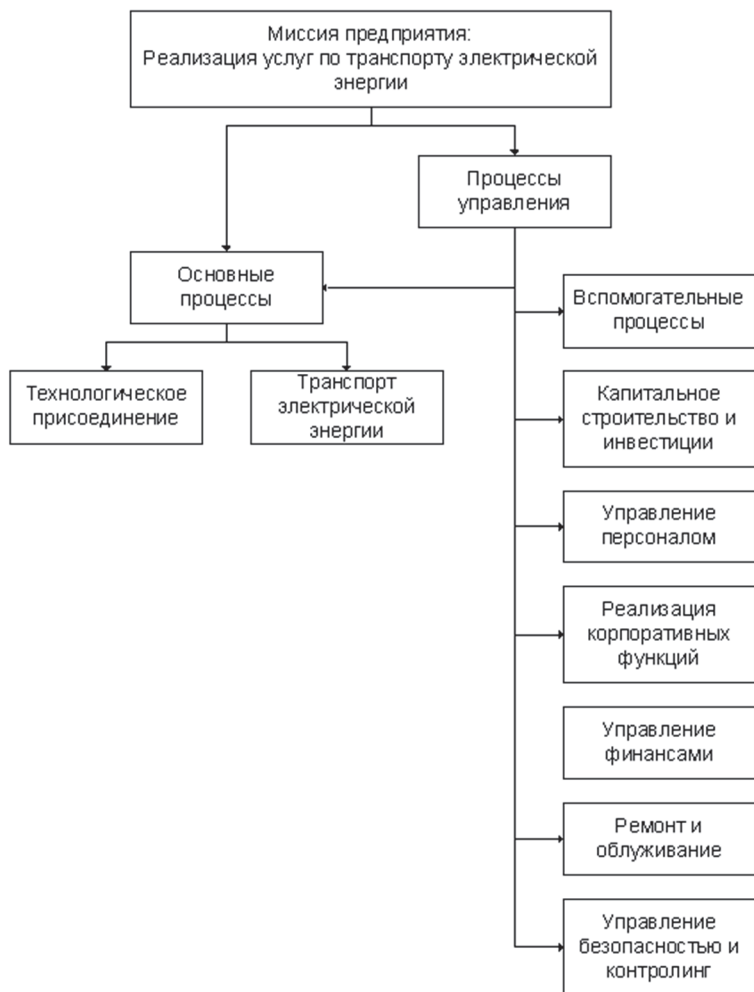


Рис. 9.5. Структура процессов электросетевого предприятия

Были разработаны макеты стандартов предприятия, которые прошли внутреннюю экспертизу, проведенную руководителями и сотрудниками подразделений предприятия. В таблице 9.7 представлен перечень наименований первого варианта стандартов системы менеджмента качества электросетевого предприятия в соответствии с разделами, действующего на момент проведения работ стандарта ИСО 9001-2001.

Таблица 9.7

Перечень наименований первого варианта стандартов системы менеджмента качества электросетевого предприятия

№ и обоз. док.	Документы СМК	Разделы ИСО 9001-2001
ОД1	Политика и цели в области качества	0.1; 5; 5.1; 5.2; 5.3; 5.4; 5.4.1; 5.5; 5.5.1; 5.5.3
ОД2	Руководство по качеству	4.1, 4.2.2; 5.4.2; 5.5.2; 5.6; 5.6.1; 6. 6.1; 6.2; 7; 7.1; 7.3; 8.1; 8.2.3
СТО-01	Разработка, управление и совершенствование документации	4.1; 4.2; 4.2.1; 4.2.3; 4.2.4; 5.6.1; 8.5.2; 8.5.3
СТО-02	Управление записями	4.2.4
СТО-03	Проведение анализа СМК со стороны руководства	5.6; 5.6.2; 5.6.3; 7; 7.2.1; 8.2; 8.2.1; 8.4; 8.5; 8.5.1
СТО-04	Управление персоналом	6.2
СТО-05	Управление производственной средой и инфраструктурой	6.3; 6.4
СТО-6	Процессы, связанные с потребителями	7.2; 7.2.1; 7.2.2; 7.5.4
СТО-07	Закупки.Верификация закупленной продукции.	7.4
СТО-08	Планирование качества	7; 7.1; 7.5; 7.5.1; 7.5.2; 7.5.3; 7.5.5; 8.1; 8.2.4
СТО-09	Управление устройствами для мониторинга и измерений	7.6
СТО-10	Внутренние проверки	8.2.2
СТО-11	Управление несоответствующей продукцией	8.3; 8.5.2
СТО-12	Корректирующие действия	8.5.2
СТО-13	Предупреждающие действия	8.5.3

В результате проведенной работы по внедрению системы менеджмента качества были получены следующие результаты.

1. Проведено обучение сотрудников организации по программе «Уполномоченный по качеству» и получены свидетель-

ства о повышении квалификации «Уполномоченный по качеству», сертификат НИУ «МЭИ».

2. Выбраны сотрудники организации в качестве экспертов по внутренним проверкам (как лица, которые могут работать в системе менеджмента качества после окончания работы соисполнителей в проекте), проведена подготовка внутренних аудиторов, выдано «Свидетельство о повышении квалификации», сертификат МЭИ.

3. Утверждены должностные инструкции инженера по качеству, уполномоченного по качеству и эксперта по внутренним проверкам.

4. Приведены в соответствие с системой менеджмента качества документы подразделений и документооборот предприятия.

5. На основании рекомендаций и при содействии сотрудников МЭИ (ТУ) были разработаны и утверждены стандарты организации системы менеджмента качества.

6. Проведен внутренний аудит системы менеджмента качества, который позволил приобрести на основании стандартов необходимые знания и компетенции в области системы менеджмента качества.

9.3. Проведение сертификации на соответствие требованиям, установленным стандартами по системам менеджмента качества

Сегодня организация и управление взаимоотношениями между органом по сертификации систем менеджмента и предприятием, которое подготовлено для проведения сертификации, как было описано выше, создает проблему «доверия» к органу по сертификации и к выданному сертификату. Сертификация определяет дальнейшее развитие предприятия, поскольку предоставляет дополнительное «доверие» к его системе менеджмента в своей стране, на ведущих мировых рынках, у своих потребителей.

Предприятие добровольно выбирает орган по сертификации и, соответственно, выбор основания стандартов для проведения сертификации системы менеджмента качества или интегрированной системы менеджмента. На рисунке 9.6 показано, как в общем формируется канал доверия.

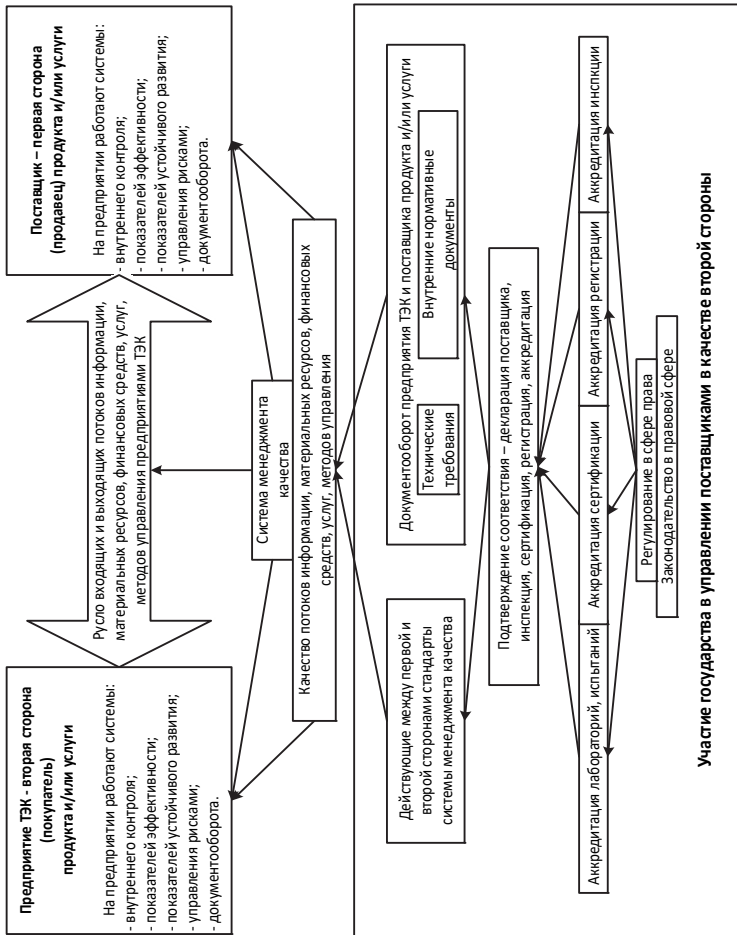


Рис. 9.6. Формирование канала доверия

Сертификация на соответствие интегрированной системе менеджмента в организациях энергетики проходит как на основании стандартов ISO (для всех документов выполнен идентичный перевод на русский язык), так и на основании национальных эквивалентов – стандартов серии ГОСТ Р. Выбор серии стандартов зависит от выбора органа сертификации.

При выборе органа по проведению сертификации необходимо провести предварительную оценку организации, которую привлекает предприятие. Орган по сертификации обязан отвечать критериям, указанным в Приказе Минэкономразвития России от 30.05.2014 № 326.

Предварительно оценивается сайт организации. В пункте 14.9 Приказа указаны требования к сайту, на котором сертификационный орган публикует следующие сведения:

- название организации и ее контактные данные – физический адрес, телефон, адрес электронной почты;
- органы управления организацией и сведения о ее руководителе;
- описание схем сертификации, применяемых компанией;
- порядок рассмотрения рекламаций;
- список нормативных документов, используемых при осуществлении оценки соответствия;
- стоимость базовых видов выполняемых работ;
- список испытательных лабораторий, в которых выполняются процедуры, предусмотренные законодательством (согласно действующему порядку, такие лаборатории должны находиться в собственности организации, однако в отдельных случаях разрешается пользование их услугами на других законных основаниях – например, на основании договора);
- требования к заявителям, предоставляющим образцы своих товаров для выполнения оценки;
- данные об образовании, опыте работы и квалификации работников, которые непосредственно участвуют в выполнении оценки соответствия.

Сведения об образовании и опыте работы основных сотрудников организации должны быть выложены на ее официальном сайте:

- профильное образование, отвечающее области аккредитации организации, уровня не ниже среднего профессионального (разрешается наличие высшего, дополнительного профобразования или ученой степени в этой предметной области);

- опыт работы в нужной области аккредитации, составляющий не менее трех лет;

- дополнительные требования для отдельных видов деятельности, например, связанных с государственной тайной.

Штатная численность сотрудников, отвечающих перечисленным критериям, должна быть не менее трех человек. При этом кроме сотрудников, работающих в компании по трудовому договору, допускается привлечение сотрудников на внештатной основе, например, на основании гражданско-правового договора. В таком порядке разрешено привлекать как индивидуальных предпринимателей, занимающихся сертификационной деятельностью, так и физических лиц, в том числе работающих в другом сертификационном органе, но только если этот орган работает в иной области.

Необходимо проанализировать и другие характеристики сайта: осуществляется ли техническая поддержка, доступность всех документов, ссылки на которые опубликованы на сайте, скорость загрузки страниц. Необходимо проверить, чтобы на сайте были выложены разрешительные документы: аттестат аккредитации, лицензии и другая документация.

Необходимо также проверить:

- присутствие организации в реестре аккредитованных лиц, опубликованном на сайте Росаккредитации в открытом доступе. При этом важно, чтобы название, физическое место нахождения и прочие параметры компании соответствовали тем, которые указываются на ее официальном сайте и в договоре. Иначе велика вероятность того, что предприятие имеет дело с посредником;

- наличие у организации необходимых разрешительных документов, в первую очередь, аттестата аккредитации. При этом

область аккредитации должна отвечать характеру услуг, которые необходимы предприятию. В противном случае выданные сертификационные документы могут быть признаны недействительными;

– наличие у органа по сертификации собственной испытательной лаборатории (законодательство разрешает пользоваться услугами сторонних лабораторий, но такая ситуация чревата удлинением срока выполнения работ);

– наличие опыта работы в нужной предприятию области аккредитации.

Следует отметить, что сертификация на соответствие интегрированной системы менеджмента является затратной в финансовом отношении.

Необходимо оценить стоимостную политику органа по сертификации. Низкий уровень цен указывает на то, что процедуры сертификации проводятся с нарушениями – например, не проводится аудит, а только оформляются документы о сертификации. Высокий уровень цен может свидетельствовать о том, что в цепочке между заказчиком и исполнителем присутствует один или несколько посредников, которые также желают получить прибыль.

Сертификации предшествуют расчет финансовых затрат предприятия и оформление договора между предприятием и органом по сертификации.

В соответствии с приказом предприятия о проведении сертификации организуется и проводится общее собрание, на котором сотрудников предприятия знакомят с целями и задачами аудита, представляют внешних auditors и сообщают об общем сроке проведения аудита.

Сертификация проводится на основании плана аудита. Структура и состав плана аудита предоставляется в подразделения предприятия для подготовки к аудиту, который в соответствии с приказом по предприятию проводится в указанные в приказе для конкретного подразделения даты и сроки времени. Проведение аудита проводится внешними аудиторами с участием внутренних auditors и оформляется в протоколах аудита. Возможная форма протокола приведена в Приложении 1.

В дальнейшем проводится собрание внешних и внутренних аудиторов, сообщается о результатах аудита и принятом решении. Результаты проведенного аудита позволяют выдать предприятию сертификат соответствия системе менеджмента качества или интегрированной системе менеджмента, в зависимости от области сертификации, на определенный период времени, а выявленные несоответствия оформить в актах, для последующего их устранения.

В ГОСТ Р 55568-2013 «Оценка соответствия. Порядок сертификации систем менеджмента качества и систем экологического менеджмента» в ст. 7.6.4.2 «Оформление сертификата, соответствия СМ» указано, что сертификат выдается на три года. На предприятии, во время действия сертификата, независимый орган по сертификации проводит два контрольных аудита системы менеджмента качества. Через три года после выдачи сертификата предприятие может отказаться от продления сертификата, или может пролонгировать его действие.

Например, в настоящее время организации энергетики, входящие в ПАО «Россети» проходят сертификацию третьей стороны на соответствие интегрированной системе менеджмента:

– ПАО «Россети», ПАО «МРСК Волги», ПАО «МРСК Сибири», ПАО «МРСК Центра и Поволжья» – в ассоциации по сертификации «Русский Регистр»;

– ПАО «МОЭСК» – в АО «Бюро Веритас Сертификейшн Русь»;

– ПАО «МРСК Северо-Запада» – в International Certification Network ("IQNet", Международная сеть сертификации);

– ПАО «МРСК Урала» – в Quality Austria – Trainings, Zertifizierung und Begutachtungs GmbH в России;

– ПАО «МРСК Юга», ПАО «Кубань Энерго», ПАО «ТРК» – в SGS S.A. (Société Générale de Surveillance);

– АО «Тюменьэнерго» – в ЦССК «Интерэкомс» (Zertifizierungsstelle fuer Qualitaessysteme "Intercoms" – ZSQS "Intercoms"), имеет аттестат аккредитации DAkkS.

В целях оценки системы менеджмента качества высшее руководство предприятия проводит ежегодно внутренний аудит. Такой аудит позволяет собрать, провести анализ и предоставить

объективную оценку информации о системе менеджмента качества или интегрированной системы менеджмента на соответствие стандартам. Результаты аудита оформляются в документе «Анализ со стороны руководства». Также такой аудит позволяет провести подготовку предприятия к надзорным аудитам третьей стороны, который проводится один раз в три года.

Аудит начинается с организационных мероприятий – утверждение приказа по предприятию о предоставлении входных данных за определённый период времени деятельности предприятия. Входные данные формируют заместители руководителя предприятия (табл. 9.8);

Таблица 9.8

Входные данные (фрагмент)

№ п/п	Направлениям деятельности	Руководитель подразделения, предоставляющий данные (ФИО)
11	Обратная связь от потребителей (отчеты по обращениям и жалобам потребителей, результаты оценки удовлетворенности потребителей, перечень предпринятых действия для снижения количества жалоб, открытие центров обслуживания клиентов)	
22	Изменения структуры филиала	
33	Оценка соответствия продукции (услуги) на этапе входного контроля закупаемого оборудования и материалов, заказываемых работ и услуг	
44	Оценка соответствия продукции (услуги) на этапе оказания услуг по технологическому присоединению, по передаче электроэнергии	
55	Результаты мониторинга процессов (показатели надежности и качества, результаты проверок внешними контрольными и надзорными органами и предпринятых действий)	
66	Результаты мониторинга продукции (КПЭ, перечень мероприятий, направленных на выполнение КПЭ, данные по контролю качества электроэнергии, результаты контроля – программы и планы мероприятий по снижению потерь электроэнергии и повышению качества электроэнергии)	

Формируется план аудита. Структура и состав плана соответствует плану при подготовке к надзорному аудиту третьей стороной. В дальнейшем проводится собрание рабочей группы по результатам работы внутренних аудиторов, и вся полученная информация передаётся в подразделение, которое работает в системе менеджмента качества предприятия для подготовки анализа со стороны руководства. Структура документа анализа со стороны руководства представлена в Приложении 2.

Если на предприятиях поддерживается и развивается интегрированная система менеджмента то, с момента выпуска Приказа РАО «ЕЭС России» №788 от 05.12.2005 «О введении в энергокомпаниях ОАО РАО «ЕЭС России» систем менеджмента качества» на различных предприятиях энергетики были разработаны и внедрены:

- система внутреннего контроля;
- система бизнес-процессов;
- система управления по целям;
- система КРІ высшего руководства и дальнейшее развитие системы для руководителей среднего звена;
- повышение эффективности управления рисками;
- Doing Business (индекс лёгкости ведения бизнеса);
- система устойчивого развития, на основании «Руководства по отчетности в области устойчивого развития организации».

Каждая из систем относится к внутренним системам управления предприятием, и для этих систем нет необходимости обязательной оценки соответствия с оформлением сертификата соответствия стандартам, а публичность отчетов является добровольным решением предприятия.

Широкое распространение получило на предприятиях использование добровольной отчётности, которая в общем виде определяется как публичная нефинансовая отчетность, – официально опубликованные предприятиями документы, в которых они представляют заинтересованным сторонам полный спектр или ограниченное количество аспектов своей деятельности в области ответственной деловой практики, корпоративной социальной ответственности или устойчивого развития.

Инициатива является использованием стандартов независимой международной организации GRI (Global Reporting Initiative), которая помогает предприятиям брать на себя ответственность за свои воздействия, предоставляя им общий язык для сообщения об этих воздействиях на основе стандартов отчетности в области устойчивого развития (стандарты GRI).

С 2016 г. GRI внедрила три универсальных модульных стандарта, которые призваны упростить процесс публикации отчета компаниями, предоставляя выбор глубины раскрытия нефинансовой информации:

- GRI 101 Основные стандарты;
- GRI 102 Общие показатели отчётности;
- GRI 103 Подход в области менеджмента.

А также 33 специфических стандарта, сгруппированных в три серии:

- 1) Серия 200 «Экономические стандарты»;
- 2) Серия 300 «Экологические стандарты»;
- 3) Серия 400 «Социальные стандарты».

Отчёт по публичной отчетности подготавливается на основании «Руководства по отчетности в области устойчивого развития организации», в котором указано, что предприятие несет полную ответственность перед заинтересованными сторонами за его содержание.

Для настоящего момента развития диалога бизнеса и общества более подходит термин «с использованием элементов GRI», т.е. неформальный подход или частичное следование принципам отчетности и/или требованиям Руководства к содержанию отчета. Например, при подготовке первого социального отчета или включении соответствующей его части в годовой отчет, организации могут использовать лишь часть показателей результативности (часть С Руководства), не объясняя при этом причины исключения каждого из пропущенных индикаторов.

Организации, применяющие поэтапный или неформальный подход, вправе ссылаться на GRI в своих отчетах. Такая ссылка должна включать описание того, как Руководство GRI повлияло

на подготовку отчета. Но организации не вправе использовать термин «соответствие», если она не выполнила все условия соответствия.

Для российского бизнеса сегодня характерно «постепенное внедрение принципов GRI» в годовые отчеты и отчеты в области устойчивого развития. *Примерами* таких компаний в России являются – «БАТ Россия», РКС, ЛУКОЙЛ.

Предприятия энергетического комплекса, осуществляющие экспортные операции на территорию Евросоюза дополнительно могут внедрить экологический менеджмент и аудит системы EMAS.

