

Оглавление

[ПРЕДИСЛОВИЕ 7](#_Toc377388335)

[глава 1 ВВЕДЕНИЕ 8](#_Toc377388336)

[1.1 ОСНОВЫ ТЕРМИНОЛОГИИ. УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ И КАЧЕСТВЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ 8](#_Toc377388337)

[1.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ, УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ И ГУМАНИТАРНЫЕ ИННОВАЦИИ 12](#_Toc377388338)

[1.2.1. Качественное управление и инновации 12](#_Toc377388339)

[1.2.2. Направленность инновационного развития. Ценность и стоимость продукции для производителя и потребителя 15](#_Toc377388340)

[1.2.3. Структура производственных затрат для производителя и потребителя 19](#_Toc377388341)

[1.3 ЗАДАЧИ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ 20](#_Toc377388342)

[1.4 КАЧЕСТВЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ 25](#_Toc377388343)

[1.4.1. Стандарты качественного управления 25](#_Toc377388344)

[1.4.2. Типовые технологии качественного управления 25](#_Toc377388345)

[1.4.3. Принципы качественного управления 29](#_Toc377388346)

[1.4.4. Принципы качественного управления и устойчивость организации 30](#_Toc377388347)

[ГЛАВА 2 КАЧЕСТВЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ В ИННОВАЦИИ: ОБЩИЙ ПОДХОД 33](#_Toc377388348)

[2.1 КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ПРОБЛЕМЫ КАЧЕСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ 33](#_Toc377388349)

[2.1.1. Фундамент «башни качества» 35](#_Toc377388350)

[2.1.2. «Этаж» контроля качества (отбраковки) 35](#_Toc377388351)

[2.1.3. «Этаж» управления процессами 36](#_Toc377388352)

[2.1.4. «Этаж» менеджмента качества (постоянного повышения качества) 37](#_Toc377388353)

[2.1.6. Последние «этажи» «башни качества» 39](#_Toc377388354)

[2.1.7. Как строят «башню качества» передовые российские предприятия 40](#_Toc377388355)

[2.2 ЛОГИКА КАЧЕСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ 42](#_Toc377388356)

[2.3 УРОВНИ РАЗВИТИЯ КОМПАНИИ 50](#_Toc377388357)

[2.3.1. Что такое уровень развития 50](#_Toc377388358)

[2.3.2. Повышаем уровень развития 56](#_Toc377388359)

[2.3.3. Уровни развития и технологии управления 64](#_Toc377388360)

[2.4 ПРОГРАММА ДЕМИНГА 65](#_Toc377388361)

[2.4.1. Три прагматические аксиомы 66](#_Toc377388362)

[2.4.2. Четырнадцать пунктов 68](#_Toc377388363)

[2.4.3. Семь «смертельных болезней» 79](#_Toc377388364)

[2.4.4. Трудности и фальстарты 80](#_Toc377388365)

[2.4.5. Цепная реакция Деминга 80](#_Toc377388366)

[2.4.6. Цикл Деминга 81](#_Toc377388367)

[2.5 КАЙЦЗЕН И ПОСТОЯННОЕ УЛУЧШЕНИЕ 82](#_Toc377388368)

[2.5.1. Задачи кайцзен 82](#_Toc377388369)

[2.5.2. Ценности кайцзен 83](#_Toc377388370)

[2.5.3. Постоянное улучшение по доктору Джурану 84](#_Toc377388371)

[2.5.4. Этапы решения проблемы 85](#_Toc377388372)

[2.5.5. Основные условия для непрерывного улучшения 87](#_Toc377388373)

[ГЛАВА 3 СОВРЕМЕННОЕ КАЧЕСТВЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫМИ ПРОЕКТАМИ И ПРЕДПРИЯТИЯМИ 90](#_Toc377388374)

[3.1 СИСТЕМЫ КАЧЕСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ И ИХ СЕРТИФИКАЦИЯ 90](#_Toc377388375)

[3.2 СТАНДАРТЫ СЕРИИ ИСО 9000:2000 И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В ИННОВАЦИОННЫХКОМПАНИЯХ 93](#_Toc377388376)

[3.2.1. История стандартов серии ИСО 9000 93](#_Toc377388377)

[3.2.2. Требования стандарта ИСО 9001:2000 95](#_Toc377388378)

[3.3 СТАНДАРТ ИСО 10006, СТАНДАРТЫ PMI И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЛЯ КАЧЕСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫМИ ПРОЕКТАМИ 107](#_Toc377388379)

[3.4. ДРУГИЕ СТАНДАРТЫ КАЧЕСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ 112](#_Toc377388380)

[3.4.1. Стандарт COSO ERM 112](#_Toc377388381)

[3.4.2. Международные стандарты ИС014000 114](#_Toc377388382)

[3.4.3. Международные стандарты 0HSAS18000 116](#_Toc377388383)

[ГЛАВА 4 УПРАВЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ НА ОСНОВЕ КОНЦЕПЦИИ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА 121](#_Toc377388384)

[4.1 ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ КОНЦЕПЦИИ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА 121](#_Toc377388385)

[4.2 БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО 122](#_Toc377388386)

[4.2.1. Принципы бережливого производства и качественное управление 122](#_Toc377388387)

[4.2.2. Понятие «ценность продукта» 123](#_Toc377388388)

[4.3. Инструменты аудита производства 136](#_Toc377388389)

[4.3.1. Аудит производства 136](#_Toc377388390)

[4.3.2. Пример построения карт потока создания ценности 137](#_Toc377388391)

[4.3.4. Опыт российских предприятий по использованию карт создания потока ценности 143](#_Toc377388392)

[4.3.5. Функции визуализации в производственном процессе 144](#_Toc377388393)

[4.4 ПРИНЦИПЫ ВНЕДРЕНИЯ КОНЦЕПЦИИ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА 146](#_Toc377388394)

[4.4.1. Устранение потерь 146](#_Toc377388395)

[4.4.2. Организация и балансирование производственных ячеек. Обеспечение гибкости производства. Сокращение времени на переналадку оборудования 151](#_Toc377388396)

[4.5. КОНЦЕПЦИЯ ВСЕОБЩЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ И ЕЕ ВНЕДРЕНИЕ 151](#_Toc377388397)

[4.6 ОРГАНИЗАЦИЯ ТОТАЛЬНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ПРОДУКТА 155](#_Toc377388398)

[4.6.1. Что такое *ТРМ?* 155](#_Toc377388399)

[4.6.2. Организация рабочего места по системе «5С» 156](#_Toc377388400)

[4.6.3. Ключи к успеху «5С» 160](#_Toc377388401)

[4.6.4. Пример внедрения *TPM* 162](#_Toc377388402)

[4.7 МЕНЕДЖМЕНТ ЗАПРОСОВ. ПЛАНИРОВАНИЕ И ВЕДЕНИЕ ПЛАНОВ В КОНЦЕПЦИИ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА 164](#_Toc377388403)

[4.7.1. Планирование по стандартам MRP 164](#_Toc377388404)

[4.8 «БЕРЕЖЛИВЫЕ» ЦЕПОЧКИ ПОСТАВКИ И ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ УПРАВЛЕНИЯ ПОСТАВЩИКАМИ 173](#_Toc377388405)

[4.8.1. Концепция цурубе 173](#_Toc377388406)

[4.8.2. Концепция стандартных запасов 174](#_Toc377388407)

[4.8.3. Концепция супермаркета 175](#_Toc377388408)

[ГЛАВА 5 УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОДУКТОВ 177](#_Toc377388409)

[5.1 ЭТАПЫ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПРОДУКТА И МЕТОДЫ УЛУЧШЕНИЯ ПРОЦЕССОВ 177](#_Toc377388410)

[5.1.1. Управленческая информация о жизненном цикле продукта 177](#_Toc377388411)

[5.1.2. Основные методы улучшения процессов 177](#_Toc377388412)

[5.1.3. Индекс удовлетворенности потребителя и его измерение. Измерение удовлетворенности внутренних потребителей 188](#_Toc377388413)

[5.2 РАЗВЕРТЫВАНИЕ ФУНКЦИЙ КАЧЕСТВА (РФК-QFD) 193](#_Toc377388414)

[5.2.1. История возникновения метода РФК 193](#_Toc377388415)

[5.2.2. Предвосхищение запросов потребителя на этапе разработки изделия 195](#_Toc377388416)

[5.2.3. Язык производителя и потребителя 198](#_Toc377388417)

[5.2.4. Модель Кано 199](#_Toc377388418)

[5.2.5. Ухудшение степени удовлетворения потребителя качеством продукта 202](#_Toc377388419)

[5.3 КЛАССИЧЕСКАЯ СХЕМА РАЗРАБОТКИ ПРОДУКТА И СОВРЕМЕННАЯ СХЕМА 202](#_Toc377388420)

[5.3.1. Сокращение сроков разработки - важнейшая задача качественного управления 202](#_Toc377388421)

[5.3.2. Конкурентное проектирование 203](#_Toc377388422)

[5.4 МЕТОДЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО АНАЛИЗА ПРОДУКТА 205](#_Toc377388423)

[5.4.1. Что такое функциональный анализ продукта? 205](#_Toc377388424)

[5.4.2. Методы функционального анализа продукта 209](#_Toc377388425)

[5.4.3. РФК как интеграционная технология проектирования новых продуктов 223](#_Toc377388426)

[5.5 АНАЛИЗ «ГОЛОСА ПОТРЕБИТЕЛЯ» И ПОСТРОЕНИЕ «ДОМИКОВ КАЧЕСТВА» 224](#_Toc377388427)

[5.5.1. Разработка плана качества и проекта качества 224](#_Toc377388428)

[5.5.2. Разработка таблицы требований потребителей к качеству 226](#_Toc377388429)

[5.5.3. Установление основных требований и маркетинговых параметров продукции 227](#_Toc377388430)

[5.6 ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЕ РАЗВЕРТЫВАНИЕ ФУНКЦИЙ КАЧЕСТВА 231](#_Toc377388431)

[5.6.1. Концептуальное проектирование на стадии стратегического планирования 231](#_Toc377388432)

[5.6.2. Основные этапы технологии РФК 237](#_Toc377388433)

[5.6.4. Исследование фактических параметров качества и преобразование во вспомогательные параметры качества компонентов 254](#_Toc377388434)

[5.6.5. Хошин канри и РФК 259](#_Toc377388435)

[5.6.6. Использование методов ТРИЗ в РФК 265](#_Toc377388436)

[5.6.7. Вместо заключения 266](#_Toc377388437)

[6. ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ КАЧЕСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ 269](#_Toc377388438)

[6.1 ВВЕДЕНИЕ В «ШЕСТЬ СИГМ» 269](#_Toc377388439)

[6.1.1. Роли и обязанности 269](#_Toc377388440)

[6.1.2. Решение проблем с помощью методологии ОИАСК 270](#_Toc377388441)

[6.1.3. «Шесть сигм» и ИСО 9000 272](#_Toc377388442)

[6.1.4. «Шесть сигм» и бережливое производство 272](#_Toc377388443)

[6.2 МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ИХ КАЧЕСТВА И ЭФФЕКТИВНОСТИ 273](#_Toc377388444)

[6.2.1. Примеры систем массового обслуживания. Анализ задач теории систем массового обслуживания 273](#_Toc377388445)

[6.2.2. Понятия, определения, классификация систем массового обслуживания 275](#_Toc377388446)

[6.2.3. Классификация СМО 276](#_Toc377388447)

[6.2.4. Основная задача моделирования процессов с помощью теории СМО 277](#_Toc377388448)

[6.2.5. Программные продукты моделирования процессов для сокращения потерь 278](#_Toc377388449)

[ГЛАВА 7ВНЕДРЕНИЕ ПРИНЦИПОВ КАЧЕСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ НА РОССИЙСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ 282](#_Toc377388450)

[7.1 КОМАНДЫ ПО ВНЕДРЕНИЮ ПРИНЦИПОВ КАЧЕСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ 282](#_Toc377388451)

[7.1.1. Роль команд в современном управлении 282](#_Toc377388452)

[7.1.2. Команды и командная работа 283](#_Toc377388453)

[7.1.3. Создание команды 284](#_Toc377388454)

[7.1.4. Функционирование команды и завершение командной работы 285](#_Toc377388455)

[7.2 ИЗМЕНЕНИЕ КОРПОРАТИВНОЙ КУЛЬТУРЫ ПРИ ВНЕДРЕНИИ КАЧЕСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ 286](#_Toc377388456)

[7.3 ОПЫТ РОССИЙСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО ВНЕДРЕНИЮ ПРИНЦИПОВ КАЧЕСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ И БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА 289](#_Toc377388457)

[7.3.1. Внедрение принципов бережливого производства на российском металлургическом предприятии 290](#_Toc377388458)

[7.3.2. Опыт внедрения элементов бережливого производства на ОАО «Урал A3» 309](#_Toc377388459)

[7.3.2. Опыт внедрения элементов бережливого производства на ОАО «Урал A3» 314](#_Toc377388460)

# ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебное пособие «Инновационный проект: управление качеством и эффективностью» написано М.Г. Кругловым — одним из ведущих преподавателей кафедры «Управление инновационными проектами» факультета инновационно-технологического бизнеса Академии на­родного хозяйства при Правительстве РФ, генеральным директором консалтинговой компании «Эксперт групп».

Вопросы, рассмотренные в учебном пособии, занимают важное место в программах подготовки управленческих кадров МВА «Инно­вационный и проектный менеджмент», профессиональной перепод­готовки «Управление инновационными проектами», «Инновацион­ное развитие компании: проектное управление» и программ повыше­ния квалификации, а также других программ, реализуемых Академи­ей народного хозяйства при Правительстве РФ.

При современной динамике рынка в условиях жесткой конкурен­ции деятельность любой компании немыслима без профессиональ­ных компетенций менеджеров всех уровней управления качеством при создании и производстве нового продукта. Эти задачи и методы их решения задаются современными международными стандартами качественного управления. В настоящее время в практике междуна­родного глобального рынка выстраивается единая совокупность та­ких стандартов — от стандартов на управление качеством финансовых процессов COSO до стандартов на управление качеством операцион­ных процессов ИСО 9000. Требования таких стандартов, как ИСО 14000, OHSAS 18000, рассматриваются через призму снижения соот­ветствующих рисков операционной деятельности.

Освоение методологии управления качеством и эффективностью актуально как для руководителей предприятий, так и для руководя­щих работников администраций регионов и отраслей, на что указы­вает опыт, ЕС, где в сфере муниципального и регионального управле­ния активно внедряются в практику стандарты управления качеством (CAF). Это первый шаг к сертификации производств по стандартамсерии ИСО 9000, другим стандартам качественного управления, что зачастую является обязательным условием выхода на международный рынок, привлечения иностранных инвестиций на предприятие.

Несмотря на достаточно высокий спрос на знания в сфере управ­ления качеством и эффективностью и многочисленные предложения учебных пособий на эту тему, на рынке отсутствует учебная литерату­ра, в которой бы комплексно рассматривалась совокупность требова­ний стандартов качественного управления.

Разработанное учебное пособие восполняет этот пробел, обеспе­чивает понимание органической связи современных методов управ­ления качеством с эффективностью инновационных проектов через призму международных стандартов качественного управления.

**В.Г. Зинов,**

*доктор экономических наук, декан факультета инновационно-технологического бизнеса*

*АНХпри Правительстве РФ*

# глава 1 ВВЕДЕНИЕ

## 1.1 ОСНОВЫ ТЕРМИНОЛОГИИ. УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ И КАЧЕСТВЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Глобализация мировой экономики, которая происходит бурными темпами, — серьезный вызов многим предприятиям, регионам и стра­нам, требующий радикальной перестройки экономической политики, либерализации товарообмена и обмена информацией, усиления внима­ния к категориям «качество», «инновации», «конкурентоспособность».

Чрезвычайно важным для решения этой задачи является умение российских менеджеров добиваться соответствия организации про­цессов требованиям международных стандартов качественного управ­ления (ИСО 9000, ИСО 14000, OHSAS 18000 и других). Эти стандарты являются базовыми для современного глобального рынка, а сертифи­кат соответствия им — часто пропуском на этот рынок.

Понятие *quality management* переведено на русский как «менеджмент качества», а не как «качественное управление». Это приводит к путани­це среди руководителей высшего и среднего звена в отношении всей совокупности вопросов, касающихся этого понятия (табл. 1.1).

Деятельность предпринимателя всегда социальна, и в развитом обществе (но пока редко в России) предприниматель это прекрасно осознает. Он строит свою деятельность на основе философии пред­принимательства — концепций, описывающих наиболее общие прин­ципы, подходы к производству изделий и услуг, управлению таким производством, взаимоотношениям между предпринимателем, со­трудниками предприятия, обществом, государством, а также при­родной средой. Философия предпринимательства основывается на культурных и национальных традициях, общих концепциях развития технической цивилизации.

Важнейшей составной частью современной философии предпри­нимательства является философия качества, которая также имеет со­циальную направленность.

Посмотрим, как определяется содержание современного менеджмента качества в соответствии с международ­ным стандартом ИСО 9000:2000.

*Таблица 1.1*

Отношение руководителей к менеджменту качества

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Вопрос** | **Менеджмент качества** | **Качественное управление** |
|  | **руководителей** |  |
| **1** | Что это? | Это специальный вид спе­циального менеджмента некоторого качества | Это просто хорошо отстро­енное управление, прежде всего, хорошо отстроенный операционный менедж­мент |
| **2** | Кто этим должен заниматься? | Специалист — менеджер по качеству | Все менеджеры, начиная с высшего руководства, — это их непосредственные обязанности |
| **3** | Место в структуре управления пред­приятием | Специально выбранное, «дорисованное» к основ­ной структуре управления место | Это она (т. е. структура управления)и есть |
| **4** | Когда это нужно делать? | В соответствии со специ­ально разработанными планами (планами функ­ционирования СМК) | Всегда и ежечасно |
| **5** | Зачем это нужно? | Для решения специаль­ных задач: выхода на некоторые рынки, привле­чения инвестиций и т. д. | Чтобы нормально жить и работать |

*Тотальное качественное управление*

Вот что говорит стандарт ИСО 9000:2000 о тотальном качествен­ном управлении *(TQM —* total quality management) — это «подход к управлению организацией, нацеленный на качество, основанный на участии всех ее членов и направленный на достижение долгосрочного успеха путем удовлетворения требований потребителя и выгоды для членов организации и общества».

*Примечания:*

1. «Все члены» означает персонал во всех подразделениях и на всех уровнях организационной структуры.

2. Сильное и настойчивое руководство со стороны высшей администрации, обучение и подготовка всех членов организации являются существенным моментом для успешной реализации при­веденного подхода.

3. При всеобщем руководстве качеством концепция качества имеет отношение к достижению всех целей управления.

4. «Выгоды для общества» подразумевают выполнение требо­ваний общества.

5. *Total quality management (TQM)* (всеобщее руководство качест­вом) или его составные части иногда называют *total quality* (всеоб­щее качество), *CWQC (company wide quality control)* — управление качеством в масштабах компании, *TQC (total quality control)* — все­общее управление качеством.

Мы видим, как в рамках концепции качественного управления увязываются в одно целое успех предпринимателя, выгоды для со­трудников предприятия (наемных работников, не являющихся соб­ственниками) и для общественного хозяйства в целом. Мировая практика показывает, что только при таком гармоничном согласова­нии интересов всех участников предпринимательской деятельности достигается устойчивый долговременный успех.

Как этого добиться? Искать ответы мы будем с помощью наводя­щих вопросов (в профессиональном обиходе они называются «7 дру­зей специалиста по качеству»):

**Зачем?** Зачем мы, собственно, это делаем и какой цели мы хотим достичь, какой результат получить?

**Что?** Если мы поняли зачем, давайте подумаем, какие работы не­обходимо сделать, чтобы получить желаемый результат.

**Как?** Каким образом, при помощи каких методов мы будем выпол­нять работы? Как должен выглядеть результат? Если мы создаем доку­мент, то как он должен быть оформлен?

**Кто?** Кто будет отвечать за работу, а кто в ней будет участвовать? Кто будет получать информацию о ходе работ и как часто?

**Когда?** Когда мы начнем работы? Когда они должны быть законче­ны? Уложатся ли наши исполнители и участники в отведенное время?

**Какова цена?** Сколько это стоит? Как будет формироваться бюджет проекта?

**Как проверим?** Какие контрольные точки нужно предусмотреть? Кто будет проверять и как? Как результат проверки будет доводиться до руководства?

Менеджмент качества подразумевает использование профессио­нальной терминологии. Термины и определения, если это не оговоре­но особо, приводятся в соответствии с ИСО 9000:2000 (ГОСТ Р ИСО 9000-2001).

***Качество*** *—* степень соответствия присущих характеристик требо­ваниям.

*Примечания:*

1. Термин «качество» может применяться с такими прилага­тельными, как «плохое», «хорошее» или «отличное».

2. Определение «присущий», в отличие от определения «при­своенный», означает имеющийся в чем-то. Прежде всего это отно­сится к постоянным характеристикам.

***Характеристика*** *—* отличительное свойство.

*Примечания:*

1. Характеристика может быть собственной или присвоенной.

2. Характеристика может быть качественной или количест­венной.

3. Существуют различные классы характеристик, в частности:

• физические (например, механические, электрические);

• органолептические (например, связанные с запахом, осяза­нием, вкусом, зрением, слухом);

• этические (например, вежливость, честность, правдивость);

• временные (например, пунктуальность, безотказность, до­ступность);

• эргономические (например, физиологические характеристи­ки или связанные с безопасностью человека);

• функциональные (например, максимальная скорость самолета).

***Требование*** *—* потребность или ожидание, которое установлено; обычно предполагается или является обязательным.

*Примечания:*

1. «Обычно предполагается» означает, что это общепринятая практика организации, ее потребителей и других заинтересован­ных сторон, когда предполагаются рассматриваемые потребности или ожидания.

2. Для обозначения конкретного вида требования могут при­меняться определяющие слова, например «требование к про­дукции», «требование к системе качества», «требование потре­бителя».

3. Установленным является такое требование, которое опреде­лено, например, в документе.

4. Требования могут выдвигаться различными заинтересован­ными сторонами.

*Менеджмент качества —* скоординированная деятельность по руко­водству и управлению организацией применительно к качеству.

*Примечание*

Руководство и управление применительно к качеству обычно включает разработку политики в области качества и целей в об­ласти качества, планирование качества, управление качеством, обеспечение качества и улучшение качества.

*Система менеджмента* — система для разработки политики и це­лей и достижения этих целей.

*Примечание*

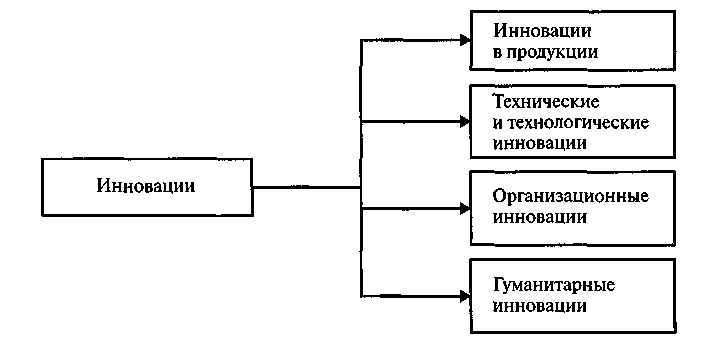
Система менеджмента организации может включать систе­му менеджмента качества, систему менеджмента финансовой деятельности или систему менеджмента охраны окружающей среды.

***Система менеджмента качества*** *—* система менеджмента для руко­водства и управления организацией применительно к качеству.

## 1.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ, УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ И ГУМАНИТАРНЫЕ ИННОВАЦИИ

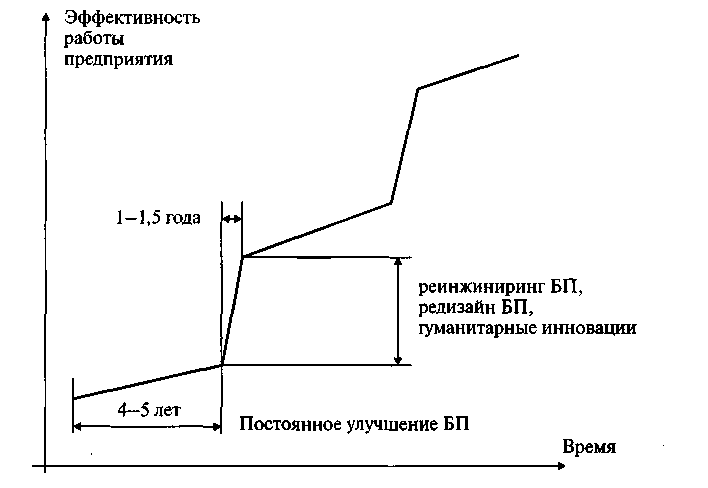
### 1.2.1. Качественное управление и инновации

Качественное управление предполагает непременные инноваци­онные процессы в организации. Под инновационными процессами мы будем понимать процессы проектирования и разработки, оформ­ления, внедрения инновационных продуктов, технических, организа­ционных и гуманитарных инноваций. Инновационные продукты — это новые изделия, услуги, интеллектуальный продукт — от програм­много обеспечения до результатов НИР и методик.

Под инновационным продуктом мы будем понимать технические, организационные и гуманитарные инновации, которые предназначены для рынка. Конечно же, практически любая компания сталкивается с техническими, организационными и гуманитарными инновациями «для внутреннего потребления». Все это можно видеть на схеме (рис. 1.1).

**Рис. 1.1. Структура инноваций**

Для развития и повышения своей эффективности организации приходится постоянно совершенствоваться, внедряя технические, организационные и гуманитарные инновации (рис. 1.2). При этом



**Рис. 1.2. Динамика развития предприятия**

периоды регулярного совершенствования существующих процессов организации (продолжительностью 4—5 лет) должны сменяться пе­риодами перестройки организации, когда коренным образом меняет­ся технология выполнения процессов (перепроектирование бизнес-процессов, или редизайн БП), или даже сама сеть процессов (реинжениринг бизнес-процессов, БПР).

Взаимосвязь технических и технологических, организационных и гуманитарных инноваций приведена на рис. 1.3.



**Рис. 1.3. Взаимосвязь инноваций разных видов при развитии организации**

Ключевым моментом в инновационной деятельности является привлечение инвестиций. Логика инвестора в современном мире вы­глядит примерно так:

• Качественные бизнес-процессы + Высокая удовлетворенность клиента = Высокий рейтинг корпоративного управления.

• Высокий рейтинг корпоративного управления + Хорошие фи­нансовые результаты = Высокий инвестиционный рейтинг.

• Высокий инвестиционный рейтинг = Поток инвестиций.



**Рис. 1.4. «Дом инноваций»**

Понятно, что задачи интересны самому предприятию, а партне­рам и инвесторам интересны решения этих задач. Для того чтобы продемонстрировать правильность и эффективность управления инновационным процессом, еврокомиссией предложена методо­логия *IMProve* для оценки инновационного уровня предприятий, консалтинга с целью повышения этого уровня и т.д. На рис. 1.5

приведены диаграммы оценки инновационного уровня для трех ев­ропейских предприятий. Инновационный уровень оценивается по пяти компонентам, каждый компонент — по 2—5 частным критери­ям. Основные компоненты:

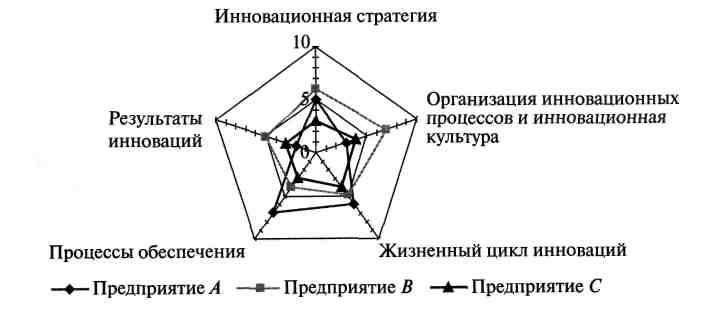
1) качество и эффективность разработки и реализации инноваци­онной стратегии, ее понятность персоналу организации;

2) эффективность организации инновационных процессов и уро­вень инновационной культуры персонала организации — от выс­шего руководства до рядовых сотрудников;

3) качество и эффективность управления процессами жизненного цикла инноваций и результативность этих процессов;

4) качество и эффективность управления и выполнения процессов обеспечения, прежде всего процессов обеспечения ресурсами (кадровыми, инфраструктурными, производственной средой, информационными и финансовыми ресурсами);

5) результаты инновационного процесса.

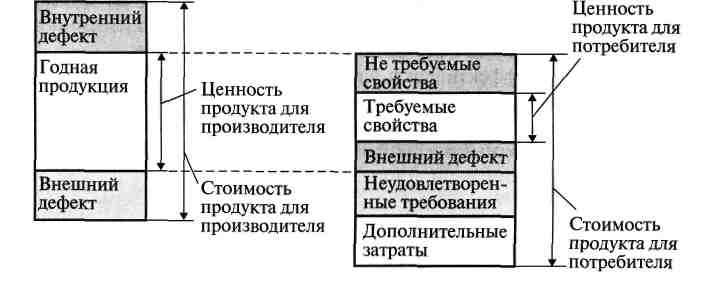


**Рис. 1.5. Диаграммы оценки инновационного уровня трех предприятий по методологии *IMFrove***

### 1.2.2. Направленность инновационного развития. Ценность и стоимость продукции для производителя и потребителя

Общая направленность инновационного развития компании — на повышение удовлетворенности потребителя. А как измерить это по­вышение? Возможный вариант — через изменение соотношения цен­ности и стоимости продукции. Отношение ценности к стоимости ха­рактеризует качество продукции. Это открыл еще Карл Маркс, это его открытие использует весь мир.

Потребитель практически всегда получает не только продукт, но и сопутствующую ему услугу (например, услугу по продаже продук­та). Восприятие продукции потребителем обычно определяется тем, насколько (продукция плюс услуга) соответствует ожиданиям потре­бителя. Сопутствующая продукту услуга может значительно изменить восприятие этого продукта потребителем (в лучшую или худшую сто­рону) (рис. 1.6).



**Рис. 1.6. Соотношение стоимости и ценности в продукции**

Ужесточение конкуренции заставляет компании работать так, что­бы в возможно большей степени увеличить соотношение «ценность/ стоимость» путем максимально возможного повышения ценности продукции при одновременном снижении ее стоимости. Такая стра­тегия предполагает, что компании должны достигнуть:

• максимальной эффективности своих предложений с точки зре­ния ценности для потребителя;

• наибольшего коэффициента полезного действия компании, т. е. стремиться к достижению целей, используя минимальный уро­вень ресурсов, добиться минимизации себестоимости и, следо­вательно, уменьшения стоимости для потребителя.

Что нам дает определение качества продукции через соотношение ценности и стоимости? Какой вывод из него можно сделать? А вот та­кой: качество должно быть оценено потребителем. Из этого следует также, что «качество» — понятие относительное, которое в большей степени определяется конкуренцией на рынке. Качество продук­ции — как товара, так и услуги — может со временем значительно

ухудшаться, если конкуренты выпустят на рынок альтернативную продукцию с лучшими характеристиками.

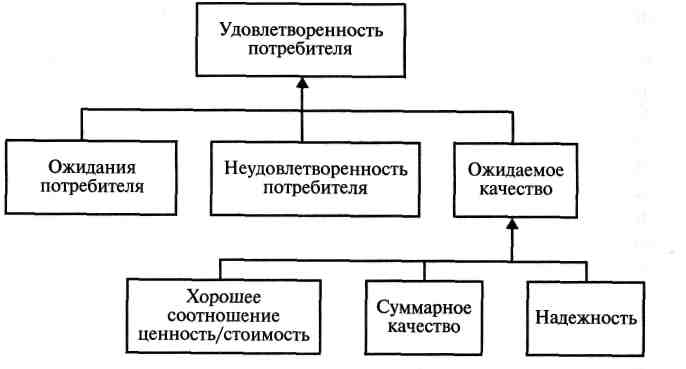
Сравнение характеристик продукции, ее исполнения и цены с потребностями заказчика является основой при оценке качества. Поэтому в промышленно развитых странах, начиная с середины 90-х гг. XX в. проводится независимая оценка так называемых ин­дексов удовлетворенности потребителей: *ACSI {American Customer Satisfaction Index) —* американский и *ECSI {European Customer Sat­isfaction Index)* — европейский. Данные оценки публикуются и, кроме прочего, являются для инвесторов хорошим индикатором успеха (или неуспеха) компании (рис. 1.7). Почему? Потому, что довольный потребитель и недовольный потребитель по-разному реагируют на ценовую политику компании: недовольный потреби­тель не будет увеличивать закупки, пока не увидит значительного снижения расценок, а при повышении удовлетворенности потре­битель более настроен на продолжение закупок и менее чувствите­лен к повышению расценок. Удовлетворенный потребитель более желателен для компании.

Ориентация на клиента имеет еще один важный аспект — пони­мание, что взгляды на качество со стороны производителя продук­ции и со стороны потребителя продукции разный. Они по-разному измеряют ценность и стоимость продукции. Компании, как правило, измеряют величину ценности своей продукции, исходя из затрат на производство. Это подразумевает, что для компании цена и ценность продукции имеют одно и то же значение.

У потребителя иная точка зрения. Для него ценность имеют толь­ко те свойства продукции, которые соответствуют его потребностям и ожиданиям (требуемые свойства — см. рис. 1.6). А часть стоимости продукции может не представлять никакой ценности для потребите­ля, если специфические свойства продукции окажутся излишними для потребителя по отношению к его действительным потребностям.

Подумайте, каким процентом от количества функций, указанных в паспорте на вашу видеоаппаратуру, вы реально пользуетесь? А ка­ким процентом от функций MS Word или MS Excel?

Более тонкий аспект — ощущение потребителя, когда он чувству­ет, что платит больше, чем надлежит за полученный им набор техни­ческих характеристик. Однако фактический набор потребительских свойств продукции может не содержать некоторой специфической характеристики, необходимой потребителю (неудовлетворенные требования). В этом случае потребитель должен будет приложить до­полнительные усилия (время и затраты) для того, чтобы получить желаемый результат и восполнить неудовлетворенные приобретенным продуктом потребности.



**Рис. 1.7. Общая структура индекса удовлетворенности потребителя**

В промышленно развитых странах индекс удовлетворенности по­требителя измеряется независимыми организациями по стандартной методике, а данные измерений широко публикуются. Например, аме­риканский индекс удовлетворенности потребителей включает следу­ющие измеряемые компоненты (см. рис. 1.7):

***Customer Expectations*** (ожидания потребителя) — объединяют лич­ный опыт потребителя в общении с продуктом или с услугой и ин­формацию, получаемую потребителем через СМИ, продавцов, других потребителей.

***Perceptions of Quality*** (восприятие качества) — измеряется по трем основным показателям: суммарное качество, надежность и степень, в которой продукт или услуга отвечают нуждам потребителя.

***Perceptions of Value*** (восприятие уровня) — определяется двумя под-критериями: суммарной ценой, определяемой качеством, и суммар­ным качеством, определяемым ценой.

***Customer Complaints*** (неудовлетворенность потребителя) — процент опрашиваемых потребителей (респондентов), которые при опросе за определенное время выявили ту или иную проблему по продуктам (услугам), по которым измеряется *ACSI.*

***Customer Loyalty*** (лояльность потребителя) измеряется по двум под-критериям: тем, насколько готов потребитель сам продолжать закуп-

ки у данной компании, и тем, насколько потребитель готов рекомен­довать продукцию данной компании другим потребителям.

***Customer Retention*** (сохранение потребителя) — измеряется на ос­нове оценки готовности потребителя закупать товары (услуги) при разных ценах.

***Price Tolerance*** (ценовой допуск) — интервал цен на продукт, при котором объем сбыта не меняется.

В 1994 г. Juran Institute провел исследование, в результате кото­рого выяснилось, что 90% топ-менеджеров более чем из 200 самых крупных американских компаний разделяют мнение о том, что по­вышение удовлетворенности клиентов влечет за собой повышение прибыльности бизнеса и увеличение доли рынка. В 1996 г. компания Volvo, реализовав программу повышения удовлетворенности клиен­тов, обошла 23 своих конкурентов (исследования J. D. Power IQS). А в 1998 г., развивая эту программу, Volvo стала одной из самых при­быльных автомобильных компаний в Европе. Некоторые компании смогли создать надежно зарекомендовавшие себя модели, которые определяют количественную взаимосвязь между удовлетворенностью клиентов и различными желательными для бизнеса компании ре­зультатами удержания клиентов и их положительных рекомендаций. Одним из лучших и широко известных примеров является система, созданная в Canadian Imperial Bank of Commerce (CIBC), — модель це­почки «сервис — прибыль», показывающая, что при каждом приросте лояльности клиентов на 2 % чистая прибыль компании увеличивается на 2%. Такой рост лояльности клиентов принес CIBC дополнитель­ную прибыль в размере 70 млн. долл.

Другой пример — американское отделение компании «Тойота» (Toyota USA), где принято сопоставлять финансовую эффективность самых лучших и самых худших агентств с удовлетворенностью их кли­ентов. Агентства, клиенты которых имели высокую степень удовлет­воренности, демонстрировали гораздо более высокие финансовые показатели, чем те, чьи клиенты были удовлетворены в меньшей сте­пени. Можно привести пример и из сферы розничной торговли. Ком­пания Sears Roebuck, которая, используя подход к моделированию це­почки прибыли, аналогичный разработанному в CIBC, доказала, что повышение на 5 % удовлетворенности персонала обеспечивает рост удовлетворенности клиентов на 1 %, что, в свою очередь, приводит к повышению прибыли на 0,5 %.

При разработке и выведении на рынок инновационных продук­тов руководство компании должно понимать, что рост индекса удовлетворенности может происходить при разных направлениях изме­нения ценности и стоимости продуктов. Для разных видов продук­тов могут существовать разные стратегии в отношении их ценности и стоимости:

• повышение ценности больше повышения стоимости по сравне­нию с аналогом;

• повышение ценности без увеличения стоимости по сравнению с аналогом;

• снижение стоимости без увеличения ценности по сравнению с аналогом;

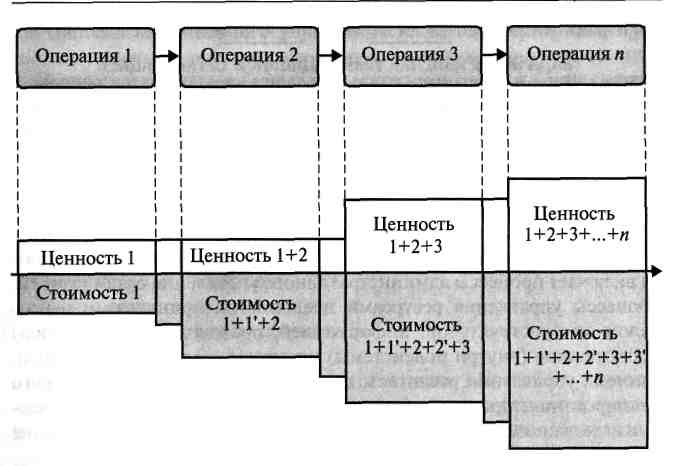
• снижение стоимости больше снижения ценности по сравнению с аналогом.

Реализация любой из этих стратегий происходит с использованием стандартов качественного управления.

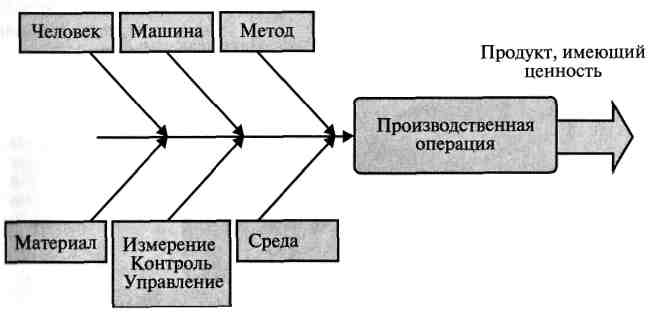
### 1.2.3. Структура производственных затрат для производителя и потребителя

Потребитель платит за ценность, созданную в процессе произ­водства. Поэтому, с его точки зрения, производственные затраты делятся на две категории: сопровождающиеся повышением цен­ности продукта (оправданные затраты) и не сопровождающиеся повышением ценности продукта (неоправданные затраты). Иног­да к этим категориям добавляют третью — затраты на выполнение операций, которые не создают ценность сами, но являются необхо­димыми для выполнения операций, создающих ценности (рис. 1.8). Из рисунка видно, что операция 2 не создает ценности. Не создают ценности (но добавляют стоимость) и перемещения продукта меж­ду операциями.

С точки зрения производителя, структура производственных за­трат соответствует структуре ресурсов, потребляемых при выпол­нении операций производственного процесса (рис. 1.9). Эта струк­тура включает затраты на персонал с учетом оплаты трудозатрат и затрат на квалификацию и мотивацию персонала, затраты на обо­рудование, затраты на осуществление технологического процесса (затраты на метод), затраты на материалы, потребляемые в ходе операции; затраты на управление, контроль, измерение и затраты на поддержание производственной среды в установленных преде­лах.



**Рис. 1.8. Изменение ценности и стоимости в процессе производства**



**Рис. 1.9. Компоненты затрат на выполнение операции**

При обычном подходе производитель стремится компенсировать компоненты затрат за счет цены продукта на выходе. В концепции «качественное управление» производитель должен стать на позицию клиента — стараться сократить затраты, исключив операции, не со­здающие ценность для потребителя.

## 1.3 ЗАДАЧИ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ

Мы будем рассматривать организацию как систему, включающую три подсистемы: операционную систему предприятия, систему уп­равленческого контроля и систему управления развитием (рис. 1.10). Операционная система включает процессы жизненного цикла про­дукции, внутренние процессы (т. е. внутри подсистемы) обмена ин­формацией и процессы оперативного управления процессами жиз­ненного цикла продукции (ЖЦП). Система управленческого контро­ля включает процессы административного управления организацией, процессы управления ресурсами предприятия (финансами, персо­налом, инфраструктурой, информацией, производственной средой) и внутренние (внутри подсистемы) процессы обмена информацией. Система управления развитием включает процессы стратегического планирования, процессы управления знаниями, процессы управле­ния инновациями и процессы развития ресурсов, а также внутренние (внутри подсистемы) процессы обмена информацией.



**Рис. 1.10. Организация как совокупность трех подсистем**

Система качественного управления на сегодняшний день прак­тически полностью охватывает операционную систему предприятия, большую часть системы управленческого контроля и часть системы управления развитием (процесс стратегического планирования и процессы развития ресурсов).

В соответствии с этой моделью общая задача управления организа­цией — это управление:

• инновационным продуктом,

• процессами организации,

• отдельным процессом,

• инновационным проектом,

• инновационным предприятием.

Сами задачи управления — одни и те же для любого варианта организации процессов в компании. А вот их решение сущест­венно зависит от формы организации производства. Необходимо разобраться хотя бы вкратце с эволюцией способов организации производства. Ключевой момент в этой эволюции — разделение труда (рис. 1.11).



**Рис. 1.11. Развитие способов организации производства**

Компании - вне зависимости от рода их деятельности (произ­водства продукции, добычи полезных ископаемых, производства ус­луг выполнения научных исследований) - могут иметь следующие виды организации производства: ремесленное, мануфактурное, индустриальное (фабричное), поточное, или производственную систему Форда - Тейлора (ФТПС), и производственную систему «Тойота» ТПС).