Сокращение EMAS расшифровывается как английское название Eco-Management and Audit Scheme (система для экологического менеджмента и аудита экологически безопасных предприятий). EMAS разработан и признан на территории Евросоюза. Но сформирован EMAS совершенно другим способом. EMAS создан для того, чтобы предприятия и организации любых масштабов и любых отраслей могли подтверждать свой экологический рейтинг. Система может быть использована лишь на предприятиях обрабатывающей промышленности, водоснабжения, газоснабжения и электроэнергетики.

EMAS – это предписание, действующее в Европейском союзе, которое требует систематическое ведение экологической работы и отчётности о выполненной работе. Основные требования EMAS к системе проведения работ совпадают с требованиями стандарта ISO 14001.

По сравнению с требованиями ISO 14001, EMAS содержит более жёсткие требования, такие как постоянное улучшение и развитие с учетом последних достижений, с учетом экономической целесообразности.

Также EMAS жестко требует постоянного развития и совершенствования системы экологического менеджмента организации или предприятия как с помощью новейших достижений и разработок, так и с учетом экономической рентабельности. А также дополнительные требования для зарегистрированных в EMAS организаций, такие как привлечение сотрудников, обеспечение соблюдения законодательства или публикация экологического заявления.

EMAS III, вступивший в силу в январе 2010 г., требует от зарегистрированных организаций отчетности по основным показателям эффективности в шести ключевых экологических областях. Индикаторы сосредоточены на непосредственных экологических аспектах и применимы ко всем зарегистрированным в EMAS организациям.

Энергоэффективность

En1: Общее годовое потребление энергии (например, для производства определённого продукта), выраженное в МВтч или ГДж.

En2: Процент En1 из возобновляемых источников энергии, производимых организацией:

– электроэнергия: фотоэлектрическая, ветровая, гидроэнергетика, биомасса;

– отопление: солнечная энергия, геотермальная энергия, биомасса.

Эффективность использования материалов

Ma: Годовой массовый расход различных используемых материалов, выраженный в тоннах.

Индикатор полезен для определения наиболее важных используемых материалов и мониторинга эффективности мер по улучшению.

Вода

W: Общее годовое потребление воды, выраженное в м³.

Отходы

Wa1: Общее годовое образование отходов с разбивкой по типам, выраженное в тоннах.

Wa2: Общее годовое образование опасных отходов, выраженное в килограммах или тоннах.

Биоразнообразие

V: Использование земли, выраженное в м² застроенной площади.

Используя индикатор, организации могут начать мониторинг своего воздействия на экосистемы или среды обитания посредством землепользования.

Выбросы

Em1: Общие годовые выбросы парниковых газов, выраженные в тоннах эквивалента CO₂.

Em2: Общий годовой выброс в атмосферу.

Четыре пункта EMAS которые превышают требования ISO 14001:

- 1) непрерывное усовершенствование экологического производства;
- 2) выполнение экологического законодательства под ответственностью наблюдением;
- 3) ежегодные проверки с обнародованием результатов;
- 4) вовлечение каждого служащего.

Помимо цифровизации в различных процессах качества, что показано выше, задействована она и непосредственно в системе аккредитации и сертификации. На официальном сайте Росаккредитации любой потребитель продукции может проверить достоверность выданного сертификата соответствия или декларации о соответствии в едином реестре и убедиться, прошел ли интересующий товар испытания на безопасность.

Например, на сайте приведены 1 336 797 сертификатов соответствия и 2 672 332 декларация о соответствии. Если на сертификате или декларации нет QR-кода, то в фильтрах сайта указывается номер документа и нажав кнопку «поиск» получают соответствующий документ из огромного массива с интересующей информацией.

Помимо этого, на сайте можно просмотреть и воспользоваться следующими документами:

- реестр аккредитованных лиц;
- протоколы испытаний;
- реестр испытательных лабораторий;
- испытательное оборудование;
- репозиторий электронных выписок (сформировать выписку может любой посетитель сайта);
- сервис подачи заявлений о предоставлении государственной услуги по аккредитации;
- обжаловать решение Росаккредитации.

На портале Госуслуг размещен цифровой сервис «Жалоба на решения контрольных органов». С 1 июля 2021 г. досудебный порядок обжалования становится обязательным для некоторых видов контроля. Этот сервис позволяет урегулировать спор в досудебном порядке, что дает такие преимущества:

- более короткий срок рассмотрения жалобы;
- взаимодействие с Росаккредитацией в режиме онлайн;
- оповещение результата на электронную почту.

Контрольные вопросы

1. Зачем необходимы стандарты системы менеджмента качества?
2. Что означает аббревиатура ISO?
3. Кто является разработчиком стандартов серии ISO 9000?
4. Кто осуществляет локализацию в России стандартов ГОСТ Р ИСО 9000?
5. Какие стандарты входят в серию ГОСТ Р ИСО 9000?
6. В чем заключаются основные положения стандартов ГОСТ Р ИСО 9000-2015 и ГОСТ Р ИСО 9001-2015?
7. Что такое аудит и виды аудита. В чем заключается отличие аудита от контроля качества?
8. В каком документе приводятся руководящие указания по проведению аудита, и что входит в состав указаний?
9. Что такое аудит второй стороной и аудит третьей стороной?
10. Какие документы, предприятия и в какой последовательности изучаются и анализируются при внедрении системы менеджмента качества?
11. На основании каких документов проводится аудит системы менеджмента качества?
12. Кто является основными участниками системы сертификации?
13. Какие функции выполняют государственные органы при сертификации на соответствие системе менеджмента качества?

14. В чем заключается алгоритм сертификации?
15. Каковы этапы процесса сертификации?
16. Каковы задачи инспекционного контроля при сертификации?
17. Что означает знак соответствия?
18. Что входит в структуру плана внутреннего аудита?
19. Зачем проводится анализ со стороны руководства?
20. Какова реальная польза от сертификации по стандарту ИСО 9001?
21. Как в реальных деньгах измерить эффект от внедрения стандартов системы менеджмента качества?
22. Стандарт системы менеджмента качества гарантирует только то, что бизнес-процессы организованы системно и правильно, но не гарантирует качество конечного продукта. Так ли это?
23. В каких направлениях развивается система менеджмента качества?

Задания к семинарским занятиям

1. Выберите известную электросетевую компанию. Опишите возможную область сертификации компании. Опишите процессы электросетевой компании, определив за основу миссию компании, постройте контекстную структуру процессов, используя официальный сайт электросетевой компании.

2. Выберите известную генерирующую компанию. Опишите возможную область сертификации компании. Опишите процессы генерирующей компании, определив за основу миссию компании, постройте контекстную структуру процессов, используя официальный сайт генерирующей компании.

3. Выберите сбытовую компанию. Опишите возможную область сертификации компании. Опишите процессы сбытовой компании, определив за основу миссию компании, постройте контекстную структуру процессов, используя официальный сайт сбытовой компании.

4. Проведите оценку предложений по сертификации на соответствие стандартам системы менеджмента качества. Какие организации и с какими финансовыми и временными затратами предлагаю пройти сертификацию?

5. Подготовьте материал и оцените цепочки управления поставщиками в отраслях энергетики, нефтегазовой и угольной. В качестве исходной информации используете официальную информацию ВИНК, ведущих угольных компаний, ведущих компаний энергетики.

6. На основании официальных данных, размещенных на сайте компании, проведите оценку систем качества (системы менеджмента качества) для крупнейшей генерирующей компании энергетики;

Задания для самостоятельной работы

1. На основании официальных данных, размещенных на сайте компании, проведите оценку систем качества (системы менеджмента качества) для крупнейшей электросетевой компании энергетики.

2. На основании официальных данных, размещенных на сайте компании, проведите оценку систем качества (системы менеджмента качества) для вертикально-интегрированной компании нефтегазовой отрасли.

3. На основании официальных данных, размещенных на сайте компании, проведите оценку систем качества (системы менеджмента качества) для угольной компании.

Тестовые задания

1. При сертификации СМК объектами аудита являются:

- а) качество продукции;
- б) документы и процессы;
- в) область применения СМК.

2.Срок действия сертификата соответствия СМК составляет:

- а) один год;
- б) два года;
- в) три года;
- г) четыре года.

3.Состав комиссии по сертификации СМК утверждает:

- а) руководство испытательной лаборатории;
- б) руководство проверяемой организации;
- в) руководство органа по сертификации.

4.Периодичность инспекционного контроля для подтверждения соответствия составляет:

- а) один раз в период действия сертификата;
- б) один раз в два года;
- в) один раз в три года;
- г) каждый год.

5.Наличие у производителя сертификата СМК свидетельствует:

а) что продукция соответствует наивысшим качественным показателям;

б) о стабильности всех показателей продукции.

6. Укажите те или иные действия, которые выполняются участниками работ по обязательной сертификации.

Участники	Выполняемые действия
1) орган по сертификации	а) отбор образцов
2) заявитель	б) выдача сертификата соответствия
3) испытательная лаборатория	в) подача заявки на сертификацию
	г) инспекционный контроль за сертифицированной продукцией
	д) выдача сертификата
	е) испытание образцов
	ж) маркировка продукции знаком соответствия

Список рекомендуемой литературы

Основной

1. Зайцев, С.А. Метрология, стандартизация и сертификация в энергетике: учеб. пособие / С.А. Зайцев. – М.: Академия, 2018.

2. Лифиц, И.М. Стандартизация, метрология и подтвержденные соответствия: учебник и практикум / И.М. Лифиц. – 12-е изд. – М.: Юрайт, 2017.

3. Радкевич, С.А. Метрология, стандартизация и сертификация: В 3 ч. Ч. 3. Сертификация: учебник / С.А. Радкевич, А.Г. Схиртладзе. – 5-е изд. – М.: Юрайт, 2021.

Дополнительный

4. Деминг, Э. Менеджмент нового времени: Простые механизмы, ведущие к росту, инновациям и доминированию на рынке: пер. с англ. / Эдвардс Деминг. – М.: Альпина Паблишер, 2019.

5. Кошечкина, И.П. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник / И.П. Кошечкина, А.А. Канке. – М.: Форум, 2017.

6. Райкова, Е.Ю. Стандартизация, метрология, подтвержденные соответствия: учебник / Е.Ю. Райкова. – М.: Юрайт, 2017.

ГЛАВА 10. АУДИТ СМК

10.1. Методология и современные подходы к аудиту СМК

В современных условиях рыночной экономики применение системы менеджмента качества (СМК) является стратегическим решением для организации, которое может помочь улучшить общие результаты ее деятельности и обеспечить прочную основу для инициатив, ориентированных на ее устойчивое развитие. Организация должна определить внешние и внутренние факторы, относящиеся к ее намерениям и стратегическому направлению ее развития и влияющие на ее способность достигать намеченных результатов системы менеджмента качества.

Системы менеджмента качества, менеджмента профессиональной безопасности и охраны здоровья, экологического менеджмента и другие СМК должны периодически подвергаться внутренним аудитам.

Внутренние аудиты применяются для определения эффективности системы менеджмента качества непосредственно перед ее сертификацией, а также в процессе ее функционирования. По мнению Й. Кондо целью внутренних аудитов является нахождение и решение проблем, выявление и использование сил для стандартизации и внедрения улучшений. Аудит системы менеджмента качества предназначен для определения соответствия системы установленным требованиям. По сравнению с аудитами продукции и процессов это наиболее сложный аудит, что связано с получением и анализом большого объема информации. Каждая система менеджмента, предъявляемая для аудита, имеет свою область распространения, которая указывается в заявке на сертификацию и в документации по системе менеджмента

В качестве основных можно выделить следующие цели проведения внутреннего аудита:

– определить, насколько СМК и ее элементы соответствуют требованиям ISO 9001 или другого стандарта;

– оценить, насколько СМК обеспечивает соответствие деятельности, продукции и услуг организации требованиям законодательства, регламентирующей документации, контрактов с партнерами и заказчиками;

– оценить, какие из поставленных перед внедрением или сертификацией СМК цели были достигнуты;

– поиск путей улучшения СМК.

Кроме достижения этих целей внутренние аудиты позволяют определить направления и возможности улучшения системы менеджмента качества, проверить выполнение корректирующих действий по результатам внутренних аудитов, проверить анализ эффективности системы в целом со стороны высшего руководства [54].

Методология аудитов должна строиться на результативности и постоянном улучшении, т.е. аудиторам во время проверок следует уделять много внимания выяснению причин, почему данный процесс выполняется именно так и насколько он интегрирован с другими процессами.

Согласно ISO 9000:2015 применяется следующая терминология в области аудита СМК, учитывая примечания и изменения действующего стандарта.

Система менеджмента (management system) – совокупность взаимосвязанных или взаимодействующих элементов организации для разработки политик, целей, и процессов для достижения этих целей. Система менеджмента может относиться к одному или нескольким аспектам деятельности, например, менеджмент качества, финансовый менеджмент или экологический менеджмент. Элементы системы менеджмента определяют структуру организации, роли и ответственность, планирование, функционирование, политики, практики, правила, убеждения, цели и процессы для достижения этих целей. Область применения системы менеджмента может охватывать всю организацию, определенные функции организации, определенные части организации, одну или более функций в группе организаций.

Аудит (audit) – систематический, независимый и документированный процесс установления объективного свидетельства и его объективного оценивания для получения степени соответ-

ствия критериям аудита. Внутренние аудиты, иногда называемые аудитами первой стороны, проводятся обычно самой организацией или от ее имени. Внешние аудиты включают так называемые аудиты второй сторон» и аудиты третьей стороны. Аудиты второй стороны проводятся сторонами, заинтересованными в деятельности организации, например, потребителями или другими лицами от их имени. Аудиты третьей стороны проводятся внешними независимыми аудиторскими организациями, такими, как организации, осуществляющие сертификацию/регистрацию соответствия или государственные органы.

Область аудита (audit scope) – объем и границы аудита. Область аудита обычно включает в себя описание физических и виртуальных мест проведения аудита, функций, структурных единиц, видов деятельности и процессов, а также охваченный период времени.

Виртуальное место проведения аудита – это место, где организация выполняет услуги, используя онлайн среду, разрешая физическим лицам, независимо от физического местоположения, исполнять процессы.

Программа аудита (audit programme) – мероприятия по проведению одного или нескольких аудитов, запланированные на конкретный период времени и направленные на достижение конкретной цели.

План аудита (audit plan) – описание действий и мероприятий по проведению аудита.

Критерии аудита (audit criteria) – совокупность требований, используемых как основа для сравнения с ними объективного свидетельства. Требования могут включать политики, процедуры, рабочие инструкции, правовые требования, обязательства по контрактам и т.д.

Свидетельство аудита (audit evidence) – записи, изложение фактов или другая информация, связанная с критериями аудита.

Объективное свидетельство (objective evidence) – данные, подтверждающие наличие или истинность чего-либо. Оно может быть получено путем наблюдения, измерения, испытания или

другим способом. Объективное свидетельство для целей аудита обычно включает записи, изложение фактов или другую информацию, которые имеют отношение к критериям аудита и могут быть проверены.

Обнаружения аудита (audit findings) – результаты оценивания собранных свидетельств аудита по отношению к критериям аудита. Обнаружения аудита могут указывать на соответствие или несоответствие и могут помочь в идентификации рисков, возможностей для улучшения или записи общепризнанной надлежащей практики. Если критерии аудита выбираются из законодательных или нормативных правовых требований, обнаружения аудита сводятся к соответствию или несоответствию.

Заключение по результатам аудита (audit conclusion) – выход аудита после рассмотрения целей аудита и всех обнаруженных аудита

Заказчик аудита (audit client) – организация или лицо, заказавшее аудит. В случае внутреннего аудита заказчиком аудита также может быть проверяемая организация или лицо (лица), несущее(ие) ответственность за управление программой аудита. Запросы на внешний аудит могут поступать от таких организаций, как регулирующие органы, стороны контракта, потенциальные или существующие заказчики.

Проверяемая организация (auditee) – организация, в целом или частями подвергающаяся аудиту.

Аудитор (auditor) – лицо, которое проводит аудит.

Аудиторская группа (audit team) – одно или несколько лиц, проводящих аудит, при необходимости, поддерживаемые техническими экспертами. Один аудитор из аудиторской группы назначается руководителем группы. Аудиторская группа также может включать аудиторов-стажеров.

Технический эксперт (technical expert) – лицо, которое предоставляет специальные знания или опыт аудиторской группе. Специальные знания или опыт относятся к организации, процессам или деятельности, товарам, услугам, отрасли знаний, подвергаемым аудиту или к языку и культуре. Технический эксперт не имеет полномочий аудитора в аудиторской группе.

Наблюдатель (observer) – лицо, сопровождающее аудиторскую группу, но не участвующее в аудите.

Компетентность (competence) – способность применять знания и умения для достижения намеченных результатов.

Риск (risk) – влияние неопределенности. Это влияние выражается в отклонении от ожидаемого результата – позитивном или негативном. Неопределенность – это состояние, связанное с недостатком, даже частично, информации, понимания или знания о событии, его последствиях или вероятности. Риск часто определяется по отношению к потенциальным событиям и их последствиям, или к их комбинации. Риск часто выражается в терминах комбинации последствий события (включая изменения в обстоятельствах) и связанных с ними вероятностей возникновения.

Процесс (process) – совокупность взаимосвязанных или взаимодействующих видов деятельности, использующая входы для получения намеченного результата.

Результаты деятельности (performance) – измеримый итог. Результаты деятельности могут относиться к количественным и качественным полученным данным, к менеджменту действий, процессам, продукции, услугам, системам или организациям.

Комплексный аудит (combined audit) – аудит, проводимый в одной проверяемой организации для двух и более систем менеджмента одновременно. Если две или более систем менеджмента объединены в одну систему менеджмента, эту систему называют интегрированной системой менеджмента.

Совместный аудит (joint audit) – аудит, проводимый в одной проверяемой организации двумя и более проверяющими организациями.

Процесс проведения аудита основан на соблюдении семи принципов, описанных в национальном стандарте ГОСТ Р ИСО 19011-2021. Эти принципы помогают аудиту быть результативным и надежным инструментом следования политике менеджмента и использования средств контроля, обеспечивая информацией, на основе которой организация может улучшать результаты своей деятельности. Приверженность этим принципам является предпосылкой

для получения заключений аудита, соответствующих, и достаточных для того, чтобы аудиторы, работающие независимо друг от друга, делали аналогичные заключения в аналогичных обстоятельствах [16].

Рассмотрим эти принципы.

1. Безупречность (integrity) – основа профессионализма. Аудиторам и руководителю программы аудита следует:

– выполнять свою работу честно, этично, старательно и ответственно;

– проводить аудит только тогда, когда это позволяет их компетентность;

– выполнять свою работу беспристрастно, т. е. оставаться справедливым и непредубежденным во всех своих действиях;

– быть осмотрительным к любым влияниям, которые могут быть оказаны на их мнения при выполнении аудита.

2. Беспристрастное представление (Fair representation) – обязательство представлять правдивые и точные отчеты. В обнаружениях аудита, заключениях и отчетах по аудиту следует правдиво и точно отражать действия по аудиту. Существенные препятствия, встреченные в процессе аудита, а также неразрешенные мнения и разногласия между аудиторской группой и проверяемой организацией следует отражать в отчетах. Сообщения должны быть правдивыми, точными, объективными, своевременными, четкими и полными.

3. Профессиональная осмотрительность (Due professional care) – прилежание и обдуманность решений при проведении аудита. Аудиторам следует проявлять должную тщательность в соответствии с важностью задачи, которую они выполняют, и доверием, которое им оказывает заказчик аудита и другие заинтересованные стороны. Важным фактором в выполнении их работы с должной профессиональной тщательностью является способность принимать обдуманные решения в любых ситуациях в процессе аудита.

4. Конфиденциальность (Confidentiality) – защита информации. Аудиторам следует проявлять осторожность при использовании и защите информации, полученной в ходе выполнения своих

обязанностей. Информацию, полученную при аудите, не следует использовать в корыстных целях аудитора или заказчика аудита, либо таким способом, который нанесет ущерб законным интересам проверяемой организации. Эта концепция включает надлежащее обращение с конфиденциальной и требующей особого отношения информацией.

5. Независимость (Independence) – основа беспристрастности аудита и объективности заключений аудита. Аудиторам следует быть независимыми от деятельности, подлежащей аудиту всегда, где это осуществимо, и во всех случаях действовать независимо от пристрастий и конфликта интересов. При проведении внутренних аудитов аудиторам следует быть независимыми от проверяемых функций, если это осуществимо. Аудиторам следует сохранять объективность в процессе аудита, чтобы обеспечить уверенность, что обнаружения и заключения аудита основаны только на свидетельствах аудита.

Для небольших организаций невозможно обеспечить, чтобы внутренние аудиторы были полностью независимыми от деятельности, подвергаемой аудиту, однако следует приложить все силы, чтобы избежать предвзятости и соблности объективность.