Для удобства основные характеристики видов организации производства сведены в таблицу (табл. 1.2).

Переход от низших видов (ремесленное, мануфактура) к высшим видам (индустриальное, ФТПС, ТПС) позволяет не только увеличить программу выпуска, но и сократить себестоимость единицы продукции, уменьшить вариацию качества продукции(себестоимость и вариация качества сокращаются в разы). Максимально достижимый уровень качества для низших видов может быть даже выше чем для высших (экспонаты наших музеев созданы в рамках ремесленной организации производства).

А что будет дальше? Неужели на ТПС эволюция способов ор­ганизации производства заканчивается? Конечно, нет.

Создается новый способ организации - сетевая организация производства –Productional  *Intermediate Network System - PINS).*

Некоторые специалисты называют этот тип *Agile manufacturing – проворное произ*водство.

Компания, организованная как *PINS (Agile), работает как* часть глобализованной цепочки поставки, может не иметь офиса, производственных помещений обычного вида и постоянного штата сотрудников, а иметь только сотрудников-надомников, работать в режиме виртуальной компании 24 ч. 365 дней в году и т. д.

Но эта форма еще не оформилась, не исследована, говорить о ее принципах и методах еще рано.

Очевидно, что управление при любой форме организации про­цессов должно вестись эффективно и с приемлемыми рисками, а сами задачи должны решаться своевременно и четко. Только тогда обеспечивается устойчивость развития предприятия, долгосрочное исполнение им своей социальной роли. Поэтому в четком и грамотном управлении заинтересованы все стороны, участвующие в жизни предприятия, - не только инвесторы и топ-менеджеры, сотрудники, потребители, партнеры, а также государство и общество.

Современной глобальный рынок для обеспечения устойчивости развития организаций и формирования современной конкурентной среды н основе добросовестной конкуренции выдвинул концепцию качественно управляемой организации.

**Таблица 1.2. Виды организации производства и некоторые их характеристики**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Показатель** | **Способ организации** | | | | | |
|  | **Ремесленный** | **Мануфактура** | | **Индустриальный (фабрика)** | **Поточный** | **ТПС** |
|  |  | |  | **(ФТПС)** |  |
| Численность | до 25 чел. | от 15 до 150 | | от 50 до 500 чел. | от 50 чел. и выше без ограничений | |
| персонала |  | чел. | |  |  | |
| Достижимый  тип производства | Единичное | Мелкосерийное | | Серийное | Массовое (производство на | Массовое (производство под заказ, сборка под заказ) |
|  |  | склад) |
|  |  |  |
| Разделение | Практически отсутствует | Как правило,  по компонентам продукта | | По операциям производственного процесса | По операциям и переходам | Сложная интеграция операций |
| труда | производственного процесса, |
|  | по компонентам продуктов во вспомогательных процессах |
| Стадии | Создание,  поставка | Проектирование, создание, поставка | | Проектирование, подготовка | Полный | |
| ЖЦП | производства, закупка компо­нентов, их входной контроль, производство оригинальных компонентов, сборка, конт­роль, поставка |  | |
| Стандарты | На параметры продукта | | | На параметры компонентов  продукта, на параметры продукта, на контролируемые  параметры, на методики и  средства контроля | То же, что и для индустриального + стандарты на все виды ресурсов, включая кадровые,+ стандарты на БП + управленческие стандарты +... (стан­дартизируются практически все сферы деятельности) | Аналогично |
|  |  | |  | ФТПС |
|  |  | |  |  |
|  |  | |  |  |
|  |  | |  |  |

## 1.4 КАЧЕСТВЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ

### 1.4.1. Стандарты качественного управления

Качественно управляемая организация — это организация, которая не просто хорошо и грамотно управляется, но в любой момент способна доказать любому заинтересованному лицу, что она работает эффективно и с приемлемыми рисками. Участники этого современного рынка хотят гарантий минимальных рисков (гарантий качества) до подписания кон­трактов. Не все, но многие заказчики (и чем дальше, тем больше) требу­ют соблюдения международных стандартов качественного управления, главными среди которых являются стандарты серии ИСО 9000.

Современных стандартов качественного управления достаточно много, перечислим лишь основные:

Стандарты семейства ИСО 9000 направлены на обеспечение:

• высокой удовлетворенности потребителей,

• высокой производительности труда,

• управляемых бизнес-процессов,

• высокого уровня корпоративной культуры,

• надежных поставщиков,

• высокого уровня мотивации персонала.

Стандарты семейства ИСО 14000 направлены на обеспечение вы­сокого уровня экологической безопасности.

Стандарты MRP направлены на обеспечение эффективного пла­нирования и материально-технического обеспечения.

Семейство стандартов OHSAS 18000 направлено на обеспечение высокого уровня безопасности труда.

Семейство стандартов COSO направлено на обеспечение низких финансовых рисков на основе управления рисками всех процессов.

Стандарт SA 8000 направлен на обеспечение устойчивых социаль­ных отношений.

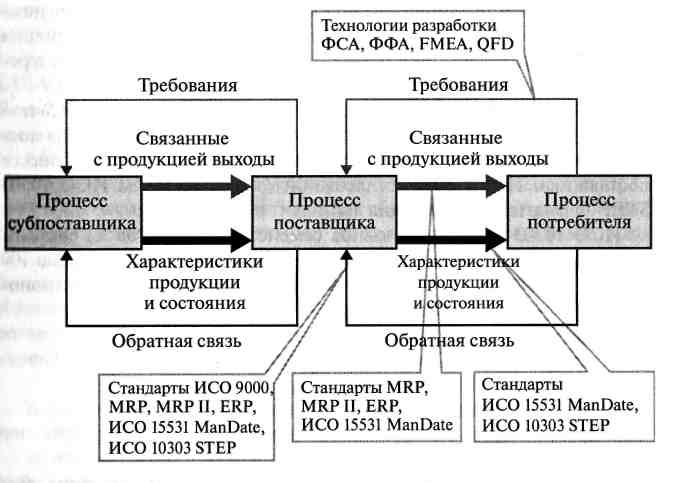
Стандарт ИСО 27001 направлен на обеспечение высокого уровня информационной безопасности

Стандарт ИСО 17020 направлен на обеспечение надежности рабо­ты с поставщиками.

### 1.4.2. Типовые технологии качественного управления

Принятие стратегических документов в области обеспечения ка­чества и повышения конкурентоспособности товаров и услуг (на-

пример, глобальной концепции обеспечения качества в ЕС) и свя­занная с этим необходимость для поставщика товаров и услуг дока­зывать свою способность к качественному производству товаров и услуг привели к стандартизации основных технологий управления предприятием, разработки продукции, информационного обмена в цепочке поставки. Ряд таких стандартных технологий и стандартов приведен на рис. 1.12.



**Рис. 1.12. Использование международных стандартов для обеспечения доказательств качества и повышения эффективности управления в цепочке**

**поставки**

М RP (Material Requirements Planning) — стандарт, на планирование материальных ресурсов, первый из серии подобных стандартов. Раз­работан в 60-х гг., обеспечивает согласование действий снабженчес­ких, производственных и сбытовых подразделений по формированию ткнзов в реальном масштабе времени и материального учета. Не под­держивает нулевых производственных запасов и потому не обеспечивает поставок в режиме *just in time* (точно в срок).

MRP II (Manufacturing Resource Planning) — более развитый стан­дарт на организацию производства и материально-технического снабжения. Разработан в 80-х гг., поддерживает CAD-CAM-системы, поставки в *режиме just in time.*

ERP (Enterprise Resource Planning) — дальнейшее развитие стан­дарта на организацию производства и материально-технического снабжения. Разработан в 90-х гг., поддерживает концепцию CIM (компьютеризованного интегрированного производства) и оптималь­ного управления логистическими потоками в реальном масштабе вре­мени, поставки в *режиме just in time* (точно в срок). В настоящее время развивается в концепции DRP (Dynamic Resource Planning) — органи­зации производства динамической конфигурации, в которой бизнес-процессы могут оптимально изменяться в зависимости от изменения задач. Поддерживает концепции глобализации бизнеса, работы в ре­жиме 24 х 365 и т. д.

ИСО 15531 ManDate — стандарт из системы стандартов *CALS-технологий*. Предназначен для обеспечения коллективного доступа пос­тавщика и потребителя к информации о производственном процессе поставщика. Использует согласованные со стандартом ИСО 10303 STEP форматы представления данных.

ИСО 10303 STEP — основное семейство стандартов из системы стандартов С4LS-технологий (в настоящее время включает около 100 стандартов и проектов).

Предназначен для обеспечения коллективно­го доступа поставщика и потребителя:

• к информации о конструкции изделия;

• процедурам испытаний изделия;

• эксплуатационной документации на изделие;

• другой информации по всем стадиям ЖЦИ.

Стандарт был разработан в конце 80-х гг. Министерством обо­роны США при участии Министерства торговли США и первона­чально предназначался для обеспечения поставок военной техники и технологий. В настоящее время все шире охватывает невоенные области, прежде всего машиностроение и промышленное строи­тельство.

ФСА (Функционально-стоимостной анализ) — технология разработки и анализа продуктов, позволяющая сократить себес­тоимость продуктов на основе выравнивания соотношения «важ­ность/стоимость» элементов продукции. Разработан в США в кон­це 40-х гг., принят как стандарт большинством развитых стран в

конце 60-х.

ФФА (Функционально-физический анализ) — технология раз­работки и анализа технических систем, позволяющая разрабаты­вать продукты, реализующие эффективные принципы действия.

Разработан в СССР в конце 70 — начале 80-х гг., в настоящее время широко внедряется в развитых странах бывшими советскими спе­циалистами.

FMEA-анализ (Failure mode and effect analysis) — анализ причин и последствий дефектов для потребителей; метод анализа продук­тов и процессов, позволяющий выявить элементы конструкции (анализ продуктов) или операции процессов (анализ процессов), имеющие повышенный потенциальный риск для потребителя, и разработать предупреждающие мероприятия, снижающие риск ДО приемлемых величин. Разработан авиакосмическими фирмами США в рамках программы НАСА полета к Луне в середине 60-х гг. I) настоящее время является фактическим стандартом в большинс­тве развитых стран.

QFD (Quality ruction deployment) — развертывание функций ка­чества — технология разработки и подготовки производства про­дуктов, позволяющая эффективно преобразовывать запросы потре­бителя в технические требования. Использует ряд последовательно перестраиваемых таблиц («домов качества») для всех стадий разра­ботки и подготовки производства изделий. Разработана в 70-х гг. в Японии. В настоящее время широко применяется в большинстве развитых стран, где рассматривается как эффективное оружие в кон­курентной борьбе.

К сожалению, многие компании по поводу стандартов качествен­ного управления думают примерно так:

«А что это такое?»; «Если уж грянет гром, то сертификация прода­ется почти свободно»; «Громоздкие бюрократические системы».

Но грамотный менеджер должен понимать, что реальная картина другая: получишь от внедрения этих стандартов ровно столько, сколь­ко вложишь во внедрение.

De facto и de jure эти стандарты — между­народная норма оценки поставщика, а Россия вступает в ВТО. На ос­нове этих стандартов выстраивается механизм регулирования рынка, соответствующий требованиям ВТО. Внедрять их непросто, но они — основа для развития компании.

Какие же предприятия в России стремятся по-настоящему (а не ради бумаги — сертификата) внедрять стандарты качественного уп­равления? Это предприятия:

• участники международных проектов;

• приобретенные глобальными компаниями российские предпри­ятия и предприятия в составе международных консорциумов;

• стремящиеся к выходу на международные рынки;

• стремящиеся повысить свою инвестиционную привлекатель­ность;

• заинтересованные в развитии своего бизнеса;

• выполняющие проекты по госзаказу и на бюджетном финан­сировании (постановление Правительства от 2 февраля 1998 г. №113).

Что дает заинтересованным сторонам (инвесторам, потребителям, сотрудникам и менеджерам компании) соблюдение стандартов качест­венного управления? Для компании в целом — повышение конку­рентоспособности на основе роста удовлетворенности потребителей; снижение рисков для персонала, связанных с увольнениями (устой­чивая компания сохраняет рабочие места). Для потребителя — сниже­ние рисков потребителя, повышение удовлетворенности потребителя. Для инвестора — повышение «прозрачности» работы предприятия, повышение его предсказуемости. Для топ-менеджмента — повыше­ние управляемости предприятия.

Много ли в мире успешных организаций, которые могут демон­стрировать свою успешность? Рассмотрим данные Международной организации по стандартизации (ИСО) на конец 2006 г. В мире на­считывалось более 800 тыс. сертифицированных по ИСО 9001:2000 компаний. Больше всего таких компаний в Китае — свыше 170 тыс. В странах «большой восьмерки» (без России) — порядка 90 тыс. в каждой. В Турции — более 22 тыс. А вот в России — менее 12 тыс. Да и то, по оценкам экспертов, примерно у 25 % из них сертификат полностью заслуженный.

Идея стандартизации управления стала настолько популярной на современном глобальном рынке, что появились отраслевые стандарты качественного управления и стандарты крупных корпо­раций:

• AS 9100 —для аэрокосмической отрасли;

• QS 9000 — для автомобильной отрасли, сейчас его требования перешли в международный стандарт ИСО 16949;

• НАССР — для пищевой промышленности;

• GMP — для фармацевтической отрасли и лечебных учрежде­ний. Разработан даже стандарт CAF для учреждений государс­твенного и муниципального управления. И в России такой под­ход находит все большее понимание — РАО «Газпром» разра­ботал семейство стандартов СТО «Газпром» 9000—2006, и эти

стандарты становятся обязательными для всех поставщиков РАО «Газпром», включая поставщиков работ и услуг.

Все эти стандарты предлагают модели построения системы уп­равления организацией, под которые организация должна себя подстроить. Большинство из этих стандартов построено по прин­ципу:

Модель, предлагаемая стандартом = Модель стандарта ИСО

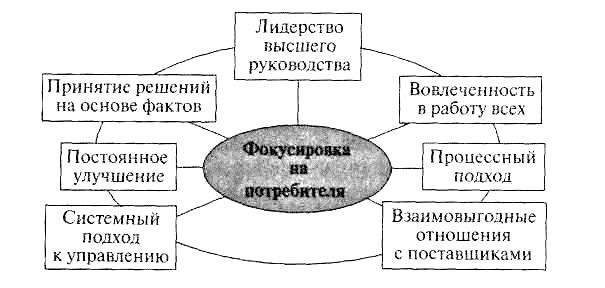
9001:2000 + Модель специфических процессов, необходимых

для снижения специфических рисков.

Для AS 9100 это риски, связанные с авиационной безопасностью; ДЛЯ НАССР это риски, связанные с санитарными нормами (вернее, с несоблюдением таких норм); для OHSAS это специфические риски, связанные с безопасностью труда, и т.д.

### 1.4.3. Принципы качественного управления

В основу всех стандартов качественного управления положены сходные принципы управления (рис. 1.13).



**Рис. 1.13. Принципы качественного управления**

Этих принципов восемь:

1) организация, сфокусированная на потребителе: организации за­висят от своих потребителей и поэтому должны понимать текущие и будущие их нужды, выполнять их требованиям и стараться превзойти их ожидания;

2) лидерство высшего руководства: руководители устанавливают единство цели, направления и внутреннюю окружающую среду организации. Они создают окружение, в котором люди могут быть полно­стью вовлеченными в достижение целей организации;

3) вовлечение людей (относится к служащим всех уровней). Это сущность менеджмента. Только полное вовлечение сотрудников дает возможность использовать их способности на благо органи­зации;

4) процессный подход: желаемый результат достигается более эф­фективно, когда соответствующие ресурсы и деятельности управля­ются как процесс;

5) системный подход к управлению: идентификация, понимание и управление системой взаимосвязанных процессов для заданных целей, способствующих результативности и эффективности органи­зации;

6) постоянное улучшение: является неизменной целью организа­ции;

7) подход к принятию решений, основанный на фактах: эффектив­ность решений основывается на логическом и интуитивном анализе данных и информации;

8) взаимовыгодные отношения с поставщиками повышают спо­собность обеих сторон к созданию ценности.

### 1.4.4. Принципы качественного управления и устойчивость организации

Многие менеджеры быстро растущих организаций замечали ситу­ацию резкого падения устойчивости организации к рискам при не­большом увеличении численности.

«Еще 2 месяца назад у нас в компании было 90 человек и все шло хорошо. А сейчас нас 120, люди квалифицированные, и костяк сохранился — а неприятности сыплются одна за другой. Все как-то не так. И сроки поставки стали постоянно срывать. Клиенты недо­вольны...»

Нередкий случай, не правда ли? Мы объясняем его так.

В отношениях между людьми четко действует правило «счастливой семерки» — все разбивается на блоки (7±2 блока). Для организацион­ной культуры этим правилом определяется численность сотрудников, при которых организация устойчива к рискам:

(7±2) — идеальная рабочая группа. Если она хорошо подобрана, необходимости в формализации коммуникаций нет — договорятся;

(7±2)2 — идеальное малое предприятие. Необходима небольшая формализация коммуникаций, в остальном — смогут договориться;

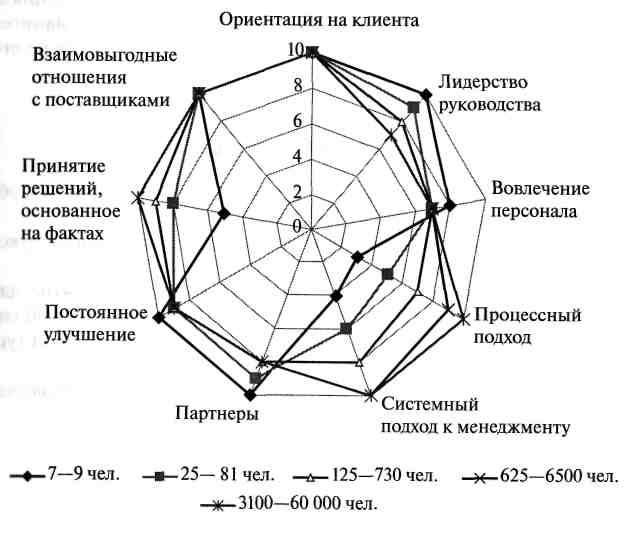
(7±2)3 — идеальное среднее предприятие. Уже необходима грамот­ная формализация коммуникаций (формализованное распределение

ответственности, полномочий и ресурсов, специально выстроенные процессы коммуникаций и т. д);

(7± 2)4 — это уже крупное предприятие. Необходимо применять иссь арсенал организационного строительства.

Закономерности, связанные с численностью, сказываются и на относительной важности принципов качественного управления для компании. Все восемь принципов, конечно же, очень важны, но по-разному.

Информация, полученная при анализе нескольких российских компаний, успешно построивших и сертифицировавших СМК, гра­фически отображена на рис. 1.14.



**Рис. 1.14. Относительная весомость принципов качественного управления для компаний с разной численностью (диаграмма устойчивости)**

О чем говорит несимметричность диаграммы? Конечно же, о не­устойчивости предприятия. Очень малое предприятие (7—9 человек), как правило, неустойчиво по отношению к рискам процессов и рис­кам, связанным с необоснованными управленческими решениями.

Имеется в виду предприятие, грамотно внедрившее принципы качес­твенного управления, предупредившее остальные риски и обеспечив­шее себе устойчивость по отношению к ним. Понятно, что в против­ном случае устойчивость будет еще меньше.

Качественно управляемое малое предприятие (25—81 человек), как правило, тоже неустойчиво по отношению к тем же рискам, хотя и более устойчиво, чем очень малое предприятие.

Среднее предприятие (125—730 человек) может быть самым сба­лансированным, а при большей численности очень частым случа­ем является дисбаланс по принципам «лидерство руководства» (в большой организации руководителю труднее исполнять свою фун­кцию лидера) и «вовлечение персонала». Объяснение этому — без­личный стиль управления, свойственный крупным организациям, при котором непросто обеспечивать реальное (а не надуманное) вовлечение персонала и реальное лидерство руководства (а не его видимость).

**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Кто на предприятии должен определять политику и цели в об­ласти качества в соответствии с ИСО 9001:2000?

2. В чем основная цель обеспечения качества в организации, руко­водствующейся концепцией *TQM1*

3. К каким мероприятиям может прибегнуть предприятие для того, чтобы снизить риск, связанный с законом стран ЕС «Об от­ветственности производителя за недоброкачественный продукт (ус­лугу)»?

4. Кто несет ответственность за реализацию и письменное изложе­ние политики качества на предприятии?

5. Чем определяется ценность продукта для потребителя?

6. Чем определяется стоимость продукта для потребителя?

**ЛИТЕРАТУРА**

1. *Круглое М.Г., Шишков Г.М.* Менеджмент качества как он есть. М.: ЭКСМО, 2006.

2. *Круглое М.Г., Шишков Г.М.* Управление качеством: учеб. посо­бие. М.: Станкин, 2000.

3. *Деминг Э.* Выход из кризиса: Пер. с англ. Тверь, 1996.

*А.Деминг Э.* Новая экономика. М.: ЭКСМО, 2006. 5. Стандарты ISO серии 9000

«Системы качества. Модели для обес­печения качества».

**ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ**

www. iso9000. ru <http://www>. expert-iso. ru

# ГЛАВА 2 КАЧЕСТВЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ В ИННОВАЦИИ: ОБЩИЙ ПОДХОД

## 2.1 КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ПРОБЛЕМЫ КАЧЕСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ

Мы живем в эпоху, которую специалисты назвали революцией ка­чества. Ее результаты мы все ощущаем на себе как потребители. Мас­совому потребителю стали доступны такие товары и услуги, которые еще 10 лет назад были доступны только состоятельным клиентам, — высококачественная аудио- и видеотехника, персональные компью­теры, автотехника и т.д.

Первые персональные компьютеры — IBM PC — продавались по 3000—4000 долл. США (тех еще долларов, т. е. примерно по 6000—8000 нынешних долларов, если не больше) и имели несравнимые техни­ческие характеристики — в сотни, а иногда и тысячи раз хуже.

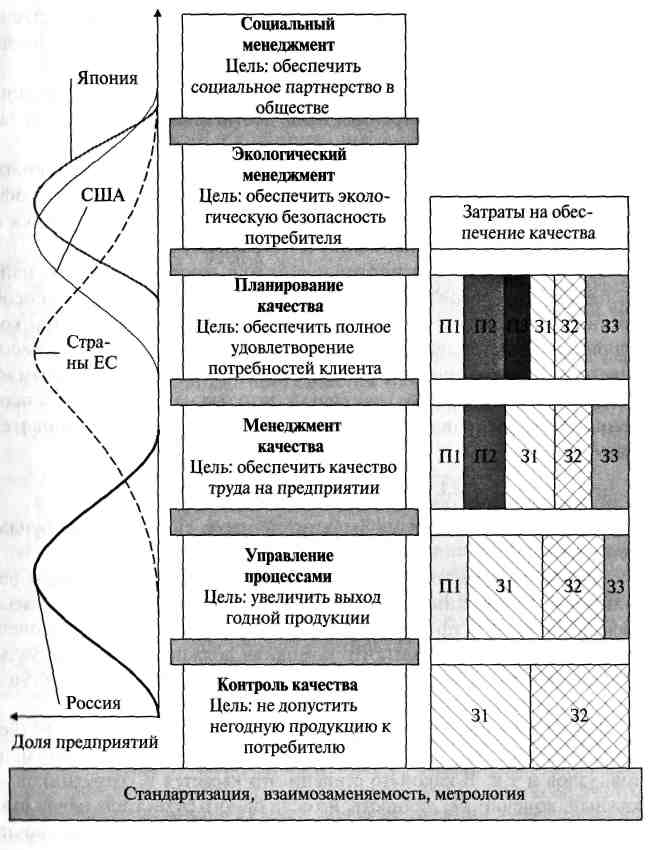
Менеджмент предприятий в разные исторические промежутки воплощал различные подходы обеспечения качества товаров и услуг, различную философию управления. Развитие этих подходов, этой философии шло под девизом «Вкладывая деньги в предотвращение дефектов и несоответствий, мы экономим, поскольку затраты на кон­троль и в особенности на исправление дефектов и несоответствий ста­новятся ниже».

Историю философии управления проще всего представить в виде диаграммы — «башни качества» (рис. 2.1)[[1]](#footnote-1). Аналогично тому, как она исторически строилась этаж за этажом, ее приходится выстраивать каждому предприятию, внедряющему методы качественного управле­ния. Создание «башни качества» происходило под давлением обсто­ятельств. Менеджменту было необходимо найти баланс между внут­ренними и внешними целями предприятия, а эти цели, в общем-то, противоречивы. Нужно было уравновесить:

— обеспечение качества выпускаемой продукции и, соответствен­но, укрепление положения производителя на рынке (внешняя цель, может приводить к увеличению затрат);

— повышение эффективности производства, т. е. увеличение прибыли компании (внутренняя цель, достигается при снижении за­трат).

Это противоречие (с одной стороны, нужно вкладывать деньги в обеспечение качества, с другой — экономить для повышения эф­фективности) на каждой стадии развития производства, рынка и общества имело свою специфику и по-разному разрешалось.



**Рис. 2.1**. **Этапы развития менеджмента качества:**

*31* — *затраты на обнаружение дефектов;*

*32* — *затраты на исправление дефектов; 33* — *затраты на предотвращение дефектов;*

*П1—ПЗ* — *компоненты дополнительного дохода, получаемого более прогрессивным предприятием*

Что такое разрешить противоречие или, другими словами, най­ти баланс интересов? Это значит, что нужно найти такой способ организации процессов, такую технологию менеджмента, при ко­торой идея «Вкладывая деньги в предотвращение дефектов и несо­ответствий, мы экономим» реализуется наиболее рациональным на данный момент образом, поскольку затраты на контроль и в осо­бенности на исправление дефектов и несоответствий становятся ниже.

### 2.1.1. Фундамент «башни качества»

Чтобы «башня качества» была устойчивой, ей необходим фунда­мент.

Однотипная деятельность должна приводить к одинаковым ре­зультатам. Необходима *стандартизация деятельности,* стандартиза­ция требований к продуктам, процессам, к сотрудникам, наконец. Кроме прочего, это значит, что компания должна закупить актуаль­ные российские и международные стандарты и обеспечить доступ к ним всех сотрудников, которым они необходимы.

*Взаимозаменяемость* — возможность замены на аналогичный (без изнурительной «пригонки по месту») компонент изделий, докумен­тов, узлов и т.д. В какой-то степени это касается и сотрудников — каждый, конечно же, личность, но если одного бухгалтера невозмож­но заменить другим без риска остановки деятельности, нужно срочно менять организацию процессов.

*Метрология.* Нужно уметь измерять качество и продукции, и про­цессов, и персонала. Кроме прочего, это значит, что все измеритель­ные приборы, используемые для измерения качества продукции, должны давать достоверные показания, следовательно, они должны проходить регулярную поверку и калибровку. Если что-то из этого де­лать не умеем — не сможем обеспечить качество.

Если проблемы взаимозаменяемости, стандартизации, метроло­гии не решены или решены не в полной мере, башня качества не вы­страивается.

### 2.1.2. «Этаж» контроля качества (отбраковки)

Отбраковка как метод обеспечения качества продукции началась вместе с ремеслом и вошла в практику отдельных мастеров, которые проверяли свою собственную работу, которые наблюдали за работой подмастерьев, поведением покупателей, тщательно перебиравших из­делия, чтобы сделать покупку. Не следует забывать цеховые организа­ции средневековых городов, которые, если выражаться современным языком, сертифицировали мастеров — присуждали звание мастера после серьезных испытаний качества изделия. Каждое изделий было индивидуальным.

В 60-х гг. XIX в. в оружейном производстве (заводы Сэмюэля Коль­та) родилась идея стандартного качества. Изделия собирались не из по­догнанных друг к другу деталей, а из случайно выбранных из партии, т. е. взаимозаменяемых. Перед сборкой эти детали проверялись с помо­щью калибров, и негодные отбраковывались. Контроль и отбраковку осуществляли специально обученные контролеры.

Выдающийся вклад в развитие этой фазы внесли американские ав­томобилестроители Генри Мартин Леланд (основатель фирмы «Кадил­лак») и Генри Форд. Леланд впервые применил в автомобильном произ­водстве работу по калибрам и придумал пару проходной/непроходной калибр. Форд применил сборочный конвейер и ввел вместо входного контроля комплектующих на сборке выходной контроль на тех произ­водствах, где эти комплектующие изготавливались, т. е. на сборку стали поступать только годные изделия. Он также создал отдельную службу технического контроля.

Научным обобщением и обоснованием опыта, накопленного на этой стадии, стали работы американского ученого, инженера и менед­жера Фредерика У. Тейлора, соратника Г. Форда. Именно он пред­ложил концепцию научного менеджмента, включившую системный подход, кадровый менеджмент, идею разделения ответственности между работниками и управленцами в обеспечении качественной и эффективной работы организации, идею научного нормирования труда. Он разработал основные идеи иерархической структуры управ­ления организацией, которые в окончательном виде сформулировали Анри Файоль и Макс Вебер. Можно сказать, что благодаря деятель­ности Ф.У. Тейлора и Г. Форда была создана концепция организации машинного производства (производственная система Форда—Тейло­ра), основные положения которой действуют до настоящего времени

и которая является моделью организации производства большинства современных предприятий. Только в 70-е гг. ей на смену пришла дру­гая концепция — производственная система «Тойота».

Основу концепции обеспечения качества этой фазы можно сфор­мулировать так: потребитель должен получать только годные изделия, т. е. изделия, соответствующие стандартам. Основные усилия должны быть направлены на то, чтобы негодные изделия (брак) были отсечены от потребителя.

Последовательное воплощение в жизнь этой концепции приве­ло уже в 20-е гг. к тому, что численность контролеров в высоко­технологичных отраслях (авиационная, военная промышленность) стала составлять до 40 %, а иногда и более, численности производ­ственных рабочих. В *рамках этой концепции повышение качества всегда сопровождается ростом затрат на его обеспечение,* т.е. цели повышения эффективности производства и повышения качества изделий являются противоречивыми (не могут быть достигнуты одновременно).

### 2.1.3. «Этаж» управления процессами

Применение этого метода обеспечения качества начинается с 20-х гг. XX в. как попытка если не разрешить, то хотя бы ослабить про­тиворечие в форме, свойственной предыдущей фазе. Точкой отсче­та считаются работы, выполненные в отделе технического контроля американской фирмы «Вестерн электрик».

В мае 1924 г. сотрудник отдела Шухарт передал своему начальнику краткую записку, которая содержала метод построения диаграмм, из­вестных ныне во всем мире как «контрольные карты Шухарта». Ста­тистические методы дали в руки управленцам инструмент, который позволил сосредоточить усилия не на том, как обнаружить и изъять негодные изделия до их отгрузки покупателю, а на том, как увеличить выход годных изделий в процессе производства.

Одним из замечательных достижений практики стало создание службы аудита качества, которая, в отличие от отделов технического контроля, занималась не разбраковкой продукции, а проверяла рабо­тоспособность системы обеспечения качества на производстве путем контроля небольших выборок из партий изделий.

Ядром концепции качественного управления на этой фазе стал тезис: «Сохраняется главная цель — потребитель должен получать только годные изделия, т.е. изделия, соответствующие стандартам. Отбраковка сохраняется как один из важных методов обеспечения качества, но основные усилия следует сосредоточить на управлении

производственными процессами, обеспечивая увеличение процента выхода годных изделий».

Внедрение концепции в практику позволило значительно повы­сить эффективность производства при высоком качестве изделий и услуг, что создало условия для формирования глобального рынка товаров и услуг. В то же время росло понимание того, что каждый производственный процесс имеет определенный предел выхода годных изделий. Этот предел определяется не процессом самим по себе, а системой, т. е. совокупностью деятельности предприятия, организа­ции груда, управления, в которой этот процесс протекает.

При достижении этого предела с новой остротой действует то же противоречие, что и на предыдущей стадии, — между повышением эффективности производства и повышением качества изделий.

### 2.1.4. «Этаж» менеджмента качества (постоянного повышения качества)

Начало развития современного подхода к качественному управле­нию принято отсчитывать с 1950 г. Поворотным событием стало вы­ступление с лекциями перед ведущими промышленниками Японии американца доктора Эдвардса Деминга[[2]](#footnote-2). За 12 лекций он встретился с сотнями ведущих менеджеров японских фирм. Им, а также Джозефом М. Джураном[[3]](#footnote-3), другим американцем, также приглашенным в порядке правительственной технической помощи в Японию, была разработа­на программа, главной идеей которой было: «Основа качества про­дукции — качество труда и качественный менеджмент на всех уров­нях, т. е. такая организация работы коллективов людей, когда каждый работник получает удовольствие от своей работы».

Программа базировалась уже на совершенствовании не только про­изводственных процессов, но и системы в целом, на непосредственном участии высшего руководства компаний в проблемах качества, обуче­нии всех сотрудников компаний (сверху донизу) основным методам обеспечения качества. Во главу угла была поставлена мотивация со­трудников на высококачественный труд.

Место концепции недопущения брака к потребителю и концепции увеличения выхода годных изделий заняла концепция «ноль дефек­тов», предложенная Филиппом Кросби[[4]](#footnote-4). Именно благодаря последо­вательному осуществлению идей Деминга, Джурана и Ишикавы[[5]](#footnote-5) Япо­ния — страна, более чем бедная природными ресурсами и разоренная войной, стала одной из богатейших в мире.

Большой вклад в развитие как этой фазы, так и последующей, вне­сли также Арманд Фейгенбаум[[6]](#footnote-6) и Вальтер Месинг[[7]](#footnote-7). Можно сказать, что именно на этой фазе сложился менеджмент качества в его сов­ременном понимании. Противоречие между повышением качества и ростом эффективности производства в его прежних формах было пре­одолено — применение новых идей управления позволило одновре­менно повышать качество и снижать затраты на производство. Пот­ребитель практически во всех странах стал получать товары и услуги высочайшего качества по доступной цене. В то же время ситуация на рынке, при которой требования к качеству изделия определяет и фик­сирует производитель, а потребитель вправе либо купить предложенный продукт, либо отвергнуть его, привела к новой форме обостре­ния противоречий между качеством и эффективностью. При выходе годных, с точки зрения производителя, изделий на рынок затраты его будут чрезвычайно велики в случае ошибки определения запросов потребителей.

#### 2.1.5. «Этаж» планирования качества

Фаза планирования качества стала зарождаться в середине 60-х гг. как развитие идей предыдущей фазы в направлении полного удовлет­ворения запросов потребителей и связана, с одной стороны, с разви­тием теории надежности изделий, и с другой — с широким внедрени­ем вычислительной техники и САПР в процесс разработки изделий. Концепция новой фазы развивалась на основе:

• понимания того, что большая часть дефектов закладывается в изде­лие на стадии разработки из-за плохого качества проектных работ;

• переноса центра тяжести работ по созданию изделия с натурных испытаний опытных образцов или партий на математическое моделирование свойств изделий и процессов производства из­делий, что позволяет обнаружить и устранить конструкторские и технологическое дефекты еще до начала стадии производства;

• направленности на удовлетворенного потребителя, вместо до­стижения «ноль дефектов»;

• необходимости ведения конкурентной борьбы на насыщенном рынке за счет предоставления потребителю все большей цен­ности за приемлемую цену, которая к тому же должна постоян­но снижаться.

Важнейшие идеи новой фазы высказаны в работах Генити Тагути, доктора Мицуно, в научных разработках компаний «Тойота» и «Мицубиси».

Тагути (иногда употребляется написание *Тагучи* — Taguchi, Genichi) предложил функцию потерь качества, разработал методику планирования промышленных экспериментов.

### 2.1.6. Последние «этажи» «башни качества»

В рамках фазы планирования качества удается практически пре­одолевать противоречие между качеством и эффективностью про­изводства в его существовавших формах. Новая фаза возникает при проявлении новой формы этого противоречия — требования потре­бителя, чтобы не только продукция, но и производственный процесс

были экологичными, т. е. не наносили бы ущерба окружающей среде. В настоящее время эта фаза активно развивается.

Началась и новая фаза — ее можно обозначить как «социальный менеджмент качества» — качественный продукт и хорошее произ­водство должны быть не только экологически безопасными, но и со­циально безопасными.

### 2.1.7. Как строят «башню качества» передовые российские предприятия

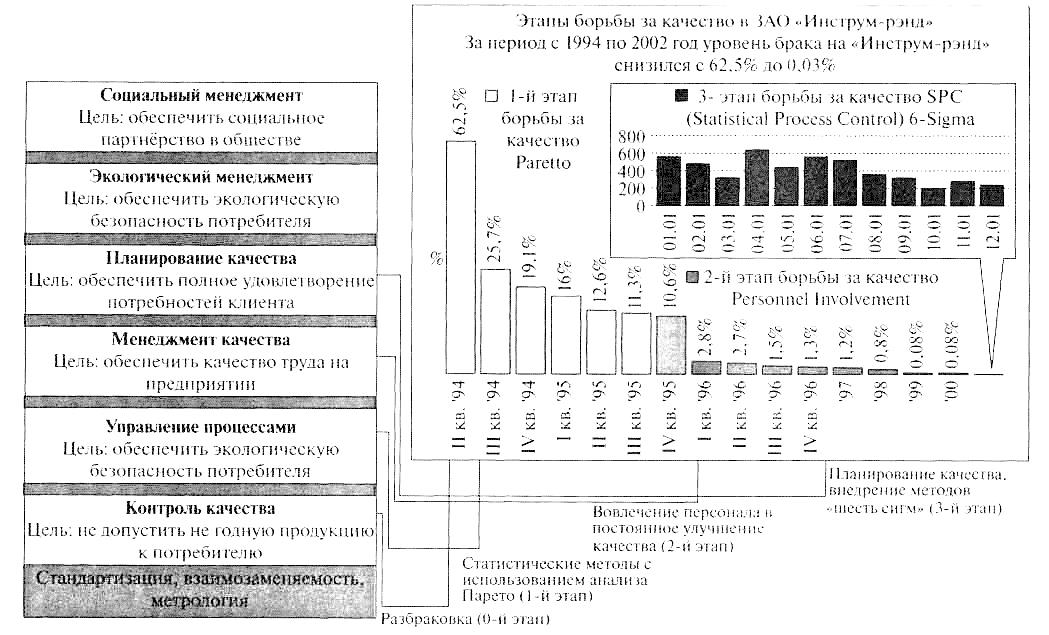
Посмотрим, как связаны этапы развития методов качественного управления, внедряемых на лучших российских предприятиях, и рас­смотренная нами ранее общая схема («башня качества»).

Примером послужит компания «Инструм рэнд», занимающаяся выпуском электрического и пневматического инструмента для ав­томобильной промышленности и работающая в г. Павлово Нижего­родской области (рис. 2.2). О ней и ее директоре Вадиме Сорокине часто пишет российская пресса, а многие фразы руководителя уже вошли в фольклор российского менеджмента: «Предприятие бывает или быстрым, или мертвым», «Мы думали, что качество низкое по­тому, что станки плохие. А оказалось, что мы плохие руководители», «Все думают, что если людям хорошо платить, они будут хорошо ра­ботать. Оказалось, что это не так. Если мы будем фантастически хо­рошо платить своим работникам, они будут фантастически хорошо получать — и все!»

Современная история предприятия началась с покупки междуна­родным концерном «Ингерсолл рэнд» в 1993 г. предприятия — специ­ального конструкторского бюро «Мехинструмент» в г. Павлово.

На предприятии к этому моменту, безусловно, существовал конт­роль качества, в ходе которого годные детали или изделия отделялись от бракованных. Однако он работал в таком режиме, когда браком считалось только то, что уж никак не удается никому поставить (такой режим, к сожалению, еще существует на многих российских предпри­ятиях). Поэтому на начальном этапе под давлением инвесторов при­шлось перевести контроль качества в режим, когда любое отклоне­ние от стандартов и технических норм рассматривается как дефект. Неудивительно, что уровень дефектности сразу вырос в разы и соста­вил убийственные 62,5 % (понятно, что дефектность не изменилась, просто до этого, скажем, 2,5 % фиксировались в протоколах ОТК, а 60 *% —* были невыявленные дефекты).

Первым этапом борьбы за качество предприятие для себя счита­ет начало внедрения статистических методов управления процесса ми, когда вместо простой разбраковки контролеры ОТК стали вес­ти контрольные листки и в них отмечать количество дефектов того или иного вида (предварительно был составлен перечень возможных дефектов). Далее специалисты ОТК, технологи, производственни­ки анализировали статистику по дефектам, собранную с помощью контрольных листков, по правилу Парето, т. е. определялось, какие дефекты составляют примерно 80 % общего количества дефектов за неделю. Далее специалисты определяли причины появления дефек­тов данного вида и разрабатывали корректирующие действия с це­лью предотвращения повторного появления этих дефектов. После этого собиралась новая статистика, она снова просеивалась по пра­вилу Парето и т. д.



**Рис. 2.2. Этапы развития качественного управления на предприятии «Инструм рэнд» в г. Павлово Нижегородской области**

Однако у такого подхода довольно быстро (примерно за год) обна­ружились ограничения. Самым сложным стало то, что классическая организация работы, когда специалисты — конструктор и технолог — устанавливают требования к изделию, детали, техпроцессу на осно­ве нормативов, а рабочий выполняет эти требования, — в принципе не позволяет снизить уровень дефектности ниже 5%. Именно такой уровень дефектности заложен в основу многих ГОСТов, нормативов, справочников и т.д. Для того чтобы повышать качество дальше, нуж­но было отказаться от деления сотрудников на командиров и испол­нителей. Нужно было вовлечь всех на всех рабочих местах в решение общей задачи — произвести продукцию как можно лучше и с мини­мальными затратами.

Предприятие отказалось от сдельной оплаты труда, ввело само­контроль со стороны рабочих, решение проблем рабочими группами в составе конструкторов, технологов, производственников. Но пре­жде всего нужно было поломать психологическую привычку скры­вать проблемы и дефекты. На предприятии была введена концепция «Бриллиант». Дефектную деталь рабочий перестал прятать, а нес на стол, сопровождая биркой со своими данными и информацией о том, почему, по его мнению, получился дефект. Мастер объявлял такому рабочему благодарность и выписывал премию за то, что деталь не по­пала на конвейер. Рабочие группы анализируют, где предприятие те­ряет больше всего денег, и разрабатывают мероприятия, чтобы улуч­шить качество процессов. Через три года работы по системе «брилли­ант» уровень дефектов опустился до 1 %. Мероприятия по повышению качества труда работников предприятия — рядовых рабочих и управ­ленцев — позволили снизить уровень дефектности до 0,08% — ре­зультат, представляющийся несбыточной мечтой для многих россий­ских предприятий.

Предприятие заслуженно гордилось достигнутым результатом, устойчивым положением на рынке. Отрезвление наступило, когда «Инструм рэнд» попробовал стать поставщиком компании «Даймлер Иенц». Вадим Сорокин сказал об этом: «Я теперь уверен, что в российском автопроме работают счастливые люди: они не знают, какие требования существуют в мировой автомобильной промышленности, и даже не догадываются, что они этого не знают. Я тоже был счастливым человеком, но 2002 г. вывел меня из этого состояния. Оказалось, иго мы со своими представлениями о качестве годимся для подготовительной группы детского сада, а мы-то считали, что уже заканчиваем университет».