6. Подход, основанный на свидетельстве (Evidence-based approach) – рациональный метод достижения надежных и воспроизводимых заключений аудита в систематическом процессе аудита. Свидетельство аудита должно быть проверяемым. Оно должно быть основано на выборках имеющейся информации, поскольку аудит проводится в ограниченный период времени и с ограниченными ресурсами. Следует применять соответствующие выборки, так как это связано с уровнем доверия к заключению по аудиту.

7. Риск-ориентированный подход (Risk-based approach) – это подход, учитывающий риски и возможности. Риск-ориентированный подход должен оказывать существенное влияние на планирование, проведение и отчетность по аудитам, чтобы обеспечить уверенность, что аудит сфокусирован на вопросах, имеющих значение для заказчика аудита и для достижения целей программы аудита.

В зависимости от методов проведения классифицируют аудиты по подразделениям и аудиты по процессам (рис. 10.1.). Аудит по подразделениям подразумевает проверку деятельности конкретного подразделения согласно структуре управления организации. Каждое функциональное подразделение оптимизирует деятельность в области своей ответственности, что приводит к подмене стратегической цели компании целевыми функциями подразделений и тормозит их развитие из-за ослабления межфункциональных связей.

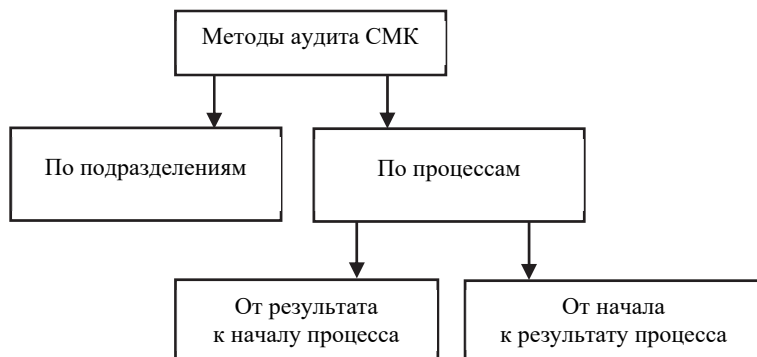


Рис. 10.1. Методы аудита СМК

Процессы позволяют решить такую важную проблему, как согласование деятельности участвующих подразделений.

Аудит по процессам охватывает деятельность нескольких подразделений, которые участвуют в реализации аудируемого процесса. Критерием отнесения каких-то процессов к процессам СМК должна быть не только их принадлежность к той или иной категории процессов (основных, управляющих, вспомогательных, поддерживающих и т.д.), но и их важность и необходимость для СМК. При управлении процессами предприятия должны применяться прогрессивные методы управления, основанные на их рациональном сочетании, с учётом конкретной ситуации и специфики процесса. Аудит по процессам может проводиться двумя методами: «прослеживанием вперед» и «прослеживанием назад».

Первый из них означает, что процесс проверяется от его входа к результату (выходу процесса), второй проводится от результатов процесса (его выходные данных) к началу процесса.

В условиях жесткой конкуренции успешность жизнедеятельности любого промышленного предприятия связана с эффективной организацией производственного процесса, высокой квалификацией сотрудников и максимальной удовлетворенностью конечных потребителей. На российских промышленных предприятиях в настоящее время очень важной составляющей укрепления и поддержания производственной и технологической дисциплины является система менеджмента качества.

Для энергетической отрасли наличие СМК особенно актуально, поскольку ее внедрение позволяет постоянно совершенствовать управление всеми производственными процессами на предприятии. Полное соответствие предъявляемым требованиям и является предпосылкой для разработки и внедрения СМК на предприятиях отрасли, а также поддержания ее в актуальном работоспособном состоянии с помощью аудита. Аудит является универсальным инструментом, который эффективно применим и в энергетической отрасли для проведения проверок соответствия систем менеджмента качества на соответствие условиям стандартов ISO 9000.

Рассмотрим некоторые правила и методы проведения аудита системы менеджмента качества *на атомных электростанциях (АЭС)*. На подобных предприятиях проводится своя политика в области обеспечения качества, программа которых обязательно содержит раздел «Проверки (аудиты)». Этот раздел должен содержать информацию о действующих процедурах проведения и оформления результатов независимых проверок (внутренних и внешних) фактического состояния выполнения программы обеспечения качества для АЭС, а также оценки ее эффективности.

Аудиторами определяется объем проверки, разрабатываются планы и контрольные перечни на основании нормативных документов, определяющих требования к системе обеспечения качества требований к технике безопасности при обеспечении качества.

Аудиторы проверяют качество путем получения объективных свидетельств, подтверждающих соблюдение требований и позволяющих оценить эффективность принятых мер, например:

- эксплуатационная документация (регистрационные журналы и др.);

- эксплуатационные руководства;

- методики испытаний;

- записи, выполненные в ходе наблюдения;

- записи бесед с персоналом.

Для получения объективных свидетельств аудиторы применяют методы:

- анализ документации и регистрационных документов, чтобы определить соответствие инструкций, методик предъявляемым требованиям;

- собеседования с персоналом;

- непосредственное наблюдение за работами.

Аудиторами проводится анализ регистрационных документов:

- регистрационные документы являются объективным свидетельством выполнения определенных работ;

- регистрационные документы должны представляться по первому требованию и должны быть разборчивыми;

- анализ регистрационных документов производится в течение всей инспекционной проверки.

Собеседования с персоналом являются важной частью любых инспекционных проверок. Беседы необходимо проводить с работниками, которые непосредственно связаны с обеспечением качества, выясняя что известно данному работнику о деятельности по обеспечению качества для соответствующих методик и инструкций, имеет ли данное лицо соответствующую квалификацию. Если в системе обеспечения качества имеются какие-либо недостатки, то аудитор может выявить их с помощью непосредственного наблюдения. Для этого необходимо подготовиться:

- ознакомиться с соответствующими методиками, инструкциями, чертежами;

- ознакомиться с участком выполнения работ;

– изучить документацию по выполнению тех же работ в прошлом;

– оценить качество планирования работы;

– оценить приемлемость окружающих условий;

– выяснить аттестованы ли в установленном порядке специальные процессы (сварка, термообработка и т. п.) и осуществляется ли требуемый контроль условий работы (меры техники безопасности, движение, шум и т. п.);

– уделить особое внимание факторам безопасности.

Если аудитор выявит фактические или потенциальные нарушения качества, то он должен попытаться определить их причину и объем.

Примерами нарушения качества могут быть:

– неточность инструкций по выполнению работ, влияющих на безопасность;

– отказы или сбои оборудования;

– отсутствие регистрационной документации на эти работы;

– дефектные изделия;

– конструктивные недостатки;

– несрабатывание системы обеспечения качества.

При наличии серьезных нарушений качества (конструктивные недостатки, выявленные в системе, связанной с безопасностью, нарушение требований технических условий на оборудование станции и т.д.) требуется немедленное привлечение внимания руководства, безотлагательное выявление причин и принятие корректирующих мер. Эффективность мер по устранению нарушений качества оценивается посредством внутренней инспекции системы обеспечения качества.

10.2. Требования к проведению аудита СМК

Цифровизация вносит свои коррективы в привычные практики аудита систем менеджмента качества. Все больше процессов компьютеризированы и автоматизированы. Система управления предприятием (ERP), система управления взаимоотношениями

с клиентами (CRM), системы автоматизированного проектирования / системы автоматизированного производства (CAD/CAM), чат-боты и искусственный интеллект – все это видоизменяет как саму СМК, так и методы ее оценки. Эксперты по системам менеджмента качества из Технического комитета ISO/TC 176 и Международного аккредитационного форума IAF советуют на стадии предварительной документарной проверки изучать IT-решения, которые использует проверяемая организация, а также картировать их таким образом, чтобы на схеме процессов было понятно, как действия, автоматизированные с помощью программного обеспечения (virtual processes), взаимодействуют с процессами, выполняемыми людьми. Если в ходе проверки системы менеджмента качества аудитор наткнулся на цифровой процесс, который не был учтен в плане проверки, то рекомендуется остановиться и изучить, как программа влияет на способность организации достигать запланированных результатов, и затем – изменить план аудита в соответствии с выводами анализа [64].

При проведении внутренних и внешних аудитов системы менеджмента качества, систем экологического менеджмента, управления охраной труда, управления пищевой безопасностью, энергоменеджмента применяется стандарт ISO 19011. Этот стандарт разработан проектным комитетом ISO/PC 302 и не является обязательным для применения. Тем не менее, он упоминается во многих документах, связанных с системами менеджмента качества, например, в ISO 9001:2015. Кроме того, стандарт ISO 19011 может помочь в проведении оценки поставщиков, а также оценки соответствия тех или иных процессов нормативным либо корпоративным требованиям.

Руководящие указания по проведению аудита систем менеджмента в Российской Федерации изложены в национальном стандарте ГОСТ Р ИСО 19011-2021. Содержащиеся в стандарте указания применимы к организациям любого масштаба и любого типа. Данное руководство должно быть адаптировано в соответствии с областью аудита, сложностью и масштабом программы аудита. Отдельное внимание в данном стандарте уделено внут-

ренним аудитам и аудитам, проводимым организациями у своих внешних поставщиков и иных внешних заинтересованных сторон (аудиты второй стороны). Стандарт может быть полезен при проведении внешних аудитов с целью, отличающейся от сертификации системы менеджмента третьей стороной, и может быть применен в качестве дополнительных полезных рекомендаций по обеспечению функционирования различных систем менеджмента качества.

В отличие от предыдущей редакции стандарта при определении ресурсов для программы аудитов организации дополнительно необходимо рассматривать и учитывать при планировании аудита такие факторы, как наличие требуемых технологий и оборудования, влияние разницы во времени, наличие необходимой документированной информации, требования, относящиеся к благоприятности условий проведения аудита.

В процедуре аудита систем менеджмента качества можно выделить несколько основных этапов.

Подготовительный этап. Руководитель предприятия назначает аудиторскую группу или приглашает сторонних специалистов. Затем определяются цели и объем проверки СМК, составляется план ее мероприятий, распределяются роли в группе auditors. Для полного аудита системы чаще всего достаточно эффективной считается работа двух или трех auditors. Число auditors для каждой системы обычно определяется во время составления годового графика аудитов. План аудита утверждается руководством органа по сертификации или руководством организации при проведении внутреннего аудита.

Этап анализа документации. Документы, относящиеся к системе менеджмента качества (политика в области качества, должностные инструкции и т. п.) изучаются в соответствии с критериями аудита. На данном этапе следует проанализировать соответствующую документированную информацию на СМК проверяемой организации, с целью:

– собрать информацию для понимания функций проверяемой организации и подготовки к аудиту и разработке рабочих документов, например, на процессы, функции;

– составить общее представление об объеме документированной информации, чтобы определить возможное соответствие критериям аудита, возможные проблемные области, такие как недостатки, упущения или конфликты.

В документированную информацию следует включить: документы на систему менеджмента и записи системы менеджмента, а также отчеты о предыдущих аудитах. При анализе документов следует учитывать среду проверяемой организации, включая ее размер, характер и сложность, а также связанные с этим риски и возможности. Также следует использовать область, критерии и цели аудита.

Эксперты советуют на стадии предварительной документарной проверки изучать IT-решения, которые использует проверяемая организация, а также картировать их таким образом, чтобы на схеме процессов было ясно, как автоматизированные с помощью программного обеспечения процессы (virtual processes), взаимодействуют с действиями, выполняемыми людьми.

Этап проведения аудита на месте. На предприятии осуществляется сбор информации, состав которой определяется целями и объемом аудиторской проверки. Полученные сведения анализируются и систематизируются. Методы, выбранные для аудита, зависят от определенных целей, области и критериев, а также от продолжительности и месте проведения аудита. Место проведения аудита – это место нахождения требуемой для конкретного аудита информации, доступное для аудиторской группы. Сюда могут быть включены физические и виртуальные местоположения.

Важными вопросами для аудита являются где, когда и как получить информацию. Это не зависит от того, где создана, используется и хранится информация. Обстоятельства аудита могут диктовать необходимость изменения методов или применения несколько методов в процессе аудита.

Отчетный этап. Собранная информация и сделанные по ее итогам выводы оформляются аудиторской группой в виде отчета. Документ утверждается и отсылается руководству и ответственным за внедрение и функционирование СМК лицам.

Перед проведением аудита необходимо разработать программу аудита, которая может включать аудиты, ориентированные как на один, так и на несколько стандартов на системы менеджмента качества или иные требования, проводимые отдельно или в совокупности (комбинированный аудит).

Объем программы аудита устанавливается исходя из размера и характера проверяемой организации, характера, функциональности, сложности, типа рисков и возможностей, уровня развития систем менеджмента качества, подлежащих аудиту (рис. 10.2.).

Чтобы понять среду проверяемой организации, программа аудита должна принять во внимание:

- цели организации;
- соответствующие внешние и внутренние факторы;
- потребности и ожидания соответствующих заинтересованных сторон;
- требования к защите и конфиденциальности информации.

Программа аудита должна определять ресурсы, необходимые для организации и эффективного, и результативного проведения аудита в рамках установленного времени, и, согласно стандарту, включать в себя:

- цели программы аудита;
- риски и возможности, связанные с программой аудита, и действия по обращению с ними;
- объем каждого аудита в рамках программы аудита;
- график аудитов (число, продолжительность, частота проведения);
- типы аудитов, например, внутренний или внешний;
- критерии аудита;
- методы аудита, которые должны применяться;
- критерии для выбора членов аудиторской группы;
- соответствующая документированная информация.

При планировании аудита руководителю аудиторской группы следует учесть риски аудиторской деятельности в отношении процессов проверяемой организации и обеспечить основу для соглашения между заказчиком аудита, аудиторской группой и про-

веряемой организацией в отношении проведения аудита. Планирование должно обеспечить эффективный график и координацию проведенных аудитов, чтобы достигнуть цель аудита эффективно.

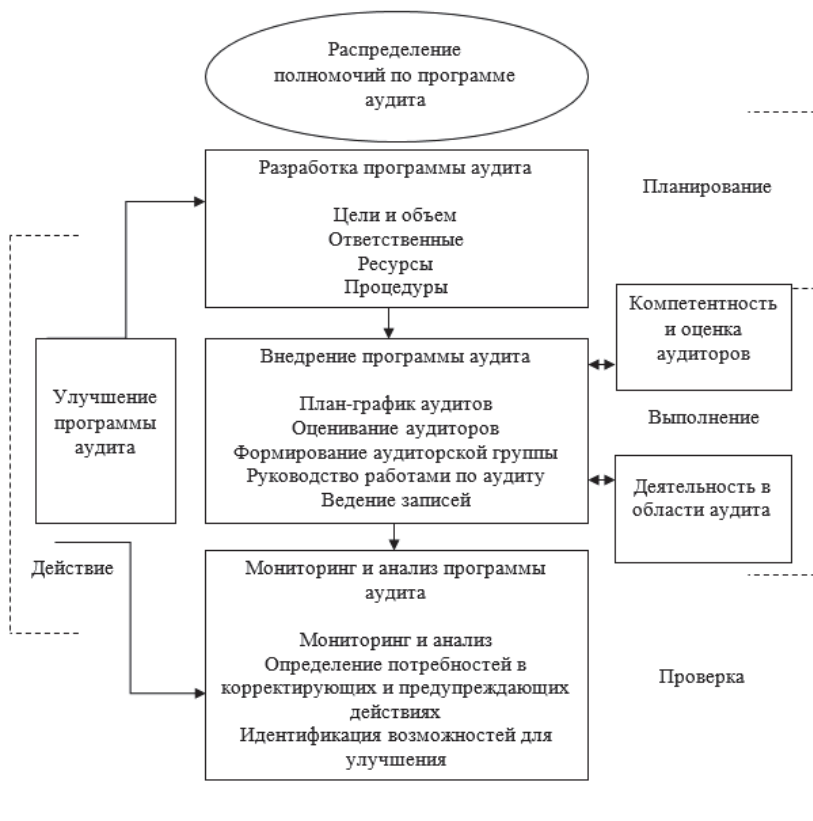


Рис. 10.2. Блок-схема процесса управления программой аудита

Подробность плана аудита должна отражать область и сложность аудита, а также риск недостижения целей аудита. При разработке плана аудита руководителем аудиторской группы рассматривается:

- состав аудиторской группы и ее общая компетентность;
- подходящие методы выборки;
- возможности повышения результативности и эффективности аудиторской деятельности;

– риски при достижении целей аудита, связанные с неэффективным планированием аудита;

– риски для проверяемой организации, создаваемые аудитом.

Риски могут возникать вследствие присутствия членов аудиторской группы, влияющих на обеспечение требований в области охраны труда, экологии и качества, и их присутствие может представлять определенную угрозу для продукции, услуг, персонала или инфраструктуры проверяемой организации.

После того как будет признана возможность проведения аудита, необходимо сформировать группу по аудиту с учётом компетентности, необходимой для достижения определенных целей аудита. Если аудит осуществляет один аудитор, он должен выполнять все обязанности руководителя группы по аудиту.

При определении численности и состава группы по аудиту необходимо учитывать следующее: 1) цели, область, критерии и продолжительность аудита; 2) вид аудита (совместный или комплексный); 3) общую компетентность группы по аудиту; 4) законодательные, нормативные и контрактные требования, требования органов по аккредитации/сертификации; 5) требования по обеспечению независимости группы по аудиту от деятельности, которая должна проверяться, и по исключению конфликта интересов; 6) способность членов группы по аудиту результативно сотрудничать с проверяемой организацией и вместе работать; 7) язык аудита и понимание социальных и культурных особенностей организации, что достигается посредством собственных навыков аудитора или при поддержке технического эксперта.

Процесс обеспечения общей компетентности группы по аудиту должен включать следующие шаги:

– определение знаний и навыков, необходимых для достижения целей аудита;

– подбор членов группы по аудиту таким образом, чтобы группа по аудиту владела всеми требуемыми знаниями и навыками.

Если знаний и навыков аудиторов в группе по аудиту недостаточно, то возможно включить в группу технических экспертов. Технические эксперты должны работать под руководством аудитора.

Группа по аудиту перед проведением проверочных процедур подготавливает рабочие документы и использует их в качестве справочных материалов и протоколов. К рабочим документам относятся контрольные листы и планы выборочного контроля.

Контрольный лист (вопросник) – это заранее составленный систематизированный перечень вопросов, ответы на которые позволят аудитору в ходе аудита получить необходимую информацию о степени соответствия состояния объекта проверки установленным требованиям. Вопросы для контрольного опроса должны быть заранее продуманы и четко сформулированы для получения необходимой информации. Важным преимуществом подготовки контрольного листа является возможность структуризации аудита ознакомления с инструкциями, процедурами, которые непосредственно будут изучаться в процессе аудита.

Вот примерный типовой список вопросов для аудита, используя который, аудитор сможет охватить большинство требований ISO 9001:2015.

1. Что представляют собой или кем являются: процессы, владельцы процессов, опрашиваемый персонал, рассматриваемая документация, обнаруженные записи?

2. Какие ресурсы необходимы для данных процессов?

3. Выделены ли эти ресурсы?

4. Определен ли список уполномоченных и ответственные за требуемые ресурсы лица, задокументирован ли он и доведен ли до сведения сотрудников организации?

5. Обладают ли эти лица достаточной компетентностью?

6. Установлены ли критерии определения компетентности? Если да, то какие?

7. Каким образом осуществляется оценка, подтверждение и мониторинг уровня компетентности, какой метод (методы) для этого используется?

8. Насколько эффективны эти методы, если обратиться к выходным данным?

9. В достаточной ли степени выделены ресурсы? Какие именно?

10. Существуют ли соответствующие записи? Поддерживаются ли они в актуальном состоянии?
11. Каковы входы процесса?
12. Задokumentированы ли они и проанализированы ли компетентными лицами?
13. Существует ли задokumentированное описание процесса?
14. Контролируются ли эти записи? Убедитесь в эффективности принятой в организации процедуры контроля документированной информации.
15. Кем являются «заказчики» (внутренние и внешние) данных процессов?
16. Каковы требования этих заказчиков?
17. Каковы характеристики предусмотренных результатов процесса?
18. Каковы характеристики непредусмотренных результатов процесса?
19. Применяются ли при необходимости исправления и корректирующие действия?
20. Какие критерии используются для мониторинга, измерения и анализа?
21. Каким образом эти критерии включены в планирование процесса?
22. Учитываются ли должным образом вопросы результативности деятельности?
23. Какие методы применяются для сбора данных?
24. Какие записи сохраняются, и как они поддерживаются в актуальном состоянии?
25. Какие существуют каналы коммуникации?
26. Каким образом предоставляется внешняя и внутренняя информация о процессе?
27. Каковы результаты процесса?
28. Свидетельствуют ли эти результаты об эффективной реализации процесса?
29. Как осуществляется мониторинг производительности процесса?