Предприятию пришлось обучаться методам планирования каче-стни и внедрять метод «шесть сигм» (см. гл. 5 и параграф 6.1). Это ношолило выйти на уровень дефектности 0,025 %, или 250 ppm (parts per million) — 250 дефектов на миллион единиц поставляемой продук­ции). Такой уровень — начальный для ведущих мировых автопроизводителей, чемпионский уровень — менее 60 ppm.

Чтобы достичь такого уровня, нужно перестроить систему управления организацией на основе логики качественного управления.

## 2.2 ЛОГИКА КАЧЕСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ

Качественное управление — это прежде всего управление с хорошими финансовыми результатами. Откуда эти результаты берутся? Логическая цепочка получения хороших денег выглядит следующим образом (рис. 2.3):

Хорошие финансовые результаты на насыщенном рынке появля­ются только тогда, когда обеспечивается удовлетворенность потре­бителей. При этом уровень удовлетворенности потребителей, изме­ренный в данный момент, позволяет прогнозировать динамику фи­нансовых результатов через 0,5—1,5 года (этот временной интервал определяется динамикой и размерами рынка, на котором действует предприятие).

Высокий уровень удовлетворенности потребителей появляется только тогда, когда все процессы предприятия работают качествен­но — результативно и эффективно. При этом уровень результатив­ности и эффективности процессов, измеренный в данный момент, позволяет прогнозировать динамику уровня удовлетворенности пот­ребителей через 0,5—1,5 года (этот временной интервал определяется

динамикой и размерами предприятия, сложностью его сети процес­сов, продолжительностью цикла исполнения заказа).

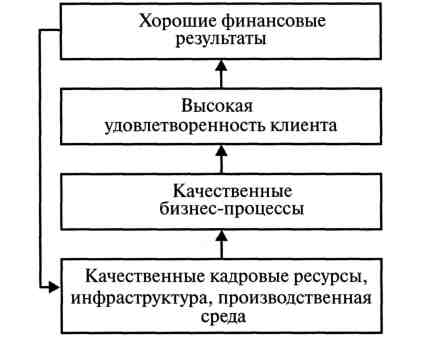


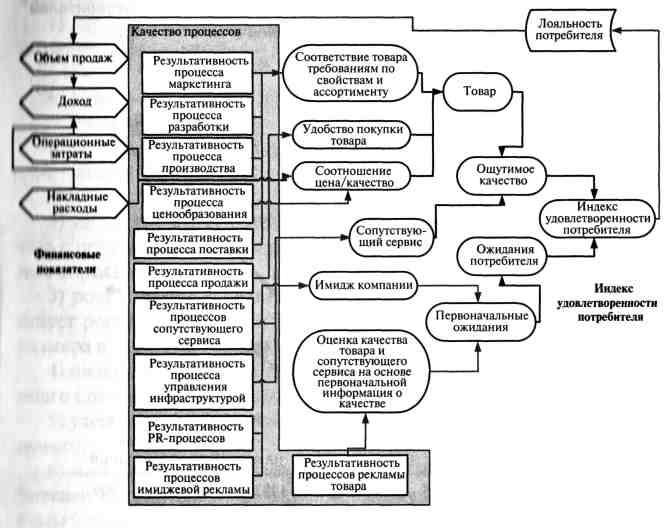
Рис. 2.3. Логика качественного управления

Высокий уровень качества процессов достигается только тогда, когда ресурсы предприятия качественные. Это значит, что кадровые ресурсы имеют требуемые компетенции, высокий уровень мотива­ции, высокую корпоративную культуру; инфраструктура предпри­ятия (производственное и офисное оборудование, компьютерная техника, линии связи и коммуникаций, здания и сооружения и т.д.) высокого качества, как и производственная среда (физическая, тех­ническая, социальная). При этом уровень ресурсов, измеренный на данный момент, позволяет прогнозировать динамику результатив­ности и эффективности процессов через 0,5—1,5 года (этот времен­ной интервал также определяется динамикой и размерами предпри­ятия, сложностью его сети процессов, продолжительностью цикла исполнения заказа).

Чтобы выстраивать управление организацией на основе рассмот­ренной логической цепочки, руководство организации должно по­лучать объективную информацию о финансовых результатах, удов­летворенности потребителей, качестве процессов, качестве ресурсов и принимать на основе этой информации управленческие решения, направленные на повышение удовлетворенности клиентов, резуль­тативности и эффективности процессов, качества ресурсов, затем анализировать результативность принятых решений, снова измерять и т.д. в полном соответствии с циклом Деминга (см. параграф 2.4.6).

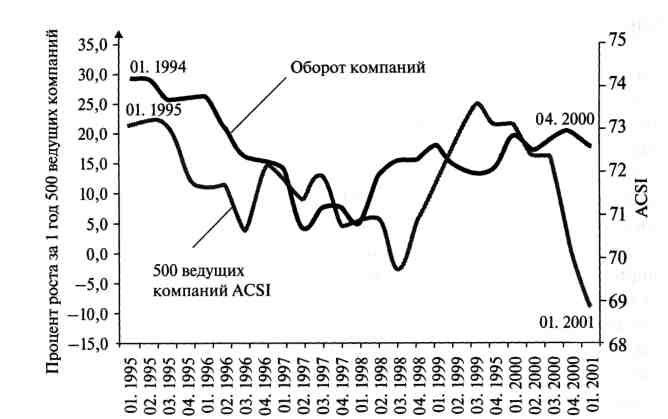
Пример взаимосвязи показателей результативности процессов, ин­декса удовлетворенности потребителя и финансовых показателей в римках логики качественного управления приведен на рис. 2.4. Ин­декс удовлетворенности потребителя — принятый в большинстве промышленно развитых стран показатель удовлетворенности потребителей (подробнее см. в параграфе 5.2.1).

Л как подтверждается логика качественного управления в практике современных предприятий? Взаимосвязь между финансовыми показателями и удовлетворенностью потребителей изучалась неод­нократно. Пример такой взаимосвязи приведен на рис. 2.5. Для 500 американских предприятий прослеживается четкая корреляционная связь между значениями индекса удовлетворенности потребителей и показателями динамики оборота компаний. Выявлена и взаимосвязь между индексом удовлетворенности потребителей и динамикой доли компании на рынке (рис. 2.6). Установлено, что для компаний, изначально взявших курс на постоянное повышение удовлетворенности потребителей, рост уровня удовлетворенности сопровождается ростом доли компании на рынке. Это значит, что инвестиции компании и повышение уровня удовлетворенности клиентов окупаются.

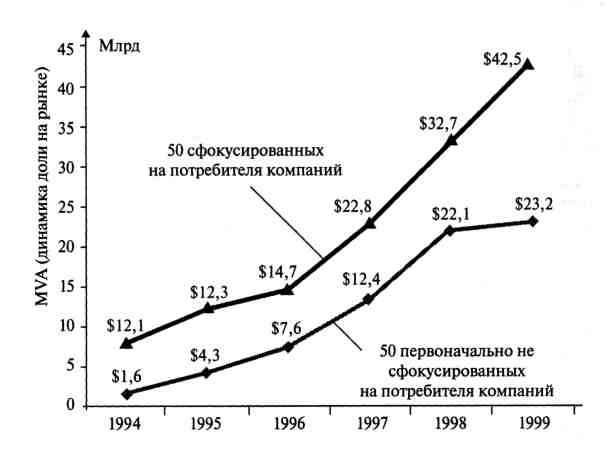


**Рис.** 2.4. Взаимосвязь показателей результативности процессов, индекса удовлетворенности потребителя и финансовых показателей в рамках

«логики качественного управления»



**Рис. 2.5. Взаимосвязь между индексом удовлетворенности потребителей и ростом оборота компаний (данные агентства S&P)**



**Рис. 2.6. Взаимосвязь между индексом удовлетворенности потребителей**

**и динамикой доли на рынке компаний (данные бизнес-школы при**

**Мичиганском университете)**

А если компания начала бороться за удовлетворенность клиентов не сразу, возникает эффект «плато насыщения». Клиент не верит, что компания в состоянии его слишком хорошо обслужить, и выжидает. И только если компания продолжает бороться за повышение удовлетворенности клиентов, начинается увеличение доли компании на рынке, На плато насыщения инвестиции в повышение удовлетворенности не окупаются, но если не инвестировать, то клиента мож­но легко потерять.

А теперь попробуем разделить слои качественного управления (см рис. 2.3) с точки зрения тех стандартов качественного управлении, которые служат моделями для правильно выстраивания слоев табл 2.1).

Логика качества — основа мышления современного менеджера. Уяснив эту логику, мы осознаем, что:

1) кривые эластичности спроса для довольного и недовольного потребителя разные:

• довольный потребитель не уменьшает закупок при небольшом росте цен;

• недовольный потребитель не увеличивает закупок при неболь­шом снижении цен;

2) удовлетворенный потребитель более выгоден. Мы можем работать с ценами выше среднерыночных и при этом добиваться увеличе­нии спроса;

I) рост индекса удовлетворенности потребителей на 1% соответствует росту оборота на 0,5% (через 0,5—1,5 года, в зависимости от размера и динамики рынка);

4) низкий начальный индекс удовлетворенности потребителя будет долго (до 5 лет) сдерживать усилия компании по завоеванию рынка;

5) удержать клиента стоит в среднем в 5 раз дешевле, чем привлечь нового;

6) информация от удовлетворенных и неудовлетворенных потребителей расходится по рынку по-разному. Цена недовольства выше цены удовлетворенности:

• довольный потребитель делится своей удовлетворенностью в среднем с 6 людьми;

• недовольный потребитель делится своей неудовлетворенностью и среднем с 12 людьми;

• самое главное — 90 % недовольных потребителей никак не ин­формируют компанию о своем недовольстве.

Логика качества, которую мы разобрали выше, — это взгляд на организацию изнутри, с точки зрения ее собственников, руководителей и пи рудников. А как организация выглядит снаружи?

На современном рынке качественно управляемая организация должна быть способна доказать любому, что она работает эффективно и с приемлемыми рисками. Это требование нам уже знакомо (вспом­ним параграф 1.4.1).

***Таблица 2.1* Модели стандартов качественного управления**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Результаты** | **Компоненты** | **Стандарты** | **Примечание** |
| Хорошие финансовые результаты | Финансовый менеджмент, операционный менеджмент\* | COSO\*\* | Стандартные рейтинги — РКУ\*\*\* и инвестиционный рейтинг |
|  |
|  |
| Высокая удовлетворенность  клиента | Процессы и персонал в клиентских  подразделениях,  операционная система предприятия | ИСО 9001:2000,  ИСО 9004:2000, | Стандартные индексы  удовлетворенности —  ACSI (американский) и  ECSI (европейский) |
|  |
| Качественные  бизнес-процессы | Операционная система предприятия | ИСО 9001:2000, | MRP\*\*\*\*, MRP II\*\*\*\*\* —  стандарты на производственное планирование и материально-техническое снабжение |
| ИСО 9004:2000, |
| MRP\*\*\*\*, |
|  | MRP II\*\*\*\*\* |
| Качественные  кадровые ресурсы, инфраструктура, производственная  среда |  | ИСО 9001:2000, |  |
|  | ИСО 9004:2000, |  |
|  | OHSAS18 000, |  |
|  | SA 8000, |  |
|  | ИСО 17997, |  |
|  | ИСО 14001 |  |

*Примечания:*

\* — операционная система предприятия — совокупность операционных процессов;

\*\* COSO — аббревиатура Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission — общественной организации, разрабатывающей стандарты финансового менеджмента в США, в том числе стандарт COSO ERM (Enterprise Risk Management — Integrated Framework, менеджмент рис­ков в предпринимательстве — интегрированные общие требования), о кото­ром речь ниже;

\*\*\* РКУ — аббревиатура «рейтинг корпоративного управления» — стан­дартный рейтинг, который оценивают как международно признанные рей­тинговый агентства (Standard & Poors, Moody's и др.), так и национальные (например, в России — рейтинговое агентство при журнале «Эксперт»). РКУ выступает как метод внешней оценки качества управления в финансовой сфере, подобно тому как индекс удовлетворенности потребителей (ACSI и ECSI) оценивает качество продукции и качество управления операционными процессами;

\*\*\*\* MRP — аббревиатура Material Resource Planning — планирование ма­териальных ресурсов — стандарт на процессы производственного планирова­ния и материально-технического снабжения;

\*\*\*\*\* MRPII — аббревиатура Manufacturing Resource Planning — планиро­вание производственных ресурсов — стандарт на процессы производственно­го планирования и материально-технического снабжения, позволяющий вы­строить их на более высокой ступени, чем стандарт MRP (работа с «нулевым складом», поставки «точно в срок» и т.д.).

А теперь попробуем расшифровать, что такое «эффективно» и что такое «с приемлемыми рисками». Первое означает, что организация может доказать, что она обеспечивает:

• высокую удовлетворенность потребителей,

• высокую производительность труда,

• управляемые бизнес-процессы,

• высокий уровень корпоративной культуры,

• высокий уровень мотивации персонала.

• Приемлемые риски» означает, что организация может доказать, что она обеспечивает:

• высокий уровень безопасности труда,

• надежность поставщиков,

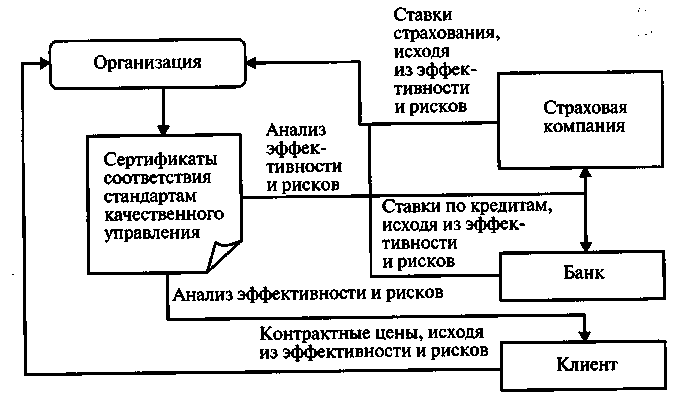
• устойчивые социальные отношения,

• высокий уровень информационной безопасности.

Зачем современной организации необходимо это доказывать? Затем, что этого требует современный рынок.

Вес хотят работать (вкладывать деньги, подписывать контракты) только с успешными организациями. Все заказчики, инвесторы, партнеры хотят гарантий минимальных рисков и гарантий высо­кой эффективности (гарантий качества) *до подписания контрактов.* Участники рынка понимают, что неэффективность и повышенные риски им придется оплачивать из собственного кармана. Совре­менный механизм регулирования рынков (соответствующий тре­бованиям ВТО) строится на основе использования стандартов ка­чественного управления — отраслевых национальных стандартов (для всех), международных стандартов (для лучших в своей сфе­ре). За соблюдением этого правила следят отраслевые ассоциации

(ведя реестры «хороших», т. е. соблюдающих требования стандар­тов, организаций, и «плохих», то есть не соблюдающих требований стандартов). А главными регулировщиками выступают даже не ассоциации, а банки и страховые компании, как это представлено на рис. 2.7. Для банков и страховых компаний существует альтер­натива: либо направить собственных аудиторов, либо довериться работе признанных органов и сертификатам на соответствие стан­дартам качественного управления, которые они выдали. Понятно, что для большинства клиентов они выбирают второй путь, и лишь для исключительных случаев — первый. Таким образом, на органи­зации, работающие на рынке, оказывается давление по внедрению стандартов качественного управления.



**Рис. 2.7. Современный механизм регулирования рынка в соответствии с требованиями ВТО**

Сейчас весь мир занимается регулированием рынков. *Государство* вводит обязательное страхование ответственности компаний перед конечным потребителем (ОСАГО для фирм) и технические регла­менты на особо опасную продукцию, включающие соблюдение стан­дартов качественного управления, инициирует измерение индекса удовлетворенности потребителей для компаний массового сектора. *Страховые компании* требуют соблюдения стандартов качественно­го управления, иначе повышают ставки. *Банки* требуют соблюдения стандартов качественного управления, иначе повышают ставки. *Клиенты* требуют соблюдения стандартов качественного управления, иначе — снижают закупочные цены или вообще отказываются от за­купок. Подобный механизм будет выстраиваться и в России. Поэтому уже сейчас в нашей стране не все, но многие заказчики (и чем дальше, тем больше) требуют соблюдения международных стандартов качес­твенного управления, главными среди которых являются стандарты семейства ИСО 9000. А восходят эти стандарты к программе, пред­ложенной Э. Демингом в середине XX в. Но чтобы разобраться и в программе Э. Деминга, и в том, как реализовывать на практике ее по­ложения и требования стандартов качественного управления, нужно разобраться с вопросами управленческого развития предприятий.

## 2.3 УРОВНИ РАЗВИТИЯ КОМПАНИИ

### 2.3.1. Что такое уровень развития

Очевидно, что качество управления, уровень развития механизмов управления компаниями различаются. А как измерить качество уп­равления? Какие процессы имеет компания на разных уровнях разви­тия? Проще всего проиллюстрировать это рядом диаграмм, которые приведены в табл. 2.2.

***Таблица 2.2***

**Процессы организаций на разных уровнях развития**







Уровень развития компании складывается из следующих компо­нентов:

• уровень управленческого развития компаний;

• уровень технологического и технического развития (уровень развития инфраструктуры и производственной среды);

• уровень кадрового развития компании;

• уровень инновационного развития компании.

Уровень инновационного развития мы рассмотрели. Уровни тех­нологического, технического и кадрового развития — предмет отде­льного и глубокого разговора. А как оценить уровень управленческого развития компаний? Мы оцениваем его по уровню развития базисных бизнес-процессов компании:

• маркетинга;

• разработки продукции;

• производства продукции (продукция включает изделия, сырье, интеллектуальный продукт — от документа до программного обеспечения, услугу);

• логистических (сбыт, снабжение, хранение, упаковка, транс­портировка продукции);

• финансовых;

• обеспечения качества;

• административного управления;

• обслуживания бизнес-процессов предприятия;

• управления персоналом;

• связи и коммуникаций;

• управления производственной средой.

Уровень управленческого развития предприятия *(0L)* — это ин­тегральная экспертная оценка степени использования технологий менеджмента, качества организации и управлении базисными биз­нес-процессами на предприятии. Уровень управленческого развития бизнес-процесса *(BPL)* — это интегральная экспертная оценка степе­ни использования технологий менеджмента, качества организации и управления данным бизнес-процессом на предприятии.

Уровень раз­вития предприятия и уровни развития отдельных базисных бизнес-процессов связаны соотношением

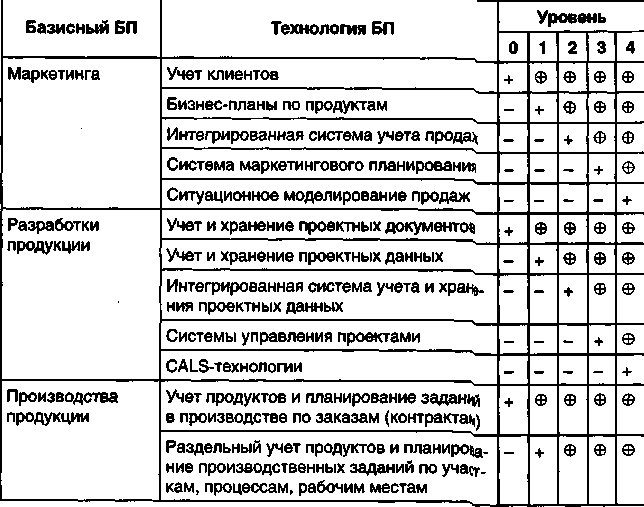


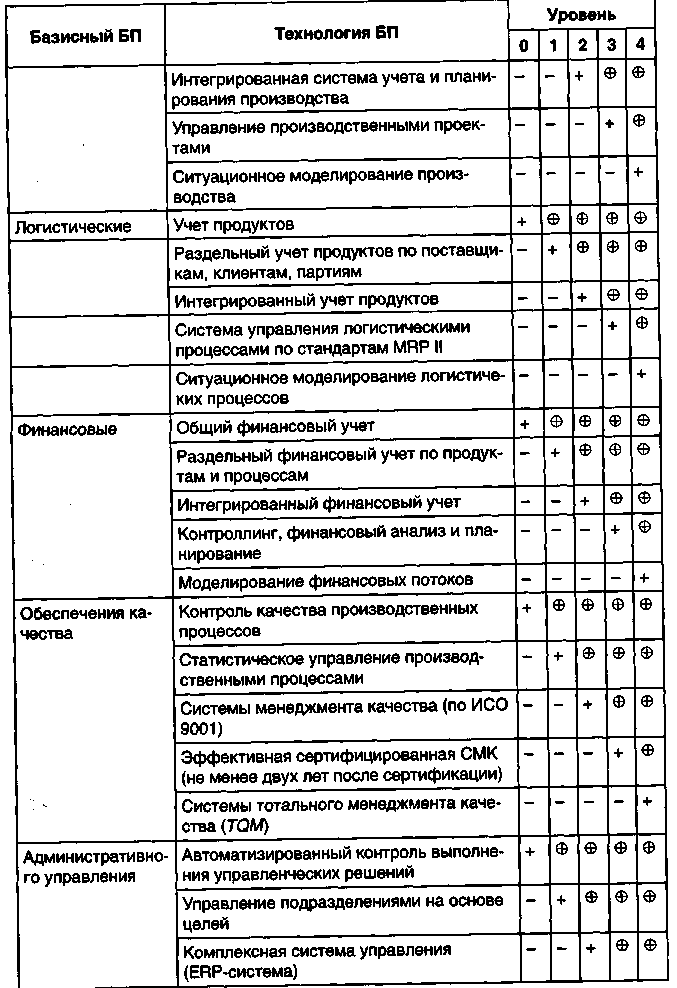
где *W. —* весовые коэффициенты.

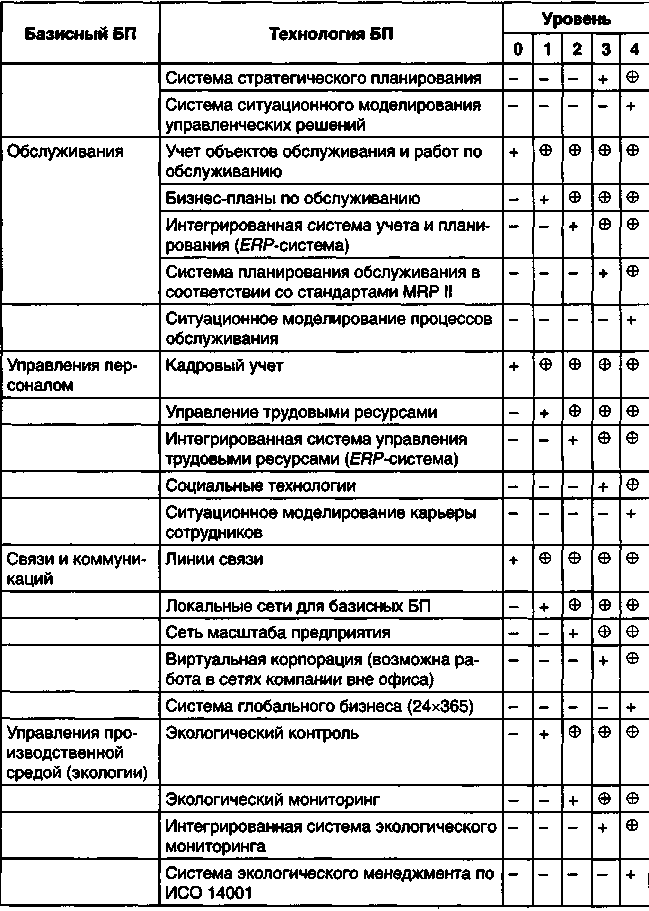
Уровень развития можно определить, зная, какие управленческие технологии использует организация. Соотношение уровня развития бизнес-процесса и технологий управления отражено в табл. 2.3, а бо­лее подробно этот вопрос рассмотрен в [1].

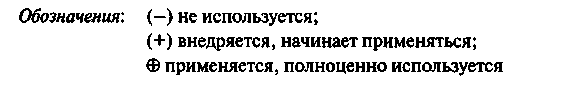
*Таблица 2.3*

Управленческие технологии для базисных бизцес-процессов на разных уровнях управленческого развития





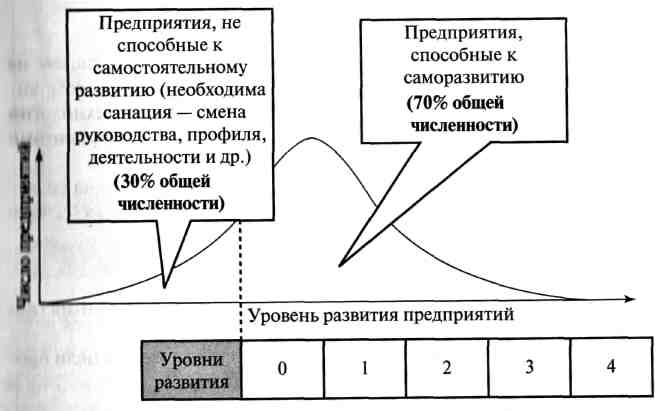




### 2.3.2. Повышаем уровень развития

*Уровень развития российских компаний*

Анализ уровня развития российских компаний автор проводит с конца 1997г., т. е. уже почти 11 лет. Результаты анализа показывают, «по использование устаревших организационно-управленческих тех­нологий приводит к тому, что в 2004 г. около 50% предприятий, по имеющимся статистическим данным, не обладали возможностью развития и нуждались в санации. Сейчас таких предприятий менее 30% (рис. 2.8). Более 70% оставшихся предприятий сильно различаются но своему уровню развития.



**Рис.** 2.8. Распределение российских предприятий по уровню развития (на конец 2007 г.)

Кроме того, анализ показывает, что:

• большинство российских предприятий отстают как по техничес­кому и технологическому, так и по управленческому уровням от соответствующего уровня передовых предприятий на мировом рынке;

• отставание по управленческому уровню значительно сильнее, чем по техническому и технологическому (средний уровень для промышленно-развитых стран около 3; средний по странам ЕС (с учетом присоединившихся стран Восточной Европы и Прибалтики) около 2,5; средний уровень российских предприятий около 1);

• несоответствие управленческого уровня техническому и техно­логическому приводит к негармоничности развития предпри­ятия, что существенно снижает эффективность его работы;

• основные усилия для большинства предприятий необходимо направить на внедрение передовых технологий управления, опирающихся на соответствующие программные продукты;

• такое внедрение не должно увеличивать степень негармонич­ности развития предприятия, иначе вместо решения насущных проблем предприятие окажется перед многочисленными новы­ми проблемами.

***Концепция внедрения корпоративных систем***

Предлагаемая концепция внедрения корпоративных систем на российских предприятиях включает следующие основные посылки.

Внедряться должны не просто системы, а комплекс технологий управления, подкрепленный соответствующими инструментами (рис. 2.9).

Состав этого комплекса зависит от существующего уровня разви­тия предприятия в целом и от уровня управления основными бизнес-процессами на предприятии.

Комплекс должен быть таким, чтобы обеспечить:

• продвижение предприятия на следующий уровень развития (на­пример, с уровня 1 на уровень 2);

• запас для дальнейшего развития (плюс один уровень к цели про­екта, т. е. плюс два уровня к существующему).

Для этого еще до начала внедрения корпоративной системы долж­ны быть:

• выявлены основные бизнес-процессы, т. е. определены опера­ции этих процессов, распределены ответственность, полномо­чия и ресурсы;

• подтянуты основные бизнес-процессы, т. е. ликвидированы ос­новные несоответствия реального хода процессов нормам.

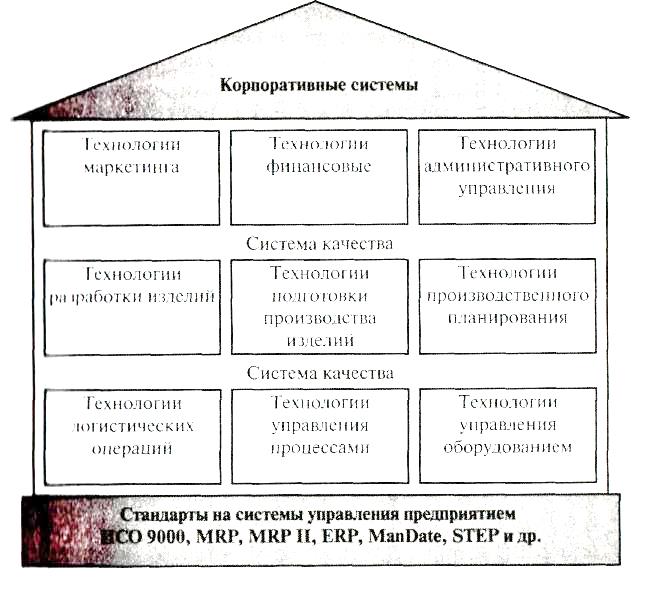
Именно эти требования являются основой стандартов семейства ИСО 9000 на систему качества предприятия. Поэтому внедрение системы менеджмента качества предприятия (СК) в соответствии со стандартами ИСО 9000 **должно предшествовать** внедрению других Корпоративных систем, только тогда оно будет успешным (рис. 2.10).

Важнейшей задачей внедрения является ликвидация негармонич­ной и развития предприятия.

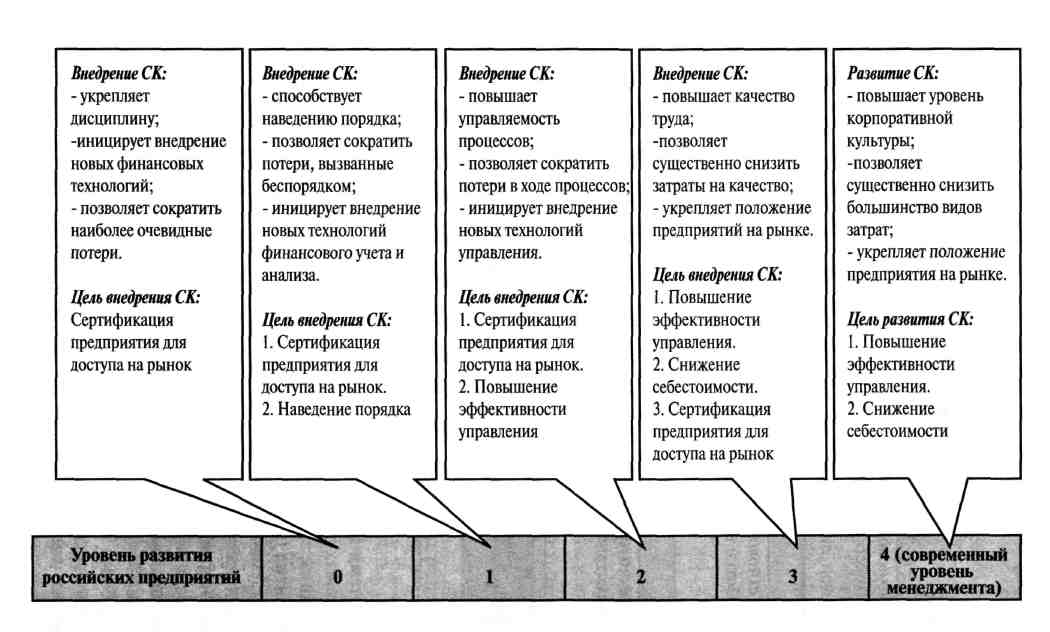
Предлагаемая методика эволюционного решения задач развития российских предприятий реализована в нескольких проектах и показала свою эффективность. В соответствии с этой методикой преобразования предприятия осуществляется поэтапно и включает несколько основных шагов.

Шаг 1 . Определение уровня развития предприятия

Чтобы более точно определить состояние предприятия, в ходе обследования проводится измерение как общего уровня развития пред­приятии, так и его компоненты — уровня организационно-управлен­ческого развития.



**рис. 2.9. Комплекс технологий управления, внедряемый на предприятии**



**Рис. 2.10. Роль системы менеджмента качества на разных этапах эволюции предприятия**

По результатам такого измерения удобно построить диаграм­му, отображающую профиль развития предприятия, и выявить недостаточно развитые и избыточно развитые бизнес-процессы (рис. 2.11).

На основании такого измерения уровня можно достаточно точ­но наметить план внедрения технологий управления. Первооче­редными задачами такого плана будут являться задачи по разви­тию процессов недостаточного уровня, то есть по внедрению более совершенных технологий выполнения этих процессов (см. пара­граф 2.3.2).



**Рис. 2.11. Пример профиля развития предприятия**

Шаг 2. Обучение руководства и сотрудников

Развитие предприятия по каждому из выявленных на шаге 1 стра­тегических направлений целесообразно осуществлять по следующей схеме (рис. 2.12):

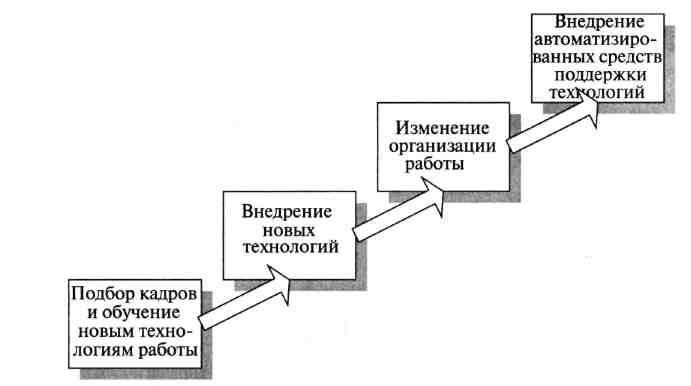
• подбор кадров и обучение отобранных сотрудников новым тех­нологиям работы;

• внедрение новых технологий на рабочих местах и мультипли­цирование (распространение технологий в профессиональной деятельности всех сотрудников);

• проведение организационных мероприятий, подстраивающих структуру управления под новые технологии;

• внедрение информационных технологий, поддерживающих внедряемые технологии работы.

Данные этапы могут выполняться как последовательно, так и пос­ледовательно-параллельно. Важнейшими моментами являются обучение высшего руководства предприятия, максимальное вовлечение сотрудников предприятия в данный процесс, широкая пропаганда общих целей развития и конкретных задач коллектива.



**Рис. 2.12. Основные этапы развития предприятия по каждому из стратегических направлений**

Как следует из общих закономерностей инновационных процессов на предприятиях, при внедрении корпоративной системы, охватыва­ющей практически все предприятие, необходимо обучить не менее 10 % численности персонала предприятия.

Шаг 3. Идентифицировать потребителей управленческой ин­формации

При создании корпоративной системы необходимо обеспечить функционирование цепочек поставки управленческой информации и правильные отношения «поставщик—потребитель». На этом шаге определяются:

• потребности сотрудников предприятия в управленческой ин­формации, получаемой на основе внедряемых технологий уп­равления, например, глубина управленческого учета в органи­зации;

• потребители управленческой информации — от высшего руко­водства предприятия до рядовых сотрудников, форма представ­ления этой информации;

• поставщики управленческой информации.

Шаг 4. Создать инфраструктуру

На этом шаге решаются задачи как создания системы управления проектом, так и проведения тех организационных преобразований, которых требует внедрение установленных технологий управления.

Шаг 5 . Определить задачи развития организации с позиций выс­шего руководства

От активного участия первых лиц предприятия в определяющей степени зависит успех проекта преобразований. Поэтому необходи­мо, чтобы высшее руководство:

• сформулировало конкретные задачи развития предприятия;

• выбрало из них одну приоритетную задачу.

Опыт многих предприятий показывает, что должна быть именно одна приоритетная задача, иначе коллектив будет дезориентирован и проект может затормозиться.

В качестве основной задачи предприятия могут рассматриваться:

• рост конкурентоспособности продукции;

• обеспечение длительного устойчивого развития предприятия;

• повышение эффективности деятельности предприятия;

• увеличение акционерной стоимости предприятия.

Все эти задачи связаны с повышением эффективности работы пред­приятия, но используют разные критерии и потому являются противо­речивыми. Именно поэтому необходимо выбрать одну приоритетную.

Решение каждой из этих задач невозможно:

• *без создания системы менеджмента качества,* отвечающей меж­дународным стандартам ISO 9000 и подтверждающей статус предприятия на международном рынке за счет наличия серти­фиката на систему качества;

• *централизованного управления* организацией в целом, включая учет, планирование, анализ, контроль;

• *организации управления процессами* на основе современных концепций *(MRP 11/ERP* — планирование ресурсов производ­ства/управление ресурсами предприятия) и методов *(MRP —* планирование потребностей в материалах, *CRP—* планирования производственных мощностей, *Constraint Planning —* планирова­ние в условиях ограничений, *Supply Chain —* управление цепоч­ками поставок) планирование ресурсов предприятия (материалы, люди, финансы и оборудование), позволяющих обеспечить рост прибыли предприятия;

• *уменьшения сроков и повышения качества* конструкторской и тех­нологической подготовки производства;

• *оперативности управления бизнесом* и качества принимаемых управленческих решений за счет отражения операций в режиме реального времени и оперативности получения достоверной ин­формации, формализации бизнес-процессов на предприятии и функций сотрудников (конкретность действий);

• *повышения инвестиционной привлекательности* предприятия за счет использования общепринятых передовых методов управле­ния бизнесом, соответствия системы управления и отчетности международным стандартам ISO 9000, GAAP (Международный стандарт бухгалтерского учета), *MRP-U/ERP;*

*• снижения рисков* за счет точности, качества и оперативности принятия решений, прозрачности системы управления «сверху-вниз», разграничения доступа к информации в соответствии с полномочиями и должностными обязанностями сотрудников, обеспечения защиты информации.

Ш а г 6. Разработать стратегию в области качества и другие страте­гические компоненты развития предприятия

Компоненты стратегии развития предприятия можно представить в виде схемы (рис. 2.13). Ведущая роль стратегии в области качества по отношению к другим компонентам соответствует современной миро­вой практике.

Ш а г 7. Разработать описания бизнес-процессов предприятия На этом шаге фактически выполняется требование ИСО 9000, согласно которому предприятие необходимо рассматривать как сеть процессов. Другими словами, должна быть создана бизнес-модель предприятия, как оно есть, с распределением ответственности, пол­номочий и ресурсов. Самое важное здесь:

• чтобы эти модели были легко читаемыми для всех сотрудников предприятия, поскольку они нужны именно им для совершен­ствования процессов;

• эти модели создавались или самими сотрудниками предпри­ятия, или при максимальном их участии;

• модели создавались не консультантами и не для консультантов, поскольку это такой же верный путь к неудаче проекта, как и отказ от описания бизнес-процессов.



**Рис. 2.13. Структура стратегического планирования на предприятии**

Шаг 8. Преобразования процессов и внедрение корпоративной системы

Это самый объемный этап процесса. К необходимости таких преоб­разований руководство предприятия часто относится негативно.

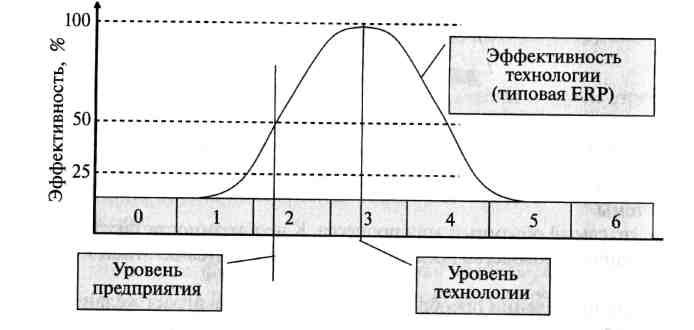
При проведении преобразований особую роль играет желание как высшего руководства, так и коллектива предприятия в целом осу­ществлять такие преобразования. Поэтому необходимо уделять су­щественное внимание вовлечению сотрудников предприятия в про­цесс внедрения.

### 2.3.3. Уровни развития и технологии управления

На рынке консалтинговых услуг часто можно услышать разнооб­разные предложения от консультантов: «Внедрите вот эту технологию и будете спасены и побьете конкурентов!» И компании часто верят, и внедряют... Только вот обещанного эффекта обычно нет. В чем тут дело? Обманули консультанты? Нет. Многим компаниям при внедре­нии подобной технологии действительно стало жить проще. Плохое качество работ? Тоже нет, консалтинговая компания честно отрабо­тала свой хлеб. Так почему же многие перспективные технологии так трудно внедряются?

Ответ может дать теория уровней развития: каждая из технологий рассчитана на определенный уровень развития предприятия. Если технология внедряется на предприятии, уровень развития которого соответствует заложенному в технологии, она «встает, как родная». Руководители и сотрудники активно участвуют в процессе внедрения, работа проходит быстро и эффективно.

Если компания по своему уровню отстала на единицу от уровня тех­нологии, то ее эффективность при внедрении упадет на 50 % от ожи­даемой, потому что большая часть технологии будет просто не нужна: компания до нее еще не доросла. Если разница в уровне компании и уровне технологии равна двум, эффективность составит 25 % от ожи­даемой, а если трем — то вообще 12,5 %. Иллюстрация — рис. 2.14.



**Рис. 2.14. Изменение эффективности внедрения технологии**

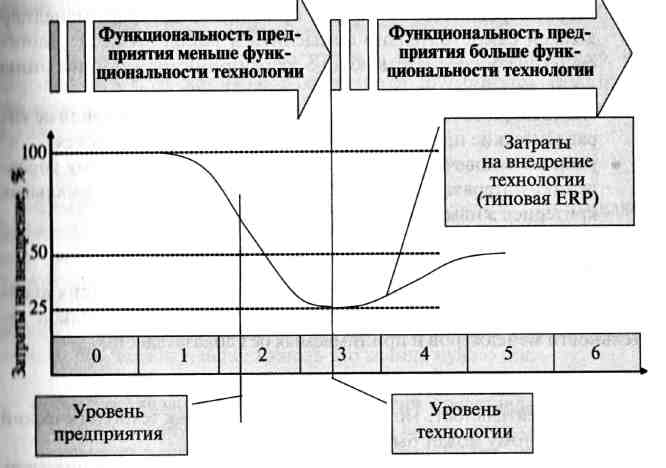
**в зависимости от разницы уровней технологии и предприятия**

**(на примере ERP-системы)**

Итак, с конечной эффективностью разобрались. А что с трудоем­костью внедрения и затратами на внедрение? Похожая картина про­иллюстрирует рис. 2.15. Затраты при отставании компании по уровню на единицу от уровня технологии растут в 2 раза по отношению к за­тратам на внедрение для ситуации, когда уровни соответствуют. При отставании на два — растут в 4 раза.

С чем связаны эти затраты? С тем, что при внедрении придет­ся или перепроектировать процессы компании (в том числе переучить людей, убедить их), или перекорежить технологию, понизив уровень этой технологии, приспособив ее к процессам компании (к сожалению, нередки случаи, когда персонал отторгает изменения**.**

Поэтому внедряемые технологии должны быть если уж и не совсем впору, то чуть-чуть «на вырост», не более чем на 0,5.



**Рис. 2.15. Изменение затрат на внедрения технологии в зависимости**

**от разницы уровней технологии и предприятия**

**(на примере ERP-системы)**

## 2.4 ПРОГРАММА ДЕМИНГА

Э. Деминг в начале 50-х гг. XX в. разработал программу, направ­ленную на повышение качества труда, т. е. программу менеджмента качества.

В программу Деминга входят следующие разделы: три прагмати­ческие аксиомы; «14 пунктов»; семь «смертельных болезней»; трудно­сти и фальстарты; «цепная реакция» по Демингу; цикл Деминга, или принцип непрерывного улучшения.

Несмотря на то что программе Деминга более 50 лет, она не по­теряла своей актуальности. Идеи программы Деминга в виде требо­ваний заложены в основу международных стандартов качественного управления — стандартов семейств ИСО 9000, ИСО 14000 и др. (см. параграф 1.4.1).

Основные идеи программы:

• оппозиция рецептурному подходу в менеджменте: вместо готовых рецептов — общие принципы, которые менеджер должен самостоятельно осмыслить и наполнить содержани­ем (создать соответствующую этим принципам организацию труда людей);

• «не сотвори себе кумира»: привычные и вроде бы очевидные уп­равленческие принципы проверяются и перепроверяются;

• упор на человеческий фактор в противовес безличному управ­лению, потерявшему за «лесом» бизнес-функций и формальных критериев живых людей.

### 2.4.1. Три прагматические аксиомы

Программа базируется на так называемых прагматических акси­омах, т. е. положениях, обобщающих результаты практической де­ятельности менеджеров и принимаемых без доказательств.

*1-я прагматическая аксиома*

«Любая деятельность может рассматриваться как технологический процесс и потому может быть улучшена.»

Сегодня эту мысль новой не назовешь: процессное управление у всех на слуху. Но давайте вдумаемся, что означает первая аксиома Деминга?

*Во-первых,* то, что к любым бизнес-процессам применим органи­зационный опыт, который накоплен для управления производствен­ными процессами:

• бизнес-процесс можно (а часто и нужно) грамотно проектиро­вать, как технологические процессы в производстве;

• для бизнес-процесса можно описать общую последовательность действий (маршрутную технологию) и содержание действий (операционную технологию);

• бизнес-процесс можно разбить на операции;

• труд по выполнению бизнес-процесса можно разделить (по участникам процесса);

• бизнес-процесс преобразует какой-либо объект труда, добавляя его стоимость. Существует четыре вида объектов труда: сырье,

изделия, услуги и интеллектуальный продукт (документ, мето­дика, программное обеспечение и т. д.);

• бизнес-процесс потребляет ресурсы, в том числе кадровые, и т. д.

*Во-вторых,* то, что и руководители, и сотрудники должны рассмат­ривать свою производственную деятельность как совокупность кон­кретных технологических процессов. Например, руководитель под­разделения может перечислить технологические процессы, которые происходят в его подразделении.

*В-третьих,* то, что и руководители, и сотрудники понимают, ка­кие продукты получает их подразделение от других подразделений по технологической цепочке и какие продукты другие подразделения по­лучают от данного.

*2-я прагматическая аксиома*

«Производство должно рассматриваться как система, находящаяся в стабильном или нестабильном состоянии. Поэтому решать конкрет­ные проблемы — это еще не достаточно, все равно вы получите только то, что даст система; необходимы фундаментальные изменения.»

Системный подход сейчас тоже не новость. Все знают, что пред­приятие — это система. Важно то, как менеджмент использует это знание. По Демингу, использовать это знание нужно так:

• Раз организация работы предприятия представляет собой не просто совокупность определенных видов деятельности, а об­разует сеть процессов, давайте для начала эту сеть процессов опишем (например, нарисуем), чтобы и высшее руководство, и руководители среднего звена, и простые исполнители представ­ляли, как их труд вливается в общий результат.

• В сети процессов предприятия образуются внутренние цепоч­ки поставки, каждое звено которых выступает как потребитель предыдущих звеньев и как поставщик последующих. Оценку ка­чества работы звена должен давать внутренний потребитель.

• Управленческие процессы также входят в такие цепочки постав­ки, производя управленческие услуги для внутренних потреби­телей.

• Продукцию (годную и брак) производит не столько конкретный производственный (или непроизводственный) работник, сколько система в целом, поэтому улучшать необходимо систему в целом.

• Система может находиться или в устойчивом, или в неустой­чивом состоянии. В устойчивом состоянии она не может эволюционировать, поэтому для начала перемен ее нужно «рас­качать».

*3-я прагматическая аксиома*

«Высшее руководство предприятия должно во всех случаях прини­мать на себя ответственность за качество продукции.»

Аксиома тоже не вполне проста, несмотря на свою очевидность. Важно здесь следующее:

• Продукцию производит не работник, а система, и поэтому отве­чает за качество труда на каждом рабочем месте тот, кто отвечает за систему в целом, — высшее руководство предприятия.

• Чтобы улучшить систему, необходимо в течение длительного времени оказывать на нее мощное и направленное воздействие. Такое воздействие возможно, только если высшее руководство предприятия вкладывает в него всю свою волю и энергию.

• Ответственность, принятая на себя высшим руководством, должна быть распределена.

Как мы уже говорили, предприятие — сеть процессов, поэтому каждый процесс должен получить своего «хозяина», не только несу­щего ответственность за свой процесс, но и имеющего в распоряже­нии необходимые полномочия и ресурсы.

### 2.4.2. Четырнадцать пунктов

Самая важная часть программы была изложена Демингом как тези­сы, предназначенные для высшего руководства предприятий, которые руководители должны были самостоятельно осмыслить и наполнить содержанием, т. е. создать соответствующие этим тезисам-принципам, изложенным в 14 пунктах (the 14 points), формы организации труда, ко­торые могут быть разными на разных предприятиях. Текст этих тезисов уже к середине 50-х гг. стал каноническим. Деминг уже не смог бы из­менить ни фразы, он мог их только комментировать. Попробуем про­комментировать их и мы, опираясь на более чем полувековую историю их проверки практикой (предприятиями, которые старались в своей деятельности соответствовать этим принципам, и предприятиями, ко­торые от этих принципов отступали).

**1. Постоянство цели**

*«Будьте неизменно твердыми и последовательными в деле непрерывного улучшения. Сделайте так, чтобы стремление к совершенствованию продук­ции (товара или услуги) стало постоянным. Ваша конечная цель — стать конкурентоспособным, остаться в бизнесе и обеспечить рабочие места.»*

Деминг предложил руководителям постоянное улучшение каче­ства продукции и процессов как основную стратегическую цель (на период 5—8 лет и выше). Почему? Почему не финансовые цели?

Во-первых, достоверный прогноз финансовых результатов на та­кой долгосрочный период практически нереален: слишком много не­известных.

Во-вторых, насколько, собственно, хороши финансовые цели для всех сотрудников, всего коллектива? Ведь вклад большинства сотруд­ников крайне сложно измерить финансовыми показателями. Именно это, кстати, послужило основой методологии системы сбалансиро­ванных показателей, предложенной Капланом и Нортоном в 80-х гг.

В-третьих, вспомним логику качественного управления. Удовлет­воренный потребитель более прибылен, и при достижении целей в области качества (если, конечно, они правильно поставлены) получа­ются вполне приемлемые финансовые результаты.

Жизнь подтвердила это положение. Компании, поставившие цели в области качества во главу угла, обеспечили себе устойчивое долго­срочное развитие.

**2. Новое мышление**

*«Примените новую философию качества: мы более не можем уживаться с обычно принятым уровнем задержек, ошибок, дефектов и брака в работе. Мы живем в новую экономическую эпоху. Управляющие должны ответить на вызов, должны осознать свою ответственность и взять на себя руко­водство, чтобы добиться перемен, добиться стабильности предприятия.»*

Понятно, что реализовать 1-й тезис программы Деминга без изме­нения стиля мышления руководителей и сотрудников просто не уда­стся. Стремление улучшать продукцию, процессы, организацию труда хотя бы немного, но ежедневно должно существовать у всего коллек­тива буквально на подсознательном уровне.

Как этого добиться? Только с помощью постоянной пропаганды, тренингов, повышения квалификации (это нехорошее, старое сло­во — «пропаганда»... Ну давайте заменим его на «сконцентрирован­ный на проблемах качества внутренний **PR»...).**

**3. Изменение отношения к контролю**

*«Исключите потребность в массовом (отбраковочном) контроле как способе достижения приемлемого уровня качества. Для достижения качества нет необходимости в сплошном контроле и нет зависимости качества от него. Достигайте высокого результата путем встраива­ния качества в продукцию и процессы, сделав качество неотъемлемой их характеристикой. Требуйте статистического подтверждения «встро­енного» качества, работайте с надежными поставщиками.»*

Собственно говоря, новое мышление по поводу качества начина­ется именно с этого принципа. К сожалению, в сознании многих рос­сийских руководителей слова «качество» и «контроль» сосуществую! примерно так же, как слова «сосиски» и «горчица» — одно без друго­го как-то не хочется употреблять. И это касается не только производ­ственного процесса, но и бизнес-процессов.

Многие сталкивались с ситуацией, когда руководитель говори! примерно так: «Нужно повысить качество управленческих докумен­тов. Поэтому они теперь будут отправляться на обязательное согласо­вание, и без виз согласования мною приниматься не будут».

Что такое согласование? Правильно, контрольная операция (по крайней мере, и контрольная операция тоже). Повышается ли ка­чество документов? Обычно нет, а вот время их создания увеличи­вается резко — в основном за счет пересогласования изменений в документе.

Ну а как правильно? Нужно встроить качество в процесс. Ну, на­пример, все участники создают документ в рамках групповой работы и ставят коллективную визу разработчика документа прямо на том же заседании группы. Можем вас уверить: время создания документа по сравнению с обычным процессом сократится в разы.

**4. Изменение стратегии**

*«Не стройте стратегию на основе низких отпускных и закупочных цен. Исключите практику закупок на основе низких цен. Такая «эко­номия» обернется лишними затратами в вашем производстве при про­верках и доработках комплектующих и сырья. Еще хуже, если дефекты дешевых вещей проявятся у потребителя. Будьте уверены: пострадав, он заставит страдать и вас. Вместо этого сокращайте совокупные затраты.»*

«Ну вот, — скажет читатель, — а как же типовая стратегия ценовой конкуренции (например, при выходе на новый рынок)? Она не раз доказала свою эффективность». И будет совершенно прав. Как стра­тегия на относительно краткосрочный период (1,5—3 года), стратегия демпинговых цен вполне может сработать.

Деминг говорит здесь о другом — о долгосрочной стратегии (5— 8 лет), о том, что потребитель будет ждать от компании постоянного повышения качества. Только тогда он будет доволен (вспомните ло­гику качества) и может отказаться через некоторое время покупать дешевый, но относительно низкокачественный продукт (подробнее см. гл. 4). Он говорит о том, что дешевые контрактные цены не оз­начают, что мы сэкономим, мы можем как раз потратить совсем не­мало.

Ключевые слова в подходе Деминга — «совокупные затраты». Со­вокупные затраты при закупке промышленной продукции складыва­ются:

• из контрактной цены;

• затрат на входной контроль и испытания закупленной продук­ции (перед применением и/или монтажом);

• затрат на исправление дефектов, включая затраты на реклама­ции, в том числе упущенную выгоду за время замены дефектной продукции;

• рисков, в том числе юридических, связанных с персоналом.

Минимум совокупных затрат часто достигается не при минималь­ной контрактной цене, а при минимальных затратах на исправление дефектов и минимальных рисках. И этот очевидный, но внешне неве­роятный факт компании в промышленно развитых странах осознали давно — в начале 70-х гг. прошлого века. А сейчас в промышленно развитых странах это уже не факт, а часть корпоративной культуры, т. е. всеми и всегда выполняемая банальность, о которой даже не при­нято говорить.

Поэтому современная компания перед заключением контракта всегда оценивает соотношение контрактной цены и предполагаемых совокупных затрат и, исходя из этого соотношения, делит поставщи­ков на группы *А, В, С* или, более красочно, «золотые», «серебряные» и «бронзовые». Оценка проводится путем аудита потенциального поставщика со стороны потребителя. Аудиторы оценивают потенци­альных поставщиков по 90-балльной (иногда — 100-балльной шкале). При 70 баллах (по 90-балльной шкале) придется пройти повторный аудит через несколько месяцев. Если показатель меньше 50 баллов, претендента не будут рассматривать в качестве потенциального пос­тавщика в течение 4—5 лет. При этом аудиторы оценивают не качество конечного продукта (детали, изделия, сырья), а качество производс­твенных и управленческих процессов. Другими словами, все системы предприятия должны быть такими, чтобы исключить возможность появления дефектной продукции.

*«Золотые» поставщики* (поставщики группы Л). Для них контракт­ная цена и совокупные затраты практически совпадают, т. е. они пос­тавляют продукцию точно в срок, безукоризненного качества, выдер­живая требования по безопасности и т.д., практически с нулевыми рисками. Конечно, их продукция дороже, но покупателю обходится дешевле. Поэтому с ними дружат, их награждают дипломами и т.д.

Поставщики группы *А* набирают при аудите не менее 85 баллов по 90-балльной шкале или не менее 92 баллов по 100-балльной.

*«Серебряные» поставщики* (поставщики группы *В).* Совокупные затраты могут превышать контрактную цену не более чем на 20%. Их продукция должна быть дешевле, чем у поставщиков группы *А,* примерно на 20 %, иначе они не выгодны.

Поставщики группы *В* набирают от 75 до 85 баллов по 90-балльной шкале или от 80 до 92 по 100-балльной.

*«Бронзовые» поставщики* (поставщики группы С). Совокупные затраты могут превышать контрактную цену на 20—40%. Их продук­ция должна быть дешевле, чем у поставщиков группы *А,* примерно на 40%, иначе они не выгодны.

Поставщики группы С набирают от 58 до 75 баллов по 90-балльной шкале и от 60 до 80 баллов по 100-балльной.

С поставщиками групп *D, Е, Ей G* компании промышленно развитых стран не работают: себе дороже. Совокупные затраты могут свести на нет ценовую скидку по сравнению с поставщиками группы *А.* Стратегичес­кой линией для современной компании является работа с поставщика­ми группы *А.* Они становятся партнерами по бизнесу, они прозрачны, понятны и предсказуемы для компании-потребителя. Они стараются не только выполнить требования, но и превзойти ожидания.

Если в экономике присутствуют в основном поставщики групп *А, В и С,* предприятие способно решить сразу несколько задач:

• перейти на систему поставок «точно в срок», минимизируя склад­ские запасы и межоперационные заделы, сокращая тем самым потребный оборотный капитал и увеличивая скорость его обо­рота. Понятно, что при поставках «точно в срок» брак в постав­ках недопустим (он приведет к остановке производства: страхо­вых запасов-то нет!), а риски должны быть минимальны, поэтому единственно возможные поставщики — поставщики группы *А;*

• минимизировать брак в производственном процессе за счет ми­нимального уровня дефектности закупаемых продуктов и высо­кой стабильности их показателей качества от партии к партии. В мировом автопроме типовой уровень дефектности комплекту­ющих, оговариваемый в контрактах, не превосходит 250 дефек­тов на 1 млн единиц поставляемой продукции (250 ррт). Для компании «Тойота» этот показатель ниже — не более 60 ppm, а для наиболее ответственных комплектующих еще ниже — по­рядка 10 ррт. При таком уровне дефектности комплектующих для автомобиля, в котором многие тысячи комплектующих,

можно обеспечить уровень дефектности порядка 25—35 дефек­тов на 1 тыс. автомобилей (уровень дефектности некоторых мо­делей «Тойоты» и «Хонды», по данным Американского союза

автомобилистов);

• сократить затраты на входной контроль и на операционный конт­роль. Все равно уровень дефектности (менее 250 ррт) больше, чем ошибки при контроле (так называемые ошибки 1-го и 2-го рода — неправильной приемки партии и неправильной браков­ки партии). Он не имеет смысла, поскольку не отлавливает брак

такого уровня;

• решить задачу аутсорсинга — «сбросить» с себя процессы, где соотношение добавленной ценности к добавленной стоимости невелико, передав эти процессы на субподряд. Понятно, что поставщик группы С и ниже в качестве аутсорсера — неудачный вариант. Низкое качество его услуг и высокие риски могут оста­новить производственный процесс и свести на нет экономичес­кий эффект аутсорсинга.

Конечно, работа с «золотыми» и «серебряными» поставщика­ми — всего лишь необходимое, но недостаточное условие для реше­ния перечисленных задач. Чтобы перейти на систему поставок «точно в срок» и работу с нулевыми складами, придется перестроить систему производственного планирования, технологию, систему мышления персонала и еще много чего. Но эффект способен превзойти ожида­ния — вывести компанию на уровень производительности труда (из­меряется годовым оборотом, деленным на численность персонала) более 300 тыс. долл. на человека в год.

**5. Постоянное улучшение**

*«Постоянно улучшайте процессы планирования, производства и об­служивания. Устраняйте причины изменчивости качества, делайте нестабильные процессы стабильными. Вскрывайте проблемы своего про­изводства. Если вы не отыщете проблемы, то проблемы отыщут вас. (Принцип Continuous Improvement Process, CIP* — *процесс непрерывного*

*улучшения).»*

Это третий важнейший компонент нового управленческого мыш­ления, наряду с принципом постоянства целей, изменения отноше­ния к контролю, принципом изменения стратегии. В Японии прин­цип постоянного улучшения воплотился в методологию кайдзен.

**6. Постоянные тренинги**

*«Тренинги должны быть такой же частью общего процесса, как собственно производство. Создайте систему подготовки кадров на рабочих местах. Используйте современные методы тренингов и повторных тренингов непосредственно на рабочих местах и при выполнении произ­водственных заданий.»*

Деминг говорил: «Почему большинство работников выпускают брак? — Потому, что им никто никогда не объяснял, как нужно хоро­шо и правильно работать».

Так давайте объясним! В памяти всплывают слова «наставник», «кру­жок по рационализации и изобретательству» и т.д. Не зря ли забыли?

В Японии на основе идей Деминга во многих компаниях был со­здан специальный организационный инструмент — кружки качества. В европейских и американских компаниях примерно для тех же целей широко применяются рабочие группы.

*Кружок качества* представляет собой небольшую группу работ­ников, которые добровольно встречаются на регулярной основе для решения проблем, связанных с качеством работы. Фактически кру­жок качества представляет собой рабочую группу, объединяющую сотрудников как внутри одного, так и различных подразделений для решения общих задач. Основными задачами кружков качества можно считать:

• содействие совершенствованию и развитию предприятия;

• создание творческой и доброжелательной атмосферы в подраз­делениях;

• всестороннее развитие способностей работников и, как резуль­тат, ориентацию на использование этих способностей в интере­сах фирмы.

Важно выдерживать основные принципы организации кружков качества:

• *добровольность:* с одной стороны, участником такого кружка может быть любой желающий, с другой — принцип исключает любую форму принуждения сверху. Руководство должно заниматься мо­тивацией участия, а не принуждением к нему;

• *саморазвитие:* поскольку необходимым условием развития лич­ности является обучение и самостоятельные занятия, а боль­шинство сотрудников предприятия утратило вкус к обучению, кружок создает мотивирующую психологическую атмосферу для занятий;

• *взаиморазвитие:* позволяет расширить кругозор сотрудников, организовать обмен опытом, сплотить участников в единую команду;

• *коллективное участие:* означает, что если в подразделении орга­низован кружок качества, то все работники подразделения долж­ны в конце концов принять в нем участие; это не противоречит принципу добровольности, поскольку предполагает постепенное вовлечение работника в деятельность кружка: сначала просто членство, затем участие в занятиях кружка и только потом учас­тие в деятельности кружка по решению практических задач;

• *непрерывность функционирования:* кружок качества, по мнению К. Ишикавы, должен функционировать до тех пор, пока су­ществует фирма. Этим кружки качества отличаются от рабочих групп, которые, как правило, создаются на время;

• *групповая работа* нацеливает участников кружка на коллектив­ную работу, на принятие решений только путем консенсуса, т. е. согласованием мнений всех участников, на свободное обсужде­ние проблем;

• *постоянное использование инструментов качества.* Для решения всех задач применяются типовые методы решения — так назы­ваемые инструменты качества (см. гл. 10);

• *взаимосвязь с рабочим местом* обусловливает направленность ра­боты кружка на решение именно тех задач, которые возникают на рабочих местах;

• *укрепление духа новаторства и творческого поиска;*

• *осознание важности постоянного совершенствования качества.*

*Рабочая группа* в отличие от кружков качества создается для реше­ния конкретной проблемы в области качества и затем распускается и объединяет сотрудников нескольких подразделений, заинтересо­ванных в решении проблемы. В остальном принципы организации кружков качества применимы и к рабочей группе, в особенности принцип групповой работы при выработке решений. Организация де­ятельности рабочих групп — это интенсивно развивающаяся область менеджмента; в ней широко используются достижения современной психологии, теории поиска решений, современные информационные

технологии.

Чтобы обеспечить решение всех задач, стоящих перед предприяти­ем в области управления по качеству, необходимы специально под­готовленные сотрудники. Это *менеджеры по качеству, аудиторы ка­чества* и *инженеры* (специалисты) *по качеству.* В их функции прежде всего входит организация управления по качеству на уровне системы качества, а также организация управления на оперативном уровне. Требования к образованию, стажу работы, профессиональной подготовке таких специалистов изложены в материалах Европейской орга низации по качеству (ЕОК).

**7. Эффективное руководство**

*«Создайте систему эффективного руководства, чтобы руководите ли всех уровней отвечали не за голые цифры, а за качество. Целью руко водства должно стать оказание помощи персоналу. Проверки и инспек ции должны быть направлены на то, чтобы помочь людям (и машинам) лучше выполнять их работу.»*

По Демингу, хороший менеджер — это человек, который помо1 людям (и машинам) лучше выполнить их работу. С этой точки зрс ния, менеджмент — это услуга, которая оказывается для того, чтобы люди (и машины) лучше выполняли их работу.

Непривычный взгляд, не правда ли? Но мировая практика показа­ла, что взгляд этот способствует эффективной работе.

Если компания начинает выстраивать систему мотивации менед­жеров, опирающуюся на те улучшения, которые менеджеры смогли совершить в управляемых ими процессах, то эффект от этого ощуща­ется быстро.

Но построить Такую систему мотивации совсем непросто. Нуж­но создать атмосферу доверия в компании, научиться измерять качество процессов и улучшение качества процессов, создать сис­тему постоянных тренингов менеджеров (ведь они должны уметь улучшать процессы!), вовлечь в процесс улучшений весь персонал (много ли смогут сделать менеджеры без поддержки сотрудников?). А чтобы вовлечь персонал, высшее руководство должно убедить его, что постоянное повышение качества продукции и процессов не просто декларация, а принцип жизни компании. А можно ли убедить в этом людей, если политика закупок будет строиться по принципу «числом поболее, ценою подешевле»? Вряд ли.

Если не реализовывать все остальные пункты программы Деминга, невозможно реализовать и принцип эффективного руководства.

**8. Доверие и отказ от управления, основанного на страхе** *«Искореняйте страхи, опасения и враждебность внутри организации, чтобы каждый мог работать на благо предприятия и на себя. В удушли­вом климате страхов высшее руководство потеряет контакт с реаль­ностью. До руководства будет доходить лишь та информация, которую оно хотело бы услышать.»* Деминг считал, что:

• никто не может добиться наилучших показателей, если не чув­ствует себя защищенным. Обычно потери из-за ухудшения качества работы и дутые цифры — верный показатель присутствия страха;

• существует сопротивление новым знаниям. Новые знания, поя­вившиеся в компании, могут обнажить некоторые наши ошиб­ки. Часто высокоэффективная фирма, работающая на экспорт или внутренний рынок, возникает в результате фундаменталь­ных исследований, за этим следует достижение новых уровней качества и появление новых товаров;

• страх наносит и другой ущерб: из-за него невозможно содей­ствовать реализации самых важных идей компании, посколь­ку необходимо выполнять специфические предписания или во что бы то ни стало выполнять производственные нормы.

Именно в этом ракурсе Деминг рассматривал методы управле­ния персоналом, например аттестацию. Он считал, что аттестация сотрудника со стороны руководства компании приносит компа­нии гораздо больше вреда, чем пользы, — она усиливает атмосфе­ру страха и недоверия в компании со всеми вытекающими отсюда последствиями. Деминг приветствовал принятую в Японии систе­му пожизненного найма. Она способствует резкому уменьшению страха в компании.

Проблема страха и недоверия глубже, чем проблема правильной аттестации. Деминг справедливо считал, что корень проблемы — в выборе стиля управления: или управления, базирующегося на кон­троле (т. е. на недоверии к подчиненным), или управления, осно­ванного на доверии. По Демингу, единственно правильный стиль управления — стиль, базирующийся на доверии. Безусловно, дове­рие должно быть оправданным. На практике используют следующие принципы:

• персонал должен быть подобран таким образом, чтобы руково­дитель мог ему доверять. Для решения этой задачи используется целый ряд технологий менеджмента персонала — от анкетиро­вания при приеме на работу и сертификации специалистов до технологий мотивации сотрудников;

• работа должна быть организована таким образом, чтобы вызы­вать у работников желание оправдать доверие руководителя. Здесь применяется весь набор технологий менеджмента систем качества;

• подчиненный должен чувствовать доверие руководителя. На практике это осуществляется последовательным воплощением принципа делегирования подчиненному полномочий, ответственности и ресурсов, необходимых для выполнения ра­боты.

Последовательное воплощение этих принципов, использование принципа доверия приводит к сокращению накладных расходов — расходов на содержание управленческого аппарата.

**9. Групповая работа**

*«Разрушайте барьеры (разобщенность) между подразделениями, службами, отделами. Работники исследовательских, конструктор­ских, торговых и производственных отделов должны работать, как одна команда, предвидеть возникновение проблем как при производс­тве, так и при эксплуатации продуктов и оказании услуг. Если ра­ботники и должны за что-то бороться, то лучше, если они будут бо­роться за конкурентоспособность и выживание компании, а не друг с другом.»*

Деминг отмечал:

• интересы подразделения часто могут не совпадать с интересами предприятия в целом. Например, преимущества минимальных товарно-материальных запасов очевидны для всех, кроме работ­ников производственного и сбытового отделов;

• часто за просчет отвечает «крайний», а не тот, кто его допустил. Например, затраты на гарантийный ремонт в основном зависят от конструкции, производственных авралов, сокращения объ­ема приемочных испытаний и т.д.; на практике, однако, имен­но производственников обвиняют за потери, связанные с гаран­тийным ремонтом;

• группа, в которую входят представители конструкторского, про­изводственного и сбытового отделов, могла бы внести вклад в разработку перспективной конструкции и совершенствовать товар, услугу или повысить сегодняшнее качество, если бы не боялась риска. Такие группы можно назвать кружками качества для администрации;

• работа в группах крайне необходима во всей компании. Она предполагает, что один ее участник будет компенсировать свои­ми сильными сторонами слабые стороны другого.

Развитие этих идей Деминга привело к управленческой револю­ции — замене традиционных систем управления на процессно-ори-ентированные системы управления.

**10. Отказ от лозунгов**

*«Откажитесь от использования пустых лозунгов и призывов, выполнениe которых не зависит от ваших сотрудников.»*

Деминг справедливо полагал, что лозунги, призывающие к нулевому браку и достижению новых уровней производительности, проповеди и мобилизация масс», вызывают только противодействие, поскольку в большинстве случаев низкое качество и низкая производительность пытаны системой и, следовательно, вне власти рабочего:

• плакаты и проповеди адресованы не тем людям. Они порожде­ны представлениями администрации, что если бы рабочие на производстве работали с энтузиазмом, то могли бы добиться нулевого брака, повысить качество, производительность и т.д. В них не учитывается тот факт, что большинство проблем коре­нится в системе;

плакаты вызывают горечь и негодование. Они показывают ра­ботнику, что администрация ничего не знает о препятствиях, не позволяющих им гордиться своим мастерством;

• плакаты, в которых всем объясняют, что задача администрации состоит в том, чтобы, к примеру, из месяца в месяц повышать качество исходных материалов, закупаемых у меньшего числа поставщиков; обеспечивать лучшее обслуживание оборудова­ния или более высокий уровень профессиональной подготов­ки — это совсем другое дело. Они укрепляют моральный дух (мало кто из нас видел такие плакаты).

**11**. **Отказ от формализма в управлении**

*• Исключите квоты и нормы.»*

Вообще говоря, Деминг подверг сомнению основы организации производства, сформулированные У.Ф. Тейлором, — планирование производства и начисление зарплаты работникам на основе статистических норм.

Деминг считал необходимым:

I) исключить нормы (квоты) на производстве, поскольку:

• нормы выработки — это заслон на пути повышения качества и производительности. Нормы часто устанавливают в расчете на среднего рабочего. Естественно, что у одних рабочих показатели выше среднего, а у других — ниже среднего;

• инженеров, устанавливающих нормы выработки, и людей, ко­торые занимаются подсчетом производительности, больше, чем занятых непосредственно на производстве;

• штрафы за брак — не решение проблемы: кто решает, есть ли в изделии брак; ясно ли рабочему и контролеру, что считать бра­кованным изделием; вчера его тоже посчитали бы бракованным; кто произвел бракованное изделие — рабочий или система; где доказательства;

• сдельная работа опустошает еще больше, чем работа по нормам. В Японии нет ни одного завода, где работали бы сдельно;

• нормы выработки, стимулирующая оплата и сдельная работа являются демонстрацией неспособности понять, что такое хо­рошее управление, и обеспечить его;

• работа администрации заключается в том, чтобы заменить нор­мы выработки компетентным и разумным руководством;

2) отказаться от объективистских методов управления, т. е. от управ­ления, ориентирующегося на цифры, на количественные показатели:

• если система, в которой вы работаете, стабильна, нет нужды определять цель повышения производительности и качества в цифрах, все равно вы получите только то, что даст система. Цель, находящаяся за пределами возможности системы, не бу­дет достигнута;

• если система нестабильна, то опять же нет смысла определять цель в цифрах, поскольку о возможностях системы ничего нельзя сказать. Запланированная цель скорее всего не будет достигнута;

• управление, основанное на количественных показателях — это попытка управлять, не зная, что, собственно, нужно делать. Очень часто это управление, основанное на страхе;

• единственные цифры, к которым администрация должна при­влекать внимание подчиненных, должны просто констатиро­вать факты, связанные с проблемой выживания;

• чтобы управлять, нужно быть лидером. Чтобы быть лидером, нужно понимать суть работы, за которую ответственны вы и ваши подчиненные, — кто является потребителем и как мы мо­жем лучше его обслужить;

• управлять посредством получения отчетов о качестве, о срывах, о процентах и т. д. — не самый эффективный способ оптимиза­ции технологического процесса и деятельности людей.

**12. Право на гордость**

*«Дайте возможность вашим сотрудникам гордиться своим трудом. Устраняйте все препятствия, которые лишают работников предпри­ятия права гордиться своей работой.»*

Этот пункт — один из важнейших в программе, так как он связан с созданием правильной мотивации работников предприятия. Значительно более поздние по времени исследования Герцберга полностью подтвердили справедливость этого положения Деминга и теоретически обосновали его. В соответствии с этим тезисом необходимо:

И устранить препятствия, которые не позволяют кадровому рабочему гордиться своим мастерством. Ответственность инспекторов

должна быть изменена. Они должны отвечать не за голые цифры, а за

*качество*

*2* устранить препятствия, которые не позволяют администрации и инженерным работникам гордиться своей работой. Это означает, кроме всего прочего, отказ от ежегодной аттестации и объективистских методов управления.

13 **Самосовершенствование**

*«Поощряйте стремление к образованию и самосовершенствова­нию, Разработайте всеобщую программу повышения квалификации и создайте для каждого сотрудника условия для самосовершенствова­нии.»*

Этот пункт программы, конечно, тесно связан с 6-м тезисом. Но нацелен он глубже: Деминг говорит не просто о повышении квалификации, а о самосовершенствовании работников.

В идеале образуется то, что Деминг позднее назвал *learning organization* — компания, которая постоянно перенимает передовой опыт, сотрудники которой совершенствуются и достигают новых вы­сот в бизнесе.

**14. Ответственность руководства**

*«Ясно определите непоколебимую приверженность высшего руковод­ства постоянному улучшению качества и производительности.»*

Пункт логически вытекает из 3-й прагматической аксиомы. По Демингу, необходимо сделать так, чтобы каждый в компании участвовал в программе преобразований. «Преобразования — дело каждого. Выживание — дело доброволь­ное».

### 2.4.3. Семь «смертельных болезней»

Этот параграф, так же как и следующий, рассматривает факторы, мешающие успешному претворению в жизнь программы качествен­ного управления. Как считал Деминг, «смертельные болезни» — это общие черты многих компаний, которые могут свести на нет де­ятельность в области качества и которые не позволяют им добиться успеха.

Внедрили только часть программы менеджмента. 2.При внедрении системы не поняли взаимосвязи 14 пунктов программы менеджмента или недооценили эту взаимосвязь. *,* Внедрение системы начали с неправильных шагов.

1. Планирование не ориентирует производство на такие товары и услуги, на которые рынок предъявляет спрос, на те, которые способ­ствуют сохранению бизнеса и обеспечивают рабочие места.

2. Акцент предпринимателя на краткосрочные прибыли, подпи­тываемый страхом перед конкурентами и давлением со стороны бан­киров и получателей дивидендов, заставляет ориентироваться на сию­минутные выгоды, что совершенно противоречит постоянной цели сохранения бизнеса.

3. Оценка работы сотрудников по формальным показателям, ат­тестация, ежегодный пересмотр норм.

4. Высокий уровень флуктуации в высшем руководстве предпри­ятия, «перелеты» от фирмы к фирме. Ежегодные перестройки де­ятельности предприятия, изменения производственной программы, перестановки в кадрах.

5. Управление на основании только имеющихся цифр, без должного внимания к отсутствующим или не поддающимся учету показателям.

6. Сверхвысокие социальные затраты.

7. Сверхвысокие затраты из-за возврата продукции. Для рынков США и ЕС — чрезмерно высокая стоимость денежных обязательств, раздутая юристами, которые рассчитывают размеры компенсацион­ных выплат по несчастным случаям.

успеха.

### 2.4.4. Трудности и фальстарты

В этом параграфе программы Деминг рассматривает две категории факторов: трудности, которые приводят к тому, что реальные резуль­таты работ в области качества не совпадают с ожидаемыми, и фаль­старты, которые приводят к тому, что работу по качеству практически приходится начинать с нуля.

*Трудности*

1. Ожидание результатов от работы в области повышения качества в кратчайшие строки.

2. Мнение, что механизация, автоматизация и компьютеризация помогут совершить прорыв в качестве продукции.

3. Пренебрежение действиями, необходимыми для успешного вы­полнения программы повышения качества.

*Фальстарты*

Фальстарты возникают постоянно, когда стараются как можно быстрее добиться

### 2.4.5. Цепная реакция Деминга

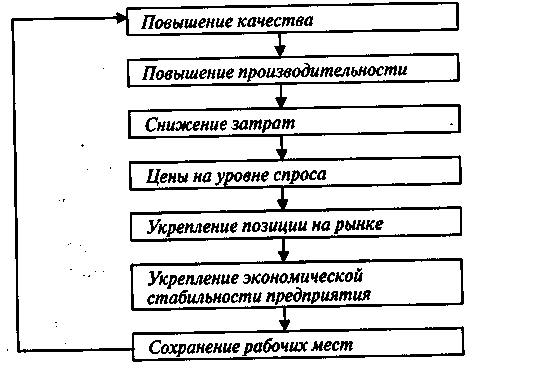
Этот компонент программы менеджмента качества призван показать и руководству, и работникам предприятия взаимосвязь между качеством труда, эффективностью производства и стабильностью положения работников предприятия.

Понимание этой взаимосвязи Деминг считал крайне важным для праивльной мотивации работников к качественному труду. Поэтому при внедрении программы предполагалось ее изучение всеми работниками предприятия. В связи с этим Деминг представил ее в виде достаточно простой диаграммы (рис. 2.16), в которой повышение качества в конечном счете приводит к сохранению рабочих мест, что улучшает мотивацию работников, приводит к новому повышению качесвта, и цикл повторяется. Однажды запущенный, этот цикл развивается сам, как цепная реакция в ядерной физике.

### 2.4.6. Цикл Деминга

Цикл «планируй — выполняй — проверяй — действуй» впервые был разработан Вальтером Шухартом (Walter Shewhart) в 1920 г., а позднее

популяризирован Эдвардсом Демингом (W. Edwards Deming). По этой причине его часто называют «цикл Деминга». Любая деятельность, вне зависимости от того, проста она или сложна, вписывается в эту модель (рис. 2.17).



**Рис. 2.16. Цепная реакция по Демингу**

Цикл Деминга — основа современного качественного управления. Именно на его основе возможно постоянное улучшение всех процес­сов компании.



**Рис. 2.17. Цикл «планируй — выполняй — проверяй — действуй»**

## 2.5 КАЙЦЗЕН И ПОСТОЯННОЕ УЛУЧШЕНИЕ

Философия качественного управления, как уже было сказано, воб­рала в себя много разнообразных методов и инструментов. Один из них — принцип кайцзен. Это японское слово, означающее проведе­ние постоянных улучшений. Этот принцип существенно развил тезис 5-й программы Э. Деминга. Основной постулат кайцзен: «Никто не знает процесс лучше, чем человек, непосредственно в нем участвую­щий».

*Кайцзен —* это образ мышления, направленный на улучшение про­цесса производства и сосредоточенный на человеческих усилиях, что резко контрастирует с традиционным подходом многих менеджеров, которые стремятся к достижению результата любой ценой.

Усовершенствования и рационализация ради самих себя не дадут должного эффекта, поэтому задача менеджмента состоит в том, чтобы **установить** четкие цели для каждого сотрудника, на каждом рабочем месте и возглавить действия персонала. Суть этих действий заключается в поддержке стратегических целей компании по построению огранизации нового типа.

Философия кайцзен — это не только новый образ мышления, но и принципиально новый подход к ведению бизнеса. Руководство компании должно разработать долгосрочную стратегию с выделением среднесрочных и годовых действий. Необходимо иметь план по развертыванию стратегии, который следует довести до всех уровней, вплоть до цеха**.** Чем ниже уровень, тем выше детализация планов.

В компании должна действовать система подачи предложений, направленная на стимулирование сотрудников всех уровней для подачи рационализаторских предложений.

Цель метода кайдзен — проведение последовательных изменений в совершенствование процессов. Наилучший результат дают небольшие, но частые улучшения в процессе. По опыту многих консультантов**,** небольшие последовательные изменения помогают людям, участвующим в процессе, лучше адаптироваться к новой ситуации, тогда как глобальные изменения приводят к стрессовой ситуации, к непониманию и отторжению, что приводит к потере хороших специлистов (см. также 1.2.1).

### 2.5.1. Задачи кайцзен

Стратегия кайцзен — важнейшее понятие японского менеджменмента. Кайцзен — это *постоянное улучшение с участием каждого* — руководства и рабочих. Некоторые эксперты считают, что самое важное **отличие** японского менеджмента от западного заключается в том, что японская система кайцзен ориентирована на процесс, а западная система постоянных улучшений — на результат.

Стратегия нововведений — это новые технологии. Она процветает при условиях, что:

• стремительно расширяются рынки;

• потребители ориентированы скорее на количество, чем на ка­чество;

• ресурсы богатые и дешевые;

• распространено мнение, что успех новой продукции перевесит низкую производительность при производстве традиционной продукции;

• менеджмент озабочен скорее повышением уровня продаж, чем снижением стоимости.

Но времена стратегии нововведений прошли. Новая ситуация ха­рактеризуется:

• резким повышением стоимости материалов, энергии и рабочей силы;

• слишком высокой производительностью оборудования;

• ростом конкуренции при затухании рынков;

• изменениями требований потребителей и более четкими требо­ваниями к качеству;

• необходимостью производства все большего числа новых про­дуктов;

• необходимостью снижения числа случаев, когда доходы компа­нии равны ее расходам.

Несмотря на эти перемены, многие до сих пор придерживаются стратегии нововведений и не желают развивать стратегию, которая соответствует новым требованиям. Нежелание применять улучшен­ные технологии менеджмента также обходятся дорого. Подчеркнутое внимание к кайцзен не означает, что о нововведениях можно и нужно забыть. И нововведение, и кайцзен необходимы, если компания же­лает не только оставаться на плаву, но и расширяться.

### 2.5.2. Ценности кайцзен

Философия кайцзен утверждает, что вся наша жизнь (рабочая, общественная, домашняя) требует постоянного улучшения. Про­водимые улучшения предохраняют нас от неблагоприятных вне­шних воздействий. Кайцзен выполняет роль своеобразного зонтика (рис. 2.18).

Такое понимание кайцзен помогло японским компаниям создать способ мышления, ориентированный на процесс, а также развить стра­тегии, обеспечивающие постоянное улучшение при участии всех уров­ней организационной иерархии. Основная идея стратегии кайцзен—ни дня без улучшения, хотя бы незначительного, хотя бы в чем-нибудь.

Вера в постоянные улучшения прочно укрепилась в головах япон­цев. Кайцзен стал стилем жизни.

**Стандартизированная работа** — инструмент кайцзен, с помощью которого документируется стандартный способ выполнения работы и который является основой для непрерывных улучшений. Почему не­обходима стандартизация работ? Потому что она:



**Рис. 2.18. Зонтик кайцзен**

• гарантирует, что операции выполняются единообразно всеми операторами во всех сменах и отклонения из-за человеческого фактора исключаются;

• гарантирует безопасность при выполнении работ;

• гарантирует стабильность процесса;

• является основой для непрерывных улучшений;

• используется как инструмент обучения.

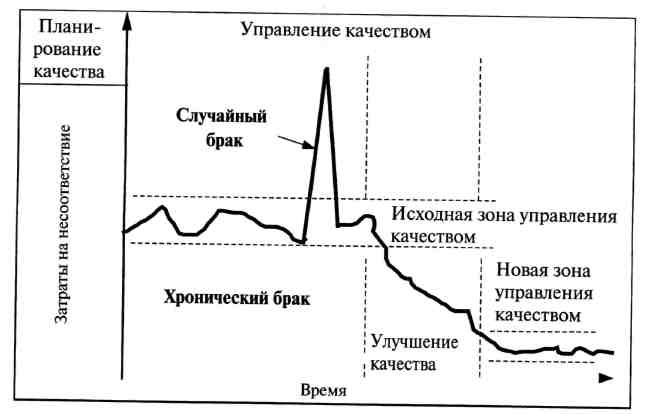
### 2.5.3. Постоянное улучшение по доктору Джурану

На рис. 2.19 приведена классическая схема, разработанная Джураном более 40 лет назад, но весьма актуальная и в наше время. Существенное различие сделано между случайными и хроничес­кими проблемами. Случайные (внезапные) проблемы обычно ре­гулируются и решаются в рамках текущего управления процессом. Распределение обязанностей и ответственности по принятию кон­трольных мер и введению корректирующих мероприятий обычно

хорошо определены.

В противоположность этому хронические проблемы неизбежны в деятельности компании. Они могут оказывать значительно боль­шее отрицательное влияние, чем последствия случайных ошибок, и

при этом никому формально не поручено их решение. Джуран рас­сматривает хронические проблемы как результат допущений, сде­ланных в фазе, предшествующей процессу планирования. В данном периоде определенный уровень дефектности считался приемлемым, соответствующим состоянию технологии и практике управления. В последующих периодах совместное влияние развития техники и конкуренции делают данный уровень дефектности все более недо­пустимым.