30. Определены ли необходимые средства контроля?
31. Какие применяются измерения?
32. Каким образом выполняется анализ собранной информации?
33. Как учитываются результаты этого анализа?
34. Как организовано получение обратной связи?
35. Какие данные собираются?

36. Адресуются ли вопросы улучшения процессов соответствующим лицам? Каким образом? Каковы результаты?

Часто сбои в бизнес-процессах возникают в связи с несогласованностью между различными программными продуктами, между ПО и физическими процессами. Эксперты Международного аккредитационного форума (IAF) предлагают дополнительный список вопросов, которые помогут выявить возможные проблемы такого рода [23].

1. Есть ли четкое понимание, какие цифровые приложения используются в организации?

2. Есть ли четкое понимание области применения каждого программного продукта и его задач?

3. Какие объекты (тип используемых в ПО данных: данные о клиентах, о продукции, финансовые данные и т.п.) присутствуют в этих моделях?

4. Каким образом взаимодействуют между собой различные программы?

5. Насколько совместимы эти модели, могут ли данные переноситься из одной в другую автоматически (не вручную)?

6. Структурированы ли массивы данных единообразно?

Далее, имея общую картину процессов и понимая их взаимосвязи, можно переходить к оценке результативности отдельных цифровых программ и сформулировать дополнительные вопросы:

1. Какова область применения данной модели?

2. Каковы запланированные результаты?

3. Каковы входы и выходы у этой модели, как они реализованы, как распространяется/передается информация о них?

4. Каким образом была разработана данная модель? Какие допущения и упрощения были сделаны?

5. Кто разработал модель? У кого есть права и обязанности изменить ее?

6. Как проверялось соответствие модели установленным требованиям, как проверялась модель на предмет единообразия?

7. Каким образом была проведена валидация модели, каковы результаты?

8. Были ли выявлены отклонения от действительности / ограничения в использовании?

9. Как меняется модель?

10. Предусмотрен ли сценарий на случай, если модель неправильно выполняет свою задачу?

Свидетельством аудита может быть только информация, которая может быть проверена, в той или иной степени. Свидетельства аудита, приводящие к обнаружениям аудита, должны быть отражены в записях аудита.

Методы сбора информации включают в себя (рис. 10.3):

- опросы;
- наблюдения;
- анализ документированной информации.

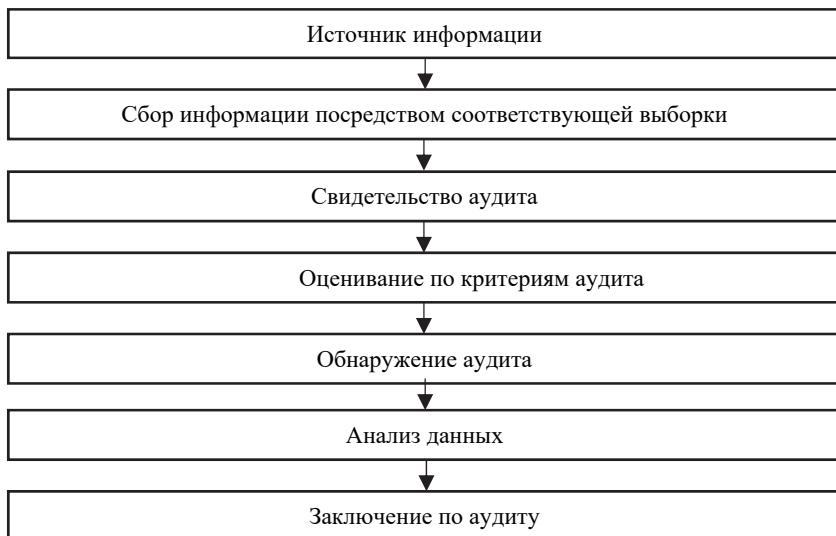


Рис. 10.3. Типовой процесс сбора и проверки данных

Несоответствия и подтверждающее их свидетельство аудита необходимо зафиксировать. Несоответствия классифицируются в зависимости от среды организации и ее рисков. Эта оценка может быть количественной (например, от 1 до 5) или качественной (например, незначительное, значительное) (табл. 10.1.). Они анализируются совместно с проверяемой организацией, чтобы получить подтверждение, что свидетельство аудита является точным и несоответствия понятны. Далее принимаются меры для согласования различающихся мнений о свидетельстве или обнаружениях аудита, а неразрешенные пункты регистрируются в отчете по аудиту [16].

Для регистрации несоответствий применяются протоколы, акты, отчеты о каждом несоответствии, имеющие многочисленные модификации и содержащие в себе информацию:

- о содержании несоответствия со ссылками на документы СМК или статью стандарта;
- классификации несоответствия;
- времени и месте обнаружения несоответствия;
- причинах несоответствия.

Таблица 10.1

Форма протокола о несоответствии системы менеджмента качества

Процесс	Наименование подразделения, в котором обнаружено несоответствие	Номер аудита в соответствии с планом
Требование и ссылки на документы СМК или статью стандарта		
Перечень должностных лиц, имеющих отношение к выявленному несоответствию		
Описание несоответствия (содержание, выводы)		Оценка: Значительное – Малозначительное –
Влияние на потребителя (существующее, потенциальное) –		Влияние на потребителя (существующее, потенциальное) –
Аудитор: (подпись, расшифровка подписи)	Представитель проверяемого подразделения: (подпись, расшифровка подписи)	Дата:

Оформление результатов аудиторской проверки. Руководитель аудиторской группы составляет отчет о заключениях по аудиту в соответствии с программой аудита. Отчет по аудиту должен содержать полные, точные, сжатые и понятные записи и включать в себя:

- цели аудита;
- область аудита, в частности, идентификацию организации (аудируемой) и функциональных подразделений или процессов, подлежащих аудиту;
- идентификацию заказчика аудита;
- идентификацию аудиторской группы и участников от проверяемой организации в аудите;
- даты и места проведения аудита;
- критерии аудита;
- обнаружения аудита и соответствующее свидетельство аудита;
- заключения аудита;
- заявление о степени соответствия критериям аудита;
- все неразрешенные спорные вопросы между аудиторской группой и проверенной организацией;
- то, что аудиты по характеру связаны с выборками; это имеет риск получения и изучения нерепрезентативного свидетельства аудита [16].

Кроме того, отчет по аудиту может включать или давать ссылки на следующее:

- 1) план аудита, включая график проведения;
- 2) краткое описание процесса аудита, включая все возникшие препятствия, которые могут снизить достоверность заключений аудита;
- 3) подтверждение того, что цели аудита достигнуты в рамках области аудита и в соответствии с планом аудита;
- 4) все неохваченные части в области аудита, включая все факторы наличия свидетельства, ресурсов или конфиденциальности с соответствующими обоснованиями;
- 5) краткое описание заключений аудита и основные обнаружения аудита, подтверждающие эти заключения;

- б) выявленная положительная практика;
- 7) согласованный план последующих действий, если таковые имеются;
- 8) заявление о конфиденциальном характере содержания отчета;
- 9) любые последствия для программы аудита или последующих аудитов.

В отчеты не рекомендуется включать второстепенные недостатки, обнаруживаемые и корректируемые по ходу аудита и задокументированные в записях аудитора.

Одним из критериев результативности внутреннего аудита должно быть систематическое уменьшение несоответствий, выявленных при аудите. Другим критерием может быть количество рекомендаций для улучшения деятельности организации, предложенных аудиторами при проведении аудиторской проверки [47].

Отчет по аудиту оформляется в согласованные сроки, датируется, анализируется и утверждается в соответствии с программой аудита и рассылается заинтересованным сторонам, определенным в программе аудита или плане аудита.

Материалы аудита должны быть укомплектованы в специальное дело, которое хранится в течение срока, установленного в документации СМК организации. Эти материалы могут использоваться для улучшения системы менеджмента качества

Аудит считается завершенным, когда все виды деятельности, включенные в план аудита, будут выполнены. Предупреждающие, корректирующие и улучшающие действия не рассматриваются как часть аудита и предпринимаются проверяемой организацией после обнаружения несоответствий в согласованные с аудиторской организацией сроки. Корректирующее действие – это действие, направленное на устранение причины обнаруженного несоответствия.

Если корректирующие действия действительно выполнены и устранены причины возникновения несоответствий, т.е. корректирующие мероприятия признаны аудиторами результативными, аудиторы закрывают несоответствия в протоколах регистрации несоответствий. На этом проведение аудита можно считать завершенным.

Качество аудиторских услуг и мнение, выражаемое в аудиторском заключении, напрямую зависят от аналитического и профессионального суждения аудитора, которое определяется накопленным опытом и стажем работы, пониманием областей с возможными ошибками и нарушениями. Следовательно, для совершенствования организационно-методического обеспечения аудиторской деятельности необходим переход на цифровые технологии, которые станут основой для разработки интеллектуальных помощников [62].

10.3. Оценка компетентности внутренних аудиторов СМК

Оценка компетентности внутренних аудиторов системы менеджмента качества является основой обеспечения адекватности результатов внутреннего аудита и, как следствие, результативности и эффективности функционирования системы менеджмента качества организации. Необходимо учитывать, что профессия аудитора является высококвалифицированной, а созданные методики проверок выступают неотъемлемой частью интеллектуального капитала специалистов и аудиторской фирмы.

В Российской Федерации постоянно растет количество промышленных предприятий, которые внедряют в производство автоматизацию, цифровизацию, «Big Data», «блокчейн» и т.д. Это приводит к тому, что аудиторам систем менеджмента качества приходится сталкиваться с задачей проверки процессов с лишь частичным вовлечением человеческого ресурса. Соответственно, аудиторам необходимо расширять свой кругозор и в цифровой сфере, учитывая нюансы виртуального мира и соответственно корректировать свою аудиторскую практику. Существует практика привлечения к участию в аудиторскую команду технических экспертов, которые обладают специальными знаниями и способны помочь профессиональным аудиторам СМК в полной мере учесть отраслевую специфику клиентов и помочь разобраться в деталях функционирования корпоративных автоматизированных систем.

Согласно ИСО 19011-2021 оценку компетентности аудитора следует планировать, выполнять и документировать, чтобы обеспечить результат, являющийся объективным, последовательным, честным и надежным.

Процесс оценивания должен включать четыре основных этапа:

- 1) определить требуемую компетентность для выполнения потребностей программы аудита;
- 2) установить критерии оценки;
- 3) выбрать подходящий метод оценки;
- 4) выполнить оценку.

Результат процесса оценивания следует использовать как основу для отбора членов аудиторской группы, определения потребности в повышении компетентности (например, дополнительное обучение), постоянной оценки деятельности аудиторов.

Компетентность аудиторов основывается на демонстрации личных качеств (этичность, дипломатичность, открытость, наблюдательность, логичность, уважение к культурным особенностям, упорство, гибкость и др.) и способности применить знания и навыки, которые основаны на образовании, опыте работы, обучении аудиту, опыте аудитов.

При принятии решения о необходимых для аудита знаниях и навыках аудитора следует учитывать:

- размер, характер, сложность, продукцию, услуги и процессы проверяемой организации;
- методы аудита;
- вид системы менеджмента, подлежащей аудиту;
- сложность и процессы системы менеджмента, подлежащие аудиту;
- типы и уровни рисков и возможностей, обрабатываемых системой менеджмента;
- цели и объем программы аудита;
- неопределенность в достижении целей аудита;
- другие требования, например, те, что устанавливаются заказчиком аудита или другими соответствующими заинтересованными сторонами, в зависимости от ситуации [63].

Аудиторы должны обладать знаниями и навыками в областях:

– принципы, процессы и методы аудита: знания и навыки в этой области позволяют аудитору обеспечить последовательное и системное проведение аудита;

– стандарты на системы менеджмента и другие ссылочные документы: знания и навыки в этой области позволяют аудитору понимать область аудита и применять критерии аудита;

– организация и ее контекст: знания и навыки в этой области позволяют аудитору понять структуру, цели и методы управления проверяемой организации;

– законодательные, нормативные и другие требования: знания и навыки в этой области позволяют аудитору быть осведомленным о требованиях к организации и работать в рамках этих требований [63].

Поддержание и повышение компетентности аудиторов включает в себя постоянное повышение квалификации и поддержание способности к проведению аудита. Для этого необходимо постоянное профессиональное развитие, обучение, самообразование, участие в совещаниях, тренингах, семинарах и конференциях, регулярное участие в аудитах и т.д. Необходимость в получении новых, обновлении имеющихся знаний и навыков, повышения квалификации существует постоянно на всех этапах карьеры для всех уровней компетентности: уровня наличия общих знаний, уровня прикладных знаний и экспертного уровня.

В процедурах по внутреннему аудиту рекомендуется определить порядок оценки аудиторов, а также порядок ведения и форму записей для регистрации результатов оценки.

Организация должна осуществлять оценку сотрудников при первоначальном отборе для подготовки их в качестве внутренних аудиторов, оценку аудиторов при формировании аудиторских групп и постоянную оценку работы аудиторов для выявления необходимости в поддержании и повышении их знаний и умений.

В качестве методов оценки могут использоваться, анализ документов об образовании, квалификации, навыках и опыте, тестирование, анализ отзывов о работе, собеседование, наблюдение за аудиторской деятельностью и анализ отчетных документов [3].

Организация должна определить основные требования для внутренних аудиторов и руководителей аудиторских групп.

В стремлении реализовывать широкомасштабную задачу по выработке и внедрению скоординированных и взаимоувязанных стандартов профессиональной этики аудиторов Советом по аудиторской деятельности при Министерстве финансов Российской Федерации при активном участии аккредитованных профессиональных аудиторских объединений разработан и принят с изменениями от 17 ноября 2021 г. **Кодекс профессиональной этики аудиторов.**

Согласно кодексу этики аудиторов, ожидается, что внутренние аудиторы будут применять и соблюдать следующие принципы.

1. Добросовестность.

2. Честность внутренних аудиторов создает доверие и, таким образом, обеспечивает основу для доверия к их суждениям.

3. Объективность. Внутренние аудиторы демонстрируют высочайший уровень профессиональной объективности при сборе, оценке и передаче информации о проверяемой деятельности или процессе. Внутренние аудиторы проводят сбалансированную оценку всех соответствующих обстоятельств и не подвергаются чрезмерному влиянию своих собственных интересов или интересов других лиц при формировании суждений.

4. Конфиденциальность – один из принципов аудита, который заключается в том, что аудиторы (аудиторские организации) обязаны обеспечивать сохранность документов, получаемых или составляемых ими в ходе аудиторской деятельности, и не вправе передавать эти документы или их копии (как полностью, так и частично) каким бы то ни было третьим лицам либо разглашать устно содержащиеся в них сведения без согласия собственника (руководителя) аудируемого лица, за исключением случаев, предусмотренных законодательными актами Российской Федерации.

Принцип конфиденциальности должен соблюдаться неукоснительно, даже если разглашение или распространение информации о проверяемом экономическом субъекте не наносит ему материального или иного ущерба. Внутренние аудиторы уважают

ценность и право собственности на информацию, которую они получают, и не раскрывают информацию без разрешения, если это не является юридическим или профессиональным обязательством.

5. Профессиональная компетентность и должная тщательность. Внутренние аудиторы применяют знания, навыки и опыт, необходимые для оказания услуг внутреннего аудита систем менеджмента качества [26].

Выделяют *международный, национальный и внутренний* кодексы профессиональной этики аудиторов.

Правила поведения аудиторов:

1. Честность.

Внутренние аудиторы:

1.1. Должны выполнять свою работу добросовестно, усердно и ответственно.

1.2. Должны соблюдать закон и раскрывать информацию, ожидаемую по закону и по профессии.

1.3. Не должны сознательно участвовать в какой-либо незаконной деятельности или совершать действия, дискредитирующие профессию внутреннего аудитора или организацию.

1.4. Должен уважать и способствовать достижению законных и этических целей организации.

2. Объективность.

Внутренние аудиторы:

2.1. Не должны участвовать в какой-либо деятельности или отношениях, которые могут повлиять или предположительно могут повлиять на их беспристрастную оценку. Это участие включает в себя те виды деятельности или отношения, которые могут противоречить интересам организации.

2.2. Не должны принимать ничего, что может повлиять или предположительно может повлиять на их профессиональные суждения.

2.3. Должны раскрывать все известные им существенные факты, которые, если они не будут раскрыты, могут исказить отчетность о рассматриваемой деятельности.

3. Конфиденциальность.

Внутренние аудиторы:

3.1. Должны проявлять осмотрительность в использовании и защите информации, полученной в ходе исполнения своих обязанностей.

3.2. Не должны использовать информацию для какой-либо личной выгоды или каким-либо образом, который противоречил бы закону или наносил ущерб законным и этическим целям организации.

4. Компетентность.

Внутренние аудиторы:

4.1. Должны заниматься только теми услугами, для которых они обладают необходимыми знаниями, навыками и опытом.

4.2. Должны оказывать услуги по внутреннему аудиту в соответствии с *Международными профессиональными стандартами внутреннего аудита*.

4.3. Должны постоянно повышать свою квалификацию, а также эффективность и качество своих услуг.

Компетентность аудитора можно приобрести, используя сочетание следующих способов:

а) освоение обучающих программ, которые охватывают общие знания и навыки аудитора;

б) приобретение опыта на соответствующей технической, управленческой или профессиональной должности, включая опыт суждения, принятия решений, решения проблем и обмена информацией с руководителями, специалистами, коллегами, заказчиками и другими заинтересованными сторонами;

в) образование/подготовка и опыт в конкретной дисциплине и секторе системы менеджмента, которые вносят вклад в развитие общей компетентности;

г) приобретение опыта аудита под наблюдением аудитора, компетентного по той же дисциплине.

Успешное окончание курса подготовки будет зависеть от типа курса. Для курсов с экзаменами это может означать успешную сдачу экзаменов. Для других курсов, участие и прохождение программы курса [16].

Оценивание компетенции аудитора проводится с применением двух и более методов (табл. 10.2).

Таблица 10.2

Методы оценивания аудиторов

Метод оценивания	Цели	Примеры
Анализ записей	Верифицировать личные данные аудитора	Анализ записей об образовании, обучении, работе, профессиональных отзывах и опыте по аудиту
Обратная связь	Предоставить информацию о том, каким образом воспринимается деятельность аудитора	Инспектирования, анкеты, резюме, рекомендации, жалобы, оценка характеристик, отзывы коллег
Собеседование	Оценить личные качества и навыки общения, чтобы проверить сведения и знания, а также получить дополнительную информацию	Личные собеседования
Наблюдение	Оценить требуемые личные качества и способность к применению знаний и навыков	Ролевые игры, наблюдение в процессе аудита, деятельность на рабочем месте
Испытания	Оценить требуемые личные качества, знания и навыки и их применение	Устные или письменные экзамены, психометрические тесты

При разработке критериев оценивания аудитора необходимо учитывать качественные (например, которые демонстрируют личные качества, знания или эффективность навыков при обучении или на рабочем месте) и количественные (стаж работы, образование, количество проведенных аудитов, часов подготовки по аудиту).

Рассмотренные в стандарте методы представляют спектр вариантов и могут не подходить к любой ситуации. Кроме того, различные методы могут отличаться друг от друга надежностью и следует использовать сочетание методов, чтобы обеспечить объективный, последовательный, беспристрастный и надежный результат.

Информацию, собранную о данном аудиторе, следует сопоставить с необходимыми критериями, описанными в стандарте. Если оцениваемый аудитор, участие которого предполагается в программе аудита не соответствует этим критериям, то ему следует пройти дополнительную подготовку, обучение, приобрести дополнительный опыт по аудиту и снова пройти оценивание [16].

Контрольные вопросы

1. Что собой представляет аудит качества СМК?
2. Что включает в себя область аудита?
3. Кто является основными участниками аудита и каковы их обязанности?
4. Какие цели преследует аудит СМК?
5. Каковы основные задачи аудита?
6. В чем заключаются основные принципы аудита СМК?
7. Каким стандартом ИСО регламентированы проверки (аудиты) систем менеджмента?
8. Какие основные виды аудитов вы знаете?
9. Что может быть объектом аудита?
10. Каковы основные этапы проверки системы менеджмента?
11. В чем заключаются основные этапы внутреннего аудита?
12. Какие основные результаты этапа реализации программы внутреннего аудита вы знаете?
13. Что необходимо учитывать при определении размера и состава аудиторской группы?
14. Как осуществляется подготовка к проведению внутреннего аудита?
15. Какие типы вопросов не рекомендуются при проведении внутреннего аудита?
16. В чем заключаются организационные принципы внутреннего аудита системы менеджмента?
17. Как вы оцениваете содержание отчета о результатах проверки внутреннего аудита?
18. Какие сопроводительные действия проводятся после проверки внутреннего аудита?