**Рис. 2.19. Анализ Джурана**

Результаты деятельности предприятия, такие как стабильность экономических показателей по сравнению с прошлым годом, устой­чивость текущего бюджета и др., не должны создавать у руководства иллюзию того, что компания продолжает занимать высокое положе­ние на рынке по сравнению с со своими конкурентами.

Хронические проблемы не могут быть решены приказом. Высшее руководство, очевидно, сможет оценить их влияние, но в первую очередь должны быть выявлены основные причины, источники про­блемы, ее корни, с тем чтобы определить эффективное решение. Эти причины, как правило, находятся за пределами знаний и полномочий отдельного линейного руководителя.

### 2.5.4. Этапы решения проблемы

Таблица 2.4 иллюстрирует шаги при решении проблемы в соот­ветствии с подходом Джурана. Процесс решения проблемы разделя­ется на четыре основные фазы, каждая из которых состоит из после­довательности определенных операционных шагов.

*Таблица 2.4*

**Этапы решения проблемы**

|  |  |
| --- | --- |
| **Этап** | **Содержание работ** |
| Разработка основных положений проекта | Составление перечня проблем и выявление приорите­тов.  Определение состава, ответственности и полномочий рабочих групп |
| Диагностика | Анализ симптомов. Формулирование гипотез. Проверка гипотез. Выявление основных причин |
| Поиск решения | Нахождение оптимальных решений. Разработка мероприятий. Преодоление сопротивления изменениям. Внедрение решения |
| Удержание достигнутых результатов | Проверка эффективности результатов внедрения. Регулярное сравнение достигнутых результатов с за­планированными |

Первая фаза заключается в определении (формулировке) проек­та улучшения. В терминологии Джурана, проект — это проблема, в которой запрограммировано решение. Основные шаги представ­ляют собой формулирование перечня проблем, определение их приоритетности для компании и для многофункциональной рабо­чей группы, формально уполномоченной проанализировать каж­дую проблему и выработать ее решение. Эта фаза очень важна: пос­тоянное проведение подобных мероприятий, а также формальное признание результатов, достигнутых группами, является индикато­ром реальной вовлеченности руководства в процесс непрерывного улучшения.

Вторая фаза выполняется группой в соответствии с классическим методом медицинской диагностики. Вполне очевидно, что все шаги должны быть выполнены в правильной последовательности и пол­ностью. Тем не менее случается, что последний шаг довольно часто пропускают то ли под давлением авторитетов, то ли руководствуясь интуицией, чтобы сэкономить время, чтобы продемонстрировать собственное мастерство и т. д. Стоимость таких действий редко ука­зывается.

В третьей фазе самый критичный шаг часто состоит в преодолении сопротивления изменениям. Вовлеченные сотрудники могут выска­зывать (открыто или нет) недовольство по поводу таких изменений или испугаться персональных отрицательных последствий. Послед­ний шаг должен быть разработан совместно с отделом, в котором осу­ществляются преобразования. Принцип, заключающийся в том, что каждый отвечает за свою собственную деятельность, не должен ни­когда нарушаться. Рабочая группа будет выступать в качестве инспек­тора, контролера результата внедрения.

Последняя, четвертая, фаза заключается в стандартизации (нор­мировании) нового решения на уровне подразделения. Это может потребовать обучения персонала новой документации и т. д.

### 2.5.5. Основные условия для непрерывного улучшения

Джуран утверждает, что для достижения полезного улучшения не­обходимо выполнение следующих условий: улучшение должно быть спланировано и должно проводиться проект за проектом.

Фаза прорыва должна заканчиваться фазой «удержание достигнутых результатов», чтобы закрепить достигнутый уровень и предотвратить регрессию. Многие компании охвачены идеей непрерывного улучше­ния, но в полной мере редко выполняют условия для ее успешной ре­ализации. Непрерывное улучшение схоже с движением по лестнице: каждый шаг — ступенька к снижению дефектности, за ним следует го­ризонтальная фаза стабилизации (рис. 2.20). *PDCA-круг* Деминга пред­ставляет процесс улучшения, а круг *SDCA* — процесс стабилизации.

Чтобы улучшение было эффективным, оно должно иметь как стра­тегическую, так и практическую значимость, следовательно, должно быть создано двумя силами:

• нисходящей силой, которая обусловлена макрорезультатами компании и обеспечивает базу для основных стратегических ориентиров и макроцелей;

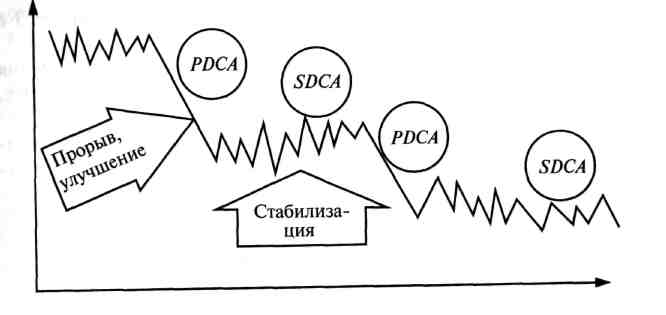
• восходящей силой, порожденной работой изо дня в день, которая нацелена, с одной стороны, на частные результаты и рассматривает узкие, специфические вопросы улучшения, и с другой — на гло­бальные процессы с целью выявления возможности улучшения.

Необходимо отметить, что результаты появляются благодаря этим диум силам, соответственно на верхнем и нижнем уровнях.

Этап планирования касается определения конкретной цели и плана действий. На следующем этапе (выполнение) реализуется то, что было запланировано. Важная операция осуществляется на эта­не проверки: оценивается правильность и эффективность действий, сравниваются полученные результаты с предполагаемыми. Этап вве­дения норм может протекать по двум путям: если что-то неправиль­но, то необходимо повторить весь цикл *PDCA\* если все в порядке, то необходимо зафиксировать экспериментальный результат, ввести его и повседневную норму. Это, в свою очередь, может потребовать реа­лизации еще одного цикла Деминга.

Предположим, например, что группа продемонстрировала эффек­тивное решение, которое снижает дефектность на сборочном кон­це Йсре. Необходимые изменения включают незначительную модифи­кацию конструкции, использование нового узла и некоторые измене­ния технологических операций.

Нормирование изменений в процессе требует запланировать не­которые конкретные действия, как, например, создание новой инс­трукции, новой документации, проведение обучения персонала и г. д. Эти действия должны быть выполнены и проверены. Японцы рассматривают процесс закрепления достигнутого результата как особо важный и называют его *SDCA {Standardize-Do-Check-Act* или «планирование нормализации—выполнение—проверка—введение норм»). Он направлен на стабилизацию достижений после очеред­ного прорыва (рис. 2.20).



**Рис. 2.20. Осуществление непрерывного улучшения**

**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Какие разделы включает программа Э. Деминга?

2. Каковы цели управления в организации, руководствующейся концепцией *TQM?*

3. В чем заключаются три прагматические аксиомы программы Э. Деминга.

4. Перечислите пункты программы Э. Деминга.

5. Какие этапы (фазы) внедрения методов менеджмента качества вы знаете?

6. Что входит в понятие «логика качественного управления»?

7. Что такое уровень развития организации? Как его можно опре­делить?

8. Какую роль играет цикл Деминга в управлении организацией?

9. Что входит в понятие «кайцзен»?

**ЛИТЕРАТУРА**

1. *Круглое М.Г., Шишков Г.М.* Менеджмент качества как он есть. М.: ЭКСМО, 2006.

2. *Круглое М.Г., Шишков Г.М.* Управление качеством: учеб. посо­бие. М.: Станкин, 2000.

3. *Деминг Э.* Выход из кризиса: Новая парадигма управления людь­ми, системами и процессами. М.: Альпина бизнес букс, 2007.

4. *Деминг Э.* Новая экономика. М.: ЭКСМО, 2006.

5. *Джеффри Лайкер.* Дао Toyota: 14 принципов менеджмента ве­дущей компании мира. 4-е изд. М.: Альпина бизнес букс, 2008.

6. *Имаи Масааки.* Кайдзен: ключ к успеху японских компаний. 3-е издание. М.: Альпина бизнес букс, 2007.

7. *Нив Генри Р.* Организация как система: Принципы построения устойчивого бизнеса Эдвардса Деминга. М.: Альпина бизнес букс, 2007.

8. *Лайкер Джеффри, Майер Дэвид.* Практика дао Toyota. Руковод­ство по внедрению принципов менеджмента Toyota. 2-е изд. М.: Аль­пина бизнес букс, 2007.

**ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ**

<http://deming>. ru www. iso9000. ru

http://www. expert-iso. ru http://www. citipsy. ru http://www. management, com. ua http://qh. siteedit. ru

# ГЛАВА 3 СОВРЕМЕННОЕ КАЧЕСТВЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫМИ ПРОЕКТАМИ И ПРЕДПРИЯТИЯМИ

## 3.1 СИСТЕМЫ КАЧЕСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ И ИХ СЕРТИФИКАЦИЯ

Органы по сертификации по роду своей деятельности подразделя­ются на органы по сертификации продукции, органы по сертифика­ции систем менеджмента (систем менеджмента качества, систем эко­логического менеджмента, систем менеджмента безопасности труда и т.д.) и на органы по аттестации персонала. Деятельность органов по сертификации определена соответствующими стандартами и нацио­нальными нормативными актами.

В общем случае деятельность органа по сертификации продукции заключается в том, чтобы на основании протокола испытаний, пред­ставляемого испытательной лабораторией, выдать заключение (сер­тификат соответствия) о соответствии продукции законодательству, определенному стандарту или иному нормативному документу. Пред­ставленные протоколы испытаний орган по сертификации продукции интерпретирует под свою ответственность.

В случае сертификации услуг или систем менеджмента соответ­ствующие органы по сертификации могут и не прибегать к услугам испытательных лабораторий, а проводить экспертизу силами своих (или привлеченных) специалистов (аудиторов) и принимать решение о выдаче сертификата на основании отчета экспертов.

Свидетельство о соответствии квалификации персонала мини­мальным нормативно установленным требованиям выдает орган по аттестации персонала на основании результатов тестирования, про­водимого в своем экзаменационном центре.

Среди основных обязанностей органа по сертификации систем менеджмента можно выделить следующие:

• проведение сертификации систем менеджмента по правилам соответствующей системы сертификации и в пределах области

аккредитации, выдача сертификатов установленного образца;

• выдача разрешения (лицензии) на право применения знака со­ответствия держателями сертификатов соответствия;

• обеспечение по договоренности с заявителем конфиденциаль­ности информации, полученной при сертификации;

• представление заявителю по его требованию информации в пре­делах своей компетенции;

• представление информации о сертификации в аккредитующий

орган;

• своевременное извещение аккредитующего органа о внутриструктурных изменениях, изменениях юридического статуса и выходных реквизитов.

Для подтверждения соответствия любому из стандартов качественного управления используется сходная процедура сертификации. Основными целями проведения сертификации систем менеджмента являются:

• подтверждение соответствия системы менеджмента требовани­ям, установленным в соответствующих нормативных докумен­тах;

• создание благоприятных условий для улучшения деятельности

организации;

• создание уверенности у потребителей и других заинтересован­ных сторон в возможности обеспечения стабильного результата (продукции/услуги), соответствующего установленным требо­ваниям.

Сертификация систем менеджмента включает организацию работ (предсертификационный этап) и три этапа сертификации.

этап I — предварительная оценка системы менеджмента;

этап II — проверка и оценка системы менеджмента в организа­ции;

этап III — инспекционный контроль за сертифицированной сис­темой менеджмента.

При наличии сертификата соответствия системы менеджмента контроль за стабильностью деятельности организации проводится путем инспекционного контроля за сертифицированной системой менеджмента.

Проверку системы менеджмента осуществляет комиссия, состоя­щая из одного или нескольких экспертов, в зависимости от масштаба проверяемой организации или других условий. Руководитель органа по сертификации (или распорядительный директор) должен назна­чать главного эксперта, ответственного за все этапы и результаты проверки.

***Организация работ (пред сертификационный этап)***

Заявка от организации, претендующей на сертификацию сис­темы менеджмента качества, поступает в регистр. Регистр регис­трирует поступившую заявку с учетом предложения организации (заявителя), определяет по специализации и области аккредитации орган, способный ее реализовать, и направляет заявку в адрес это­го органа.

Состав исходных документов, представляемых в орган по серти­фикации для предварительной оценки систем менеджмента качества, включает:

• декларацию-заявку на проведение сертификации системы ме­неджмента качества;

• политику организации (заявителя) в области качества;

• руководство по качеству;

• обязательные процедуры система менеджмента качества;

• структурную схему организации (заявителя);

• заполненную анкету-вопросник проведения предварительного обследования системы менеджмента качества;

• заполненные исходные данные для предварительной оценки со­стояния производства.

Орган по сертификации может затребовать от заявителя другие до­полнительные сведения, необходимые для предварительной оценки системы менеджмента качества.

Этап I. Предварительная оценка системы качества Предварительная оценка системы менеджмента нужна для того, чтобы проверить, готова ли проверяемая организация к сертифика­ции.

В ходе предварительной оценки проводят экспертизу описания системы менеджмента в документах проверяемой организации. Пред­варительная оценка обычно проводится заочно. Но при необходи­мости, по согласованию с заявителем орган по сертификации может командировать своего представителя для проведения на месте пред­варительного ознакомления с системой менеджмента (фрагментами системы менеджмента) проверяемой организации или для решения

неясных (спорных) вопросов. Оплату такой командировки осуществляет

заявитель.

Этап предварительной оценки завершается подготовкой письменного заключения о возможности проведения второго этапа сертификации системы менеджмента качества.

Этап II. Проверка и оценка системы менеджмента качества в

организации

Программу проверки разрабатывает главный эксперт — руково-дитель бригады аудиторов.

С программой должны быть ознакомлены остальные аудиторы, консультанты и проверяемая организа­ции.

Обычно программа проверки включает следующие процедуры:

• предварительное совещание,

• обследование проверяемой организации,

• составление акта (отчета) проверки,

• заключительное совещание.

При обследовании проводятся следующие действия:

• опрос персонала;

• анализ используемых документов;

• анализ процессов производства;

• анализ деятельности функциональных подразделений;

• анализ деятельности персонала;

• изучение и оценка проводимых мероприятий по обеспечению

качества;

• анализ методической документации;

• анализ соответствия и состояния средств технического оснаще­ния;

• анализ соответствия персонала требованиям.

Все наблюдения аудиторов должны быть задокументированы, иметь конкретное подтверждение объективными данными. Обнару­женные несоответствия и уведомления регистрируют в специальных бланках. Проверка завершается представлением заявителю (проверя­емой организации) утвержденного отчета о проверке, в котором бри­гада аудиторов оценивает работоспособность проверяемой системы менеджмента и дает (или не дает) рекомендацию вышестоящему ор­гану выдать сертификат соответствия тому или иному стандарту ка­чественного управления.

Этап III. Инспекционный контроль за сертифицированной сис­темой менеджмента

Инспекционный контроль за сертифицированными системами менеджмента устанавливают на весь период действия сертификата и проводят не менее одного раза в год. Инспекционный контроль дол­жен быть выполнен в сроки, согласованные с заявителем (проверяе­мой организацией).

## 3.2 СТАНДАРТЫ СЕРИИ ИСО 9000:2000 И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В ИННОВАЦИОННЫХКОМПАНИЯХ

### 3.2.1. История стандартов серии ИСО 9000

После Второй мировой войны была разработана концепция о Со­единенных Штатах Европы. Идея принадлежала Уинстону Черчиллю и приняла реальные очертания 5 мая 1949 г., когда в Страсбурге 10 ев­ропейских государств образовали Совет Европы. Важным дополне­нием к договору о создании Европейского сообщества явился всту­пивший в силу 1 июля 1987 г. Единый европейский акт. В 1992 г. до­говором, подписанным в Маастрихе, Европейское сообщество было преобразовано в Европейский союз и было декларировано о заверше­нии строительства общего рынка и начале новой фазы европейской интеграции.

Важнейшим правовым актом, направленным на защиту стран ЕС от распространения недоброкачественной продукции, стала принятая 25 июля 1985 г. директива, имеющая статус закона, «Об ответствен­ности изготовителя за выпуск дефектной продукции»[[8]](#footnote-8) *(далее* — За­кон). Принципиально новым в Законе стало то, что в нем устанав­ливалась презумпция виновности изготовителя за ущерб, возникший вследствие дефектного продукта. Потерпевший потребитель не дол­жен доказывать, что продукция произведена с нарушениями, ему до­статочно указать на наличие дефекта в продукции и причинной связи с понесенным ущербом, а также размер ущерба. Закон дает новое оп­ределение дефекту, которого в подобной форме не существовало ни в одном национальном праве.

**Продукция считается дефектной, если она** не **обеспечивает того уров­ня безопасности, на который человек вправе рассчитывать с учетом всех обстоятельств.** Критерием дефекта в продукции является объективное требование к его безопасности. В соответствии с этим «по праву требуемая безопасность» является не субъективным требованием отдельного пользователя, а объективным условием знания среднего пользователя в области безопасности. Важным шагом на пути устра­нения технических барьеров в торговле стало принятие 7 мая 1985 г. Новой концепции технической гармонизации и нормирования[[9]](#footnote-9) (да­лее — Новая концепция), которая установила критерии и принципы подтверждения соответствия и взаимного признания.

Стандарты семейства ИСО 9000 были созданы в рамках этой кон­цепции Британским институтом стандартов на основе военных стан­дартов НАТО. В 1987 г. они были приняты Международной организа­цией по стандартизации (ISO), в 1994 г. появилась их вторая редакция, а в 2000 г. — третья, которая действует до 2009 г. Основные стандарты семейства ИСО 9000:2000:

1) ISO 9000:2000. Системы менеджмента качества. Основные поло­жения и словарь;

2) ISO 9001:2000. Системы менеджмента качества. Требования. (Именно он является моделью системы управления организацией.)

3) ISO 9004:2000. Системы менеджмента качества. Рекомендации по улучшению деятельности.

Напомним, что мы будем употреблять термин «система менедж­мента качества» (СМК), имея в виду систему качественного управле­ния. Модель системы управления, которую задают стандарты семейс­тва ИСО 9000:2000, имеет следующие основные черты:

• цель управления — повышение удовлетворенности потребите­ля;

• предприятие представляет собой сеть взаимосвязанных процес­сов;

• связанные процессы образуют цепочку поставки;

• любая деятельность может быть улучшена;

• ответственность за все виды деятельности должна быть опреде­лена.

Системы менеджмента качества могут помочь организациям: пот­ребителям необходима продукция, характеристики которой удовлет­воряют их потребности и ожидания. Эти потребности и ожидания отражаются в технических условиях на продукцию и в совокупности

считаются требованиями потребителей. Требования могут быть ус­тановлены потребителем в контракте или определены самой органи­зацией. В обоих случаях приемлемость продукции в конечном счете устанавливает потребитель. Поскольку потребности и ожидания пот­ребителей постоянно меняются и организации испытывают давление, обусловленное конкуренцией и техническим прогрессом, они долж­ны постоянно совершенствовать свою продукцию и свои процессы.

Системный подход к менеджменту качества побуждает организа­ции анализировать требования потребителей, определять процессы, способствующие получению приемлемой для потребителей продук­ции, и управлять этими процессами. Система менеджмента качества может быть основой постоянного улучшения для того, чтобы увели­чить вероятность повышения удовлетворенности как потребителей, так и других заинтересованных сторон. Она дает уверенность самой организации в ее способности поставлять продукцию, полностью со­ответствующую требованиям.

### 3.2.2. Требования стандарта ИСО 9001:2000

«Организация должна:

• определять процессы, необходимые для системы менеджмента качества, и их применение во всей организации;

• определять последовательность и взаимодействие этих процес­сов;

• определять критерии и методы, необходимые для обеспечения результативности как при осуществлении, так и при управлении этими процессами;

• обеспечивать наличие ресурсов и информации, необходимых для поддержки этих процессов и их мониторинга;

• осуществлять мониторинг, измерение и анализ этих процессов;

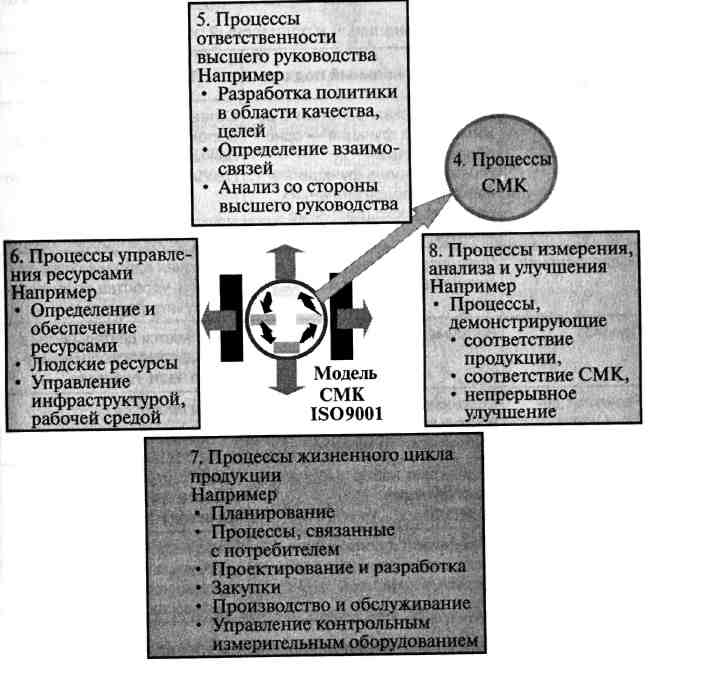
• принимать меры, необходимые для достижения запланирован­ных результатов и постоянного улучшения этих процессов».

Процессы, к которым предъявляются эти требования, представле­ны на рис. 3.1. Нумерация процессов соответствует нумерации разде­лов ИСО 9001:2000, в которых описаны требования к этим процессам.

Стандарты серии ISO 9000:2000 рекомендуют строить управление процессами по двум направлениям:

• через структуру и работу самого процесса, внутри которого име­ются потоки продукции и информации;

• качество продукции и информации, которые передаются по процессам и между процессами.



**Рис. 3.1. Основные процессы СМК**

Смысл перехода к процессному подходу — сокращение численнос­ти управленцев и снижение накладных расходов (особенно в крупных организациях) по сравнению с функциональным подходом, который со времен Г. Форда и У.Ф. Тейлора применяется в организациях как основа для построения системы управления. Различия в подходах проиллюстрированы в табл. 3.1.

С точки зрения современного менеджмента качества, любая ор­ганизация производит один из видов продукции — изделия, сырье, услугу, интеллектуальный продукт. Поэтому современное управление

организацией должно отталкиваться от анализа процессов, происхо­дящих на предприятии, и от функций предприятия.

*Таблица 3.1*

**Функциональный и процессный подходы**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Объект организации** | **Функциональный подход** | **Процессный подход** |
| Оргструктура | Иерархическая, работает в ре-  жиме «одна функция — одно  подразделение».  В режиме «одна функция —  несколько подразделений»  работает плохо (проблема  стыков) | Сетевая.  Основная работа  выполняется в межподразде-  ленческих рабочих группах.  Проблема стыков отсутствует |
| Подразделение | Функциональная единица, в  которой выполняется деятельность | Ресурсная единица сохраняется для удобства планирования и учета ресурсов |
|  |
|  |
| Процесс | Неприменим | Выполняется деятельность, в подразделении выполняется только часть процесса |
| Результат деятельности | В режиме «одна функция — | Выход процесса |
| несколько подразделений» практически не измерим |  |
| Должность | Определяет набор выполняемых функций | Имеет статусное значение, |
|  | заменяется набором ролей в процессах |
| Зарплата | Определяется должностью,  часто слабо связана с количеством и качеством труда | Доход на основе финансово-  го результата (с учетом удовлетворенности потребителя) в процессах |
|  |
|  |

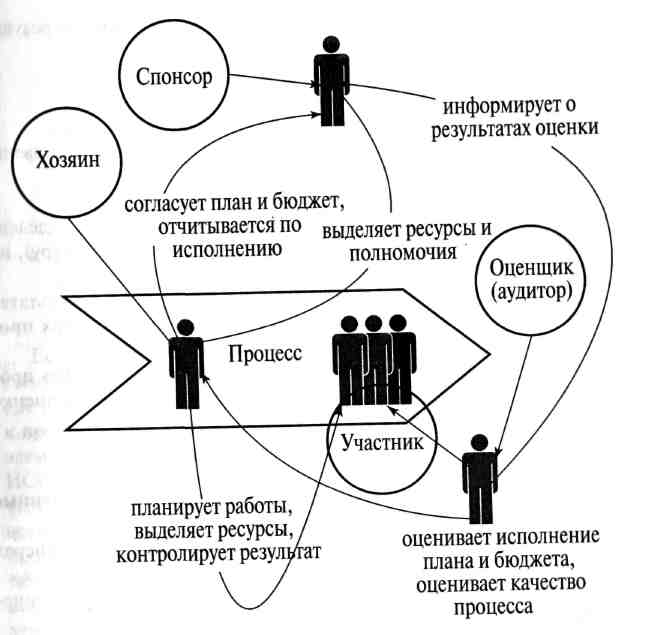
***Распределение ролей при процессном управлении***

Когда процессное управление полностью внедрено (деятельность планируется, выполняется, анализируется, улучшается как процесс), систему управления можно резко упростить. Она становится «плос­кой» (нет необходимости в иерархических этажах). В процессах (в лю­бых процессах) участвуют (рис. 3.2):

• спонсор процесса — член высшего руководства предприятия. Его функции:

— устанавливать цели процесса и критерии его качества и эффек­тивности;

— контролировать результат процесса (финансовый);



**Рис. 3.2. Ролевое участие в процессе**

- выделять хозяину ресурсы (бюджет, кадры, оборудование, ин­фраструктуру);

- наделять хозяина полномочиями (делегирует);

- планировать развитие процесса (редизайн и реинжиниринг);

• хозяин процесса — руководитель среднего звена, который:

- несет перед спонсором ответственность за процесс;

- управляет процессом, контролирует ход и результаты процесса

(продукты);

- планирует распределение ресурсов, выделенных спонсором (бюджет, кадры, оборудование, инфраструктуру), по участникам про­цесса и по времени;

- распределяет ответственность и полномочия между участника­ми процесса;

— отчитывается перед спонсором о ходе и промежуточных резуль­татах процесса;

— постоянно улучшает процесс;

— контролирует потребление ресурсов участниками;

• оценщик (аудитор) процесса — руководитель среднего звена, сотрудник или внешнее лицо, которое:

— оценивает ход и результаты процесса (продукты);

— оценивает эффективность распределение ресурсов, выделен­ных спонсором (бюджет, кадры, оборудование, инфраструктуру), по участникам процесса и по времени;

— информирует спонсора о ходе и промежуточных результатах процесса, расходовании ресурсов, несоответствиях и рисках про­цесса;

— оценивает эффективность мероприятий по улучшению про­цесса, осуществляемых хозяином и информирует об этой оценке спонсора;

• участник процесса — сотрудник, который:

— выполняет операции процесса, потребляя ресурсы, выделенные спонсором и распределенные хозяином;

— несет ответственность за результаты процесса (продукты) перед хозяином и спонсором процесса;

— выявляет несоответствия и осуществляет постоянное улучше­ние процесса на своем рабочем месте;

— информирует хозяина о ходе и промежуточных результатах про­цесса, расходовании ресурсов, несоответствиях и рисках процесса.

Когда процессное управление внедрено полностью, оно позволяет:

• передавать практически любой процесс на аутсорсинг, если со­вокупные затраты (стоимость аутсорсинга + стоимость управле­ния аутсорсингом + стоимость рисков при аутсорсинге) ниже, чем совокупные затраты на осуществление процесса собствен­ными силами;

• анализировать все виды потерь в процессах и применять техно­логии бережливого производства для сокращения потерь.

Очевидно, что и внедрение аутсорсинга, и сокращение потерь в процессах на основе технологий бережливого производства позво­ляют резко повысить производительность труда в компании. Но до­стижение этой цели возможно только при следующих условиях:

• » организации созданы все необходимые управленческие процес­сы (включая процессы ресурсного планирования, ресурсного уче­та, мониторинга и т.д.). Во многих российских компаниях целого ряда необходимых процессов просто нет и часто руководство ор­ганизаций просто и не подозревает, что такие процессы нужны;

• персонал имеет необходимые компетенции и мотивацию, он в достаточной степени лоялен, чтобы устойчиво существовать в условиях процессного управления (иначе сотрудники могут просто разбежаться, не выдержав такой интенсивности труда);

• инвесторы и топ-менеджеры настроены на получение результа­тов в долгосрочной перспективе и готовы инвестировать в буду­щее.

Если хотя бы одно из этих условий не выполняется или выполня­ется не полностью, внедрение процессного управления в полном объ­еме невозможно. Что же можно в этом случае сделать? Не переходить к процессному управлению? — Нет, можно готовить почву, внедряя элементы процессного управления в соответствии с требованиями И СО 9001:2000 к операционным процессам и процессам управлен­ческого контроля. В стандарте ИСО 9000:2000 указано: «Системати­ческая идентификация и менеджмент применяемых организацией процессов, и особенно взаимодействия таких процессов, могут счи­таться процессным подходом». Самое главное — выстроить управле­ние всеми процессами по циклу Деминга: «планируй — делай — про­веряй — анализируй» (Plan — Do — Check — Act, PDCA), как показа­но на рис. 3.3.

Стандарт ИСО 9001:2000 ориентирован на управление операцион­ными рисками путем их предотвращения. В контексте стандарта пять групп процессов, следовательно, *пять групп операционных рисков* и в соответствии с этим — *пять групп требований к процессам,* предотвра­щающие возникновение следующих операционных рисков:

1) рисков процесса административного управления;

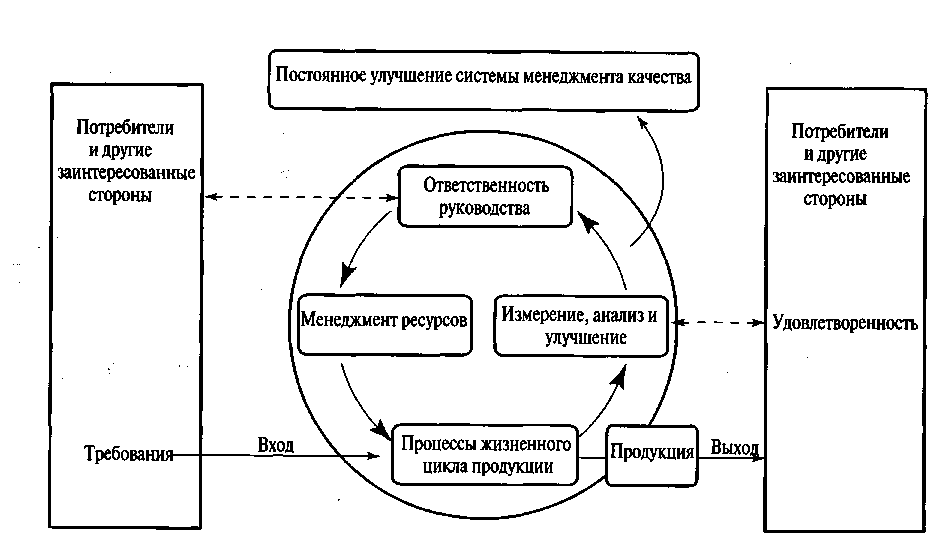
2) рисков процесса управления ресурсами;

3) рисков производственного процесса (процесса ЖЦП);

4) рисков процесса измерения, анализа, улучшений;

5) рисков процесса документооборота.

Взаимосвязь требований стандарта ИСО 9001 и соответствующих рисков для процессов административного управления приведена в таблице 3.2, для процессов управления ресурсами — в таблице 3.3, для производственного процесса — в таблице 3.4, для процесса измере­ний, анализа, улучшений — в таблице 3.5.



**Рис. 3.3. Модель системы менеджмента качества, основанной на процессном подходе**

***Таблица 3.2***

**Взаимосвязь требований стандарта ИСО 9001 и соответствующих рисков для процессов административного управления**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Риск** | **Причина** | **Требование ИСО 9001** |
| СМК не развивается | Высшее руководство  отстранилось от лидерства в проекте | Руководство должно принять обязательства по развитию СМК и подтвердить их выполнение (5.1) |
| Клиенты не довольны | Персонал ощущает  безразличие руководства к клиенту и поступает соответственно | Руководство должно обеспечивать  определение и выполнение требований потребителей для повышения их  удовлетворенности (5.2) |
|  |
| Стратегия не реализуется | Персонал не понимает  стратегию развития  Стратегического планирования просто нет | Руководство разрабатывает и регулярно перерабатывает политику в области качества (5.3)  Руководство разрабатывает цели в  области качества и план развития СМК и регулярно анализирует их выполнение (5.4) |
|  |
| Срыв процессов  из-за безответственности | Ответственность и  полномочия плохо распределены | Руководство должно распределить  ответственность и полномочия и довести их до персонала (5.5.1) |
| Решения руководства не всегда  исполняются | Плохо организован  надзор за СМК | Назначается ответственный за СМК  (5.5.2) |
|  |
| Срыв процессов  из-за незнания  персонала | Плохо организован обмен информацией | Руководство налаживает процесс  информационного обмена (5.5.3) |
| Руководство не  принимает нужных решении | Плохо организован  анализ СМК со стороны руководства | Руководство регулярно анализирует СМК по входным данным (5.6.2) и  хранит записи анализа (5.6) |
| Таблица 3.3.  Взаимосвязь требований стандарта  **ИСО 9001 и соответствующих рисков для процессов управления ресурсами** | | |
| Срыв процессов из-за нехватки ресурсов | Руководство не знает потребности процес­сов в ресурсах или знает, но недодает | Организация должна определить и обеспечивать ресурсы, требуемые для развития СМК и высокой удов­летворенности клиентов (6.1) |
| Срыв процессов  из-за низкой  квалификации  персонала | Не определена требуемая квалификация  персонала или непонятно, какова фактическая | Организация должна:  а) определять необходимую компетентность персонала;  б) обеспечивать подготовку или предпринимать другие действия с целью удовлетворения этих потребностей;  в) оценивать результативность пред­принятых мер;  г) обеспечивать осведомленность персонала об актуальности и важнос­ти его деятельности и вкладе в дости­жение целей в области качества;  д) поддерживать в рабочем состо­янии соответствующие записи об образовании, подготовке, навыках и опыте (6.2) |
| Срыв процессов  из-за инфра-  структуры | Руководство не определило требуемую  инфраструктуру или не следит за ней | Организация должна определить  и обеспечивать требуемую инфра-  структуру:  а) здания, рабочее пространство и связанные с ним средства труда;  б) оборудование для процессов (технические и программные сред­ства);  в) службы обеспечения (например, транспорт или связь) и др. (6.3). |
| Срыв процессов  из-за производственной среды | Руководство не определило требуемую  среду или не следит за ней | Организация должна создавать производственную среду, необходимую для  достижения соответствия требованиям к продукции, и управлять ею (6.4) |
| *Таблица 3.4*  **Взаимосвязь требований стандарта ИСО 9001 и соответствующих рисков для процессов ЖЦП** | | |
| Не выполняет­ся производст­венный план, срываются сроки поставки | Процесс произ­водственного планирования плохо организован или его нет | Организация должна планировать и раз­рабатывать процессы, необходимые для обеспечения жизненного цикла продук­ции. Планирование процессов жизненно­го цикла продукции должно быть согласо­вано с требованиями к другим процессам системы менеджмента качества (7.1) |
| Не выполнены требования клиента | Не отлажен процесс фиксации требований клиента и их анализа | Организация должна:  определять требования потребителей и  сопутствующие требования;  анализировать их до подписания контрак­та: иметь четкую обратную связь, в том числе по жалобам потребителей (7.2). |
| Ошибки в процессе проектирования | Процесс проектирования плохо организован | Организация должна планировать процесс  проектирования (7.3.1) |
|  | Ошибки и неточности во входных проектных данных | Входные данные, относящиеся к требованиям к продукции, должны быть определены, а записи должны поддерживаться в рабочем состоянии (7.3.2). |
|  | Неполная проектная информация | Выходные данные должны позволить  сформировать спецификацию закупок, разработать технологию производства и контроля качества продукции (7.3.3) |
|  | Ошибки и неточности в проекте | Анализ проекта при переходе к следующей стадии (7.3.4)  Верификация и утверждение проекта (7.3.5)  Валидация проекта (7.3.6) |
|  | Сбои в процессе  управления изменениями проекта | Идентификация изменений, их анализ, верификация, подтверждение и согласование до внедрения (7.3.7) |
| Закупленная  продукция не  соответствует  требованиям | Выбран не соответствующий  требованиям организации поставщик  или не организован  процесс управления поставщиком | Организация должна оценивать и выбирать поставщиков на основе их способности поставлять продукцию в соответствии с требованиями организации.  Должны быть разработаны критерии отбора,  оценки и повторной оценки.  Организация должна разработать меры по управлению поставщиками (7.4.1) |
|  | Информация по  закупкам содержит  ошибки | Адекватное описание закупки. Требования от проектантов к производственному  процессу, оборудованию, персоналу, СМК поставщика (7.4.2) |
|  | Качество поставок  не стабильно | Входной контроль или другая деятельность (7.4.3) |
| Качество продукции нестабильно | Производственный  процесс не в управляемых условиях | Обеспечение производственного процесса  в управляемых условиях (7.5.1) |
|  | Производственный процесс специаль­ный и результат его непредсказуем | Аттестовать (валидировать) все специаль­ные процессы (7.5.2) |
|  | Нельзя установить, где произошел сбой | Идентификация и отслеживаемость про­дукции (7.5.3) |
| Собственность  потребителей  испорчена | Не отлажен про­цесс обращения с этой собственнос­тью | Идентифицировать, верифицировать, защищать и сохранять собственность пот­ребителя (7.5.4) |
| Продукция ис­порчена после ОТК | Не отлажены про­цессы складиро­вания, упаковки, поставки | Обеспечить сохранение продукции в ходе этих процессов (7.5.5) |

***Таблица 3.5***

**Взаимосвязь требований стандарта ИСО 9001 и соответствующих рисков для процессов измерения, анализа, улучшений**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Риск** | **Причина** | **Требование ИСО 9001** |
| Заказчик не взял  в поставщики  или инвестор  отказал | Не смогли продемонстрировать заказчику  или инвестору грамотного управления процессами, в особенности их мониторинга, и они не поверили в малорисковость  ком­пании | Планировать и выполнять процессы |
| мониторинга, анализа, улучшений |
| (8.1) |
|  |
| Потребитель не  доволен | Удовлетворенность  потребителей не из­меряется | Измерять удовлетворенность потребителей (8.2.1) |
| Руководство  не знает, какие  меры по улучшению следует принять | Нет достоверной информации с мест  Не проводится мониторинг процессов  Не проводится мониторинг продукции  (только разбраковка) | Проводить внутренние аудиты (проверки) через запланированные интервалы (8.2.2)  Регулярный мониторинг (8.2.3)  Регулярный мониторинг (8.2.4) |
|  |
|  |  |
| Потребителю по-  пал брак | Брак перепутался с  годной продукцией («а  мы и не знали») | Идентифицировать брак и управлять им для предотвращения непреднамеренного использования или поставки (8.3) | |
| Сознательно продали  брак потребителю и  были уличены в этом | Санкционировать выпуск или приемку, если есть разрешение от потребителя или полномочного органа (8.3).  Четко определить ответственность и полномочия за обращение с браком | |
| Не смогли вовремя | Повторная верификация после ис- | |
|  | исправить брак | правления брака (8.3) | |
| Не принимаются  необходимые  решения по  улучшению процессов | Не проводился анализ  данных | Анализ данных должен предоставлять информацию:  а) по удовлетворенности потребителей;  б) соответствию требованиям к про­дукции;  в) характеристикам и тенденциям процессов и продукции;  г) поставщикам | |
| Не повышается  результативность СМ К | Не проводится анализ  СМК и анализ результативности мероприятий по улучшению | Использовать политику и цели в области качества, результаты аудитов, анализ данных, корректирующие и  предупреждающие действия, а также анализ со стороны руководства | |
| Не принимаются  необходимые  решения по  улучшению процессов | Не проводятся корректирующие действия  Не проводятся предупреждающие действия | Предпринимать корректирующие  действия с целью устранения причин несоответствия для предупреждения  повторного их возникновения  Предпринимать действия с целью  устранения причин потенциального несоответствия для предупреждения их появления | |

***Управление улучшениями***

В организации должна быть установлена процедура сбора, регис­трации и обработки (в том числе идентификация, хранение, защита, восстановление) данных по реализации процессов. Данных должно быть достаточно для определения установленных характеристик ка­чества.

Последующая обработка данных ведется с применением статис­тических методов. В частности, ISO/TR 10017:1999 «Руководство по статистическим методам» рекомендует такие инструменты:

• описательная статистика,

• планирование экспериментов,

• проверка гипотез,

• измерительный анализ,

• анализ возможностей процесса,

• регрессия,

• анализ безотказности,

• выборочный контроль,

• моделирование,

• карты статистического контроля процесса,

• статистическое установление допуска,

• анализ временных рядов.

Кроме того, в ISO/TR 10017:1999 приводятся ссылки на публика­ции ИСО и МЭК по использованию статистических методов при кон­троле и управлении различными процессами.

Результат обработки и анализа данных должен обеспечить руково­дителя (владельца) процесса достоверной фактической информацией для управляющего воздействия на процесс и достижения целей в об­ласти качества.

### 3.3 СТАНДАРТ ИСО 10006, СТАНДАРТЫ PMI И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЛЯ КАЧЕСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫМИ ПРОЕКТАМИ

Признаны два аспекта привнесения качества в управление про­ектами: качество процессов проекта и качество продукции проекта. Невыполнение требований любого из них может повлечь за собой значимые последствия для результата проекта, участников проекта и организации. Это подчеркивает тот факт, что ответственность за достижение качества лежит на менеджерах, и предполагает, что при­верженность качеству исповедуется на всех уровнях организации, за­действованных в проекте, каждый из которых отвечает за конкретные процессы и результаты.

Стандарты ИСО 10006 «Менеджмент качества в управлении про­ектами» и стандарты Американского института менеджмента проек-

ГОВ (PMI) во многом сходны. Они дают рекомендации по созданию И поддержанию качества процессов и продукции в ходе выполнения

проекта.

Управление проектами должно быть нацелено на гарантию того, ЧТО заявленные и подразумеваемые потребности (требования) заказ­чика (потребителя) поняты и удовлетворены, что оценены потреб­ности других участников проекта и что в ходе реализации управления проектом учтена политика организации в области качества.

Управление проектом включает планирование, организацию, мо­ниторинг и контроль всех аспектов проекта в ходе непрерывного про­цесса достижения его целей. Процессы и задачи менеджмента качества применяются ко всем процессам управления проектом.

Общая методология управления качеством применима к проек­там разной степени сложности — малым и крупным, краткосрочным и долгосрочным, для различных внешних условий — и не зависит от типа продукции. Тем не менее для конкретного проекта могут потре­боваться значительные коррективы.

Так, например, проект, с точки зрения ISO 9000:2000, является раз­новидностью процесса, обладающего следующими особенностями:

• обычный процесс существует циклически, проект — однократ­но. В связи с этим проект проходит обычно фазы: предпроектную (или стадию организации проекта), фазу запуска проекта, фазу выполнения проекта и фазу завершения проекта. В неко­торых случаях может существовать фаза сопровождения про­екта;

• система учета и планирования работ и ресурсов для обычного процесса, как правило, внешняя, т. е. обеспечивается другими процессами, а для проекта — внутренняя, т.е. обеспечивается процессами, выполняемыми в рамках проекта (подпроцессами проектного процесса).

Процессы проекта можно условно разделить по четырем класси­фикационным признакам:

1) *периодичности:* постоянно действующие в организации, времен­ные — на период проекта;

2) *отношению к действующей в организации СМК:* входящие в дейс­твующую СМК, не входящие в действующую СМК;

3) *отношению к организации:* процессы организации, процессы поставщиков, субподрядчиков;

4) *типу в проекте:* процессы управления проектом, процессы реа­лизации проекта (технологические).

Управление качеством проекта предполагает, что организация за­документирует, внедрит и будет поддерживать в рабочем состоянии программу качества проекта.

Программа качества (иногда ее называют план качества) — доку­мент, регламентирующий конкретные меры в области качества, ре­сурсы и последовательность деятельности, относящейся к конкрет­ной продукции, проекту или контракту.

Многие необходимые документы программы качества обычно су­ществуют в виде части документации СМК. В программе качества сле­дует только сделать ссылку на эту документацию и показать, как она будет применяться в соответствующей конкретной ситуации. Если ка­кого-либо элемента такой документации пока не существует, но в нем есть потребность, следует определить его, указав, когда, как и кем он должен быть разработан и утвержден, после чего включить в программу качества.

При детализации процессов проекта следует учитывать, что техно­логические процессы проекта уникальны, процессы управления про­ектом можно сгруппировать, например, как это показано в табл. 3.6.

*Таблица 3.6*

Описание процессов управления проектом

|  |  |
| --- | --- |
| **Процесс** | **Описание** |
| Процесс выработки стратегии | Установление направления проекта и управление реали­зацией других процессов по проекту |
| **Процессы управления взаимосвязями** | |
| Учреждение проекта и разработка плана проекта | Оценка требований заказчика и других участников, под­готовка плана проекта и инициация других процессов |
| Менеджмент взаимо­действия | Управление взаимодействием в течение проекта |
| Менеджмент изме­нений | Предвидение изменений и управление ими по всем про­цессам |
| Закрытие проекта | Завершение процессов и получение информации обрат­ной связи |
| Разработка концеп­ции | Определение в общих чертах, что будет делать продукт проекта |
| Разработка задания и контроль | Документирование характеристик продукта проекта в измеряемых величинах и контроль за ними |
| **Процесс** | **Описание** |
| Определение работ | Выявление и документирование работ и этапов, требу­емых для достижения целей проекта |
| Контроль за работами | Контроль за реально выполненной работой по проекту |
| Планирование сопод­чиненное™ работ | Выявление взаимосвязей и логических взаимодействий, а также соподчиненности работ по проекту |
| Оценка длительности | Оценивание длительности каждой работы в контексте конкретных условий и ресурсов |
| Разработка календар­ных графиков | Взаимоувязка временных целей проекта, соподчинен­ности работ и их длительности для разработки общего и детализированных графиков |
| Контроль за выполне­нием графиков | Контроль за выполнением работ по проекту с целью подтвердить предложенный график или принять адек­ватные меры для ликвидации отставания |
| **Процессы, связанные с затратами** | |
| Оценка затрат | Оценка затрат по проекту |
| ("оставление бюджета | Использование результатов оценки затрат для составле­ния бюджета (сметы) проекта |
| Контроль за затратами | Контроль расходов и отклонений от бюджета проекта |
| **Процессы, связанные с ресурсами** | |
| Санирование ре­сурсов | Выявление необходимости, оценка, разметка по срокам и распределение всех подходящих ресурсов |
| Контроль за ресур­сами | Сопоставление реально используемых ресурсов с ресурсными планами и принятие мер, если это необхо­димо |
| **Процессы, связанные с персоналом** | |
| Определение органи­зационной структуры | Определение организационной структуры проекта, адаптированной к потребностям проекта, включая выяв­ление ролей и определение полномочий и обязанностей персонала |
| Выделение штатов | Отбор и назначение в достаточном количестве персона­ла, обладающего надлежащей квалификацией, пригод­ной для нужд проекта |
| Развитие командной работы | Развитие индивидуальных и коллективных навыков и способностей, позволяющих улучшать характеристики проекта |
| **Процессы, связанные с распространением информации** | |
| Цианирование инфор­мационных потоков | Планирование систем информации и связи в рамках проекта |
| **Процесс** | **Описание** |
| Управление инфор­мацией | Обеспечение доступности к необходимой информации сотрудников проектной организации и других участ­ников |
| Контроль за инфор­мационными пото­ками | Контроль за информационными потоками на основе за­планированной системы связи |
| **Процессы, связанные с рисками** | |
| Выявление рисков | Определение рисков в проекте |
| Оценка рисков | Оценка вероятности наступления рисковых событий и их воздействия на проект |
| Развитие реакции на риски | Разработка планов реагирования на риски |
| Контроль за рисками | Реализация и обновление рисковых планов |
| **Процессы, связанные с материально-техническим снабжением** | |
| Планирование заку­пок и контроль | Выявление и контроль за тем, что и когда должно быть закуплено |
| Документирование требований | Компиляция коммерческих условий и технических тре­бований |
| Оценка субподряд­чиков | Оценка и определение субподрядчиков, которых следует пригласить для поставки продукта |
| Заключение субпод­рядов | Рассылка приглашений к тендеру (на торги), оценка результатов торгов, ведение переговоров, подготовка и размещение субподрядов |
| Контроль за выполне­нием контракта | Обеспечение соответствия показателей работы субпод­рядчиков контрактным требованиям |

В проектном управлении важное место занимает менеджмент про­ектных рисков. Если организация действительно управляет рисками, то программа качества строится так, что она направлена на их предот­вращение.

Программа качества представляет собой один документ из ком­плекса документов, предназначенных для планирования способов предотвращения проектных рисков. В комплекс, кроме программы качества проекта, входят:

• план-график проекта;

• материалы анализа проектных рисков (необходимость может определяться руководителем проекта).

Программа качества является руководящим документом, в кото­ром устанавливаются основные моменты обеспечения качества про­екта, в том числе:

• структура управления проектом;

• нормативная база проекта;

• план мероприятий по обеспечению качества проекта, включа­ющий контрольные точки проекта и методы анализа проекта в этих точках;

• программа контроля результатов проекта.

В качестве приложений в программу качества могут входить:

• протокол анализа рисков проекта (предпроектный анализ рис­ков);

• план предупреждающих действий, созданный на основе резуль­татов предпроектного анализа рисков;

• план действий по обеспечению качества закупок в проекте (если в проекте строятся взаимоотношения с поставщиками (в том числе субподрядчиками, агентами и т. п.) по механизму, отли­чающемуся от общего подхода реализации п. 7.4 стандарта ISO

9001:2000);

• план действий по обеспечению качества поставки (передачи, ус­тановки и сдачи) результатов проекта заказчику;

• программа обучения представителей заказчика (если такое обу­чение предусмотрено проектом или вытекает из анализа рисков

проекта);

• программа повышения квалификации членов проектной груп­пы (если оно предусмотрено проектом или вытекает из анализа

рисков проекта);

• другие планы и программы, вытекающие из анализа рисков

проекта.

## 3.4. ДРУГИЕ СТАНДАРТЫ КАЧЕСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ

### 3.4.1. Стандарт COSO ERM

Стандарт COSO ERM (Менеджмент рисков предприятия — ин­тегрированная модель, ERM — Enterprise Risk Management) — это тот самый стандарт в финансовой сфере предприятий, которого так не хватало для достройки системы стандартов качественного уп­равления. Стандарт появился в результате деятельности комиссии спонсорских организаций в 2004 г. на основании американского за­кона Sarbanes — Oxly от 2002 г., который изменил правила размеще­ния акций и облигаций на американских фондовых биржах. Закон стал ответной реакцией на дело компании Enron и другие многочис­ленные дела, связанные с недобросовестной финансовой отчетнос­тью компаний. В соответствии с этим законом изменилась практи­ка финансового аудита (как третьей стороной, так и внутреннего) в компаниях.

Семейство стандартов COSO включает четыре основных стандарта:

1) COSO ERM. Модель менеджмента организации

2) COSO 2010. А1. Планирование внутренних аудитов

3) COSO 2120. А1. Взаимодействие с процессом оценки риска

4) COSO 2210. А1. Планирование чек-листов.

Рассмотрим модель системы управления COSO ERM поподроб­нее. ERM определяется в стандарте как «...процесс, организован­ный высшим руководством, менеджментом и другим персоналом, входящий как в постановку стратегических целей, так и в бизнес-процессы, разработанный, чтобы определить потенциальные собы­тия, воздействующие на организацию и чтобы управлять при этом потенциальными рисками, проводить обоснованное обеспечение такого управления, исходя из достижения установленных целей ор­ганизации»[[10]](#footnote-10).

Стандарт COSO ERM основан на двух базовых принципах:

1. Каждый объект организации (подразделение, сотрудник), как прибылеобразующий, так и не образующий прибыль, существует для получения ценности для собственников организации.

2. Эта ценность создается, сохраняется или разрушается усилиями руководителей всех уровней во всех их действиях — от создания стра­тегии до ежедневного операционного менеджмента.

Стандарт COSO ERM поддерживает создание ценности, ориенти­руя руководителей всех уровней на то, чтобы они могли:

• эффективно управлять возможными будущими событиями, которыми обусловливается изменчивость процессов организа­ции;

• управлять так, чтобы снижать вероятность возникновения не­гативных тенденций и повышать вероятность возникновения позитивных.

Согласно стандарту COSO руководство компании должно гаран­тировать достижение следующих первичных целей системы менедж­мента организации:

• результативность и эффективность процессов,

• точная финансовая отчетность,

• соответствие практики законам и нормам.

Стандарт очерчивает пять существенных компонентов эффектив­ной системы менеджмента компании:

• *управление финансовой средой,* которое устанавливает бюджет для системы менеджмента, обеспечивая фундаментальную дис­циплину и структуру;

• *оценка риска,* которая включает идентификацию и анализ руко­водством (не внутренним аудитором) важных рисков в процессе достижения заданных целей;

• *управляющая деятельность,* или политики, процедуры и методы, позволяющие гарантировать, что цели управления достигнуты и риски, обозначенные в стратегии, преодолены;

• *процессы внутренних коммуникаций,* которые поддерживают все другие управляющие компоненты, передавая управляющие обя­занности служащим и обеспечивая информацию в той форме и тех временных рамках, которые необходимы, чтобы работники выполняли свои обязанности;

• *мониторинг,* который вскрывает состояние управления внутри процесса для руководства или для других сторон за пределами процесса; показывает сотрудникам, задействованным в процес­се, приложение независимой методологии — такой, как моди­фицированные по заказу пользователя процедуры или стандар­тные чек-листы.

***Модель менеджмента***

Стандарт COSO ERM предусматривает вполне определенную мо­дель менеджмента, которая хорошо увязывается с моделью, использо­ванной в других стандартах качественного управления (прежде всего в стандартах семейства ИСО 9000).

Стандарт COSO ERM касается деятельности на всех уровнях орга­низации - основном процессе, организационном делении, в бизнес-единицах.

Ключевым моментом модели системы управления COSO ERM является менеджмент рисков. Основное требование к менеджменту рисков предприятия - чтобы для всех объектов бизнеса было доку­ментированное видение рисков. Модель имеет восемь компонентов (рис. 3.4):

• внутренняя среда,

• определение критериев,

• идентификация событий,

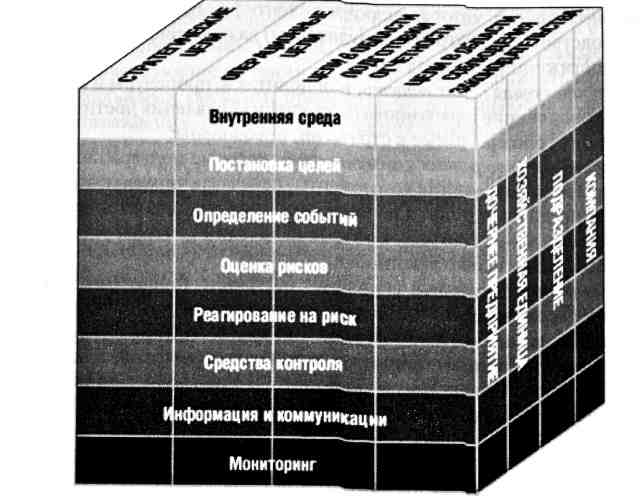
• оценка рисков,

• ответственность за риски,

• управляющие воздействия,

• информация и коммуникации

• мониторинг.



### 3.4.2. Международные стандарты ИС014000

Организации становятся все более заинтересованными в том, чтобы добиться экологической эффективности и демонстрировать се, контролируя воздействие своей деятельности, продукции или услуг на окружающую среду с учетом своей экологической поли­тики и целевых экологических показателей. Они делают это в ус­ловиях все большего ужесточения законодательства, развития эко­номической политики и других мер, направленных на охрану ок­ружающей среды, а также в условиях общего роста озабоченности заинтересованных сторон вопросами окружающей среды, включая устойчивое развитие.

Международные стандарты серии ИСО 14000, распространя­ющиеся на управление окружающей средой, предназначены для обес­печения организаций элементами эффективной системы управления окружающей средой, которые могут быть объединены с другими эле­ментами административного управления, с тем чтобы содействовал организациям в деле достижения экологических и экономических це­лей (рис. 3.5).



**Рис. 3.5. Модель системы управления окружающей средой согласно стандарту ИСО 14001**

К стандарту ИСО 14001 применимы те же общие принципы сис­темы управления, что и к стандартам ИСО 9000. Организации могут выбрать существующую систему управления, согласующуюся с сери­ей ИСО 9000, в качестве основы для своей системы управления ок­ружающей средой. Следует иметь в виду, что применение элементов системы управления может варьироваться в зависимости от целей и заинтересованных сторон. В то время как системы менеджмента ка­чества имеют дело с потребностями пользователя, системы управле­ния окружающей средой обращены к потребностям широкого круга заинтересованных сторон и развивающимся потребностям общества, касающимся охраны окружающей среды.

В соответствии с требованиями ИСО 14001 высшее руководство должно определить экологическую политику организации. Эта поли­тика должна:

1) соответствовать характеру, масштабу и воздействиям на окружа­ющую среду деятельности организации, продукции или услуг;

2) включать обязательство в отношении постоянного улучшения окружающей среды и предотвращения ее загрязнения;

3) соответствовать надлежащему природоохранному законодатель­ству и регламентам, а также другим требованиям, с которыми органи­зация согласилась;

4) предусматривать основу для установления целевых и плановых экологических показателей и их анализа;

5) документально оформляться, внедряться, поддерживаться, а также доводиться до сведения всех служащих;

6) быть доступной для общественности.

Организация должна устанавливать и поддерживать в рабочем состоянии процедуру идентификации экологических аспектов сво­ей деятельности, продукции или услуг, которые она может контро­лировать и на которые она предположительно может влиять, с тем чтобы определить те аспекты, которые оказывают или могут оказы­вать значительные воздействия на окружающую среду. Организация должна гарантировать, что аспекты, связанные с этими воздействи­ями, приняты во внимание при определении целевых экологических показателей организации, и постоянно актуализировать эту инфор­мацию.

Организация должна устанавливать и поддерживать в рабочем состоянии документально оформленные целевые и плановые эко­логические показатели для каждого соответствующего подразделе­ния и уровня в рамках этой организации.

Такая программа должна включать:

• распределение ответственности за достижение целевых и плано­вых экологических показателей для каждого соответствующего подразделения и уровня в рамках организации;

• средства и сроки, в которые они должны быть достигнуты.

Организация должна устанавливать и поддерживать в рабочем со­стоянии процедуры по определению ответственности и полномочий относительно выявления и изучения несоответствия, по принятию мер для смягчения любых причиненных воздействий, а также по ини­циированию и совершению корректирующих и предупреждающих

действий.

Организация должна устанавливать и поддерживать в рабочем со­стоянии программу и процедуры периодических аудитов системы уп­равления окружающей средой.

Руководство организации должно анализировать систему управле­ния окружающей средой через установленные им промежутки време­ни, с тем чтобы обеспечить ее постоянную пригодность, адекватность и эффективность.

### 3.4.3. Международные стандарты 0HSAS18000

Многие организации проявляют заинтересованность в эффектив­ности и демонстрации возможностей управления охраной труда (ох­раной здоровья и безопасностью) работников (персонала). Это дела­ется в условиях ужесточения законодательства в области охраны труда и реформирования экономики.

Методология создания и функционирования систем менеджмента по ряду направлений определяется общепризнанными международ­ными стандартами ИСО серии 9000 (управление качеством) и ИСО серии 14000 (управление охраной окружающей среды). В основе ме­тодологии создания и функционирования систем управления, опре­деляемой этими международными стандартами, положены извест­ные принципы: «планируй — выполняй — контролируй — совершен­ствуй», реализуемые в рамках политики в рассматриваемом направле­нии деятельности, т. е. цикл Деминга.

Британский стандарт BS 8800-96 «Руководство по системам уп­равления охраной здоровья и безопасностью персонала» (Guide to Occupational Health and Safety Management Systems) и разрабо­танный на его основе международный стандарт OHSAS 18001-99 «Системы управления охраной здоровья и безопасностью персона­ла. Требования» (Occupational Health and Safety Assessment Series) ориентированы на создание системы управления охраной труда организации, которая в виде подсистемы может быть объединена с другими подсистемами управления (менеджмента) в рамках еди­ной интегрированной системы управления (менеджмента) органи­зации.

При создании системы управления охраной труда необходимо:

• определять перечень законов и иных нормативных правовых актов, содержащих государственные нормативные требования охраны труда, распространяющиеся на организацию;

• выявлять факторы охраны труда, вытекающие из ее прошлых, настоящих или планируемых видов деятельности, с тем чтобы определять наиболее существенные воздействия на условия и охрану труда;

• определять стратегию организации в области охраны труда;

• определять тактику в области охраны труда, устанавливать при­оритеты;

• разрабатывать организационную схему и программу для реали­зации политики и достижений ее целей, выполнения поставлен­ных задач.

Система управления охраной труда должна предусматривать:

• планирование показателей условий и охраны труда;

• контроль плановых показателей;

• возможность осуществления корректирующих и предупреди­тельных действий;

• внутренний аудит системы управления охраной труда и ана­лиз ее функционирования, с тем чтобы обеспечивать соот­ветствие этой системы принятой политике и ее совершен­ствование;

• возможность адаптации к изменяющимся обстоятельствам;

• возможность интеграции в общую систему управления (менедж­мента) организации в виде отдельной подсистемы.

Программу улучшения условий и охраны труда следует регулярно пересматривать. При необходимости программа должна учитывать изменения в деятельности организации (в том числе изменения тех­нологических процессов и оборудования), изменения оказываемых услуг или условий функционирования. Такая программа должна так­же предусматривать:

• распределение ответственности за достижение целей и задач, нормативных показателей условий и охраны труда для каждого подразделения и уровня управления в организации;

• обеспеченность необходимыми ресурсами;

• средства и сроки, в которые должны быть достигнуты цели и ре­шены задачи программы.

Организация должна разрабатывать, внедрять и поддерживать ус­тановленные (документированные) процедуры, гарантирующие:

1) идентификацию опасностей,

2) оценку риска,

3) регулирование и контроль риска,

4) регулярную оценку потребности в действиях 1—3. *Идентификация опасностей*

Идентификация опасностей на рабочих местах должна учитывать:

1) ситуации, события, комбинации обстоятельств, которые потен­циально могут приводить к травме или профессиональному заболева­нию работника;

2) причины возникновения профессионального заболевания;

3) сведения о ранее имевших место травмах, заболеваниях или

происшествиях.

Идентификация опасностей процессов должна включать рассмот­рение:

1) работ по их выполнению;

2) рабочих мест, технологических процессов, оборудования;

3) монтажа, эксплуатации, технического обслуживания, ремонта оборудования (помещений);

4) приобретаемых товаров и услуг. *Оценка риска*

Все риски, связанные с каждой из идентифицированных опаснос­тей, следует оценивать и упорядочивать по приоритетам регулирова­ния и контроля на основе оцененных уровней риска.

Следует оценивать как нормальные условия функционирования, так и случаи отклонения в работе, связанные с происшествиями, аварийными ситуациями. Оценке подвергают текущую, прошлую и будущую деятельность. Риски, которые признаны неприемлемыми, должны быть использованы как база для разработки целей и задач в области охраны труда.

*Регулирование и контроль риска*

Все идентифицированные риски подлежат регулированию и конт­ролю с учетом приоритетов применяемых мер.

В числе мер по регулированию и контролю риска используют:

• исключение опасной работы (процедуры);

• замену опасной процедуры;

• инженерные методы контроля (диагностики);

• административные методы контроля;

• средства коллективной и индивидуальной защиты.

На выполнение работ с высоким уровнем риска должны даваться письменные разрешения.

Организация должна разрабатывать и обеспечивать практическое использование методов выявления возможностей возникновения аварийных ситуаций, а также методов реагирования на них путем пре­дотвращения или смягчения их последствий, сокращения несчастных случаев и заболеваемости на производстве, связанных с последстви­ями аварий. Организация должна иметь планы действий персонала в возможных аварийных ситуациях и планы ликвидации их последс­твий. Организация должна разрабатывать и своевременно корректи­ровать плацы и методы проведения внутренних аудитов системы уп­равления охраной труда.

Внутренние аудиты системы управления охраной труда проводят:

• для определения наличия в организации функционирующей системы управления охраной труда, определения соответствия системы управления охраной труда требованиям стандарта, по­ложениям политики в области охраны труда;

• определения качества функционирования системы управления охраной труда, оценки результативности достижения целей, вы­полнения задач (мероприятий) по охране труда, своевременнос­ти их корректировки;

• рассмотрения и учета результатов предыдущих внутренних ау­дитов системы управления охраной труда;

• представления информации по результатам внутренних аудитов системы управления охраной труда руководству организации.

Руководство организации (работодатель), несущее ответствен­ность за охрану труда в организации, должно через определенные промежутки времени анализировать функционирование системы уп­равления охраной труда с целью реализации выбранной стратегии в этой области.

*Контрольные вопросы*

Процесс анализа системы должен основываться на уверенности В том, что собрана вся необходимая информация, которая позволяет руководству вынести объективную оценку системы. Результаты ана­лиза системы следует документировать.

**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Как соотносятся финансовые результаты, удовлетворенность потребителей, качество процессов и качество ресурсов? Каков сред­ний временной интервал взаимного влияния?

2. Перечислите основные стандарты качественного управления и укажите, на сокращение каких рисков они направлены.

3. Принципы качественного управления.

4. Компоненты модели COSO ERM.

5. Основные стандарты серии ИСО 9000.

6. К каким видам процессов предъявляет требования стандарт

ИСО 9001:2000?

7. Какие процессы отнесены к компетенции высшего руководства

компании?

8. Каковы основные различия функционального и процессного

подходов?

9. Перечислите основные роли при процессном управлении и дай­те их краткую характеристику

10. К каким стадиям жизненного цикла продукции предъявляются требования в соответствии с ИСО 9001:2000?

11. Какие операционные риски снижаются при реализации требо­ваний ИСО 9001:2000?

12. Какие риски снижаются при реализации требований

ИСО 14 001?

13. Какие риски снижаются при реализации требований

OHSAS18 001?

**ЛИТЕРАТУРА**

1. *Круглое М.Г.* Интегрированные системы менеджмента: движение в сторону финансов// Компетентность. 2006. №4/33.

2. *Круглое М.Г.* Индекс удовлетворенности потребителей. Зачем и как его измерять // Бизнес ключ. 2006. Август.

*3.Деминг Э.* Выход из кризиса: Пер. с англ. Тверь, 1996.

4. *Круглое М.Г., Шишков Г.М.* Менеджмент качества как он есть. М.: ЭКСМО, 2006.

5. *ВумекДж. П., Джонс Даниель Т.* Бережливое производство. М.: Альпина бизнес букс, 2006.

# ГЛАВА 4 УПРАВЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ НА ОСНОВЕ КОНЦЕПЦИИ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА

## 4.1 ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ КОНЦЕПЦИИ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА

История развития концепции бережливого производства начинает­ся в конце 70-х гг. XX в., когда в результате нефтяного кризиса амери­канские своего автомобильные корпорации потеряли за несколько лет почти 30% автомобильного рынка, который заполнился японскими моделями. Не помогли ни призывы к срочному проявлению патрио­тизма (лозунг «Поддержим отечественного производителя!» родился примерно в это время), ни обращения к правительству о срочном по­вышении пошлин на импорт автомобилей.

Тогда американские автомобилестроители создали исследователь­ский проект в рамках программы International Motor Vehicle Program, IMVP, во главе которого стали Дж. Вумек, Д. Джонс и Д. Рус. В рамках этого проекта было проведено массированное исследование опыта японских и европейских компаний. В ходе анализа Джон Крафчик, один из участников проекта, предложил термин *Lean Production* —(бе­режливое производство), который благодаря опубликованным ре­зультатам проекта (а публикации практически сразу стали деловыми бестселлерами) быстро вошел в обиход.

Термин понадобился потому, что в ходе анализа опыта японских компаний исследователи довольно быстро поняли, что в этих компа­ниях, а в особенности в компании «Тойота» в результате последова­тельного применения идей менеджмента качества система организа­ции производства трансформировалась коренным образом по сравне­нию с той, которая была создана в начале XX в. и с некоторыми изме­нениями применялась в американских компаниях конца 70-х — на­чала 80-х гг. XX в. Чтобы обозначить эту организацию производства, был придуман термин «бережливое производство». В самом деле, не называть же его «производственная система "Тойота"» *{Toyota Produc­tion System, TPS,* или ТПС), как делали японские менеджеры! (Книга

отца-основателя ТПС Тайити Оно была переведена в Америке только через 10 лет после выхода в Японии.)

Необходимость введения нового термина подтверждалась еще одним важным моментом. ТПС доказала в конкурентной борь­бе свою высокую эффективность, и огромное число американских менеджеров настойчиво требовали рецептов по переходу от сущес­твовавшей системы, основы которой были заложены Г. Фордом и У.Ф. Тейлором (и которую специалисты называют *Ford—Taylor Pro­duction System, FTPS,* или ФТПС) к ТПС. Этот переход был сродни переходу, скажем, от яблони к груше — проще выкорчевать одну и с «чистого листа» вырастить другую. А что, если сделать «привив­ку» — вычленить из ТПС ограниченный круг методов и способов ор­ганизации, прежде всего в производственных процессах, — этакий своеобразный отросток, и «приживить» его к ФТПС? Авторы отчета, конечно, же, понимали, что это полумера, но ведь в коренной ломке ФТПС никто не был заинтересован. Прежде всего не были заинте­ресованы те самые американские менеджеры, которые так жаждали перемен. Кстати, нападать на «фордизм-тейлоризм» в те годы (да и сейчас) в Америке было небезопасно (почти как нападать на мар­ксизм-ленинизм в те же годы в СССР). Вместе с Микки Маусом, гамбургером и «колой» ФТПС относится к ключевым компонентам американской культуры и как таковой яростно защищается от пося­гательств со стороны.

Таким образом, концепция бережливого производства — само­достаточный фрагмент концепции ТПС, который может быть внед­рен в компаниях, организованных по принципам ФТПС. Правиль­нее было бы сказать: не «внедрен», а «начато внедрение». Компании в ходе процесса начинают осознавать несовместимость систем. При удачном стечении обстоятельств они будут далее последовательно приближаться к ТПС. При неудачном — очистят ФТПС от наиболее очевидных потерь. Но эффект от внедрения есть, и часто весьма зна­чительный — ведь потерь на предприятиях, в особенности на рос­сийских, немало! Эффект достигается относительно быстро — в 2—3 раза быстрее, чем, например, при внедрении концепции междуна­родных стандартов качественного управления. Поэтому большинс­тво компаний в промышленно развитых странах используют методы бережливого производства. В США, к примеру, только 2 % предпри­ятий не применяют методы бережливого производства. А вот число компаний, «доросших» до ТПС, несоизмеримо меньше. Но среди мировых лидеров таких компаний большинство.

## 4.2 БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО

### 4.2.1. Принципы бережливого производства и качественное управление

К основным принципам бережливого производства относятся:

• максимизация ценности продукта для потребителя в любом процессе;

• осознание всеми участниками процесса потока создания цен­ности на основе карт потока создания ценности;

• непрерывное движение продукта;

• «вытягивание» продукта клиентом;

• стремление к совершенству в организации труда для всех заин­тересованных сторон.

Принципы бережливого производства неплохо сочетаются с тре­бованиями стандартов качественного управления. Они задают на­правления улучшения процессов (а такое улучшение — один из ос­новных принципов качественного управления). Они способствуют вовлечению персонала в процесс улучшений.

На каких этапах проекта подготовки предприятия к сертифика­ции на соответствие стандартам качественного управления целесооб­разно внедрять принципы и технологии бережливого производства? В табл. 4.1 приведены основные этапы одного из проектов.

Чтобы понять, как реально применяются принципы бережливого производства в качественном управлении, рассмотрим их более под­робно.

### 4.2.2. Понятие «ценность продукта»

Отправной точкой бережливого мышления является ценность. Карл Маркс определил качество как соотношение ценности и стои­мости. Повышение качества невозможно, если понятие ценности не будет понято всеми участниками процесса.

Ценность товара/услуги может быть определена только конечным потребителем. Ценность создается производителем. С точки зрения потребителя, именно ради этого производитель и существует. Тем не менее по ряду причин производителю очень сложно точно определить, в чем состоит ценность товара или услуги. Вспомним разные взгляды производителя и потребителя на ценность продукта (параграфы 1.2.3 и 1.3).

***Таблица 4.1***

**Основные этапы совместного проекта создания СМК и внедрения принципов бережливого производства**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | **Наименование мероприятия** | | Внедрение принципов и технологий бе­режливого производства | Продолжи­тельность |
| 1 | Обследование предприятия, составление плана работ и сметы проекта | | Анализ реализации принципов бережливо­го производства и определение узких мест |  |
| 2 | Планирование и запуск проекта, определение основных параметров системы, обучение персонала | |  |  |
| 2.1 | Планирование и проведение обучающих мероприятий (се­минаров и тренингов) и инструктажей | |  | 2 недели |
| 2.1.1 | Подготовка программы и графика проведения обучающих мероприятий и согласование их с руководством | |  |  |
| 2.1.2 | Семинар для разработчиков и исполнителей | | Изучение принципов бережливого произ­водства |  |
| 2.1.3 | Семинар для руководителей | |  |  |
| 2.2 | Планирование работ по проекту создания СМК. Определе­ние параметров системы. Запуск проекта | |  | 4 недели |
| 2.2.1 | Определение организационной структуры проекта и рас­пределение ответственности за разработку и внедрение СМК. Определение проектных групп | | Постановка задач исходя из принципов бе­режливого производства |  |
| 2.2.2 | Идентификация основных процессов предприятия и опре­деление их характеристик | | Построение карт потока создания ценнос­ти |  |
| 2.2.3 | Составление таблицы распределения ответственности за процессы предприятия | |  |  |
| 2.2.4 | Составление модели системы процессов (процессный ландшафт) | |  |  |
| 2.2.5 | Определение перечня необходимой документации СМК | | Включая документацию, необходимую для реализации принципов бережливого про­изводства |  |
| 2.2.6 | | Составление плана-графика проекта разработки и внед­рения СМК | С учетом работ по внедрению принципов бережливого производства |  |
| 3 | | Внедрение СМК |  |  |
| 3.1 | | Реализация процессного подхода | 8 недель |
| 3.1.1 | | Выбор способа описания процессов и программных про­дуктов по описанию процессов |  |
| 3.1.2 | | Разработка/экспертиза карт процессов | Доработка и анализ карт потока создания ценности. Выявление операций, не созда­ющих ценность |  |
| 3.1.3 | | Разработка/экспертиза целей и показателей процессов |  |  |
| 3.2 | | Разработка документации |  | 12 недель |
| 3.2.1 | | Разработка анкет и проведение анкетирования по страте­гии и целям в области качества |  |  |
| 3.2.2 | | Разработка стратегии в области качества / экспертиза стратегии | Включение в политику и цели принципов бережливого производства |  |
| 3.2.3 | | Разработка целей в области качества / экспертиза целей |  |  |
| 3.2.4 | | Развертывании целей в области качества по функциям и уровням |  |  |
| 3.2.5 | | Разработка / экспертиза положений об отделах | С учетом принципов бережливого произ­водства |  |
| 3.2.6 | | Разработка / экспертиза должностных и рабочих инструк­ций |  |  |
| 3.2.7 | | Разработка / экспертиза стандартов предприятия, регла­ментов, документированных процедур, методологических и контрольных инструкций |  |  |
| 3.2.8 | | Разработка / экспертиза инструкций по технике безопас­ности и охране труда |  |  |
| 3.2.9 | | Разработка / экспертиза руководства по качеству |  |  |
| **4** | | Внедрение системы |  | 12 недель |
| **4.1** | | Ввод в действие разработанной документации |  |  |
| **4.2** | | Формирование команды внутренних аудиторов на пред­приятии и их обучение | Анализ реализации принципов бережли­вого производства и определение «узких мест» |  |
| **4.3** | | Организация и проведение внутреннего аудита СМК и со­ставление отчетов по результатам аудита |  |  |
| **4.4** | | Определение и осуществление корректирующих и предуп­реждающих действий | С учетом принципов бережливого произ­водства |  |
| **4.5** | | Измерение и мониторинг процессов |  |  |
| **4.6** | | Проведение высшим руководством анализа результатив­ности внедренной системы качества | С учетом принципов бережливого произ­водства |  |
| **5** | | Подготовка к сертификации |  | 6 недель |
| **5.1** | | Подготовка и проведение аттестации сотрудников пред­приятия на знание принципов работы в условиях функцио­нирования СМК | С учетом знания принципов бережливого производства |  |
| **5.2** | | Организация и проведение контрольной проверки дей­ствующей СМК предприятия (внутреннего аудита по пра­вилам внешнего аудита) | Анализ реализации принципов бережли­вого производства и определение «узких мест» |  |
| **5.3** | | Составление заявки на сертификацию в сертификацион­ный орган |  |  |
| **5.4** | | Организация работ по устранению выявленных замечаний и улучшению деятельности подразделений |  |  |
| **6** | | Подтверждение соответствия третьей стороной |  |  |
| **6.1** | | Прохождение сертификационного аудита |  |  |
| **6.2** | | Получение сертификата |  |  |

Людей больше всего беспокоит конкретный продукт, который, как полагает производитель, потребитель должен приобрести по определенной цене и тем самым продлив срок существования фирмы на рынке. Кроме того, производителя интересует способ, которым можно улучшить качество продукции и повысить эффек­тивность производства при одновременном стабильном снижении основных составляющих затрат. С точки зрения производителя, при определении ценности очень важно решить, *где конкретно* она создается.

Большинство руководителей таких фирм, как «Тойота» (ко­торая, напомним, была создателем концепции бережливого про­изводства), начинали процесс определения ценности с ответа На вопрос, каким образом они могут спроектировать и сделать продукт у себя в Японии. Так они пытались оправдать ожидания общества, связанные с обеспечением долгосрочной занятости, и сохранить стабильные отношения с поставщиками. В действи­тельности потребителям безразлично, где спроектирован и сде­лан продукт. Главное — насколько он им нужен и чем он для них ценен. Если отвлечься от национальных особенностей, то можно сказать, что понятие ценности искажено почти везде, где домини­руют традиционные организации и технологии, а также представ­ления об экономии на масштабах.

Некоторые авиакомпании и авиастроительные фирмы край­не агрессивно отстаивают свое понимание ценности. Устаревшее представление об эффективности заставляет их думать, что лучшее применение активов и технологий состоит в том, чтобы, используя дорогие пересадочные центры, перевозить большие партии людей на больших самолетах. Такой подход к расчету эффективности ак­центирует внимание только на двух элементах процесса перевозки — самолетах и пересадочных центрах. Неудивительно, что при этом те­ряется видение ситуации в целом. Из-за того, что последние 15 лет в мире господствовал именно такой подход, пассажиры потеряли вся­кую радость от путешествий (ведь их понимание ценности сильно отличалось от понимания авиакомпаний), авиастроители не смогли заработать много денег (так как авиакомпании не могли позволить себе покупать новые самолеты), а авиакомпании (кроме Southwest и некоторых других, которые хотя и использовали большие самолеты, применяли более разумную стратегию авиаперевозок) на целый де­сяток лет провалились в такую финансовую яму, что были недалеки от банкротства. Бережливое производство должно начинаться с того, чтобы точ­но определить ценность в терминах конкретного продукта, имеюще­го определенные характеристики и определенную цену. Все это надо делать путем диалога с определенными потребителями без оглядки на существующие активы и технологии компании. Говоря кратко, определение ценности — первый и самый важный этап в организа­ции бережливого производства. Производить не те товары или ока­зывать не те услуги правильным способом — верный путь к потере прибыли.

**4.2.3. Карта потока создания ценности**

Поток создания ценности — это совокупность действий, которые требуется совершить, чтобы определенный продукт (товар, услуга или все вместе) прошел через три важных этапа менеджмента, характер­ных для любого бизнеса: *решение проблем* (от разработки концепции и рабочего проектирования до выпуска готового изделия); *управление информационными потоками* (от получения заказа до составления де­тального графика проекта и поставки товара); *физическое преобразо­вание* (от сырья до того, как в руках у потребителя окажется готовый продукт).

Действия, которые составляют поток создания ценности, почти всегда можно разделить на три категории:

1) действия, создающие ценность, как, например, сварка велосипед­ной рамы из труб или перелет пассажира из Москвы в Екатеринбург;

2) действия, не создающие ценности, но неизбежные в силу ряда причин, например технологических — проверка качества сварных швов или дополнительные рейсы самолетов к пересадочному центру (японцы назвали эти действия *muda* 1-го рода);

3) действия, не создающие ценности, которые можно исключить из процесса *{muda* 2-го рода).

Составление карты потока создания ценности является одним из самых важных инструментов построения организации в соответствии с принципами философии бережливого производства. Этот процесс делится на два этапа.

Этап I. Построение карты текущего состояния:

• анализ существующих процессов в потоке создания ценности;

• выявление источников потерь.

Этап II. Построение карты будущего состояния (то, что мы хотим получить):

• создание плана по ликвидации источников потерь;

• назначение руководителя проекта по внедрению изменений в определенном потоке;

• определение ключевых показателей работы по реализации про­екта;

• определение сроков реализации проекта.

Карта потока создания ценности представляет собой как бы фо­тографию того, что происходит на предприятии в реальности, а не просто в нашем представлении. Зачастую при построении карты текущего состояния выявляются грубые нарушения технологии, а нремя выполнения тех или иных операций значительно отличается от описанного в документах (например, в техпроцессе). При пос­троении карты потока наша задача — увидеть весь поток в целом, как бы с высоты птичьего полета. При этом фиксируются следую­щие данные:

• название оборудования или процесса;

• время выполнения операции или процесса (фактическое время, а не указанное в существующей на данный момент документации);

• надежность оборудования (время работы оборудования без по­ломок);

• количество операторов или сотрудников, выполняющих опре­деленную операцию или обслуживающих процесс;

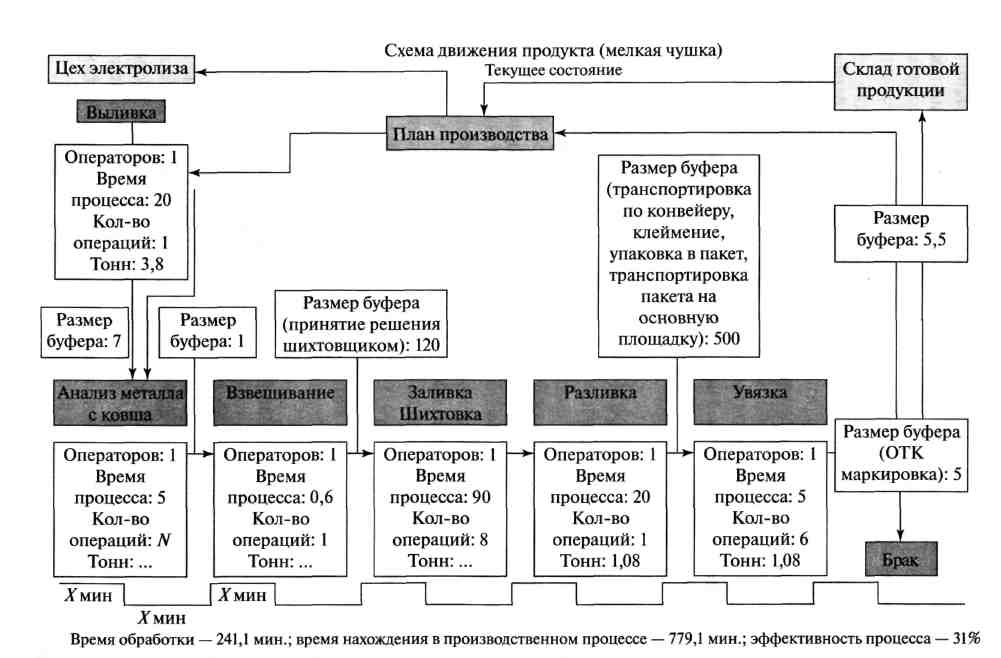
• наличие запасов на складе сырья и материалов для данного по­тока (в днях), количество готовой продукции (в днях), количест­во межоперационных и межцеховых запасов незавершенной продукции по данному потоку (в днях);

• порядок и сроки размещения заказов у поставщиков по данному потоку;

• порядок отгрузки и сроки формирования заказов от клиентов на данный вид продукции или группы продуктов;

• время такта — период, за который должна быть изготовлена еди­ница продукции, рассчитывается исходя из потребности клиен­та в день или в смену (пример: полное время рабочего дня или смены, деленное на количество готовой продукции, которое необходимо отгрузить клиенту за этот же период). Время такта задает время цикла, то есть выполнение одной операции должно быть меньше или равно времени такта;

• планирование производства на предприятии, а также детализа­ция этих планов и порядок прохождения этих документов.



**Рис. 4.1. Карта потока создания ценности продукта литейного производства**

Карта текущего состояния — самый эффективный инструмент для анализа работы любых предприятий, включая компании, за­нятые в сфере услуг, банковской деятельности, здравоохранении, не говоря уже о производственных организациях. Она позволяет увидеть основные источники потерь и разработать план по их лик­видации или значительному снижению. На рис. 4.1 показана кар­га текущего состояния на примере движения продукта литейного производства.

Основная задача при создании карты текущего состояния — оце­нить эффективность потока. Эффективность потока считают как сум­марное время операций, добавляющих ценность продукту, с точки «рения клиента, деленное на полное время прохождения изделия по нсему потоку и умноженное на 100 %. На практике этот показатель со­ставляет на российских предприятиях менее 2 %, так что есть над чем *поработать.*

*Непрерывное движение продукта* — это последовательное продви­жение продукта по всем стадиям без остановок, потерь и заторов. Цель — построение схемы движения по принципу «сделал — передал дальше». Для этого необходимо определить для каждого действия, добавляется в результате его выполнения продукту ценность или нет. Последовательно устраняйте действия, которые не создают ценности. На рис. 4.2 представлена диаграмма движения продукта с хронометра­жем каждой операции.