19. Что необходимо учитывать при разработке критериев оценивания аудитора?
20. В чем заключается планирование и подготовка аудита?
21. Каковы правила поведения аудиторов?
22. Как можно приобрести компетентность аудитора?
23. Что собой представляет Кодекс этики аудитора?
24. Какие действия предпринимаются, если оцениваемый аудитор не соответствует стандартным критериям?
25. Какие существуют методы оценивания аудиторов?

Задания к семинарским занятиям

1. Необходимо разработать программу внутренних аудитов для производственного предприятия ООО «Оригинал» и определить метод проведения аудитов. В организационную структуру предприятия входит несколько подразделений: отдел управления качеством, отдел кадров, производственный цех, метрологический отдел, отдел технического контроля, отдел маркетинга, отдел продаж, отдел закупок, юридический отдел, директор предприятия, представитель руководства по качеству. Предприятие расположено на двух производственных площадках, с приблизительной удаленностью друг от друга 15 км. Затрачиваемое время переезда с одной площадки на другую – 1 час. Численность предприятия – 100 сотрудников. СМК предприятия разработана и готовится к сертификации.

Задания для самостоятельной работы

1. Изобразите последовательность этапов управления программой аудита в соответствии с циклом Деминга (циклом PDCA).
2. Приведите примеры целей программы аудита.
3. Перечислите ресурсы, которые необходимо учитывать при проведении аудитов.
4. Опишите требования к аудиторам, в том числе общие требования к квалификации, образованию, к опыту работы и подготовке в качестве аудитора и руководителя аудиторской группы, к профессиональным умениям аудиторов.

Тестовые задания

1. Принципы аудита:

- а) помогают организации сделать аудит результативным;
- б) позволяют получить надежное заключение по результатам аудита;
- в) являются рекомендательными, следовать им необязательно.

2. Принципы аудита включают в себя:

- а) честность, беспристрастность;
- б) профессиональную осмотрительность, независимость;
- в) лояльность, самокритичность.

3. Свидетельство аудита:

- а) проверяемо;
- б) является основой для получения надежных, воспроизводимых заключений;
- в) не основывается на выборках существующей информации.

5. Программа аудитов составляется:

- а) для каждого внутреннего аудита, проводимого в организации;
- б) для одного и более аудитов;
- в) только для совместных и комплексных аудитов.

6. Программа аудитов разрабатывается:

- а) организацией, которой необходим аудит;
- б) органом по сертификации СМК;
- в) заказчиком аудита (второй стороной).

7. Программа аудитов должна:

- а) быть адекватно и результативно внедрена;
- б) включать планирование типов и количества аудитов;
- в) быть обеспеченной информацией и ресурсами по усмотрению аудиторов.

8. Объем программы аудитов зависит:

- а) от размера и вида деятельности проверяемой организации;
- б) полноты и уровня зрелости проверяемой системы менеджмента;
- в) требований органа по сертификации.

9. Программа аудитов должна включать:

- а) цели, критерии и методы аудита;
- б) процедуру проведения аудита;
- в) перечень обнаруженных несоответствий.

10. Цели программы аудитов зависят:

- а) от требований системы менеджмента;
- б) потребностей и ожиданий заинтересованных сторон;
- в) требований руководителя группы по аудиту.

11. Цели, область и критерии конкретного аудита определяются:

- а) лицом, ответственным за управление программой аудитов;
- б) руководителем группы по аудиту;
- в) членами группы по аудиту.

12. Члены группы по аудиту назначаются:

- а) лицом, ответственным за управление программой аудита;
- б) руководством организации, которой необходим аудит;
- в) органом по сертификации СМК.

13. Выполнимость аудита определяется с учетом:

- а) информации, необходимой для планирования аудита;
- б) достаточного времени и ресурсов для выполнения аудита;
- в) определения применяемых законодательных и других

требований.

14. В плане аудита должны быть отражены:

- а) цели аудита;
- б) область аудита, включая идентификацию организационных и функциональных единиц и процессов, которые будут проверяться;

в) полномочия на выполнение аудита.

15. Рабочая документация аудитора включает в себя:

- а) контрольные листы и планы выборочного контроля;
- б) формы для записи информации (описание свидетельств аудита, наблюдений аудита и протоколы совещаний);

в) сведения о представителе проверяемой организации при проведении аудита.

16. Целями анализа документации в проверяемой организации (подразделении) являются:

- а) сбор информации при подготовке к аудиту;
- б) определение соответствия документированной системы критериям аудита;
- в) обеспечение областей, критических для аудита, соответствующими ресурсами.

17. В группу по аудиту кроме аудиторов входят:

- а) наблюдатели;
- б) стажеры;
- в) сопровождающие.

18. Свидетельства аудита должны быть:

- а) документированы;
- б) верифицированы;
- в) валидированы.

19. Методы сбора информации включают в себя:

- а) интервьюирование;
- б) анкетирование;
- в) наблюдения.

20. Отчет по аудиту должен включать в себя:

- а) цели аудита;
- б) критерии аудита;
- в) информацию об условиях прекращения аудита.

21. Процесс оценки аудиторов включает следующие этапы:

- а) определение компетентности персонала, проводящего аудит, требуемой программой аудитов;
- б) установление критериев оценки;
- в) выбор членов аудиторской группы.

22. Личностные качества аудиторов – это:

- а) наблюдательность;
- б) адаптивность;
- в) невмешательство;

23. Аудитор должен уметь:

- а) применять принципы, процедуры, методы аудита;
- б) фокусироваться на значительных проблемах;
- в) собирать информацию посредством анкетных опросов.

24. Аудитор – это:

- а) лицо, предоставляющее аудиторской группе специальные знания или опыт;
- б) лицо, управляющее программой аудита;
- в) лицо, назначаемое проверяемой организацией для оказания помощи и содействия группе по аудиту.
- г) лицо, обладающее компетентностью для проведения аудита.

25. План аудита – это:

- а) совокупность мероприятий по проведению одного или нескольких аудитов, запланированных на конкретный период времени и направленных на достижение конкретной цели;
- б) описание деятельности и мероприятий по проведению аудита;
- в) содержание и границы аудита.

26. Аудит качества – это:

- а) планируемая один раз в год оценка собранных свидетельств аудита на соответствие критериям аудита;
- б) вид деятельности, заключающийся в сборе и оценке фактов, касающихся функционирования и положения экономического объекта и осуществляемый компетентным независимым лицом, которое, исходя из установленных критериев, выносит заключение о качественной стороне этого функционирования;
- в) систематический, независимый и документируемый процесс получения свидетельств аудита и объективного их оценивания с целью установления степени выполнения согласованных критериев аудита.

27. Соблюдение каких из перечисленных принципов является необходимым условием проведения аудита:

- а) целостность, конфиденциальность, лидерство руководителя, системный подход;
- б) беспристрастность, целостность, профессиональная осмотрительность, конфиденциальность, независимость, результативность;

в) ориентация на потребителя, конфиденциальность, целостность, принятие решений, основанных на фактах, объективность, вовлеченность персонала, системный подход, независимость;

г) подход, основанный на свидетельстве, беспристрастность, целостность, конфиденциальность, независимость, профессиональная осмотрительность.

Список рекомендуемой литературы

Основной

1. Дьяконова, О.С. Внутренний аудит / О.С. Дьяконова, Т.М. Рогуленко. – М.: КноРус, 2019.

2. Сажин, Ю.В. Аудит качества: учеб. пособие / Ю.В. Сажин, Н.П. Плетнева. – М.: ИНФРА-М, 2021.

3. Филина, Ф.Н. Внутренний аудит / Ф.Н. Филина. – М.: Гросс Медиа, 2019.

Дополнительный

4. ГОСТ Р ИСО 19011-2021 Руководящие указания по проведению аудита систем менеджмента.

5. Настольная книга внутреннего аудитора / М.З. Свиткин, К.М. Рахлин, В.Д. Мацута и др. – СПб.: Издательский дом Измайловский, 2003.

6. Трофимов, А.В. Аудит качества: учеб. пособие / А.В. Трофимов. – Тамбов: Изд-во Тамбовского государственного технического университета, 2009.

ГЛАВА 11. УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ

11.1. Нормативно-правовая база в области управления качеством в электроэнергетике

Современные условия рыночной экономики способствовали изменениям в подходах к формированию систем управления объектами электроэнергетики. Вследствие этого существенные изменения произошли в определении понятия управления качеством в электроэнергетике, под которым стали пониматься не только мероприятия, направленные на контроль и управление показателями качества электроэнергии, но и управленческая деятельность.

Таким образом, под управлением качеством в электроэнергетике можно понимать управленческую деятельность, которая обеспечивает стратегические и текущие процессы повышения качества продукции и работу самой системы управления качеством на протяжении всего его жизненного цикла.

Если рассматривать текущую ситуацию в области управления качеством в электроэнергетике, то выделяют следующие основные процессы:

- исследование и мониторинг рынков;
- прогнозирование изменений в структуре энергобаланса городов и других населенных пунктов, промышленных предприятий;
- прогнозирование изменений тенденций в топливно-энергетическом комплексе;
- оценка эффективности ввода в эксплуатацию новых объектов генерации и электросетевых объектов;
- разработка и внедрение современных технических средств, позволяющих повысить эффективность работы как отдельных электроприемников и электроустановок, так и электроэнергетической системы в целом;
- оценка влияния работы электроприемников на показатели качества электроэнергии;
- организация ремонтов (текущих и капитальных);

– организация оптимальной структуры управления и обслуживания объектами электроэнергетики;

– доступность информации (статистика отключений, потребления мощности, объемы продажи электроэнергии и т.п.);

– мониторинг и прогнозирование трендов в энергетике.

Неточности и ошибки мониторинга, контроля, анализа, проектирования объектов электроэнергетики могут привести к следующим негативным последствиям:

– увеличение дополнительных затрат на капитальное строительство объектов;

– увеличение экономического ущерба от перерыва электроснабжения или нарушения качества электроэнергии;

– увеличение или уменьшение пропускной способности линий электропередачи и трансформаторов;

– увеличение затрат на реконструкцию объектов электроэнергетики;

– повышение потерь мощности и, как следствие, увеличение издержек на потери электроэнергии в сети;

– снижение обоснованной стоимости услуг по передаче электрической энергии [41].

Как и в любой другой отрасли, в электроэнергетике с целью регулирования и управления организационными и технологическими процессами действуют нормативные документы различных уровней:

- ГОСТ – государственные стандарты Российской Федерации;
- ОСТ – отраслевые стандарты;
- ТУ – технические условия;
- СТП – стандарты предприятия и объединения;
- СТО – стандарты научно-технических и инженерных обществ.

В соответствии с экономическим словарем терминов: «Стандарт – это официальный государственный или нормативно-технический документ отрасли, предприятия, фирмы, устанавливающий необходимые качественные характеристики, требования, которым должен удовлетворять данный вид продукции, товара».

Разработанные стандарты основаны на результатах не только исследований, но и опыта, полученного в результате внедрения разработок в условиях действующих объектов, и основной своей целью ставят достижение оптимальной пользы общества.

По виду объекта стандартизации выделяют следующие стандарты:

- основополагающие;
- на продукцию, услуги;
- на процессы;
- на методы контроля (испытаний, измерений, анализа).

По масштабности распространения стандарты делятся:

- на национальные;
- региональные;
- межгосударственные;
- международные, принятые международной организацией по стандартизации – International Organization for Standardization (ISO).

Международный стандарт ISO 9001:2015 «Системы менеджмента качества. Требования» стал основополагающим нормативным документом для разработки ГОСТ Р ИСО 9001-2015 «Национальный стандарт Российской Федерации. Системы менеджмента качества. Требования» [10] и ряда стандартов различных уровней, обеспечивающих эффективное внедрение и функционирование системы управления качеством объекта, основанной на «процессном подходе».

В соответствии с ГОСТ Р ИСО 9001-2015 [10] внедрение процессного подхода в системе менеджмента качества позволяет:

- понимать и постоянно выполнять требования данного ГОСТа;
- рассматривать процессы с точки зрения добавления ими ценности;
- достигать результативного функционирования процессов;
- улучшать процессы на основе оценивания данных и информации.

В условиях цифровой экономики все объекты и субъекты электроэнергетики должны внедрять и использовать принципы процессного подхода, что обеспечит не только повышение эффек-

тивности их функционирования, но и создаст условия для улучшения показателей их конкурентоспособности и гибкости в постоянно изменяющихся внешних экономических и политических условиях.

Большое число крупных энергетических компаний следуют данному стандарту и разрабатывают собственные положения о политике и системе управления качеством на основе ISO 9001:2015 и ГОСТ Р ИСО 9001-2015 [10], Например:

– ПАО «РОССЕТИ» – «Положение о системе управления качеством ПАО «РОССЕТИ», утверждено решением Совета директоров ПАО «Россети», протокол от 25.10.2018 №327;

– ПАО «ФСК ЕЭС» – «Политика в области качества ПАО «ФСК ЕЭС», утверждена решением Совета директоров ПАО «ФСК ЕЭС» от 09.08.2019 (протокол от 12.08.2019 № 463) [43].

Указанные нормативные документы в условиях компаний рассматривают систему менеджмента качества не только с технологической и производственной точки зрения, но и учитывают экологическую сферу, соблюдение требований по охране труда, внедрение мероприятий, направленных на обеспечение плодотворного сотрудничества между всеми заинтересованными лицами.

С технической точки зрения важными нормативными документами в электроэнергетике считаются (ниже приведены некоторые нормативные документы):

– Правила устройства электроустановок [38] – обеспечивают регулирование условий выбора и проверки оборудования и токоведущих частей; ранжирование электроприемников по категории надежности электроснабжения, правил учета электроэнергии; отражают основные положения проектирования элементов объектов электроэнергетики и т.д.;

– ГОСТ 32144-2013 «Межгосударственный стандарт. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения» [9] регулирует требования к основным показателям качества электроэнергии, как для потребителя, так и для источника электрической энергии;

– Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей [38] – регламентирует организацию эксплуатацией электрооборудования, электроустановок общего и специального назначения, электротермических установок;

– ГОСТ ИЕС/TS 61000-1-2-2015 Межгосударственный стандарт. Электромагнитная совместимость (ЭМС) [11];

– Постановление Правительства РФ от 27.12.2010 №1172 «Об утверждении правил оптового рынка электрической энергии и мощности» – регламентирует деление электроэнергетической отрасли РФ на зоны влияния, которые подразделяются на границы балансовой принадлежности и зоны эксплуатационной ответственности [35];

– Приказ Министерства Энергетики РФ от 13.02.2019 г. №100 «Об утверждении правил взаимодействия субъектов электроэнергетики, потребителей электроэнергии при подготовке, выдаче и выполнении заданий по настройке устройств релейной защиты и автоматики» описывает порядок взаимодействия между различными субъектами электроэнергетической отрасли РФ в части релейной защиты и сетевой автоматики, которые оказывают существенное влияние на поддержание надежности электроснабжения и качества электрической энергии на требуемом уровне [40];

– Постановление Правительства РФ от 27.12.2004 №854 (ред. от 30.01.2021) «Об утверждении Правил оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике» регламентирует процедуру осуществления оперативно-диспетчерского управления объектами электроэнергетической отрасли, а также описывает обязанности субъектов и АО «СО ЕЭС» для осуществления правильного надежного функционирования энергосистемы РФ; Приказ Министерства энергетики РФ от 03.08.2018 №630 «Об утверждении требований к обеспечению надежности электроэнергетических систем, надежности и безопасности объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок «Методические указания по устойчивости энергосистем» регламентирует требования к объектам электроэнергетической отрасли РФ для обеспечения надежности энергосистем РФ [36].

Для проектирования объектов электроэнергетики разработано большое число стандартов определяющих, условия выбора и проверки элементов электроустановок, например:

– СТО 56947007-29.240.30.047-2010 «Рекомендации по применению типовых принципиальных электрических схем распределительных устройств подстанций 35-750 кВ» [51] – приведены типовые решения по выбору схем распределительных устройств подстанций, учитывая при этом тип подстанции, уровень напряжения, число присоединений и перспективы развития данной электроустановки;

– СТО 56947007-29.240.30.010-2008 «Схемы принципиальные электрические распределительных устройств подстанций 35–750 кВ. Типовые решения» [50] – приведены типовые однолинейные схемы и схемы заполнения распределительных устройств подстанций различного исполнения.

– Типовые материалы для проектирования 407-03-567.90. «Открытые распределительные устройства 35 кВ на унифицированных конструкциях. Альбом 2» [53] – даны типовые решения по проектированию планов открытых распределительных устройств при их различных компоновках;

– ГОСТ 14209–85 (СТ СЭВ 3916–82) «Трансформаторы силовые масляные общего назначения. Допустимые нагрузки» [7] – приведена основная методика выбора и проверки масляных силовых трансформаторов, учитывающая температурный режим окружающей среды и нагрузочную способность трансформаторов в режимах систематических и аварийных перегрузок;

– СО 153-34.20.508 «Инструкция по эксплуатации силовых кабельных линий. Часть 1. Кабельные линии напряжением до 35 кВ», Министерство энергетики и электрификации СССР, СОЮЗТЕХЭНЕРГО, Москва, 1980 г. определяет требования к формированию опорной сети среднего напряжения, допустимые режимы работы и осуществления эксплуатации кабельного хозяйства субъектов электрической сети [49].

Помимо стандартов, разработанных для «традиционных» элементов электроэнергетических систем в условиях цифровой

трансформации отрасли разрабатываются и активно внедряются стандарты, регламентирующие проектирование систем управления и контроля цифровыми объектами электроэнергетики, например, цифровыми подстанциями:

– ГОСТ Р МЭК 61850-5-2011 «Сети и системы связи на подстанциях. Часть 5. Требования к связи для функций и моделей устройств» [20] описывает возможные форматы данных, виды информации, правила описания элементов электроустановок, а также регламент организации протокола передачи цифровых объектов электроэнергетики.

Проектирование и эксплуатация объектов электроэнергетики в условиях указанных нормативных документов обеспечивает надежное и эффективное их функционирование.

Кроме документов, регулирующих технические вопросы проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики, а также обеспечивающих их эффективное функционирование в соответствии с ISO 9001, в Российской Федерации действуют документы, которые определяют развитие отрасли, основными из них являются:

– Федеральный закон «Об электроэнергетике» от 26.03.2003 №35-ФЗ [59] – устанавливает правовые основы экономических отношений в сфере электроэнергетики, определяет полномочия органов государственной власти на регулирование этих отношений, основные права и обязанности субъектов электроэнергетики при осуществлении деятельности в сфере электроэнергетики (в том числе производства в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии) и потребителей электрической энергии, а также определяет перспективы развития отрасли;

– Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ 9.06.2020 г. №1523-р [44] – определяет основные цели и задачи развития энергетики РФ до 2035 г., учитывая при этом тренды Энергоперехода 4.0.

Цифровая трансформация экономики привела к значительным изменениям во всех отраслях, в том числе и в электроэнергетике. Энергетическая стратегия РФ на период до 2035 г. свидетельствует о цифровой трансформации «...отраслей топливно-энергетического комплекса, в результате которых новое качество приобретут все процессы в сфере энергетики, новые права и возможности получают потребители продукции и услуг отраслей топливно-энергетического комплекса».

Кроме того, в соответствии со Стратегией предполагается переход на новые экологически чистые и ресурсосберегающие источники энергии (водородная энергетика, возобновляемые источники энергии), повышение эффективности использования природных ресурсов и максимизация использования преимуществ централизованного электроснабжения. Основными положениями цифровой трансформации в Стратегии считается разработка и внедрение цифровых технологий:

- интернета энергии;
- Big Data;
- аддитивных систем;
- цифровых двойников объектов электроэнергетики;
- нейросетей;
- облачных и туманных вычислений и т.п.

Стратегия также подтверждает «...внедрения цифровых технологий в экономике и социальной сфере...», а также направление развития данных технологий в соответствии с программой Национальной технологической инициативы по направлению «Энерджинет» [61].

В текущих условиях в электроэнергетике России и мира важным становится вопрос качества электроэнергии не только с точки зрения электромагнитной совместимости, но и исходя из «чистоты» электроэнергии, так называемой «зеленой» электроэнергии.

В декабре 2021 г. в Минэнерго началось рассмотрение изменений в ФЗ «Об электроэнергетике» о «Зеленых сертификатах» (законопроект был внесён на рассмотрение в Правительство РФ

в мае 2022 г., а в Госдуму – в сентябре 2022 г., в ноябре 2022 г. принят в первом чтении) [22].