*«Вытягивание» продукта клиентом* — это один из основных при­нципов бережливого производства, который заключается в том, что производитель ничего не делает то тех пор, пока не получит сигнал от клиента. Более подробно концепция «вытягивания» разобрана и гл. 5.

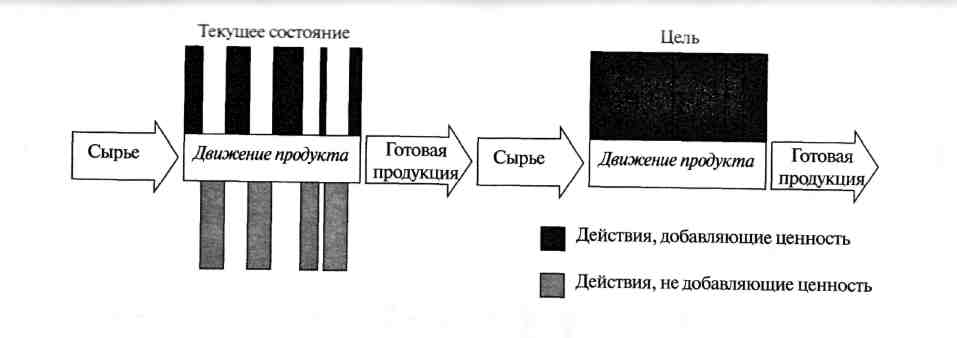
*Стремление к совершенству* сводится к тому, что производство про­дукции находится в состоянии, когда все действия в цепочке движе­ния продукта последовательно добавляют ему ценность; все действия приводят к изменению свойств и характеристик продукта; потери ус-гранены из всех процессов.

Схематично этот принцип представлен на рис. 4.3.

Как резюме принципов бережливого производства наибо-нее точно подходят слова Джона Шука — директора программы японских технологий в Мичиганском университете: «Это фило­софия производства, в основе которой лежит сокращение време-пи между получением заказа и его отгрузкой путем уменьшения потерь» (рис. 4.4).

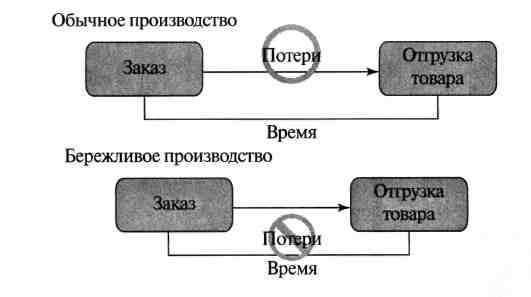


**Рис. 4.2. Диаграмма движения продукта**



**Рис. 4.3. Временная диаграмма движения продукта**

**Рис. 4.4. Философия бережливого производства**



## 4.3. Инструменты аудита производства

### 4.3.1. Аудит производства

Аудит производства проводится, чтобы выяснить, насколько теку­щее состояние производства соответствует, а также в какой степени и где не соответствует принципам бережливого производства.

Основными инструментами аудита производства являются чек-листы и отчеты. Чек-листы — сборник вопросов, связанных с выпол­нением принципов бережливого производства. В практике «бережли­вого производства» часто используется принцип формирования воп­росов, названный «5 почему?»: последовательно задается 5 вопросов, призванных раскрыть причинно-следственную связь в выявленной проблеме не менее чем на 5 ступеней «вглубь».

Отчет часто оформляется на листах формата A3. Такая форма отче­та была придумана на фирме «Тойота», чтобы на одном листе фикси­ровать все проблемы отдельного производственного участка. В отчете фиксируется состояние «как есть» и намечаются цели преобразования работы по принципам бережливого производства (рис. 4.5).

Отчет обычно содержит следующие разделы:

• «Исходная информация / Постановка задачи». В этом разделе указываются: продукт, производимый на участке; место распо­ложения участка, потребности внешних и внутренних потре­бителей. В данном случае это потребность сокращения произ-

водственных затрат на 5 % и потребность сокращения времени переработок (прекращение практики сверхурочной работы в

выходные). • «Исходное состояние». В этом разделе обычно приводится план организации производства на участке «как есть». На плане отме­чаются единицы оборудования, рабочие зоны работников, часто указываются перемещения работников в процессе производства, объемы партий на входе и выходе и показатели ритма работы участка. Определяются «узкие места» — единицы оборудования, для которых время рабочего цикла на один продукт максималь­ное на участке.

Приложением к отчету часто выступает карта потока создания ценностей (рассматривается ниже).

• «Целевое состояние» участка — раздел формируется на основе анализа цепочки создания ценностей и результатов обсуждения состояния «как есть» в рабочей группе.

• «План внедрения». В плане подробно расписываются меропри­ятия, ответственные лица, плановые фактические сроки, статус мероприятия (результативно или нет).

• «Показатели работы» участка — текущие и целевые. К таким показателям могут относиться: производительность участка, площадь, занимаемая участком; объем незавершенного про­изводства (максимальный), себестоимость единицы продук­ции.

Отчет заполняется постепенно. Сначала (непосредственно в ходе аудита) — разделы «Исходная информация» и «Исходное состояние». Затем, по результатам обсуждения отчета руководством, в рабочей группе по улучшению процессов и т. д. — остальные разделы.

### 4.3.2. Пример построения карт потока создания ценности

Карта потока создания ценности — схема, на которой показан каждый этап движения материалов и информации, необходимых для выполнения заказа потребителя. Пример построения карты потока создания ценности приведен на рис. 4.6 («как есть») и 4.7 («как долж­но быть»).

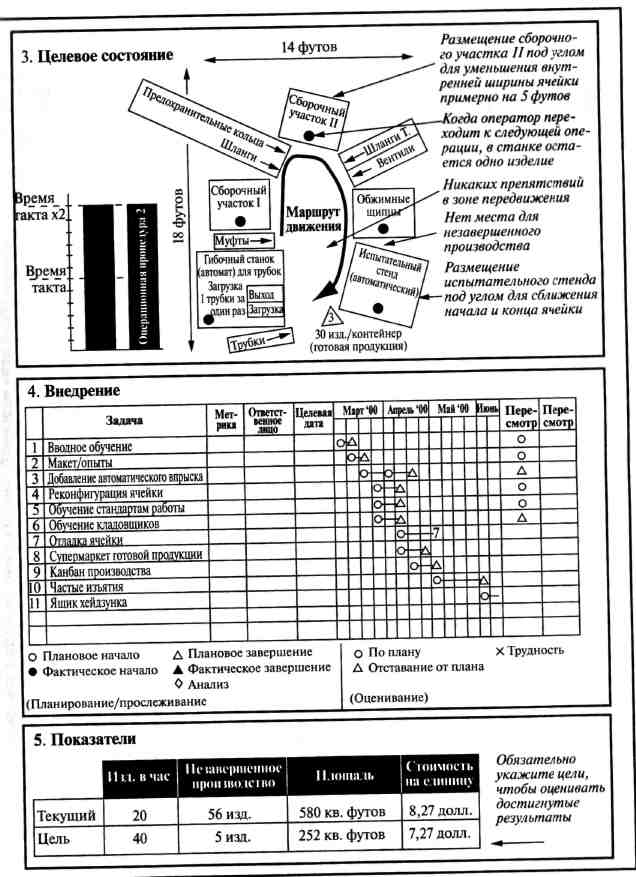
На карте потока создания ценности указывается движение продук­тов, время рабочих циклов, время переналадки, общее время произ­водственного цикла, общее время обработки.Обычно строится два вида таких карт. Карта «как есть» строится в ходе аудита производства или рабочими группами проекта в ходе обсуждения результатов аудита. Карта «как должно быть» строится, когда проанализировано соблюдение принципов бережливого про­изводства и выработаны проектные решения. Ключевую роль играют проектные решения, связанные с сокращением лишних операций.

**4.3.3. Сокращение лишних операций**

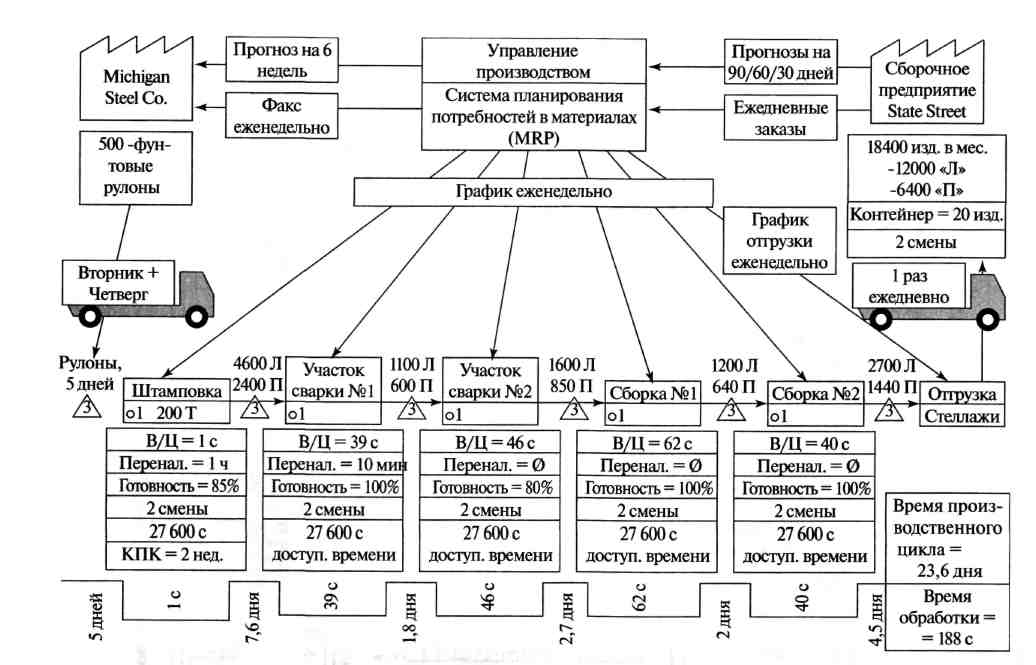
Какие же операции являются лишними? Все они вроде бы необхо­димы по технологическим соображениям?

В примере, приведенном на рис. 4.8, прослеживается традиционная форма организации процесса изготовления продукта, которая в кон­цепции бережливого производства получила название «процессная де­ревня». «Процессной деревней» называется группировка работ по ви­дам деятельности, а не в той последовательности, в которой создается ценность, идет процесс проектирования или изготовления продукции.

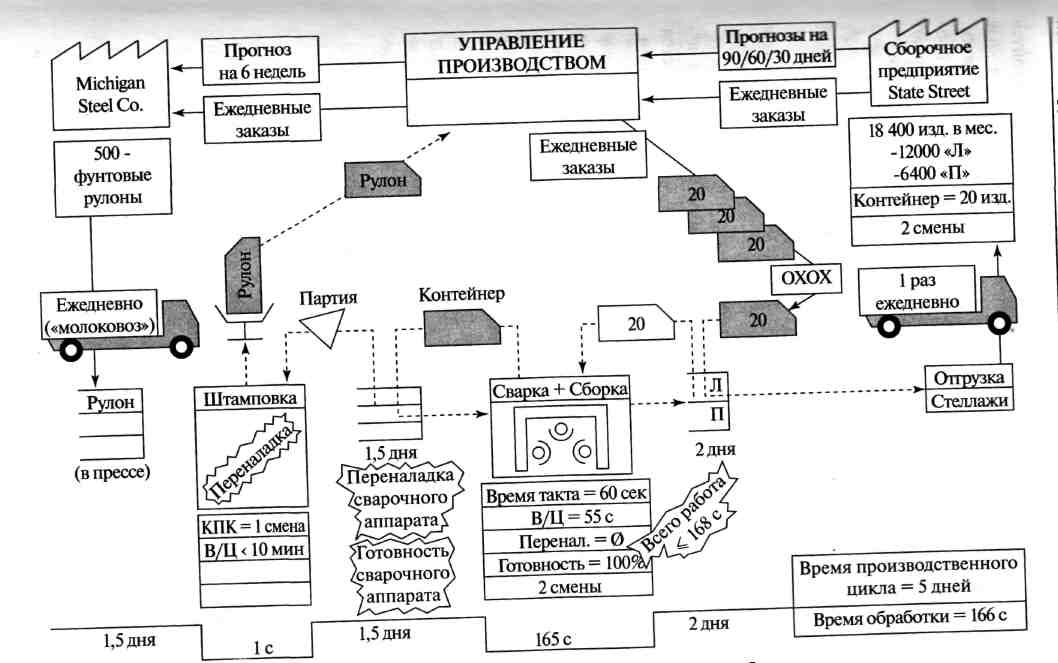




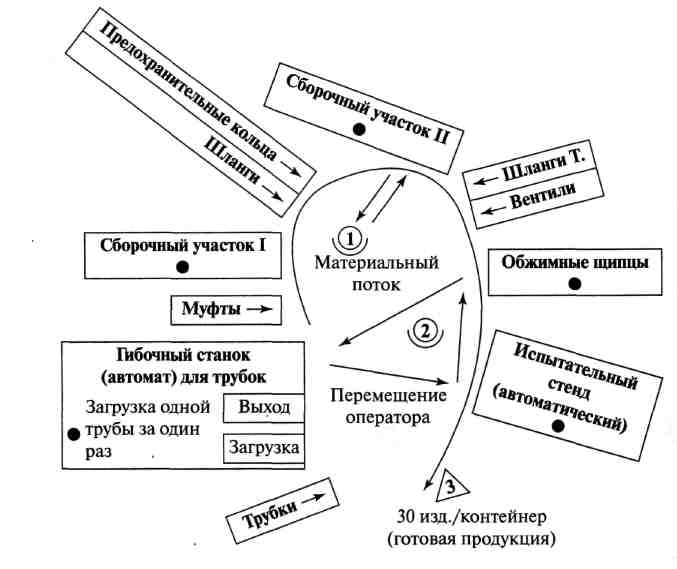
**Рис. 4.5. Пример отчета по аудиту производственного участка**



**Рис. 4.6. Карта потока создания ценности «как есть»**



**Рис. 4.7. Карта потока создания ценности «как должно быть»**



**Рис. 4.8. Пример U-образной ячейки**

Исторически (со времен Форда и Тейлора, которые предложили группировать оборудование по видам обработки, если оборудование не нужно переналаживать на новый продукт, это — выигрышный ва­риант) большинство организаций создавало «процессные деревни» для выполнения самых разнообразных операций — от шлифовки деталей на шлифовальном участке до проверки кредитоспособности клиентов в кредитном отделе банка. В концепции бережливого производства принято группировать операции не в виде «процессных деревень», а в последовательности процессов для семейств продуктов. Важное место и этой концепции играет понятие «производственная ячейка».

Производственная ячейка — способ расположения операций по обработке в непосредственной близости друг от друга, позволяющий организовать практически непрерывный процесс обработки деталей, документов и т. п. либо по одному, либо небольшими партиями, объ­ем которых сохраняется на всех стадиях процесса.

Обычная конфигурация ячейки — в виде буквы U, поскольку имен­но такая конфигурация позволяет до минимума сократить переход операторов от одной операции к другой и обеспечивает возможность различной последовательности выполнения задач. Данный фактор имеет большое значение при организации бережливого производства, поскольку число операторов в одной ячейке может меняться в зави­симости от изменения спроса. Кроме того, U-образная конфигурация позволяет одному и тому же оператору выполнять первую и послед­нюю операции процесса (или весь процесс целиком), что способс­твует поддержанию темпа работы и сохранению ровного движения потока. Кроме того, это позволяет возложить на оператора полную ответственность за качество продукта на выходе ячейки.

### 4.3.4. Опыт российских предприятий по использованию карт создания потока ценности

Во внедрении принципов бережливого производства самую вы­сокую активность проявляют крупные предприятия численностью более тысячи человек, расположенные в Уральском и Приволжском федеральных округах и относящиеся к отраслям машиностроения, черной или цветной металлургии. Это связано с большей доступнос­тью информации об опыте внедрения инструментов бережливого производства и присутствием этих предприятий на мировом рынке. Они должны конкурировать с иностранными производителями, со­ответствовать мировым стандартам качества продукции. Выше приве­ден пример построения карт потока создания ценности (см. рис. 4.6, 4.7). Карта потока создания ценности — первый необходимый, но недостаточный шаг к внедрению бережливого производства. Этот шаг должен сопровождаться другими шагами, связанными с внедрением принципов качественного управления.

Кроме того, играет роль уровень управленческого развития пред­приятия. Концепция бережливого производства имеет четвертый -расчетный — уровень. Это значит, что предприятия с уровнем управленческого развития ниже третьего не получат ощутимого финансового эффекта от внедрения этих принципов. И чем ниже уровень управленческого развития, тем меньшую часть принципов бережливого производства предприятие сможет внедрить: изменения будут отторгаться системой.

А что выигрывают российские предприятия в ходе внедрения? Пре­жде всего внедрение инструментов бережливого производства отра­жается на производственно-технологических показателях отдельного участка. Основные индикаторы: производительность, абсолютный объем производства, занимаемая площадь, количество оборудования и оснастки, длина производственного потока, время простоя и пере­наладки оборудования, эффективность его загрузки, численность и перемещение персонала, объем сверхурочной работы, время произ­водственного цикла, объем запасов. Не менее важны качественные из­менения, способствующие изменению поведения рабочих: улучшение условий безопасности труда и рост культуры производства.

Далее на успех внедрения укажут: улучшение показателей фонда заработной платы участка, снижение расходов на обслуживание обо­рудования, увеличение объема произведенной продукции в денежном выражении, оптимизация соотношения переменных затрат и эконо­мического эффекта. О влиянии на финансовые показатели предпри­ятия в целом можно говорить в долгосрочном периоде.

### 4.3.5. Функции визуализации в производственном процессе

Визуализация *(visualmanagement) —* важный компонент концепции бережливого производства. Это — расположение всех инструментов, деталей, производственных стадий и информации о результативности работы производственной системы таким образом, чтобы они были хорошо видны и чтобы любой участник производственного процесса сразу мог оценить состояние системы.

Визуализация необходима для обеспечения прозрачности процес­са. Могут использоваться как простые методы визуализации (доски, стенды и т.д.), так и методы, основанные на современных информа­ционных технологиях. Пример доски анализа производства приведен на рис. 4.9. Такая доска применяется как инструмент мониторинга процесса для его последующего улучшения. Другие примеры приведены выше.

Некоторые предприятия, в том числе российские, стали широко использовать возможности современных видеосистем. Так, на прел приятиях компании «Юнифол» система видеонаблюдения позволяй отслеживать производственный процесс как руководителям среднего звена, так и руководству предприятий. На производственных участках в этой компании применена стендовая визуализация.



**Рис. 4.9. Пример доски анализа производства**

## 4.4 ПРИНЦИПЫ ВНЕДРЕНИЯ КОНЦЕПЦИИ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Основной принцип внедрения концепции бережливого произ­водства — устранение потерь. А что понимать под потерями и как их устранять? Попробуем разобраться.

### 4.4.1. Устранение потерь

В любой системе, во всех процессах — от производства и сборки до гостиничного бизнеса, здравоохранения, транспорта и социальных служб — существуют скрытые потери. Определение и устранение этих потерь ежегодно сохраняет миллионы рублей тем организациям, ко­торые регулярно оценивают свою деятельность по стандартам береж­ливого производства.

Основная идея заключается в следующем: если какое-то действие, операция или процесс не добавляет ценности продукту с точки зрения клиента, то это действие, операция или процесс рассматриваются как потери, т. е. приносящие убытки компании. Причем все потери делят на два вида.

Потери *1-го порядка* — это то, от чего просто нельзя избавиться. Например, расчет заработной платы сотрудникам компании. С точки зрения клиента, этот процесс не добавляет ценности продукту, но без него невозможно поддерживать работоспособность компании. Его нельзя убрать, его можно только оптимизировать. Потери *2-го поряд­ка* устранимы.

Потери 2-го порядка подразделяются на семь категорий:

• перепроизводство,

• брак,

• передвижения,

• перемещения и транспортировка,

• запасы,

• ожидание (простои),

• излишняя обработка.

Некоторые специалисты добавляют восьмую категорию — утрату сотрудниками творческого потенциала (рис. 4.10).

Все потери увеличивают издержки производства, не добавляя потребительской ценности, действительно необходимой заказчику. Они также увеличивают срок окупаемости инвестиций и ведут к сниже­нию мотивации рабочих. Для всех, кто стремятся к рационализации процессов в промышленности, скрытые потери — злейшие враги.

Необходимо определить, а затем устранять эти потери. Итак, в каких процессах скрываются потери?

Перепроизводство — это следствие образа мышления руководите­ли производства, главным приоритетом для которых является на­иболее полная загрузка оборудования и персонала. Результатом всего ною является:

• преждевременный расход сырья и материалов;

• неоптимальное использование рабочей силы;

• необходимость закупки дополнительного оборудования;

• увеличение используемых площадей;

• рост процента отчислений (например, налога на имущество);

• чрезмерное увеличение запасов;

• увеличение транспортных и административных издержек.

Известный специалист Масааки Имаи в своей книге «Гемба кайцзен» указывает, что перепроизводство — наихудший вид потерь, который дает обманчивое ощущение безопасности, скрывает всевоз­можные проблемы и затуманивает информацию, которая могла бы помочь реализовать положительные изменения на производстве. Пе­репроизводство должно рассматриваться как преступление.

Потери перепроизводства появляются, когда мы производим, соби­раем или выпускаем больше, чем это необходимо. Мы делаем что-то «просто на всякий случай», вместо того чтобы делать «точно вовремя». Недостатки планирования, большие заделы, большое время перена­ладки, недостаточный контакт с заказчиками (что мешает пониманию их постоянно изменяющихся требований) приводят к увеличению про­должительности производственных циклов. Мы беспокоимся о том, что наши клиенты могут нуждаться в большем, и в результате страдаем от затрат на производство товаров и услуг, которые не удается продать.



**Рис. 4.10. Основные виды потерь**

Найдите процессы, в ходе которых производится больше, чем «выытягивает**»** заказчик, и потому излишки продукции требуют дополнительных мер по их хранению между операциями.

Сократите потери путем уменьшения количества времени на наладку, переналадку и балансировку производственных линий.

Потери  **из-за дефектов и** необходимости **переделки.** Потери из-за дефектов или необходимости переделки возникают, когда нет надежной превентивной системы, включающей методы пока-ёкэ (Рока-Yoke) и встроенной защиты от ошибок. Каждый раз, допустив ошибку при работе с изделием и передав его на следующую операцию процесса или, ЧТО еще хуже, покупателю, мы миримся с переделкой как неотъемле­мой частью процесса. Мы дважды теряем деньги: когда что-то производим, собираем и когда ремонтируем, в то время как клиент платит нам за товар или услугу только один раз.

Выявите дефектные или незавершенные продукты или услуги, а также законченные изделия, Которые переделываются или которые приходится выбрасывать. Со­кратите потери путем усовершенствования системы визуального контроля и разработки более полных стандартных операционных процедур. Внедрите встроенную систему защиты от ошибок (пока-ёкэ) там, где имеется источник ошибок.

**Потери при передвижении.** Потери при передвижении — это не­нужные перемещения персонала, продукции, материалов и оборудо­вания, которые не добавляют ценности процессу. Часто рабочие со­вершают лишние перемещения со своего участка до цехового склада и обратно, а также ходят вокруг ненужного им оборудования. Такие перемещения можно устранить и за счет этого ускорить процесс. Это одна из наиболее неприятных потерь для рядового персонала и для руководства, так как потраченное время и простои лишают эффек­тивности большинство производственных процессов, утяжеляя труд рабочих. Несмотря на то что большинство производственных процес­сов изначально разрабатывались с учетом минимизации движений, это один из крупнейших источников потерь, возникающих незаметно и приводящих к сбоям. Установите, когда персонал совершает ненуж­ные передвижения или перемещения, и составьте комплексную схе­му (диаграмму «спагетти») фактических потоков процесса. Сократите потери путем разработки и изучения карты потока создания ценности и/или карты физических потоков для каждого процесса с последую­щим сокращением перемещений операторов, оборудования, матери­алов.

**Потери при транспортировке.** Транспортные потери возникают, когда персонал, оборудование, продукция или информация перемещаются чаще или на большие расстояния, чем это необходимо. В ходе многоэтапных процессов материалы и персонал перемещаются от процесса к процессу, которые разделены пространством и/или вре­менем. Вместо того чтобы расположить процессы последовательно или рядом, их часто располагают далеко друг от друга, что требует применения автопогрузчиков, конвейеров или других транспортных устройств для перемещения материалов на следующую операцию. Эти перемещения не добавляют потребительской ценности произво­димой продукции. Найдите перемещения персонала, материалов или информации, которые не способствуют процессу создания ценнос­ти. Сократите потери путем минимизации физического расстояния транспортировки материалов и перемещения транспортных средств, выделив зоны и применив перепланировку.

**Потери от излишних запасов.** Потери, скрывающиеся в излишних запасах, таят множество неприятных проблем качества, таких как пе­ределка и дефекты, проблемы в планировании рабочей силы и/или производства, завышенное время выполнения заказа, проблемы с поставщиками. Хранить чрезмерные запасы, замораживающие ка­питал и требующие выплаты банковских процентов, слишком доро­го. Излишние запасы снижают отдачу от вложений в рабочую силу и сырье. Выявите излишние производственные мощности, избыточные запасы сырья, незавершенного производства или готовой продукции с оборачиваемостью менее 10 раз в год. Сократите потери, применив методики «точно вовремя» и канбан.

**Потери от излишней обработки.** Потери от излишней обработки возникают при производстве продукции или услуг с более высокими потребительскими качествами, чем это востребовано покупателем и за которые он согласен платить. Добавление функциональных воз­можностей, не имеющих ценности у потребителя, не улучшает про­дукт или процесс. Недостаток информации о том, как потребители используют продукцию или услуги, часто способствует добавлению к ним излишних функциональных возможностей, в которых, по мне­нию производителя, клиенты нуждаются или желают их (однако точ­но это неизвестно). Найдите продукты, возвращенные покупателями как сломанные или имеющие дефекты в тех местах, где до поломки не было заметно следов износа. Уточните ситуацию посредством опроса потребителей и исследования работы продукта в реальных условиях. Сократите потери путем определения того, какие функциональные возможности реально нужны потребителю и за что он готов платить. Для этого нужно хорошо понимать и четко представлять, как именно и в каких условиях клиенты применяют ваш продукт.

**Потери времени на ожидание.** Потери времени на ожидание возни­кают, когда люди, операции или частично готовая продукция вынуж­дены дожидаться дальнейших действий, информации или материалов. Плохое планирование, необязательность поставщиков, пробле­мы коммуникации и несовершенство управления запасами приводят к простоям, которые стоят нам времени и денег. Найдите людей или оборудование, которые ожидают завершения предыдущей или начала следующей операции, поступления материалов или информации. Сократите потери путем выравнивания загрузки производственных пиний, используя столбиковую диаграмму цикл/такт с целью синхро­низации процессов.

**Потери в концепции «3 /як».** Баланс производительности и негармоничность производственного процесса. Концепция «3 *ти»* описывает i ютери, которых надо избегать. Первый вид потерь — *ти da.* Это любая деятельность, которая потребляет ресурсы, но не создает ценности для клиента. Различают *muda* 1-го рода — виды действий, от которых нельзя отказаться немедленно, и *muda* 2-го рода — виды действий, ко­торые можно ликвидировать при помощи кайцзен.

Примером *muda* 1-го рода можно считать операции доводки пос­ле покраски кузовов автомобилей, необходимые для достижения ка­чества отделки, удовлетворяющего клиента, в тех случаях, когда сам процесс покраски не способен обеспечить качество. Поскольку в течение многих десятилетий производители тщетно пытаются най­ти технологию покраски, полностью обеспечивающую качество от­делки, маловероятно, что операции доводки можно устранить.

Зная основы статистического управления процессами, можно сказать, что все операции подгонки и регулировки, выполняемые после процесса с Ср < 1, относится к *muda* 1-го рода.

Пример *muda* 2-го рода — многочисленные перемещения изделий и запасов между стадиями производства и сборкой. Эти перемещения можно быстро устранить благодаря перемещению нужного произ­водственного оборудования и оператора в структуру ячейки.

Второй вид потерь — *тиrа.* Это потери, связанные с неравномер­ностью выполнения работы. Такие потери вызывает, например, несо­гласованность производительности оборудования в потоке создания ценности. Более производительное оборудование будет работать не­равномерно, вызывая колебания во всем материальном потоке. «Рва­ный» ритм работы, заставляющий работников сначала спешить, по­том ждать, приводит **к** повышению брака.

*Миrа* часто наблюдается в офисах. Если работа, как это обычно бывает, организована по отделам, а отделы должны обмениваться информацией друг с другом, «рваный» ритм работы практически не­избежен. Способ решения проблемы — тактирование информацион­ных потоков, т. е. введение четкого временного интервала, в течение которого совершается информационный обмен. Аналогичный спо­соб применяется в производстве. Процесс, в котором присутствует *тиrа,* негармоничный. Хорошо отлаженные процессы согласованы по производительности, работают в едином ритме. Согласование процессов по производительности — сложная задача. Ключевую роль в данном вопросе играет как система производственного планирова­ния, так и информационная система предприятия (см. гл. 5).

Третий вид потерь — *muri.* Это потери, связанные с перегрузкой персонала или оборудования. Для устранения этих потерь ключевую роль играют система производственного планирования и информа­ционная система предприятия, а также обеспечение хороших условий труда персонала.

## 4.4.2. Организация и балансирование производственных ячеек. Обеспечение гибкости производства. Сокращение времени на переналадку оборудования

Производственные ячейки описаны в гл. 2. Организация произ­водственных ячеек вместо «процессной деревни» очень часто осу­ществляется в рамках недельного семинара по кайцзен. Участникам семинара дается задание спроектировать производственную ячейку и осуществить перестановку оборудования для ее организации. Слож­нее сбалансировать производственную ячейку по производительности с другими процессами. Для этого рассчитывают время циклов в про­цессе. Чтобы обеспечить выполнение рассчитанных времен циклов, необходимо разработать и внедрить систему оповещения процессов о необходимости поставки продуктов с процесса на процесс.

Важнейшим вопросом при организации производства в соответ­ствии с концепцией бережливого производства является обеспечение гибкости производства, в том числе быстрой переналадки производства на новую продукцию. Концепция быстрой переналадки *(SMED)* пред­полагает, что время переналадки должно измеряться числом минут, обозначаемым одной цифрой (т. е. менее 10 минут). Основные идеи *SMED* были выработаны еще в 50-е гг. XX в. Сигео Синго в компании «Тойота», в частности, внутренней переналадки (той, которая возмож­на только при остановке оборудования) на внешнюю (которая может практически полностью выполняться на работающем оборудовании). Для быстрой переналадки проводится исследование этого процесса и разрабатываются инженерные (быстросъемные гайки, как на болидах «Формулы-1», столики регулируемой высоты и т.д.) и организацион­ные решения.

## 4.5. КОНЦЕПЦИЯ ВСЕОБЩЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ И ЕЕ ВНЕДРЕНИЕ

Концепция *Overall Equipment Efficiency* — *ОЕЕ* предполагает вы­страивать управление производственным процессом так, чтобы пока­затель *ОЕЕ* был максимальным. Показатель *ОЕЕ* рассчитывается на основе трех элементов.

*Степень готовности (availability rating)* отражает потери от простоя, связанного с неисправностью и наладкой оборудования (в процентах от запланированного времени).

*Степень производительности (performance rate)* отражает потери скорости работы, возникающие, когда оборудование работает мед­леннее, чем запланировано, и когда есть кратковременные остановки (на несколько секунд).

*Уровень качества (quality rate)* отражает потери, связанные с бра­ком и несоответствиями, а также с переделкой (в процентах от общего объема производства деталей).

Для расчета *ОЕЕ* эти элементы перемножаются:

*ОЕЕ* = Степень готовности х Степень производительности х х Уровень качества.

Например, если степень готовности равна 90%, степень произво­дительности равна 95 %, уровень качества равен 99 %, то

*ОЕЕ = 0,90* х 0,95 х 0,99 = 0,846, или 84,6%.

Как правило, *ОЕЕ* отражает 6 видов потерь, связанных с обо­рудованием: неисправности, потери времени на переналадку, не­большие остановки, снижение скорости работы, брак, переделка продукта.

В концепции *ОЕЕ* важное место занимает операционная готов­ность оборудования — это доля времени, в течение которого, если это нужно, оборудование находится в работоспособном состоянии. Этот показатель следует отличать от коэффициента использования обору­дования — это доля времени (смены, дня и т.д.), в течение которого на оборудовании производится продукция.

Различие между этими понятиями можно проиллюстрировать на примере использования автомобиля. Операционная готовность — это время, в течение которого автомобиль исправен и может эксплу­атироваться по первому требованию. Коэффициент использования оборудования — это процент времени в течение дня, когда автомо­биль передвигается.

В концепции *О ЕЕ* данное различие используется, чтобы указать на ловушку традиционного понимания эффективности. С точки зре­ния концепции *ОЕЕ,* высокий коэффициент загрузки оборудования не слишком важен. Все зависит от того, производится на оборудова­нии именно то, что нужно (это хорошая ситуация), или существует перепроизводство — например, последующие технологические про­цессы не успевают перерабатывать то, что выдает полностью загру­женный станок (это плохая ситуация). Следует стремиться к 100%-ной операционной готовности, так как именно в этом случае обору­дование готово к работе в любой момент.

Не менее важным в концепции Объявляется понятие «монумент». Монумент — любая технология проектирования, производственного планирования или производства, производительность которой и вре­мя на переналадку рабочих мест или подготовку к обработке настоль­ко велики, что поступающие проекты, заказы или изделия выстраи­ваются в очередь на обслуживание. Монумент противопоставляется «правильным станкам» *(right size tools).* «Правильный станок» — тех­нологическое оборудование, характеризующееся высокой произво­дительностью, простотой обслуживания (а следовательно, и высокой операционной готовностью), быстрой переналадкой, простотой пере­мещения продукции, а также конструкцией, сообщающей небольшую мощность и обеспечивающей легкое встраивание в производственную линию, что обеспечивает линейность капитала и рабочей силы.

Примеры «правильных станков» — небольшие моечные машины, печи для термической обработки и покрасочные камеры, которые можно разместить в последовательности операций в ячейках с целью обеспечения непрерывности потока продукции.

«Линейность капитала» *(capital linearity) —* еще одно важное поня­тие *ОЕЕ.* Это методика проектирования и закупки производственного оборудования, обеспечивающая возможность незначительного уве­личения или уменьшения производственных мощностей при колеба­ниях спроса. Таким образом, удельные затраты капитала на единицу продукции становятся практически одинаковыми при колебаниях спроса (линейная зависимость необходимого инвестиционного капи­тала от объемов производства).

Например, для обеспечения объема производства 100 000 штук в год предприятие может купить одну автоматическую линию производительностью 100 000 штук в год или 10 станков производительностью 10 000 штук в год каждый. Станки можно объединить в единую производственную линию. Если спрос составит точно 100 000 штук в год, первый вариант более выигрышен. А вот если спрос составит 105 000 штук в год, для его удовлетворения в первом варианте закупки потребуется еще одна линия и удельные капиталов­ложения на единицу продукции вырастут скачком (можно, правда, отказаться от лишних заказов). А вот во втором варианте потребуется докупка еще одного станка. В этом случае удельные капиталовложе­ния практически не изменятся.

Сходным понятием в концепции Объявляется «линейная рабочая сила» —концепция гибкого изменения числа участников процесса, при которой увеличение или уменьшение работников происходит в зависи­мости от изменения объемов производства. Таким образом, величина трудозатрат на единицу продукции остается постоянной при колебани­ях программы производства вслед за колебаниями спроса.

Внедрение концепции *ОЕЕ* требует прежде всего изменения мыш­ления руководителей.

**Пример.** Закупка нового оборудования для двух производственных участков на Ярославском заводе дизельной аппаратуры

Три года назад, когда растущий объем производства потребо­вал увеличения выпуска определенной детали на одном участке, было принято решение приобрести высокотехнологичное оборудо­вание стоимостью миллион евро позволяло обрабатывать деталь более чем в четырех плоскостях в автоматическом режиме. Срок поставки, установки и настройки занял около семи месяцев.

С учетом концепции *ОЕЕ* был приобретен типичный монумент, со всеми вытекающими из этого отрицательными моментами — сложностью обслуживания, высокими требованиями к квалифика­ции рабочих и, как следствие, низким *ОЕЕ.*

Год спустя на другом участке в аналогичной ситуации реши­ли провести модернизацию по принципам бережливого производ­ства: переставить оборудование и создать производственную ячейку из четырех станков. Все расходы, включая перемещение, подготовку полов, подвод коммуникаций и прочее, составили всего 14 тыс. долларов. Процесс занял не более двух недель.

Итог: огромный потенциал и функции станка на первом участке используются не полностью. А станки в производственной ячейке работают на максимуме возможностей с высоким *ОЕЕ.* И в том, и в другом случае возросший спрос на детали полностью удовлетво­рен, однако разница в размерах инвестиций огромна.

Еще одним примером может служить внедрение системы быстрой переналадки (SMED) на одном из предприятий, позволившее сократить время переналадки более чем вдвое. Специалисты компании подсчитали, что увеличение производственных возможностей на десяти станках равносильно покупке одного нового. При этом затраты на внедрение SMED на десяти станках составили около 2 тыс. долл., а один новый станок стоит около 100 тыс. долл.

## 4.6 ОРГАНИЗАЦИЯ ТОТАЛЬНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ПРОДУКТА

### 4.6.1. Что такое *ТРМ?*

*ТРМ (Total Productive Maintenance, ТРМ) —* набор методов, впервые использованных в Японии корпорацией *DENSO* из *Toyota Group,* на­правленных на то, чтобы каждая единица оборудования, участвующая в процессе производства, была постоянно готова к выполнению не­обходимых операций. Слово «тотальный» в названии данного метода имеет три значения:

1) метод подразумевает привлечение всех сотрудников — не только специалистов по техническому обслуживанию и ремонту, но и линей­ных менеджеров, инженеров по производству, операторов, специа­листов по качеству и т. д.;

2) метод направлен на обеспечение полной производительнос­ти оборудования *(ОЕЕ)* в результате сосредоточения внимания на всех шести видах потерь, связанных с оборудованием (см. пара­граф 4.6).

3) метод предполагает оценку всего жизненного цикла оборудова­ния путем определения способов технического обслуживания и мето­дологии совершенствования с учетом стадии жизненного цикла, на которой оборудование находится.

В отличие от традиционного профилактического обслуживания, осуществляемого специалистами по техническому обслуживанию и ремонту, в рамках *ТРМ* к текущему обслуживанию, проектам по со­вершенствованию привлекаются работающие на оборудовании опе­раторы. Например, операторы ежедневно сами смазывают, чистят, подтягивают крепеж и осматривают оборудование.

В настоящее время внедрение *ТРМ* рассматривают как поэтапную систему изменений с большим набором инструментов и методик бе­режливого производства. Обычно в рамках проекта внедрения *ТРМ* одновременно внедряются следующие основные инструменты береж­ливого производства:

• «5 С»;

• визуализация;

• **ТРМ;**

t точно во время;

• кайцзен;

• командообразование.

### 4.6.2. Организация рабочего места по системе «5С»

Система «5С» представляет собой метод организации рабочего мес-U», который значительно повышает эффективность и управляемость операционной зоны, улучшая корпоративную культуру, и сохраняет иремя. Система «5С» включает в себя сортировку, создание «своих» мест, содержание в чистоте, стандартизацию и совершенствование И обычно используется как первый этап бережливого производства. Она помогает быстро избавиться от накопившегося на производстве хлама и исключить его появление в дальнейшем.

**Сортировать** — значит обойти операционную зону и удалить все ненужное. Рабочие и руководители часто не имеют привычки избав­иться от предметов, которые больше не нужны для работы, сохраняя их поблизости «на всякий пожарный случай». Обычно это приводит к недопустимому беспорядку или к созданию препятствий для пере­мещения в рабочей зоне. Удаление ненужных предметов и наведение порядка на рабочем месте улучшает культуру и безопасность труда.

Чтобы наглядно продемонстрировать, сколько лишнего скопилось на рабочем месте, можно на каждый предмет — кандидат на удаление из рабочей зоны — повесить красный ярлык (флажок). Все сотрудники вовлекаются в сортировку и выявление предметов, которые:

• должны быть немедленно вынесены, выброшены, утилизирова­ны;

• перемещены в более подходящее место для хранения;

• оставлены, но для них должны быть созданы и обозначены места.

При сортировке необходимо быть внимательным, чтобы не выбро­сить вещи, к которым люди привязаны эмоционально. В таких случа­ях, чтобы избавиться от вещи, требуется либо добровольное согласие ее хозяина, либо особое распоряжение руководства. Необходимо четко обозначить «зону красных ярлыков» предметов с красными флажками и тщательно ее контролировать. Предметы, остающиеся нетронутыми свыше 30 дней, подлежат переработке, продаже или удалению.

Найдите предметы, которые запылились или лежат позади обору­дования, под ним или на нем, а также на полках и в шкафах. Это могут быть просроченные материалы, устаревшие документы, испорченные или не используемые в работе инструменты или компьютеры, вспомогательное оборудование, старые чертежи, выдвижные ящики с хла­мом, обрезки труб и т.д.

Проведите усовершенствования, исследуя цех или производственную площадку от одного конца до другого, выявляя ненужные предметы и хлам. Поместите найденные лишние вещи в специально обозначенную «зону красных ярлыков». Если потребность в пред­метах, помещенных в эту зону, не возникнет в течение 30 дней, они должны быть удалены из этой зоны. Некоторые из них можно вернуть на склад, в инструментальную кладовую или поместить туда, где они действительно необходимы. Это мероприятие должно охватывать все офисные и административные помещения, а также помещения вспо­могательных служб.

Создать свои места — значит определить и обозначить «дом» для каждого предмета, необходимого в рабочей зоне. Иначе, если, на­пример, производство организовано по сменам, рабочие разных смен будут класть инструменты, документацию и комплектующие в разные места. В целях рационализации процессов и сокращения производственного цикла крайне важно всегда оставлять нужные предметы в одних и тех же отведенных для них местах. Это клю­чевое условие минимизации затрат времени на непродуктивные поиски.

Одно из мест, где применение методик «5С» дает наилучшие ре­зультаты, — склад материалов и сырья. Все предметы — от канцеляр­ских принадлежностей и химикатов до метизов и ручных инструмен­тов, от производственной оснастки до средств безопасности — долж­ны иметь специально отведенные и обозначенные места для хранения. И при первом же взгляде на любое из них должно быть сразу видно, что там лежит, количество предметов и срок их хранения.

Чтобы сразу выявить неправильно размещенные или потерян­ные инструменты и мелкие вещи, необходимо использовать спе­циальные стеллажи или шкафы с обозначенными контурами пред­метов, которые там должны находиться. На полу можно сделать разметку краской для выделения места расположения крупных предметов. Рабочие и руководители смогут лучше отслеживать пе­ремещения материалов.