Низкоуглеродный или «зелёный» сертификат – это электронный документ, который будет выдаваться производителям электроэнергии с низким углеродным следом, таким как солнечные, ветро-, гидро- и атомные электростанции. Данный документ вводит понятие атрибутов генерации, которые отражают положительный эффект влияния на окружающую среду и здоровье человека источника электрической энергии при ее производстве. И это один из шагов для мотивации производителей электроэнергии к ускорению процесса сокращения углеродного следа при производстве электроэнергии.

Цифровая трансформация экономики привела к значительным положительным сдвигам в электроэнергетике, которые мы можем наблюдать уже сейчас. Изменения коснулись не только технической составляющей, но и правовой базы энергетики, которая претерпела значительное изменение и следует по пути Энергоперехода 4.0.

11.2. Особенности управления качеством объектов электроэнергетики

В структуре отечественной электроэнергетической отрасли в настоящее время взаимодействуют различные субъекты, задействованные в производстве, передаче, покупке с последующей перепродажей электро-/тепло-энергии и мощности, а также организации, осуществляющие оперативно-диспетчерское управление энергосистемой и обеспечивающие торговлю электрической энергией и мощностью.

В условиях рыночной экономики для повышения надежности функционирования, электроэнергетическая система РФ разделена на конкурентные (генерация и сбыт) и монопольные (передача и системное управление) виды деятельности (рис. 11.1).

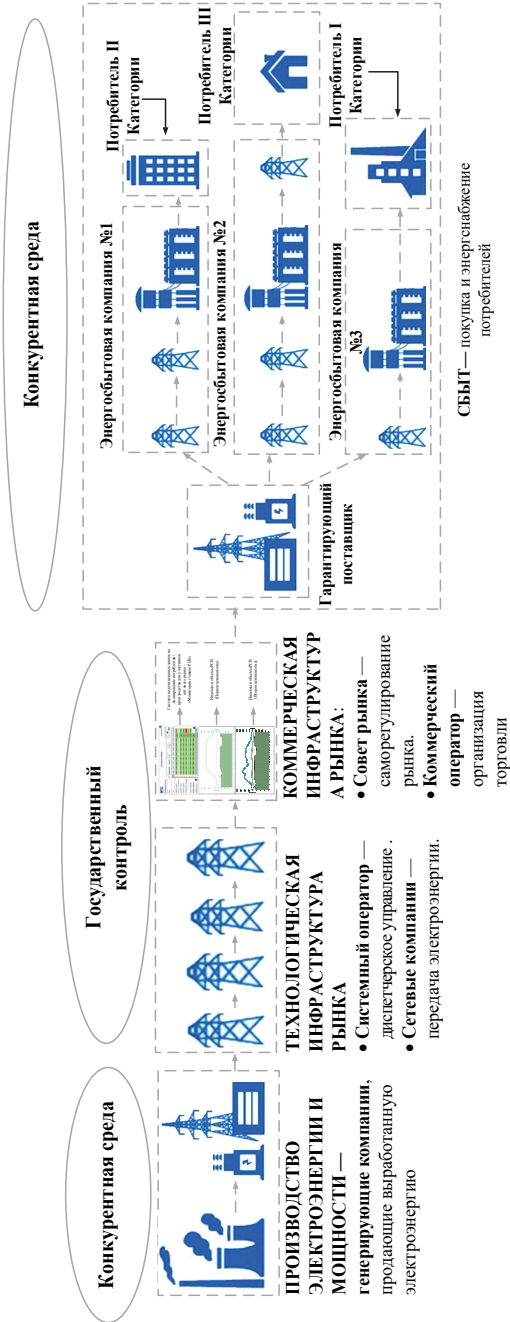


Рис. 11.1. Структура отечественной электроэнергетики

Конкурентный вид деятельности осуществляется на оптовом или розничном рынках электроэнергии генерирующими компаниями и сбытовыми организациями. Потребители электрической энергии – лица, приобретающие электрическую энергию для собственных бытовых и/или производственных нужд. В зависимости от объемов потребления им предоставляется возможность приобретать электроэнергию непосредственно на оптовом рынке (ОРЭМ) – крупное производство или розничном – остальные потребители. Остальные потребители приобретают электроэнергию у энергосбытовых компаний, а также генерирующих поставщиков, или генерирующих компаний, работающих на розничном рынке.

Пример. Оперативно-диспетчерское управление – монопольный вид деятельности. Осуществляется акционерным обществом «Системный оператор Единой энергетической системы» – АО «СО ЕЭС», основными задачами которого являются:

- управление технологическими режимами работы объектов ЕЭС России в реальном времени;
- обеспечение перспективного развития ЕЭС России;
- обеспечение единства и эффективной работы технологических механизмов оптового и розничных рынков электрической энергии и мощности;
- соблюдение установленных параметров надежности функционирования единой энергетической системы России и качества электрической энергии;
- регулирование частоты электрического тока;
- согласования вывода в ремонт и из эксплуатации объектов электросетевого хозяйства и энергетических объектов по производству электрической и тепловой энергии;
- мониторинг фактического технического состояния и уровня эксплуатации объектов электроэнергетики.

С целью обеспечения надежного функционирования ЕЭС России Системный оператор может отдавать обязательные к исполнению команды генерирующим и сетевым компаниям, потребителям с регулируемой нагрузкой.

Данный вид деятельности в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации [36] распространяется:

– на ЛЭП (линии электропередачи) и оборудование электрических сетей $U_{ном} = 35$ кВ и выше (в технологически изолированных территориальных ЭЭС – независимо от класса напряжения);

– оборудование электрических станций, генерирующая мощность которых составляет 5 МВт и более (в технологически изолированных территориальных ЭЭС – независимо от установленной генерирующей мощности);

– устройства релейной защиты и автоматики;

– дополнительное оборудование (каналы связи, средства, средства диспетчерского и технологического управления и т.п.).

В целях обеспечения функционирования оптового рынка электроэнергии и мощности Системный оператор проводит деятельность:

– по актуализации расчётной модели, на основании которой Коммерческий оператор производит расчёт объемов и цен на электроэнергию оптом;

– осуществлению процедуры выбора состава включенного генерирующего оборудования (ВСВГО);

– проведению конкурентного отбора мощности (КОМ);

– обеспечению функционирования балансирующего рынка – торговли отклонениями фактических объемов производства и потребления электроэнергии от плановых.

Электросетевое оборудование, на которое распространяется оперативно-диспетчерское управление, называется *объектом диспетчеризации*. К таким объектам также относят величину изменения:

– объема управляющих воздействий противоаварийной или режимной автоматики;

– регулировочного диапазона по активной мощности генерирующего оборудования, изменение нагрузки потребления энергопринимающих установок потребителей электрической энергии, максимальная мощность которых составляет 5 МВт и более.

Также к объектам диспетчеризации относятся группы ВЭУ (ветроэнергетическая установка) и фотоэлектрических модулей, работающих в составе энергосистемы через один преобразователь постоянного тока или на одно распределительное устройство 10 кВ и выше, а также отдельно функционирующие установки и фотоэлектрические солнечные модули, установленная генерирующая мощность которых 5 МВт и более.

В соответствии со ст. 5 №35-ФЗ «Об электроэнергетике» [59] все лица, владеющие объектом по производству электрической энергии установленной генерирующей мощности более 25 МВт, в том числе электростанцией, который функционирует в составе ЕЭС России, в обязательном порядке, должны получить статус субъекта оптового рынка. В связи с этим, на рассматриваемые субъекты рынка действует Постановление Правительства РФ от 27.12.2010 №1172 «Об утверждении правил оптового рынка электрической энергии и мощности» [35], согласно которому Системный оператор управляет технологическими режимами работы в сутки, в течение которых осуществляется поставка электрической энергии.

Распределение объектов диспетчеризации по способу управления (ведения) осуществляется в соответствии Постановлением Правительства РФ от 13.08.2018 №937 (ред. от 08.12.2018) «Об утверждении Правил технологического функционирования электроэнергетических систем и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации» [33]. При организациях управления электроэнергетическим режимом диспетчерское управление не всегда необходимо на объектах диспетчеризации мощностью до 25 МВт, то на генерирующих установках и управляемых нагрузках установленной активной мощности, лежащей в диапазоне от 5 до 25 МВт, можно ограничиться диспетчерским ведением.

Сетевая инфраструктура состоит из сетевых организаций, осуществляющих передачу электрической энергии по электрическим сетям и технологическое присоединение энергопринимающих устройств потребителей электрической энергии, энергетических установок генерирующих компаний и объектов электросете-

вого хозяйства иных владельцев к электрическим сетям. Эти виды деятельности являются естественно-монопольными, в связи с чем регулируются государством, устанавливающим не только тарифы (плату) за надлежаще качественные оказанные услуги, но и обеспечивающим недискриминационный доступ потребителей услуг сетевых организаций к электрическим сетям, регламентированный Постановлением Правительства РФ от 27.12.04 №861 «Правила технологического присоединения энергопринимающих устройств потребителей электрической энергии, объектов по производству электрической энергии, а также объектов электросетевого хозяйства, принадлежащих сетевым организациям и иным лицам, к электрическим сетям» [34].

Коммерческая структура отечественной энергетики состоит из следующих субъектов: ассоциации «Некоммерческое партнерство Совет рынка по организации эффективной системы оптовой и розничной торговли электрической энергией и мощностью (Ассоциация «НП Совет Рынка»), Акционерного общества «Администратор торговой системы оптового рынка электроэнергетики» (АО «АТС») и Акционерное общество «Центр финансовых расчётов (АО «ЦФР»). Эти субъекты рынка электроэнергии (мощности) выполняют следующие функции:

- определение порядка и ведения реестра субъектов оптового рынка, принятие решений о присвоении или лишении статуса субъекта оптового рынка;

- организация оптовой торговли электрической энергией, мощностью и иными допущенными к обращению на оптовом рынке товарами и услугами;

- взаимодействие с организациями технологической инфраструктуры в целях прогнозирования объема производства и потребления электрической энергии, поддержания установленных техническими регламентами параметров качества электрической энергии, устойчивости и надёжности энергоснабжения;

- обеспечение договорных отношений, организации и проведению финансовых расчётов на ОРЭМ;

- выполнение функций мониторинга и контроля ОРЭМ и розничного рынка электроэнергии (РРЭ).

Таким образом отечественный рынок электроэнергии и мощности имеет двухуровневую структуру. Крупные производители/потребители электрической энергии и мощности (более 25 МВт – в обязательном порядке) чувствуют в купле-продаже двух товаров: электрической энергии и мощности на ОРЭМ. Производители и покупатели электрической энергии, не участвующие в торговле на ОРЭМ, являются субъектами РРЭ.

В соответствии с пп.12, 13 Постановления Правительства РФ от 27.12.04 №861 [34] выделяют четыре диапазона мощностей энергопринимающих устройств технологических присоединений:

- до 15 кВт включительно (с учётом ранее подключенных в данной точке энергопринимающих устройств);
- от 15 кВт до 150 кВт включительно (с учётом ранее подключенных в данной точке энергопринимающих устройств);
- от 150 кВт до 670 кВт включительно (с учётом ранее подключенных в данной точке энергопринимающих устройств);
- свыше 670 кВт.

Развитие современных технологий, в частности, полупроводниковой техники (инверторы, DC/DC преобразователи) и топливо-энергетической промышленности (газотурбинные и газопоршневые установки, микротурбины), позволило создать предпосылки для перехода традиционно сложившейся вертикальной структуры электроэнергетической отрасли к горизонтальной. Это позволяет решить вопросы, связанные с ограничением технологического присоединения и повысить категорию электроснабжения (появление дополнительного источника энергии). Тенденции к энергонезависимости потребителей способствует повышение требования к качеству электроэнергии. Дополнительную электрическую энергию в отечественной практике получают за счёт применения распределенных источников энергии (РИЭ), состоящие:

- из распределённой генерации (РГ);
- систем накопления электроэнергии (СНЭЭ);
- устройств управления нагрузкой.

В настоящее время государственное стимулирование развития РИЭ происходит в части РГ. Так, Федеральный закон от 27.12.19 № 471-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об электроэнергетике» в части развития микрогенерации регламентирует обязательства электросетевых компаний по подключению микрогенерации (МГ) к ЕНЭС и покупки электроэнергии в случае продажи её субъектами МГ, у которых установлено генерирующее оборудование до 15 кВт. Наиболее практичным вариантом МГ является использование технического решения на основе возобновляемых источников энергии (ВИЭ).

На основании российского законодательства и европейской практики, существующие типовые решения применяют следующее ранжирование мощности ВИЭ и СНЭЭ, а также применяемые совместно с ними инверторы. Таким образом, получается следующий ряд:

- 1) 0,015–0,5 МВт;
- 2) 0,5–5 МВт;
- 3) 5–25 МВт;
- 4) 25 МВт и выше.

Наименьшее значение мощности в указанном выше ряде составляет 15 кВт – верхняя граница МГ потребителя.

При развитии электросетевого комплекса в сторону перехода к горизонтальной структуре требуют решения следующие задачи:

- определение максимальной степени интеграции ВИЭ в распределительную сеть;
- осуществление управлением режимами распределительной сети;
- обеспечение правильного функционирования РЗА (релейная защита и автоматика) и ПА (противоаварийная автоматика);
- повышение инвестиционной привлекательности;
- формирование тарифа на электроэнергию в энергогорайонах с МГ.

Использование РИЭ, в частности, ВИЭ, является своеобразным показателем развития технологий. Ранее преобразование различных видов энергии в электроэнергию в связи с высокотехно-

логичностью этого процесса, сопровождающегося сложностью, масштабностью и высокими издержками, а также определенным типом социально-экономических отношений, было естественной монополией государства.

На современном этапе развития организации топливно-энергетического комплекса (ТЭК) в рамках рыночных моделей функционирования стремятся к снижению издержек на производство, передачу и распределение электроэнергии, а также оптимизации этих процессов (снижение потерь, увеличение количества рентабельных и вывод нерентабельных мощностей и др.). Это приводит к проблемам у малых частных потребителей, что является основными стимулами к развитию генерации на основе ВИЭ:

1. Ограничение мощности потребления из-за несоблюдения любого из критерия наличия технической возможности технологического присоединения (п.28 Постановления Правительства РФ от 27.12.04 №861), в частности увеличения предоставляемой мощности:

а) сохранение условий электроснабжения (установленной категории надежности электроснабжения и сохранения качества электроэнергии) для прочих потребителей, энергопринимающие установки которые уже присоединены к электрическим сетям сетевой организации или смежных сетевых организаций, а также неухудшение условий работы других электрически связанных объектов;

б) отсутствие ограничений на максимальную мощность в объектах электросетевого хозяйства, к которым надлежит произвести технологическое присоединение;

в) отсутствие необходимости реконструкции или расширения (сооружения новых) объектов электросетевого хозяйства смежных сетевых организаций либо строительства (реконструкции) генерирующих объектов для удовлетворения спроса энергопотребителя;

г) обеспечение в случае технологического присоединения энергопринимающих устройств заявителя допустимых параметров электроэнергетического режима энергосистемы, в том числе с учётом нормативных возмущений, определяемых в соответствии с Приказом Минэнерго РФ № 630 от 03.08.18 [37].

2. Неготовность электросетевого оборудования передавать мощность, выше предельно допустимой (это приводит к частым отключениям, вследствие возникающей их перегрузки).

3. Низкая категория электроснабжения – до 150 кВт (в основном обеспечивается третья категория надежности электроснабжения, так как вторая категория обеспечивается в случае, если, перерыв электроснабжения приводит к недопустимым нарушениям технологических процессов производства).

11.3. Системы менеджмента качества объектов электроэнергетики

В условиях рыночной экономики обеспечение качества электрической энергии является сложной задачей. Единство существования электроэнергетического режима в Единой национальной энергетической системе (ЕНЭС) России обеспечивается соблюдением регламентированного значения и допустимых режимных параметров (частоты и напряжения). Их регулирование – зона ответственности АО «Системный оператор Единой энергетической системы», осуществляющее централизованное оперативно-диспетчерское управление Единой энергетической системой России.

Частота электрического тока является одним из показателей качества электрической энергии и важнейшим параметром режима энергосистемы. Частота является единым параметром. Её изменение относительно номинального значения отображает текущий баланс между генерируемой и потребляемой активной мощностью энергосистемы. Функционирование отечественной энергосистемы рассчитано на 50 Гц. Данное значение частоты, исторически принятое ещё на заре создания энергетической отрасли России, является показателем точности соответствия баланса активной мощности.

В процессе функционирования энергосистемы возникают колебания различного рода, отражающиеся на балансе мощности. Их причинами могут являться: стохастическая нагрузка, изменение параметров оборудования и схемно-режимные ситуации различного рода (нормальные, аварийные и послеаварийные режимы).

Необходимость поддержания нормированного значения частоты в единой энергосистеме России объясняется тем фактом, что все вращающиеся механизмы (турбины, генераторы, двигатели) в синхронно работающих частях энергосистемы (1-я и 2-я синхронные зоны) имеют номинальные проектные обороты, пропорциональные номинальной частоте в сети. При этой проектной частоте наблюдаются наивысшая экономичность, надежность и долговечность, – любое отклонение от номинального значения одновременно снижает эти показатели. Обеспечение частоты на уровне близком к номинальному является одной из основных задач диспетчерского центра.

Допустимые отклонения частоты каждого типа оборудования различны. В целях учёта особенностей функционирования оборудования в ЕЭС России регулирование частоты осуществляется в соответствии со стандартом ГОСТ Р 55890-2013 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Регулирование частоты и перетоков активной мощности. Нормы и требования», а именно с 1 и 2-й синхронных зон, имеющих различные значения диапазонов.

В первой синхронной зоне Единой энергетической системы России значения частоты, усредненные на 20-секундном временном интервале, должны находиться в пределах $50 \pm 0,05$ Гц с допустимым отклонением значений частоты в пределах $50 \pm 0,2$ Гц и восстановлением частоты до уровня $50 \pm 0,05$ Гц за время, не превышающее 15 мин.

Во второй синхронной зоне Единой энергетической системы России, технологически изолированных территориальных электроэнергетических системах, в энергорайонах (энергоузлах), временно выделенных на изолированную работу от первой синхронной зоны Единой энергетической системы России, а также в первой синхронной зоне Единой энергетической системы России при ее работе в вынужденном режиме:

– значения частоты, усредненные на 20-секундном временном интервале, должны находиться в пределах $50 \pm 0,2$ Гц не менее 95 процентов времени суток без выхода за величину $50 \pm 0,4$ Гц;

– восстановление частоты до указанных значений должно обеспечиваться за время, не превышающее 72 мин.

В целях обеспечения требуемой частоты применяется ГОСТ 32144-2013 [9]:

- 1) общее и нормированное первичное регулирование частоты;
- 2) вторичное регулирование частоты и перетоков активной мощности, включающее в себя вторичное регулирование частоты, вторичное регулирование перетоков мощности (в том числе с коррекцией по частоте), ограничение перетоков мощности по контролируемым сечениям электрической сети;
- 3) третичное регулирование активной мощности.

Первый и второй пункт регулирования частоты осуществим только на электрических станциях. Общее и нормированное первичное регулирование осуществляется по команде АО «СО ЕЭС». Вторичное регулирование частоты и перетоков мощности задействует частотно-регулирующие ГЭС, находящиеся в «горячем» резерве.

Третичное регулирование частоты по своей сути является ограничивающим. В настоящее время оно реализуется на базе противоаварийной автоматики – автоматической частотной разгрузке (АЧР). АЧР позволяет вернуть частоту в допустимый диапазон значений за счёт отключения потребителей. Реализуются такие устройства на понижающих подстанциях (питающих центрах (ПЦ)), на напряжениях 6–20 кВ.

Отключение потребителей происходит очередями по следующему принципу: первая – самые неответственные (жилые дома), последние – наиболее ответственные (больницы, правительственные объекты). Из последней очереди выделяют особую очередь, которая не включена в очередь АЧР.

Представленные способы регулирования частоты отображают традиционный подход, который регламентирован для вертикальной структуры электроэнергетики. Она представляет жестко иерархичную однонаправленную связь между объектами генерации, передачи/ распределения и электроприемников.

При такой структуре регулирования частоты является:

- при первичном и вторичном регулировании:

$$P_{\text{нагрузки}} = f(P_{\text{сист}});$$

- при третичном:

$$P_{\text{сист}} = f(P_{\text{нагрузки}}).$$

Изменение приоритетности регулирования частоты является необходимой мерой по сохранению устойчивого функционирования энергосистемы в целом. Глубокие снижения частоты (менее 46 Гц) способствуют возникновению лавины частоты, при которой генерирующее оборудование выходит из работы как из-за нарушения технологического процесса на нём самом, так и на сопутствующем оборудовании (останов насосного и двигательного оборудования).

Стохастичность нагрузки (при её резком снижении) способствует повышению частоты в энергосистеме. При несвоевременной ликвидации такой ситуации возможно срабатывание автоматов безопасности турбин ТЭС или АЭС. В узлах без них (ТЭС, АЭС), устройства АОПЧ (автоматическое ограничение повышения частоты) ограничивают повышение частоты, превышающей 60 Гц для обеспечения нормальной работы двигательной нагрузки. Ликвидация повышения частоты осуществляется ограничением перетока генерирующих мощностей, осуществляемых отключением генераторного оборудования и делением энергосистемы – выделением ТЭС, АЭС на сбалансированную нагрузку, собственные нужды или, в крайнем случае, разгрузка генераторов до нагрузки холостого хода.

Напряжение, в отличие от частоты, является локальным параметром. Поэтому подходы, применимые к регулированию частоты, не могут быть использованы для напряжения. Напряжение – параметр режима энергосистемы – оказывает существенное влияние на энергосистему как со стороны генерирующего оборудования (устойчивость параллельной работы генераторов с сетью), так и на устойчивость нагрузки. Для предотвращения глубоких снижений напряжения используется автоматическое ограничение

снижения напряжения (АОСН). Устройство АОСН анализирует напряжение в узле энергосистемы. При превышении длительности существования режима с пониженным напряжением более регламентированного значения [33].

Схемно-режимные ситуации, оказывающие влияние на устойчивость генераторов, возникают: в случаях повреждений на линиях электропередачи (короткие замыкания); качаний, переходящих в асинхронный ход; послеаварийных режимах работы. Для ликвидации опасных режимов устройство АОСН устанавливают на объектах генерации, на которые и распространяется его управляющие воздействия следующей очередности:

- запуск форсировки возбуждения генератора;
- отключение шунтирующих реакторов;
- отключение нагрузки (специальная автоматика ограничения нагрузки (САОН)).

В случаях, когда действия устройств АОСН имеют недостаточную эффективность, их дополняют каналами связи с воздействием на смежные элементы энергосистемы [33]. Также, в крайнем случае, применяется деление сети, с разгрузкой генератора и выделением на сбалансированную нагрузку [33].

Необходимость такого действия объясняется повышением потерь напряжения при увеличении передаваемой мощности, необходимой для компенсации возникающего дефицита реактивной мощности в узле потребления, что нарушает устойчивость нагрузки. Опасность снижения напряжения ниже допустимых значений способствует увеличению потреблению реактивной мощности в узле потребления, что при несвоевременном устранении возникшего дефицита, приводит к опрокидыванию двигательной нагрузки. Дальнейшее снижение напряжения способствует возникновению лавины напряжения. При последнем происходит снижение напряжения не только в узле потребления с первоначальным дефицитом, но и в смежных к нему, с постепенным распространением к шинам генерирующего оборудования. Итогом этого является: ограниченная по длительности форсировка возбуждения об-

мотки возбуждения генератора с последующим выделением на собственные нужды электрической станции, и возникновение ещё большего дефицита реактивной мощности. Устройства АОСН, установленные в узлах потребления формируют управляющие воздействия:

- 1) на регулирование коэффициента трансформации на силовых (авто-) трансформаторах на питающем центре;
- 2) включение устройств компенсации реактивной мощности;
- 3) включение синхронных компенсаторов;
- 4) запуск САОН.

Функционирование линий, имеющих значительную протяженность сверхвысокого напряжения (330 кВ и выше), а иногда и на линиях 220 кВ, сопровождаются значительными зарядными мощностями. При одностороннем отключении таких линий в них протекают волновые процессы, сопровождающиеся повышением напряжения. В случаях, когда длительность возникших перенапряжений превышает допустимый уровень изоляции, рассчитанный на более 20-минутное воздействие, требуется применение устройств автоматического ограничения повышения напряжения (АОПН) [33].

Устройства АОПН реагируют на повышение напряжения на шинах подстанции или на примыкающем конце линии и контролируют значение и направление реактивной мощности на линиях электропередачи, отходящих от подстанции. Контроль реактивной мощности обеспечивает выявление линии электропередачи с повышенной зарядной мощностью, которая является причиной повышения напряжения. Также АОПН блокируется при синхронных качаниях и асинхронном ходе.

Устройства АОПН формируют управляющие воздействия:

- 1) на включение шунтирующих реакторов;
- 2) отключение линии, вызывающее перенапряжение.

Выдержка времени на срабатывание АОПН учитывает допустимую длительность перенапряжений и отстраивается от длительности коммутационных и атмосферных перенапряжений и качаний.

Сфера передачи электрической энергии напряжений 110 кВ и выше, и в нередких случаях 35 кВ, является монопольной, принадлежащей крупным собственникам электросетевого хозяйства. Крупнейшим оператором электрических сетей на территории РФ является ПАО «Россети», который на 88% принадлежит государству. Существующий уровень взаимодействия с АО «СО ЕЭС» ограничивает набор режимных операций, проводимых ПАО «Россети». Такие меры являются необходимыми для обеспечения управляемости, так как большой набор возможностей со стороны электросетевых организации снижает уровень прогнозирования и диспетчеризации.

Основным критерием набора функциональных устройств, установленных на объектах электросетевого комплекса, является уровень напряжения. Более высокие напряжения используются для передачи большего количества электрической энергии, что соответствует повышенным требованиям к надежности энергосистемы, влияющей на качество электроснабжения потребителей. Линии сверхвысокого напряжения (500–750 кВ) имеют государственное значение. Их пропускная способность составляет 900 и 2100 МВт соответственно. Поэтому отключение линий таких напряжений сопровождается крупными недоотпусками электрической энергии, а также снижению устойчивости и надежности энергосистемы в целом.

В электросетевых организациях обеспечение нормируемого качества электрической энергии реализуется в надлежащей эксплуатации электросетевых объектов (линий электропередачи, силовых трансформаторов, устройств компенсации реактивной мощности, коммутационного оборудования); при передаче и распределении электрической энергии снижением уровня напряжения до уровня распределительной сети 110–220 кВ (питающие центры (ПЦ)).

Применение устройств автоматики ограничивается регулированием коэффициента трансформации (авто-) трансформатора (АРНТ), их разгрузкой при токовой перегрузке (АРТ), автоматической частотной разгрузке (АЧР), автоматического повторного включения (АПВ) и автоматического ввода резерва (АВР). АПВ и АВР повышают надежность электроснабжения, улучшая показатели Psaidi – длительность отключений и Psaiifi – частота отключений.

При дальнейшем распределении электрической энергии в сетях 6–20 кВ и 0,4–0,66 кВ использование автоматики ограничивается применением устройств АВР.

В настоящее время происходит широкое внедрение современных систем автоматизации оперативно-диспетчерского и оперативно-технологического управления. Модернизация существующих автоматизированных систем является одной из основных задач в отрасли. Наряду с высокими темпами автоматизации, одним из основных аспектов развития автоматизированных систем управления в электроэнергетике в настоящий момент является усложнение автоматизированных систем, интеграция систем управления технологическими процессами уровня энергообъектов с системами диспетчерского управления SCADA DMS / EMS (distribution management system /energy management system).

Автоматизированные системы управления различных уровней должны обеспечивать решение задач производственно-технологического, оперативно-диспетчерского и организационно-экономического управления энергопроизводством. В общем случае поставленные задачи решаются с помощью автоматизированных систем различных классов: EMS (АСДУ, автоматизированные системы диспетчерского управления); SCADA (АСУ ТП, автоматизированные системы управления технологическим процессом); ERP (АСУП, автоматизированные системы управления производством). Указанные автоматизированные системы и их компоненты обладают различными функциональными возможностями и располагаются на нескольких уровнях иерархии оперативно-диспетчерского управления.

В целом, на уровне диспетчерского центра основной является управляющая система класса EMS. EMS предназначен для приема, обработки, передачи и хранения поступающей в режиме реального времени телеметрической информации о режиме работы энергетической системы и предоставления оперативно-диспетчерскому персоналу доступа к данной информации. EMS обеспечивает формирование и передачу команд телеуправления в полном соответствии со стандартом IEC 60870-5-104 [19].

В функционал системы входит также уведомление диспетчера о событиях, контроль выполнения диспетчерского графика, контроль уровней напряжения на шинах подстанций в зоне ответственности диспетчерского центра и планирование режима. EMS выполняет дополнительный уточняющий расчет получаемых значений с помощью интегрированного комплекса универсального дорасчета.

На уровне объекта основной автоматизированной системой управления является SCADA. Система обеспечивает сбор информации в режиме реального времени с интеллектуальных устройств (IEDs) для обработки, анализа и возможного дистанционного управления удаленными объектами. Требование к минимальному времени обработки информации обусловлено необходимостью доставки диспетчерских сообщений и данных телеметрии на центральный интерфейс оператора системы в режиме реального времени.

Основными целями создания SCADA на уровне подстанции являются обеспечение эффективного автоматизированного управления в нормальных, переходных и аварийных режимах, а также повышение надежности работы электротехнического оборудования. Внедрение автоматизированных систем управления технологическими процессами позволяет обеспечивать эксплуатационный персонал достоверной, своевременной оперативной информацией о протекании технологических процессов, уменьшить психофизическую нагрузку на персонал и снизить вероятность ошибочных действий оперативного персонала. В составе типовой SCADA реализованы следующие операционные функции:

- общесистемные функции (сбор и первичная обработка аналоговых и дискретных сигналов; оперативный контроль текущего режима и состояния схем соединений; формирование команд управления и контроль реализации команд управления; визуализация событий и параметров; организация обмена информацией с подсистемой телемеханики);

- информационные функции (контроль и отображение информации о текущем режиме и состоянии схем соединений на дисплеях АРМ; технологическая предупредительная и аварийная сигнализация; регистрация аварийных событий (РАС));

– управляющие функции (телеуправление из удаленного диспетчерского центра и дистанционное управление на объекте; автоматическая синхронизация включения коммутационных аппаратов; технологические блокировки оборудования; возможность централизованного управления уставками терминалов микропроцессорных терминалов релейной защиты (РЗ) и автоматики; контроль последовательности переключений).

Из рассмотрения основного состава функций очевидно, что наиболее важными как с точки зрения развития диспетчерского управления, так и с точки зрения анализа надежности и безопасности АСДУ являются управляющие функции (т.е. функции телеуправления, удаленного изменения групп уставок и т.п.).

С помощью систем управления сетью операторы могут получить информацию о состоянии сети (обычно в реальном времени), которую они используют как основу для оптимизации и контроля энергосистемы. Информация, переданная системами автоматизации электростанций и подстанций через системы телеуправления, собирается и обрабатывается в едином диспетчерском центре. Это реализуется посредством централизованных систем управления сетями, которые устанавливаются в центрах управления энергосистемой или диспетчерских центрах.

Все типы систем управления сетями (DMS, GMS, EMS) используют в качестве базовой платформы системы SCADA для диспетчерского управления и сбора данных, функционал которых расширяется дополнительными компонентами и приложениями. Ниже представлены наиболее важные компоненты систем управления сетями класса EMS и области их применения.

1. Диспетчерское управление и сбор данных.

2. Ввод данных и их структурирование:

– структурирование данных в соответствии со стандартом МЭК 61970 [19], с использованием общей информационной модели (CIM);

– параллельный инжиниринг данных с управлением задачами и функциями возврата к предыдущим состояниям.

3. Широкие коммуникационные возможности с поддержкой различных протоколов.

4. Управление техобслуживанием и аварийными отключениями:
 - обработка отчетов об аварийных отключениях;
 - планирование и мониторинг переключений;
 - коррекция ошибок.
5. Функции для управления сетями передачи:
 - оценка состояния;
 - расчет потокораспределения / токов короткого замыкания;
 - анализ последствий аварий.
6. Функции для управления распределительными сетями:
 - изоляция аварий и восстановление энергоснабжения;
 - расчет потокораспределения / токов короткого замыкания;
 - экспертная система.
7. Функции для управления данными об электроэнергии:
 - управление диспетчерским графиком;
 - прогнозирование нагрузки / генерации;
 - архивирование;
 - составление отчетов.
8. Функции для управления нагрузкой:
 - управление нагрузкой для электроэнергии и газа;
 - управление нагрузкой для водоснабжения.
9. Функции для управления производством электроэнергии:
 - автоматическое управление производством с регулированием частоты и активной мощности;
 - приложения планирования.

Рассмотренные системы управления сетью позволяют решить проблемы регулирования режима сети, но при этом значительно уделяют внимание реализации РЗ, имея при этом налаженные структуры и вычислительные мощности. Для полноценной реализации РЗ необходимо использовать быстродействующие каналы связи, функционирующие в соответствии с МЭК 61850-5-2011, чтобы рассматриваемая система управления выполняла следующие функции (табл. 11.1.):

- блок схема (укрупненный алгоритм действий);
- сбор данных (использование CIM, SCD);

- сбор расчётной схемы;
- сбор синхронизированных векторных измерений (СВИ);
- эквивалентирование сети;
- формирование сценариев N-K;
- расчёты токов короткого замыкания (ТКЗ) (группирование режимов в одну систему);
- расчёт параметров срабатывания (уставок) РЗ;
- формирование плана изменения уставок;
- исполнение и контроль изменения уставок;
- подведение итогов изменения уставок: в случае неудовлетворительного состояния предъявляемым требованиям необходим перерасчёт и выдача указаний оперативно-выездной бригаде.

Таблица 11.1

**Функции систем управления применимые
для РЗ по производителям**

Производитель	Функция									
	Блок схема	Сбор данных	Сбор расчётной схемы	Сбор СВИ	Формирование сценариев	Расчёт ТКЗ	Расчёт уставок	Формирование плана изменения уставок	Исполнение и контроль изменения уставок	Подведение итогов изменения уставок
ABB. Network Manager SCADA/EMS and SCAAD/GMS	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
Alstom Grids Substation Automation Solutions (SAS)	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
GE. E-Terra. Energy Man- agement Solutions			-		-	-	-	-	-	-
PROLAN Innolab. ACCS	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-
GE.. XA/21 EMS	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-
HITACHI. EMS	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-
National Instrumenst. NI SmartGrid	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
Siemens. Spectrum Power SCADA	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-

Контрольные вопросы

1. Какие существуют нормы на законодательном уровне, регламентирующие управление качеством электроэнергии в РФ?
2. Каковы основы цифровой трансформации в электроэнергетике?
3. Какими нормативными документами регламентируется цифровая трансформация энергетики?
4. Каковы ключевые составляющие структуры отечественной электроэнергетики?
5. Как осуществляется конкурентный вид деятельности на оптовом и розничном рынках электроэнергии?
6. Как осуществляется монопольный вид деятельности на оптовом и розничном рынках электроэнергии?
7. Какие виды деятельности осуществляются Системным оператором?
8. Какие объекты диспетчеризации вы знаете?
9. Каков механизм распределения объектов диспетчеризации и какими документами регламентируется?
10. Как можно описать коммерческую структуру энергетики РФ?
11. Какими документами регламентирована работа ЕЭС России?
12. В чем заключается механизм обеспечения качества электроэнергии на объектах электросетевого комплекса? Каковы требования к регулированию частоты и уровню напряжения?

Задания к семинарским занятиям

1. Провести поисково-аналитическую работу на тему «Обеспечение технологического присоединения для активного потребителя». Для этого необходимо:
 - изучить понимание термина «активный потребитель» в условиях электроэнергетики РФ, стран Европы и США;

- рассмотреть возможность технологического присоединения активного потребителя к городским, промышленным, сельским системам электроснабжения;
- изучить Правила технологического присоединения энергопринимающих устройств потребителей электрической энергии, объектов по производству электрической энергии, а также объектов электросетевого хозяйства, принадлежащих сетевым организациям и иным лицам, к электрическим сетям;
- изучить критерии наличия технической возможности технологического присоединения активных потребителей;
- изучить заявку юридического лица (индивидуального предпринимателя), физического лица на присоединение по одному источнику электроснабжения энергопринимающих устройств с разными видами мощностей и (или) объектов микрогенерации;
- изучить типовой договор об осуществлении технологического присоединения;
- предложить итоговое решение о присоединении активного потребителя к существующей системе электроснабжения.

Задания для самостоятельной работы

1. Провести анализ ФЗ «Об электроэнергетике» и Энергетической стратегии РФ на период до 2035 г. на соответствие / не соответствие положениям цифровой трансформации.
2. Изучить нормативно-правовую базу в области управления качеством электроэнергии на оптовом и розничных рынках. Выявить ключевые особенности каждого рынка.

Тестовые задания

1. Кто является субъектом электроэнергетикой отрасли РФ?
 - а) АО «СО ЕЭС»;
 - б) Мосэнерго;
 - в) АО «АТС»;

- г) НП «Совет рынка»;
- д) ПАО «Россети»;
- е) АО «ОЭК».

2. Что входит в состав электросетевого оборудования:

- а) трансформирующее оборудование;
- б) генерирующее оборудование;
- в) линии электропередачи;
- г) коммутационные аппараты.

3. Как называется существующая структура отечественной электроэнергетической отрасли:

- а) горизонтальная;
- б) вертикальная;
- в) смешанная (вертикально- горизонтальная).

4. С какого значения мощности генерирующая электростанция находится в управлении АО «СО ЕЭС»?

- а) 670 кВт;
- б) 1 МВт;
- в) 5 МВт;
- г) 25 МВт.

5. Какие основные величины характеризуют качество электрической энергии, передаваемой электросетевыми организациями?

- а) отклонение напряжения;
- б) длительность отсутствия напряжения;
- в) частота отсутствия напряжения;
- г) количество высших гармоний напряжения;
- д) коэффициент несимметрии напряжения.

6. Какое количество синхронных зон регламентировано в отечественной электроэнергетической системе:

- а) одна;
- б) две;
- в) три;
- г) четыре.

7. Величина максимальной мощности, которую может выдавать в сеть объект микрогенерации составляет:

- а) 15 кВт;
- б) 5 кВт;
- в) 30 кВт;
- г) 15 МВт.

8. Укажите основные положения Энергоперехода 4.0:

- а) цифровизация;
- б) декарбонизация;
- в) децентрализация;
- г) приватизация.

9. В каком нормативном документе потребители электроэнергии делятся на категории по надежности электро-снабжения:

а) РТМ 36.18.32.4-92. Проектирование электроустановок. Руководящий технический материал. Указания по расчету электрических нагрузок;

б) Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей;

в) ФЗ «Об электроэнергетике»;

г) Правила устройства электроустановок.

Список рекомендуемой литературы

Основной

1. ГОСТ 32144-2013 Межгосударственный стандарт. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.

2. Современное состояние и перспективы развития электроэнергетики: учеб. пособие / А.Ф. Бондаренко, В.Э. Воротницкий, И.Н. Задирако и др.; под ред. Ю.В. Шарова. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Инновационное машиностроение, 2018.

3. Управление качеством электроэнергии: учеб. пособие / И.И. Карташев, В.Н. Тульский, Р.Г. Шамонов и др. – М.: Издательский дом МЭИ, 2017.

4. IEC 60870-5-104. INTERNATIONAL STANDARD. Tele-control equipment and systems – Part 5-104: Transmission protocols – Network access for IEC 60870-5-101 using standard transport profiles.

Дополнительный

5. Правила технологического присоединения энергопринимающих устройств потребителей электрической энергии, объектов по производству электрической энергии, а также объектов электросетевого хозяйства, принадлежащих сетевым организациям и иным лицам, к электрическим сетям.

6. Правила устройства электроустановок. – 7-е изд.

7. IEC 61850. INTERNATIONAL STANDARD. Communication Protocol Manual – 650 series.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В эпоху цифровой трансформации возрастает количество задач в области управления качеством.

Внедрение информационных технологий, с одной стороны, позволяет решить ряд вопросов в данной области, с другой, приводит к появлению новых проблемных зон: информационная безопасность, обработка больших данных, отсутствие цифровой грамотности у пользователей.

В учебном пособии «Средства и методы управления качеством в эпоху цифровой экономики» детально рассмотрены возможности применения современных методов и инструментов, направленных на повышение качества продуктов, услуг, процессов.

Издание способствует приобретению студентами навыков практической деятельности в области создания новых и использования существующих средств и методов управления качеством и тесно связано со смежными изучаемыми дисциплинами.

Учебное пособие дает комплексное представление о возможных способах оценки и повышения качества различных объектов. Особое внимание уделено методам оценки и повышения качества для промышленности в современных условиях цифровой экономики.

Каждая из глав подробно описывает одно из направлений управления качеством: планирование и обеспечение, нормирование и контроль качества, защита информации и управление качеством корпоративной информации, а также средства и методы управления качеством.

Подробно рассмотрены актуальные нормативные документы, регулирующие оценку и управление качеством в условиях цифровой трансформации экономики. Применение методов и инструментов оценки и управления качеством проиллюстрированы примерами решения таких задач на предприятиях электроэнергетики и топливно-энергетического комплекса.

Все вопросы, рассмотренные в пособии, входят в тематику выпускных квалификационных работ и затрагиваются при выполнении различных видов практической деятельности выпускников.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. АО «Мосэнергосбыт». – URL: <https://www.mosenergosbyt.ru/common/about/history/mission3.php> (дата обращения: 26.11.2022).
2. АО «СО ЕЭС». Цифровой полигон РЗА // 50 Герц. – 2020.– № 3– 4. – С. 38–45.
3. Ахтулова, Л. Н. Методика оценки компетентности внутренних аудиторов системы менеджмента качества / Л.Н. Ахтулова, А.М. Суртаев // Омский научный вестник. Машиностроение и машиноведение. – 2009. – № 2. – С.159–161.
4. Васин, С. Г. Управление качеством. Всеобщий подход: учебник / С. Г. Васин. – М.: Юрайт, 2022.
5. ГК «Современные технологии управления. – URL: <https://www.businessstudio.ru> (дата обращения: 26.11.2022).
6. Горбашко, Е.А. Управление качеством: учебник / Е.А. Горбашко. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2021.
7. ГОСТ 14209–85 (СТ СЭВ 3916–82) Трансформаторы силовые масляные общего назначения. Допустимые нагрузки. Введен 31.01.1985.
8. ГОСТ 15467-79 Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения. Введен 01.07.1979.
9. ГОСТ 32144-2013 Межгосударственный стандарт. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. Дата принятия: 01.07.2014.
10. ГОСТ Р ИСО 9000-2015 Системы менеджмента качества. Введен 01.11.2015.
11. ГОСТ ИЕС/TS 61000-1-2-2015 Межгосударственный стандарт. Электромагнитная совместимость (ЭМС). Введен 01.07.2016.
12. ГОСТ Р 52113-2003 Услуги населению. Номенклатура показателей качества. Введен 01.07.2004.
13. ГОСТ Р 54324-2011 Интерфейс прикладных программ системы управления производством и распределением электроэнергии. Часть 2. Термины и определения. Введен 01.07.2012.

14. ГОСТ Р 7.0.8-2013 Национальный стандарт Российской Федерации. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Делопроизводство и архивное дело. Термины и определения. Утвержден Приказом Росстандарта от 17.10.2013 г. № 1185-ст.

15. ГОСТ Р ИСО 10005-2019 Менеджмент качества. Руководящие указания по планам качества. Введен 01.10.2020.

16. ГОСТ Р ИСО 19011-2021 Руководящие указания по проведению аудита систем менеджмента. Введен 07.01.2021.

17. ГОСТ Р ИСО 9004-2001 Системы менеджмента качества. Рекомендации по улучшению деятельности. Введен 15.08.2001.

18. ГОСТ Р ИСО/ТО 10013-2007. Менеджмент организации. Руководство по документированию системы менеджмента качества. Введен 01.06.2008.

19. ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004 Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Введен 01.07.2005.

20. ГОСТ Р МЭК 61850-5-2011 Сети и системы связи на подстанциях. Часть 5. Требования к связи для функций и моделей устройств. Введен 01.09.2012.

21. Дли, М.И. Оценка инновационного потенциала предприятия: эксергетический подход / М.И. Дли, Т.В. Какатунова, И.Н. Петрушко // Интеграл.– 2010.– № 6 (56).– С. 46–47.

22. Законопроект №196167-8 «О внесении изменений в Федеральный закон «Об электроэнергетике» (ред., принят ГД ФС РФ в I чтении 17.11.2022).

23. Институт внутренних аудиторов. – URL: <https://global.theiia.org/standardsguidance/Pages/Permission-to-Reprint-and-Translate-IPPF.aspx> (дата обращения: 26.11.2022).

24. Информационный менеджмент: учеб. пособие / А.С. Сенин, Е.А. Бубенок, М.Н. Дудин и др.– М.: Дело, 2018.

25. Ищейнов, В.Я. Информационная безопасность и защита информации: теория и практика: учеб. пособие / В.Я. Ищейнов. – М.; Берлин: Директ-Медиа, 2020.

26. Кодекс профессиональной этики аудиторов (одобрен Советом по аудиторской деятельности 21 мая 2019 г., протокол № 47; с изменениями от 17 ноября 2021 г. протокол № 61).

27. Лежнина, О.В. Инструменты Бережливого производства в АПК: теория и практика: монография / О.В. Лежнина, Т.И. Ларина.– Киров: Вят. ГСХА; Аверс, 2019.

28. Материалы IX Всероссийского совещания главных инженеров-энергетиков (СГИЭ–2019), 11–12 апреля 2019 г., Сочи // ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ. Передача и распределение.– 2019. – № 2(53).

29. Международная организация по стандартизации.– URL: <http://www.iso.org/tc176/ISO9001> (дата обращения: 26.11.2022).

30. Мухлынин, М.Д. Применение технологий МЭК 61850 в электроэнергетике: конспект лекций / Н.Д. Мухлынин, В.А. Тащилин. – Екатеринбург: УрФУ, 2020.

31. Панде, П. Что такое «Шесть сигм»? Революционный метод управления качеством: пер. с англ. / Пит Панде, Ларри Холп.– 2-е изд.– М.: Альпина Бизнес Букс, 2005.

32. Пилюгин, А.В. Цифровой РЭС – Новый уровень надежности сети: материалы V Всероссийской научно-технической конференции «Развитие и повышение надежности эксплуатации распределительных электрических сетей» 2–3 июля 2019 г. / А.В. Пилюгин // Электроэнергия. Передача и распределение. – 2019. – № 4. – С. 6–19.

33. Постановление Правительства РФ от 13.08.2018 № 937 (ред. от 08.12.2018) «Об утверждении Правил технологического функционирования электроэнергетических систем и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями от 30.01.2021).

34. Постановление Правительства РФ от 27.12.2004 № 861 (ред. от 30.07.2022) «Правила технологического присоединения энергопринимающих устройств потребителей электрической энергии, объектов по производству электрической энергии, а также объектов электросетевого хозяйства, принадлежащих сетевым организациям и иным лицам, к электрическим сетям».

35. Постановление Правительства РФ от 27.12.2010 № 1172 (ред. от 29.10.2022) «Об утверждении Правил оптового рынка

электрической энергии и мощности и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации по вопросам организации функционирования оптового рынка электрической энергии и мощности».

36. Постановление Правительства РФ от 27.12.2004 № 854 (ред. от 26.10.2022) «Об утверждении Правил оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике».

37. Приказ Министерства энергетики РФ от 03.08.2018 № 630 «Об утверждении требований к обеспечению надежности электроэнергетических систем, надежности и безопасности объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок «Методические указания по устойчивости энергосистем».

38. Приказ Министерства энергетики РФ от 08.07.2002 № 204 «Об утверждении глав Правил устройства электроустановок» (вместе с «Правилами устройства электроустановок. Издание седьмое. Раздел 1. Общие правила. Главы 1.1, 1.2, 1.7, 1.9. Раздел 7. Электрооборудование специальных установок. Главы 7.5, 7.6, 7.10»).

39. Приказ Министерства энергетики РФ от 13.01.2003 № 6 (ред. от 13.09.2018) «Об утверждении Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей».

40. Приказ Министерства энергетики РФ от 13.02.2019 № 100 «Об утверждении правил взаимодействия субъектов электроэнергетики, потребителей электроэнергии при подготовке, выдаче и выполнении заданий по настройке устройств релейной защиты и автоматики».

41. Приказ Министерства энергетики РФ от 29.11.2016 № 1256 «Об утверждении Методических указаний по расчету уровня надежности и качества поставляемых товаров и оказываемых услуг для организации по управлению единой национальной (общероссийской) электрической сетью и территориальных сетевых организаций» (с изменениями и дополнениями).

42. Программа инновационного развития ПАО «Россети» на период 2016–2020 гг. с перспективой до 2025 г. – URL: https://www.rosseti.ru/investment/policy_innovation_development/doc/innovation__program.pdf (дата обращения: 28.11.2022).

43. Программа инновационного развития ПАО «ФСК ЕЭС» на 2016–2020 гг. с перспективой до 2025 г. – URL: https://www.fsk-ees.ru/upload/docs/2017_PIR_FSK_2016-2020-2025.pdf (дата обращения: 26.11.2022).

44. Распоряжение Правительства РФ от 09.06.2020 № 1523-р «Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года».

45. Репин, В.В. Бизнес-процессы. Моделирование, внедрение, управление / В.В. Репин. – 2-е изд. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2014.

46. РК «Росатом». – URL: <https://www.rosatom.ru/index.html> (дата обращения: 26.11.2022).

47. Сажин, Ю.В. Аудит качества: учеб. пособие/ Ю.В. Сажин, Н.П. Плетнева. – М.: ИНФРА-М, 2021.

48. Системы, методы и инструменты менеджмента качества: учеб. пособие / М.М. Кане, Б.В. Иванов, В. Н. Корешков и др. – СПб.: Питер, 2008.

49. СО 153-34.20.508 Инструкция по эксплуатации силовых кабельных линий.

50. СТО 56947007-29.240.30.010-2008 Схемы принципиальные электрические распределительных устройств подстанций 35-750 кВ. Типовые решения. Введен 20.12.2007.

51. СТО 56947007-29.240.30.047-2010 Рекомендации по применению типовых принципиальных электрических схем распределительных устройств подстанций 35-750 кВ. Введен 16.06.2010.

52. Тебекин, А.В. Управление качеством: учебник / А.В. Тебекин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2020.

53. Типовые материалы для проектирования 407-03-567.90. Открытые распределительные устройства 35 кВ на унифицированных конструкциях. Альбом 2: электротехническая часть. Планы ОРУ. Ячейки. Узлы. – Л.: Сев.-Зап. отд. инст. «Энергосетьпроект», 1990.

54. Трофимов, А.В. Аудит качества: учеб. пособие / А.В. Трофимов. – Тамбов: Изд-во Тамбовского государственного технического университета, 2009.

55. Тюкаев, Д.А. Анализ инструментов управления качеством в атомной электроэнергетике / Д.А.Тюкаев // Журнал правовых и экономических исследований. – 2011.– № 4.– С. 34–36.

56. Указ Президента РФ от 09.05.2017 № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 – 2030 годы» и от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года».

57. Управление качеством продукции. Инструменты и методы менеджмента качества: учеб. пособие/ С.В. Пономарев, С.В. Мищенко, В.Я. Белобрагин и др. – М.: РИА «Стандарты и качество», 2005.

58. ФГУП «ФЭО». – URL: <https://rosfeo.ru> (дата обращения: 26.11.2022).

59. Федеральный закон от 26.03.2003 № 35-ФЗ (ред. от 11.06.2022) «Об электроэнергетике» (с изм. и доп., вступ. в силу с 10.09.2022).

60. Шевчук, Д. А. Управление качеством: учебник / Д.А. Шевчук. – М.: ГроссМедиа, РОСБУХ, 2008.

61. Энерджинет. – URL:

<https://energynet.ru> (дата обращения: 26.11.2022).

62. Якимова, В.А. Возможности и перспективы использования цифровых технологий в аудиторской деятельности / В.А. Якимова // Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика. –Т. 36. – Вып. 2. – 2020. – С. 287–318.

63. ISO 19011:2018(E), Guidelines for auditing management systems, third edition, 2018-07.

64. Kokina, J. Emergence of Artificial Intelligence: How Automation is Changing Auditing / J. Kokina, H. Davenport // Journal of emerging technologies in accounting. – 2017. – Vol. 14. – N 1. – P. 115–122.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

ПРОТОКОЛ АУДИТА №			
ЧАСТЬ 1			
Проверяемое подразделение/процесс:			
СООТВЕТСТВИЕ			
Стандарт	ISO 9001 или (ГОСТ Р ИСО 9001)	Пункт стандарта/внутреннего регламентирующего документа	
Наблюдения и сильные стороны СМК (при их наличии):			
ЧАСТЬ 2			
НЕСООТВЕТСТВИЕ / ЗАМЕЧАНИЕ(ненужное зачеркнуть)			
Стандарт	ISO 9001 или (ГОСТ Р ИСО 9001)	Пункт стандарта	
<p>В случае определения НЕСООТВЕТСТВИЯ / ЗАМЕЧАНИЯ какого-либо пункта стандарту, указанному в ЧАСТИ 1 следует его описание: В ходе проведения аудита было выявлено, что и т.д.;</p>			
Указываются причины НЕСООТВЕТСТВИЕ / ЗАМЕЧАНИЕ			
Указываются МЕРЫ КОРРЕКЦИИ: Провести _____. Срок – Дата: xx.xx.xxxx Результаты передать в _____. Срок – Дата: xx.xx.xxxx			
Указываются КОРРЕКТИРУЮЩИЕ ДЕЙСТВИЯ (КД):			
Разработать и утвердить _____. Ответственный – должность, ФИО. Внести изменения в _____. Ответственный – должность, ФИО. Обеспечить хранение и идентификацию _____. Ответственный – должность, ФИО.			

Окончание прил. 1

Вносится планируемая дата выполнения КД	Дата: xx.xx.xxxx		
Предупреждающие действия (при необходимости):			
1. _____			
2. _____			
3. _____			
Ведущий аудитор	ФИО	(подпись)	Дата: xx.xx.xxxx
Аудитор	ФИО	(подпись)	Дата: xx.xx.xxxx
Руководитель подразделения	ФИО	(подпись)	Дата: xx.xx.xxxx
ЧАСТЬ 3			
ПОДТВЕРЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ КОРРЕКТИРУЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ:			
Причина несоответствия устранена:	ДА / НЕТ	(ненужное зачеркнуть)	
Замечания:			
1. _____			
2. _____			
3. _____			
Аудитор	ФИО	(подпись)	Дата: xx.xx.xxxx

<p>Анализ политики в области качества (1)</p>	<p>Проводится анализ политики в области качества</p>
<p>Результаты аудитов (2)</p>	<p>Результаты аудитов третьей стороны (2.1) Приведены результаты международным органом по сертификации согласно следующей области сертификации: «Оказание услуг по передаче, распределению электрической энергии и присоединению к электрическим сетям организации. Управление деятельностью подразделений организации при оказании услуг по передаче, распределению электрической энергии и присоединению к электрическим сетям». Внутренний аудит СМК (2.2) В результате внутреннего аудита СМК в xxxx году – проверено (количество подразделений организации) зарегистрировано xx несоответствие и xx замечания (в сравнении с xxxx году зарегистрировано xx несоответствий требованиям и xx замечания ISO 9001, ГОСТ Р ИСО 9001). Для предотвращения появлений несоответствий по п. xxxx стандарта проводятся следующие мероприятия:</p>
<p>Обратная связь от потребителей (3)</p>	<p>Проводится статистика по письмам и запросам, поступившим в адрес организации. Предоставляются перечень ответных действий и направления работы</p>
<p>Результаты мониторинга процессов (4)</p>	<p>Мониторинг процессов происходит на всех этапах, влияющих на качество оказываемых услуг на основе плановых показатели надежности, среднее время восстановления электроснабжения потребителей. Оценка соответствия продукции (услуги) проводится на следующих этапах: 1. По результатам входного контроля. 2. На этапе оказания услуг, в соответствии с процессами организации: – по технологическому присоединению; – по передаче электроэнергии</p>

<p>Результаты мониторинга процессов (4)</p>	<p>3. На этапе приемки оказываемых организация услуг.</p> <p>Сравниваются плановые и фактические значения показателей надежности и среднее время восстановления электроснабжения потребителей (указывается нормативный документ, в котором определены значения показателей надежности и среднее время восстановления электроснабжения потребителей).</p> <p>Подразделения заместителя главного инженера по организации ремонтов (2.3)</p> <p>Выполнение ремонтной программы в xxxx году.</p> <p>Например, с января по июнь текущего года для обеспечения качественным и надежным электроснабжением потребителей в рамках ремонтной программы произведена замену порядка 300 км провода на самонесущий изолированный типа СИП-2 и СИП-3, что составляет 82% от годового плана.</p> <p>Благодаря многожильному проводу, покрытому изоляционным материалом, значительно увеличивается срок эксплуатации и сокращаются потери при передаче электроэнергии. Значительно увеличивается надежность электроснабжения, и, прежде всего, сельских населенных пунктов.</p> <p>И т.д. по всем подразделениям организации.</p> <p>По каждому подразделению указываются причины выявленных проблем.</p> <p>1. _____</p> <p>2. _____</p> <p>Причины выявленных проблем</p> <p>1. _____</p> <p>2. _____</p> <p>Мероприятия по предотвращению выявленных проблем.</p> <p>1. _____</p> <p>2. _____</p> <p>Описание каждого примера с указанием обстоятельств.</p> <p>1. _____</p> <p>2. _____</p>
---	---

Продолжение прил. 2

<p>Результаты мониторинга процессов (4)</p>	<p>Совершенствование системы охраны труда Перечень мероприятий с указанием объектов (пример): 1. В период ОЗП xxxx/xxxx выполнены контрольные мероприятия: – внезапные проверки; – день охраны труда; – число проверок; – количество проверенных рабочих мест; – количество выявленных замечаний; 2. Оценка результативности процессов в xxxx-xxxx г. проводилась ежеквартально</p>
<p>Результаты мониторинга продукции (5)</p>	<p>Количество разработанных мероприятий: _____ Количество выполненных мероприятий по результатам рассмотрения обращений: _____ Перенесено на xxxx год по причине включения в инвестиционную программу xxxx г.: _____</p>
<p>Статус корректирующих и предупреждающих действий (6)</p>	<p>По состоянию на xx.xx.xxxx коррекция и корректирующие действия выполнены в полном объеме: 1) в пункт х.х. должностной инструкция начальника _____ внесены функции осуществления мониторинга за _____; 2) листы обучения приведены в соответствии с Регламентом организации профессиональной подготовки, переподготовки и повышения квалификации сотрудников организации (документ от xx.xx.xxxx); 7) в должностную инструкцию начальника кадрового обеспечения и развития персонала включен контроль за оценкой эффективности обучения персонала в соответствии с Регламентом организации профессиональной подготовки; 8) в должностную инструкцию главного специалиста сектора развития персонала отдела кадрового обеспечения и развития персонала включены обязанности по соблюдению сроков предоставления листов оценок от персонала прошедшего обучения в образовательных учреждениях в соответствии с требованиями п. х.х (документа); 9) информация о внесенных изменениях доведена до сотрудников организации;</p>

Окончание прил. 2

Статус корректирующих и предупреждающих действий (6)	<p>Проверка результативности выполнения корректирующих действий, разработанных по итогам внутреннего аудита xxxx года осуществлялась при проведении внутреннего аудита в xxxx году.</p> <p>Проверка выполнения требований промышленной безопасности подразделений организации проводилась внешними контрольными и надзорными органами (Ростехнадзор), и в ходе инспекционных проверок Департаментом производственного контроля и надежности</p>
Последующие действия, вытекающие из предыдущего анализа со стороны руководства (7)	<p>В области (указывается область деятельности) проведены следующие мероприятия:</p> <p>В области охраны труда проведены следующие мероприятия:</p>
Изменения, которые могли повлиять на систему менеджмента качества (8)	<p>Например: внедрение Автоматизированной Системы Управления Документооборотом (АСУД) в подразделения филиала;</p> <ul style="list-style-type: none"> – изменение в штатном расписании; – изменение функций в подразделениях; – изменение прав и обязанностей сотрудников организации
Рекомендации по улучшениям (9)	<p>Запланированы следующие мероприятия: _____</p> <p>(например, внедрение системы непрерывных улучшений)</p>

Учебное издание

Кетоева Наталья Леонидовна
Ладыгин Анатолий Николаевич
Патуров Михаил Васильевич
Варганова Александра Владимировна
Сергеева Ольга Сергеевна
Уланова Алла Валерьевна
Колесник Владимир Николаевич
Суворова Елена Викторовна
Знаменская Мария Андреевна
Лукьянова Тамара Владимировна
Орлова Екатерина Сергеевна
Вольная Сима Агилевна
Заргарян Мери Татуловна
Рогачев Руслан Ахметханович
Вольный Владислав Станиславович

СРЕДСТВА И МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ В ЭПОХУ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Учебное пособие

Редактор Е.Б. Бурдюкова
Компьютерная верстка Ю.В. Макаровой

Подписано в печать	10.06.23.	Печать офсетная	Формат 60x90 1/16
Печ. л. 31,5.	Тираж 120 экз.	Изд. № 23уК-013	Заказ № 216.

Оригинал-макет подготовлен в РИО НИУ «МЭИ».
111250, г. Москва, ул. Красноказарменная, д. 14.
Отпечатано в типографии НИУ «МЭИ».
111250, г. Москва, ул. Красноказарменная, д. 13.