Нужно определить для всех предметов свои места и обозначить их. Перчатки, каски, ручные инструменты, чертежи, ненужные детали должны в беспорядке лежать вокруг. Сырье и материалы, незавершенная и готовая продукция должны быть размещены в специально отведенных для них зонах.

Проводить усовершенствования нужно, определив постоянные Моста хранения для всего, что осталось после сортировки.

*Совет руководителям.* Вовлекайте в работу по наведению порядка на рабочих местах и рабочих, и менеджеров. Поручите им разработать стандартные правила разметки для хранения по­хожих предметов, например инструментов и оснастки. Создайте стандарты ширины и цвета полос разметки, символов и шрифтов, специальных обозначений и цвета для мест хранения средств бе­зопасности, контроля качества и производственных принадлеж­ностей. Начинать лучше с участка цеха. Есть смысл полностью разметить местоположение всего, что здесь находится, и использовать это как образец для всего цеха. Нельзя забывать о зонах техобслуживания, и также о вспомогательной и административной зонах. При много­сменном режиме или в случае, если в цехе работают различные брига­ды, лучше выбрать представителя от каждой группы, чтобы совместно определить наиболее подходящие места для всех предметов. Разработ­ка хорошей системы визуализации существенно поможет внедрению программы «5С». Сотрудникам необходимо работать вместе; также должны быть очевидны вовлеченность в программу и поддержка со стороны руководства.

Необходимо содержать в чистоте оборудование и рабочее место. Лучший способ обнаружить протекающие шланги, неплотные соеди­нения, поврежденные поверхности и неисправное оборудование — содержать их в совершенной чистоте. Уборка в начале и /ил и в конце каждой смены обеспечивает немедленное определение потенциаль­ных проблем, которые могут привести к остановке всего участка, цеха или завода. Поверочные клейма, разметка положений органов управ­ления и точек смазки на оборудовании должны быть всегда чистыми, а присутствующий там текст — четким и легко читаемым. Стершиеся разметки на местах хранения оборудования и материалов необходимо регулярно обновлять, а обозначения опасных зон, маркировки качес­тва и другие производственные индикаторы сделать чистыми и раз­борчивыми. Ранние признаки ухудшения работы оборудования, такие как подтекания масла, нехарактерный шум двигателя или вибрацию, нужно немедленно фиксировать. Необходимо составить специальный контрольный лист с описанием всех мест, подлежащих контролю и регулярной уборке. Это поможет всем вовлеченным в процесс лучше понять новые требования и соблюдать их.

*Совет руководителям:* проведите оптимизацию, поручив рабо­чим, ремонтникам и менеджерам разработать график проверок, которого они смогут придерживаться. При этом они должны по­нять, почему привычки следует менять. График проверок должен быть простым для чтения и легким в использовании.

Работник, отвечающий за наведение порядка и поддержание чистоты, его руководитель или команда вместе подписывают такой контрольный лист после его заполнения. Для наведения порядка и проверки каждой смене и бригаде необходимо выделить специаль­ное время. А обязанность руководителя — превратить эти процессы в неотъемлемую часть ежедневного распорядка, не требующую сверх­урочного времени (либо выделить дополнительное время в течение рабочего дня). Назначение контрольных листов — помочь в искоре­нении вредных привычек, привить навыки поддержания порядка на рабочем месте и содержания оборудования в чистоте.

**Стандартизировать** — значит разработать такой контрольный лист, который всем понятен и прост в использовании. Продумать необходимые стандарты чистоты оборудования и рабочих мест. Каждый в организации должен знать, как это важно для общего ус­пеха. Рабочие должны использовать контрольные листы, отвечать за их ведение и подписывать, а руководитель — регулярно проверять, ведутся ли они.

Стандартизация требует от руководства активного участия, с тем, чтобы возглавить в организации общее движение по внедрению «5С». Каждый обязан понимать необходимость и обоснованность новых требований и стандартов, и для этого целесообразно провести специ­альное обучение. Выполнение требований программы «5С» должно стать частью профессиональной аттестации работников и превра­титься в общую культурную норму — от кабинета директора до слу­жебного помещения дворника.

**Пример. Внедрение принципа «стандартизировать» на россий­ском металлургическом предприятии**

На предприятии в начале внедрения системы «5С» проводили обходы и выявляли нарушения менеджеры, параллельно шло обу­чение. В настоящее время стандартизирована система выявлений

нарушений: на специальном бланке (см. ниже) мастер отмечает выявленные нарушения перед сменой, выдает задание на их уст­ранение. В конце смены мастер проверяет выполнение задания и фиксирует устраненные нарушения. Раз в неделю менеджер про­водит проверку ведения журнала по «5С».

Чтобы **совершенствовать** систему «5С», руководители и рабочие должны проводить улучшения совместно, не забывая наградить тех, кто выполняет все требования. Каждый должен увидеть, какие пре­имущества он получает от системы «5С», включая растущую безо­пасность работы. Постоянное поддержание порядка (система «5С») потребует регулярных усилий со стороны среднего звена руководс­тва и лидеров команд по обеспечению и контролю выполнения ра­бочими новых требований. Также они должны определять, какие машины и рабочие зоны необходимо повторно покрасить, обновить и привести в порядок. Руководство должно планировать и проводить покраску, чтобы показать всем, что это не разовое мероприятие и те­перь программа «5С» — часть обычной работы. Периодическая убор­ка в раздевалках, зонах отдыха и включение этих зон в контрольный лист покажут рабочим, что в целях благополучия компании внедре­ние программы следует распространять не только на производствен­ные помещения.

**Пример. Внедрения принципа «совершенствовать» на россий­ском металлургическом предприятии**

При подведении ежемесячных итогов бригадного соревнования начали учитывать выявленные нарушения по «5С», что мотивирует рабочих работать без нарушений. Ежемесячно бригада, отработав­шая с меньшим количеством замечаний, фиксируется (на террито­рии бригады вывешивается плакат «Лучшая бригада по 5С»).

### 4.6.3. Ключи к успеху «5С»

Ключевыми факторами успеха при внедрении системы «5С» явля­ются:

• обучение персонала;

• последовательное внедрение каждого шага;

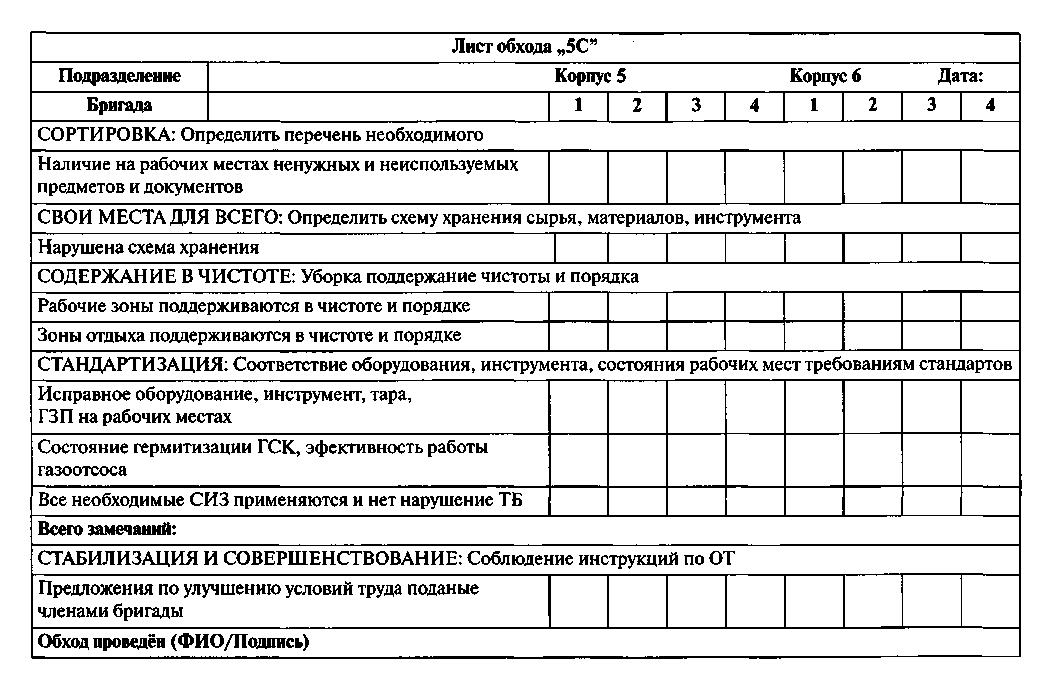
• вовлеченность всех и каждого;

• наглядность;

• правильное распределение ресурсов;

• создание механизмы поддержки;

• принимаемые решения должны быть вызваны необходимостью.



### 4.6.4. Пример внедрения *TPM*

На одном крупном российском металлургическом предприятии руководство так обозначило задачу внедрения *ТРМ:* «Процесс внед­рения должен быть направлен на максимальное повышение эффективности оборудования при помощи всеобщей системы профилакти­ческого обслуживания на протяжении всего срока его эксплуатации». Внедрение системы *ТРМ на* предприятии проходило при участии ра­бочих, входящих в состав бригад, и включало:

• наведение порядка и поддержание чистоты на рабочих местах с

участием всех;

• выявление причин и мест, где трудно осуществлять уборку, и

принятие соответствующих мер;

• разработку регламентов по чистке оборудования и наведению

порядка;

• разработку стандартов для процедур контроля;

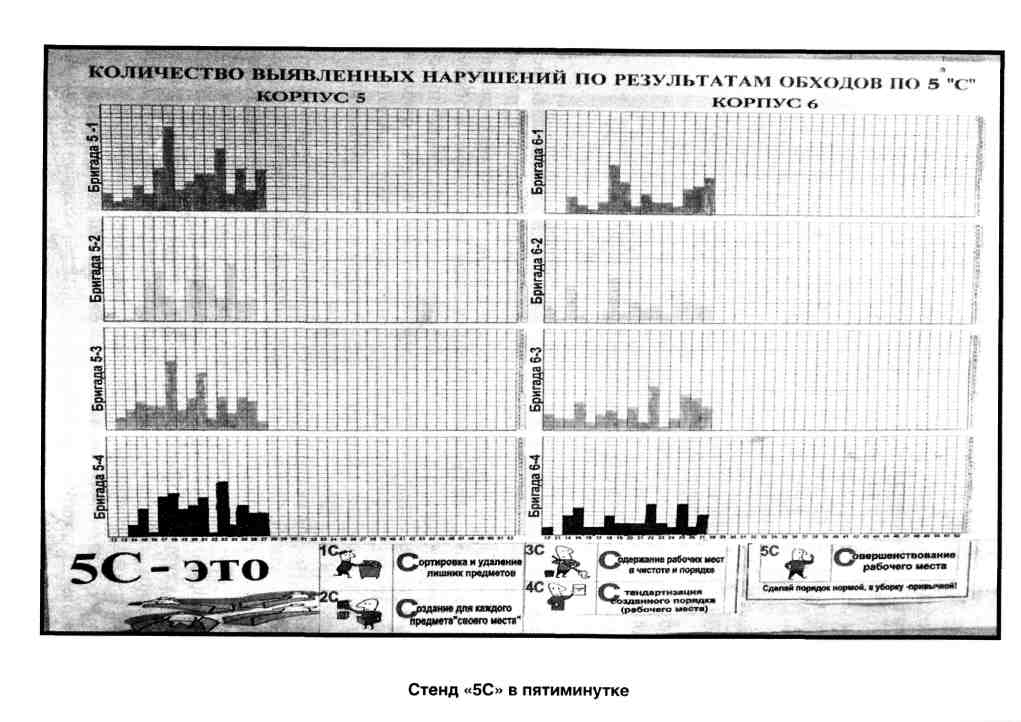
• организацию проверок порядка на рабочих местах.

Участие рабочих в поиске слабых мест не всегда позволяло ре­шить проблему самим и требовало участия специалистов. С целью повышения оперативности реагирования на проблему была разра­ботана компьютерная программа подачи заявок на ремонт и обслу­живание оборудования в корпусах электролиза. Это позволило бо­лее эффективно использовать рабочее время мастера, с помощью обратной связи осуществлять контроль времени, затраченного на выполнение наладки оборудования, определять причины выхода

оборудования из строя.

Кроме того, для решения задач была использована практика командообразования. Первым этапом формирования команд на пред­приятии стала организация труда по принципу малых бригад чис­ленностью 13—15 человек, правильно подобранных, с учетом раз­личных навыков обучения и личных качеств, с соответствующими целями по улучшению, которые должны быть реализованы.

На втором этапе происходило осознание членами команд целей и пути, который им предстоит пройти, налаживание отношений и эф­фективного общения В результате работы команд было предложено много решений по сокращению потерь, примеры которых приведены в табл. 4.2.



**Примеры участия персонала в процессе улучшения**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Суть проблемы** | **Предложение персонала** | **Эффективность от реализации предложения** |
| Дня замера минимального расстояния в анодах применяется титановый крючок. Стоимость крючка 14 700 руб. Месячная потребность 2 шт. | Заменить мерную титановую часть крючка на стальную, кото­рую можно изготовить из отхо­дов стального круга диаметром 16 мм | 14 700 р. х2х х12 =  = 352 800 руб. **в** год на один кор­пус электролиза |
| При заправке бункеров авто­матической погрузки глинозе­ма (АПГ) происходят потери глинозема от пыления | Смонтировать на бункере АПГ воздушный фильтр для снижения давления воздуха в бункере и снижения потерь глинозема от пыления | 1125 тыс. руб. в год на один кор­пус электролиза |
| При подсыпке глинозема на корку электролита с помо­щью МЗГ «ХЕНКОН» проис­ходят потери глинозема от пыления | Смонтировать на питатель МЗГ щелевую насадку, которая поз­воляет снизить потери глинозе­ма от пыления | Снижение потерь глинозема, улуч­шение экологии |
| Хранение технологического инструмента на пирамидах приводит к созданию излиш­них запасов | Изготовить телеги для хранения и перевозки инструмента к мес­ту выполнения работ | Экономия инс­трумента, улуч­шение условий труда |
|  |  |  |

## 4.7 МЕНЕДЖМЕНТ ЗАПРОСОВ. ПЛАНИРОВАНИЕ И ВЕДЕНИЕ ПЛАНОВ В КОНЦЕПЦИИ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА

### 4.7.1. Планирование по стандартам MRP

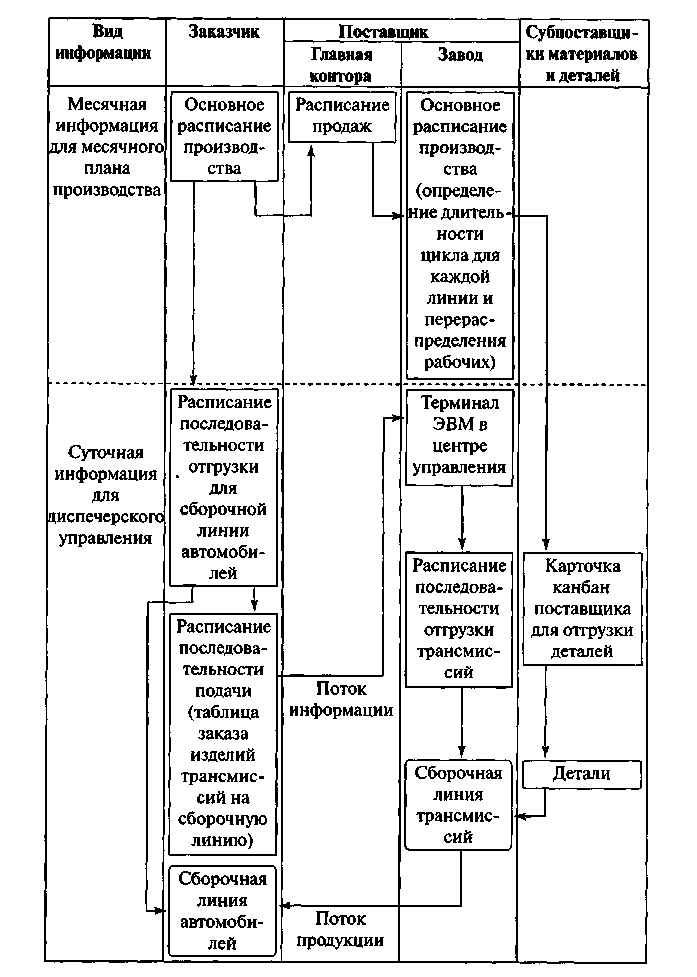
*Принцип сокращения расходов путем полного исключения потерь* мо­жет быть реализован с помощью системы планирования материаль­ных ресурсов *(Materials Requirement Planning, MRP).* Стандарты *MRP* — одни из первых стандартов качественного управления. В их семейство входят стандарт *MRP,* стандарт *MRPII* и стандарт *ERP.* Эти стандарты относятся к группе так называемых фактических стандартов, т. е. они не были официально утверждены ни одной из организаций в сфере стандартизации, но масса предприятий их применяет.

Стандарты этого семейства посвящены управлению процесса­ми производственного планирования и материально-технического снабжения производства. Задачей обычной системы управления про­изводством является выполнение графика производства (рис. 4.11).

Это достигается благодаря запасам на всех этапах производственно­го процесса на случай сбоев на любом этапе процесса или изменений потребностей. Однако на практике такая система создает значитель­ную несбалансированность запасов между этапами, что приводит к образованию «замороженных» запасов. С другой стороны, образуется избыток оборудования и рабочей силы, что несовместимо с принци­пами высокоэффективного производства.

*Производство и MRR* Чтобы избежать несбалансированного мате­риального запаса и избытка оборудования и рабочих, созданы схемы производства, которые можно приспосабливать к колебаниям в про­изводстве, происходящим из-за сбоев или изменения спроса. С этой целью необходимо направить усилия на развитие системы производс­тва, способной сократить время цикла между поступлением материа­лов и выходом готового продукта.

Система MRP — это метод сокращения времени выполнения за­каза благодаря постоянной готовности к изменениям, где запас не превышает минимума, необходимого для обеспечения непрерывного производственного процесса. Кроме того, этот метод позволяет выяв­лять недостаток или избыток оборудования и рабочей силы.



**Рис. 4.11. Фрагмент информационной системы поддержки MRP в автосборочном производстве**

*Система «вытягивания».* Первым условием обеспечения произ­водства является наличие информации о том, сколько и каких изде­лий должно быть изготовлено к определенному моменту времени.

В обычной системе производства для этого составляется график производства конечных изделий, даются инструкции к различным операциям. Согласно соответствующим графикам производят­ся детали по методу «предшествующий участок поставляет детали для последующего». Однако при таком методе управления произ­водством будет чрезвычайно трудно обеспечить производственный процесс, гибко реагирующий на изменения. Выполняя первое тре­бование, компания сможет применить обратную схему — «вытяги­вание» последующим участком изготовленных изделий у предше­ствующего.

Следовательно, с линии сборки обращаются к предыдущему процессу за необходимыми изделиями в необходимое время. Чтобы изготовить эти детали, участок в свою очередь получает необходи­мые заготовки от предыдущего. Цепочка всех процессов дает воз­можность всей компании в целом осуществлять выравненное про­изводство, не прибегая к пространным производственным нарядам для каждого участка.

*Поштучное производство и доставка* — это второе условие эффек­тивного производства, при котором на каждом участке изготавливается только одна единица продукции, доставка осуществляется по ом ной единице; кроме того, только одна единица находится в запасе кик между станками, так и между участками.

Это означает, что ни на какой операции ни при каких условиях не может производиться лишнее количество деталей и создаваться избы точный запас между операциями. Следовательно, на каждом участке должны стремиться к тому, чтобы производить и передавать только одну заготовку (деталь, узел), соответствующую одному изделию, сходящему с линии окончательной сборки. Недопустимо производить и передавать продукцию партиями.

Предприятие может добиться уменьшения размеров партий за счет значительного сокращения времени на переналадку оборудования, усовершенствования методов производства, включая ликвидацию заделов внутри технологических стадий и усовер­шенствования доставки, осуществляющейся путем многократных смешанных отгрузок по кольцевым маршрутам. Этим комплексом мероприятий должно быть также охвачено большое число внешних поставщиков.

*Обеспечение ритмичного производства (выравнивание).* Когда на всех производственных участках осуществляются изготовление и пе­редача комплектующих изделий малыми партиями при значитель­ных колебаниях количества продукции, «вытягиваемой» последую­щим участком, на всех производственных стадиях внутри компании и у внешних поставщиков будет сохраняться максимальный уровень производственных мощностей или постоянный избыток материаль­ных запасов.

Поэтому для обеспечения возможности производства перво­очередным условием является выравнивание (рис. 4.12), т.е. рит­мичность производственного процесса на линии окончательной сборки — самой важной линии, от которой исходят производствен­ные инструкции для всех других операций. Степень этого вырав­нивания определяется высшим руководством. Главные сборочные конвейеры в компании должны являться линиями, на которых со­бираются несколько различных моделей изделий. Средняя днев­ная сборка вычисляется по каждой определенной модели изделия путем деления ее количества в месячном графике на число рабо­чих дней. Для каждой модели изделия вычисляется длительность ее производственного цикла, в соответствии с этой длительностью устанавливается график сборки изделий различных моделей на главном конвейере.

Благодаря применению метода отбора необходимых комплектующих изделий и заготовок последующими операциями у предыдущих, а также метода поштучного производства и доставки соответствен но выравнивается и работа на всех участках, предшествующих главному сборочному конвейеру. Таким образом, должен быть выровнен ритм работы главного сборочного конвейера.

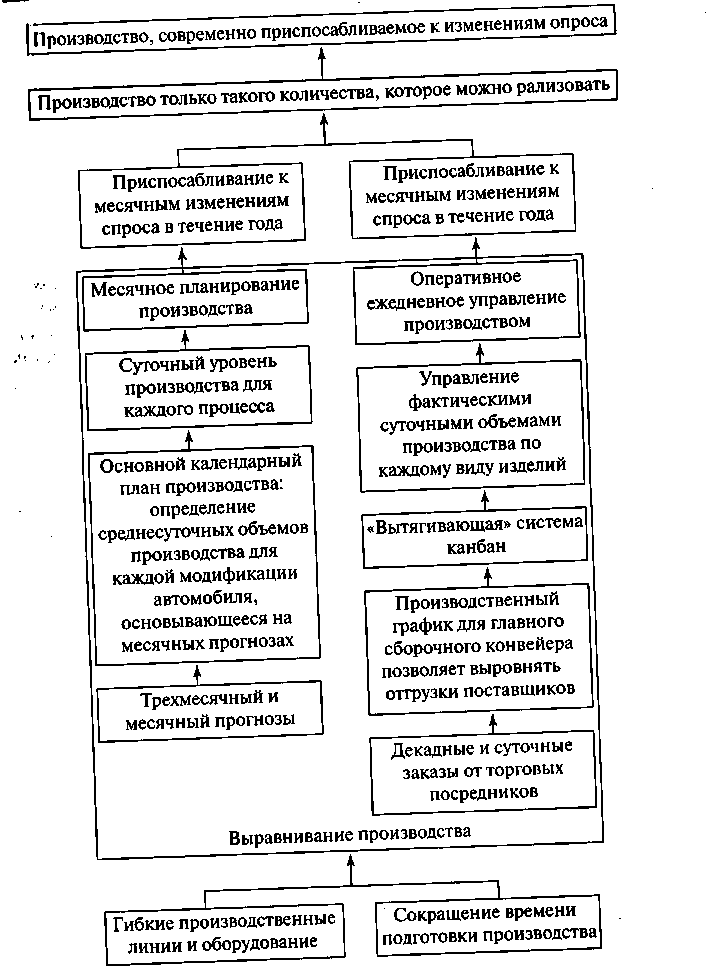
Существенно важным моментом в выравнивании произволе! на является соблюдение основного правила MRP: «производить рои но столько, сколько можно сбыть». Даже после того как будет оп­ределен месячный график производства, компания будет вводить изменения в график производства различных комплектаций и мо­дификаций изделий в соответствии с ежедневными заказами. Более того, даже в отношении общего объема выпуска, когда возникает не­обходимость следовать изменениям рыночных условий, компании должно пересматривать месячный график, с тем чтобы выровнять насколько возможно выпуск в соответствии с колебаниями рыноч­ной конъюнктуры.

Если сравнивать систему производства, описанную выше, с об­щепринятой системой календарного планирования, то можно заме­тить, что первая способна работать, прибегая к меньшим изменениям производственного процесса, чем вторая. Это позволяет обходиться меньшими производственными мощностями и более стабильным числом рабочих.

*Ликвидация потерь при перепроизводстве.* В основе системы произ­водства MRP лежит отрицание целесообразности материальных запа­сов.

В обычной системе управления производством необходимо иметь материальные запасы для компенсации сбоев и колебаний спроса, а также сглаживания колебаний уровня загруженности оборудования.

В противоположность этому предлагается расценивать на­личный запас как отражение неполадок, помех и других неблаго­приятных производственных причин. Запас является результатом производства большего, чем необходимо, количества продукции и влечет за собой потери, приводящие к росту производственных издержек.



**Рис. 4.12. Выравнивание объемов производства (в автосборочном производстве)**

**4.7.2. «Проталкивающее» и «вытягивающее» планирование**

Традиционная система производственного планирования, да и всей организации производства — «проталкивающая». Это озна­чает, что обработка изделий осуществляется крупными партиями

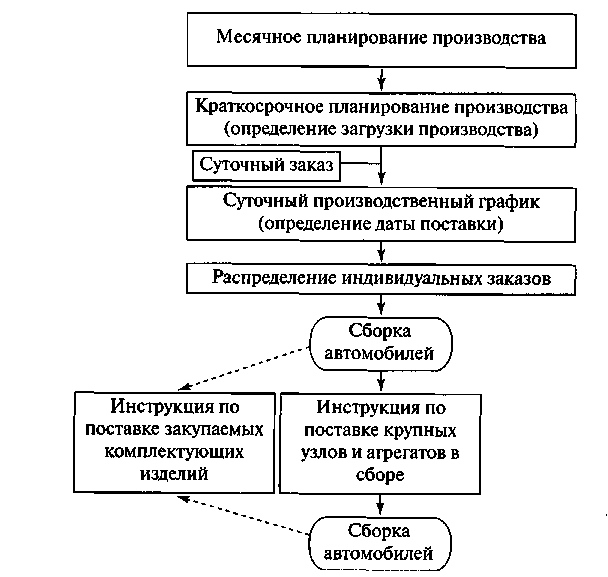
• максимальной скоростью исходя из прогнозируемого спроса с последующим перемещением изделий на следующую производственную стадию или на склад, независимо от темпов работы следующего процесса.

В рамках такой системы практически невозможно минимизовать слаженный поток, обеспечивающий плавный пере­гон от одной стадии к другой, который характеризует бережливое Производство.

Поэтому в концепции бережливого производства применяется втягивающее» планирование. Схема такого планирования представлена . 4.13 и 4.14.



**Рис. 4.13. Структура производственного планирования до месячных планов**



**Рис. 4.14. Структура краткосрочного производственного планирования в автосборочном производстве:**

обозначение заказов и инструкций по системе канбан

**4.7.3. Система канбан**

Система канбан представляет собой систему управления произ­водством по принципу MRP и полного использования способностей рабочих.

Важнейшее отличие системы канбан от других систем MRP-пла­нирования — использование не бланков заказа, в которых объем зака­за может быть произвольной величины, а карточек, в которых объем заказа жестко зафиксирован. Поэтому карточки не создаются каждый раз заново, а циркулируют в системе. Часто такие карточки — это лис­тки бумаги, помещенные в пластиковые пакеты. На них указывается наименование заказанного продукта, номер, поставщик (внешний или внутренний), число продуктов в упаковке, местоположение скла­да и процесс-потребитель заказанного продукта. Карточки выполня­ют две функции:

1) процесс получает указание произвести продукцию, указанную в карточке (карточки заказа);

2) рабочий получает указание переместить продукцию по месту на­значения (карточки отбора).

Использование системы канбан позволяет снизить расходы на информацию о производственной деятельности. Внедрение систе­мы, вырабатывающей рабочие графики для всех обрабатывающих и поставляющих детали участков, а также обеспечивающей изменения и уточнение этих графиков при управлении в режиме реального вре­мени, требует огромных затрат.

Благодаря системе «канбан» обеспечивается быстрое и четкое получение фактических данных о состоянии производства. Исполь­зуя карточки «канбан», цеховое начальство без помощи компьютера сможет судить о таких постоянно меняющихся явлениях, как объем производства, производительность операций и загруженность рабо­чих. Благодаря этой системе данные, соответствующие изменениям производственного графика, будут точными и своевременными, и это побуждает рабочих проявлять ответственность и активность в немед­ленном устранении замеченных недостатков и усовершенствовании производственных процессов.

Ограничивается избыточное производство предшествующих тех­нологических этапов. Поскольку обычно предприятие имеет после­довательную многоступенчатую производственную структуру, пред­ставление о потребности в конкретном изделии (детали) тем более расплывчато, чем дальше момент обработки этого изделия отодвинут от точки потребности в конечном готовом продукте. Таким образом, предшествующим процессам требуются избыточные запасы и произ­водственные мощности, а это чревато потерями перепроизводства.

В подсистеме головного планирования канбан осуществляется расчет следующих данных, основанных на средней суточной произ­водительности:

• количество карточек канбан, необходимых для изготовления за­казанной партии продукции;

• изменение числа карточек канбан по сравнению с предыдущим месяцем;

• положение карточек канбан по сравнению с предыдущим меся­цем;

• положение карточек канбан, соответствующее моменту возоб­новления заказа, который определяет время операций в произ­водственных процессах;

• размер партии заказываемых изделий.

Расчетные данные оформляются в виде головной таблицы канбан. Таблицу передают руководителю каждого процесса для подготовки необходимого количества карточек канбан. Так как среднее суточное количество продукции изменяется в основном раз в месяц, данные головных таблиц пересчитываются также ежемесячно.

Применяются три вида головных таблиц канбан:

• продукция собственного производства;

• продукция поставщиков;

• материалы.

## 4.8 «БЕРЕЖЛИВЫЕ» ЦЕПОЧКИ ПОСТАВКИ И ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ УПРАВЛЕНИЯ ПОСТАВЩИКАМИ

Ключевой момент бережливого производства — управление це­почками поставок, которое базируется на следующих основных прин­ципах.

1. Управление внешними и внутренними поставщиками строится по одинаковым принципам. Важнейший из принципов — главенство потребителя (в полном соответствии с прагматическими аксиомами Деминга).

2. Поставщики отобраны в соответствии с критерием совокупных затрат, с ними налажены партнерские отношения (в полном соответ­ствии с п. 4 программы Деминга)

3. Поставщик обеспечивает выполнение всех требований ИСО 9001:2000 (обеспечивает соответствие и постоянный монито­ринг своих производственных процессов и до заключения контракта смог доказать, что эти процессы выполняются в управляемых услови­ях, продемонстрировав контрольные карты, гистограммы, параметры Ср и Срк процессов и т. д.).

4. Цепочка поставок рассматривается как поток создания ценно­сти и к ней применяются все правила управления таким потоком (непрерывность, отсечение не создающих ценности операций и т.д.).

5. Перемещение продуктов в цепочке поставок — по правилам «вытягивания». Для обеспечения вытягивания при управлении це-

почками поставок используют 3 концепции — концепцию цурубе *(tsurube system),* концепцию стандартных запасов и концепцию су­пермаркета.

### 4.8.1. Концепция цурубе

Концепция цурубе — это метод поддержания потока между раз­розненными процессами. Эти процессы могут быть разделены, пос­кольку одна из производственных линий или стадий технологичес­кого процесса расположена за пределами основной технологической линии. К этому случаю относятся и внешние поставки.

При помощи метода «вытягивающая система — ФИФО[[11]](#footnote-11)» цурубе поддерживает стандартное количество деталей, покидающих основ­ную технологическую линию и возвращающихся в нее в определен­ной последовательности.

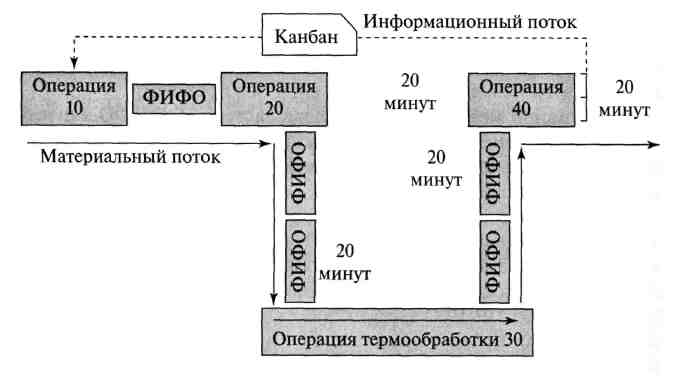
Например, система цурубе поддерживает поток между техноло­гической операцией механической обработки 10, последующей опе­рацией 20, операцией термообработки 30 и операцией финишной обработки 40. Каждые 20 минут установленное число изделий пре­бывает в очередь ФИФО термообработки из очереди ФИФО после операции № 20. Кроме того, каждые 20 минут такое же число изде­лий перемещается из очереди ФИФО после термообработки в оче­редь ФИФО перед операцией 40. В очередях ФИФО поддерживается заданная последовательность изделий для последующей обработки (рис. 4.15).

Поскольку доставка и отбор производятся в заданном темпе, ме­неджерам становится известно о проблемах не позже чем через 20 ми­нут после их возникновения.

### 4.8.2. Концепция стандартных запасов

Стандартные запасы — тот объем запасов, которые нужно хра­нить перед каждым процессом для поддержания ровного течения потока. Объем стандартных запасов зависит от размаха колебаний спроса со стороны последующих звеньев цепочки поставки, а так­же от мощности предыдущего звена цепочки поставок. Эффектив­ный метод бережливого производства заключается в определении стандартных запасов для процесса и в постоянном их сокращении по мере возможности (но только после сокращения вариабельнос-

ти спроса на последующих звеньях цепочки поставки и повышения мощности предыдущих звеньев). Сокращение запасов без умень­шения вариабельности и/или производительности может привести только к срыву процесса и снижению удовлетворенности потреби­теля.

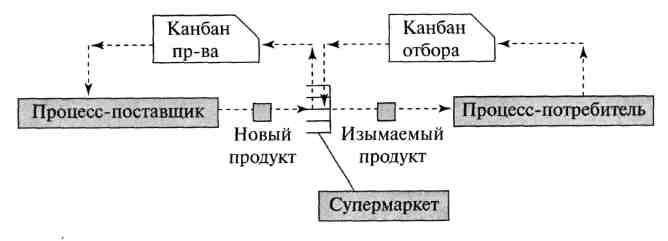


**Рис. 4.15. Пример системы цурубе**

### 4.8.3. Концепция супермаркета

Супермаркет — особым образом организованное место хранения определенного стандартного запаса с целью снабжения последующих стадий цепочки поставки.

Супермаркеты обычно располагаются в непосредственной близости от процесса-поставщика (предшествующего процесса по технологической цепочке), что дает ему возможность отсле­живать, когда и как часто продукцию забирает процесс-потреби­тель. Для каждого изделия в супермаркете отведено свое место, с которого специально выделенный для этой цели рабочий забирает продукты в объеме, необходимом для следующего звена в цепоч­ке поставок. Забрав какое-либо изделие, рабочий передает сигнал процессу-поставщику (например, в форме карточки канбан или пустой тары) о необходимости произвести дополнительное коли­чество этого изделия (рис. 4.16).



**Рис. 4.16. Схема супермаркета**

**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Определите задачи аудита производства

2. Что входит в инструменты аудита?

3. Что входит в отчет A3?

4. Что указывается на карте потока создания ценности?

5. Что такое «процессная деревня» и во что она должна быть пре­образована?

6. Зачем нужна визуализация?

7. В чем суть концепции О ЕЕ?

8. В чем основные отличия коэффициента загрузки оборудования иОЕЕ?

9. В чем суть концепции ТРМ?

10. Что такое MRP-планирование и чем оно отличается от тради­ционного?

11. В чем основные отличия системы «канбан» от других MRP-сис­тем?

12. Опишите основные правила управления цепочкой поставок в бережливом производстве.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. *ВумекД.П., Джонс Д. Т.* Бережливое производство: как избавить­ся от потерь и добиться процветания вашей компании: Пер. с англ. М.: Альпина бизнес букс, 2004.

2. *Вейдер Майкл.* Инструменты бережливого производства. М.: Альпина бизнес букс, 2007.

3. Иллюстрированный глоссарий по бережливому производ­ству/под ред. Ч. Марвински и Д. Шука. М.: Альпина бизнес букс 2005.

**ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ**

<http://leanproduction>. ш/ <http://www>. ymz. yaroslavl. ru/

# ГЛАВА 5 УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОДУКТОВ

## 5.1 ЭТАПЫ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПРОДУКТА И МЕТОДЫ УЛУЧШЕНИЯ ПРОЦЕССОВ

### 5.1.1. Управленческая информация о жизненном цикле продукта

**Жизненный цикл продукта** — совокупность процессов, выполняе­мых от момента выявления потребностей общества в определенной продукции до момента удовлетворения этих потребностей и утилиза­ции продукта.

Современное управление базируется на использовании информа­ции: о продукте, о данных жизненного цикла продукта и среды, в ко­торой протекает жизненный цикл продукта.

Укрупненная классификация этих данных и их связь со стадиями ЖЦП приведена в таблице 5.1. На рисунке 5.1 показана взаимосвязь информации с функциональными задачами, решаемыми на различ­ных этапах жизненного цикла, а также показаны организационные структуры, являющиеся пользователями информации.

Для каждого класса информации в настоящее время разработаны или разрабатываются международные стандарты.

На основании данных в цепочках поставки необходимо управлять процессами в этих цепочках.

Ниже представлены некоторые инструменты, используемые при улучшении процессов. Рассматриваемые методы могут использовать­ся отдельно или в комбинации друг с другом.

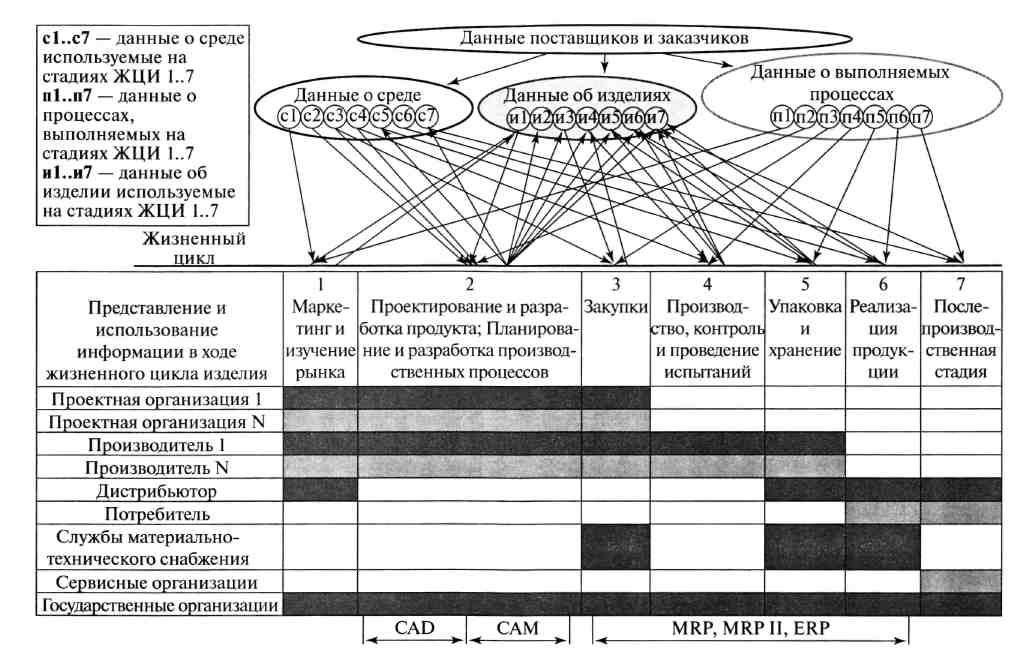
### 5.1.2. Основные методы улучшения процессов

***Мозговой штурм***

Мозговой штурм — один из наиболее широко используемых мето­дов, который является фактически формой упорядоченного творчес­тва. Принцип мозгового штурма состоит в том, чтобы стимулировать

*Таблица 5.1* **Классификация управленческой информации и ее связь со стадиями жизненного цикла продукта**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Стадия ЖЦП** | **Данные о продукте** | **Данные о выполняемых процессах** | **Данные о среде** |
| Маркетинг и изучение рынка | маркетинговые данные о про­дукте | Описание процессов мар­кетинга | Модели рынка и его сег­ментов |
| Проектирование и разработка  продукта;  Планирование и разработка  производственных процессов | Конструкторские данные о про­дукте | Описания процессов проек­тирования | Данные о проектно-конс-трукторской среде |
| Закупки | Данные о покупных и комплекту­ющих изделиях | Описание процессов за­купки | Данные о поставщиках |
| Производство, контроль и про­ведение испытаний | Производственно-технологичес­кие данные о продукте | Описания производственно-технологических процессов | Данные о производствен­но-технологической среде |
| Упаковка и хранение | Требования к упаковке и хране­нию | Описания процессов упа­ковки и хранения | Данные о системе склади­рования |
| Реализация продукции | Сбытовая модель продукта (цены, условия продажи) | Описание процессов реали­зации продукта | Данные о среде реализа­ции |
| Установка и ввод в эксплуа­тацию, техническая помощь и обслуживание, эксплуатация, утилизация | Данные о продукте для эксплуа­тации, обслуживания и ремонта | Описание процесса эксплу­атации | Данные об эксплуатацион­ной среде |



**Рис. 5.1. Данные ЖЦП**

участников к генерации потока идей в направлении решения конк­ретной проблемы. Мозговой штурм проводится в группе численнос­тью 7 (иногда до 15) человек, причем участники не критикуют и не обсуждают высказанные идеи, а лишь развивают их. Мозговой штурм координируется руководителем, который должен пробудить ассоциа­ции, эмоции, интуицию участников и при этом удержать направление обсуждения в течение отведенного времени, а также обеспечить фик­сацию всех высказанных предложений. Каждый член группы выска­зывает идею, связанную с текущей проблемой. Руководитель передает по кругу право голоса, пока все идеи не будут высказаны. За стадией генерации идет стадия экспертизы. Эксперты анализируют сгенери­рованные идеи и преобразуют их в технические, организационные и другие решения.

***Групповая работа***

Групповая работа — структурированная деятельность группы, ко­торая используется для выработки согласованного решения постав­ленной задачи. Часто эта работа проводится после мозгового штурма, для принятия решения.

Руководитель ставит задачу, которая должна быть решена.

На первом этапе генерируют идеи, используя метод мозгового штурма. Также, могут быть использованы идеи, полученные ранее при проведении мозгового штурма.

Далее группа обсуждает идеи на бумаге, доске или на экране. Идеи характеризуются группой с положительных и отрицательных сторон, уточняются. Группа объединяет, классифицирует и группирует их.

Каждый член группы выбирает от пяти до восьми идей или дейс­твий из всего списка, которые отвечают его предпочтениям. Потом отобранные идеи или действия получают оценку от единицы до пяти (или восьми). Идеи, получившие наибольшее количество голосов, представляются на окончательное обсуждение группе. Группа долж­на придти к единому мнению в отношении результата своей работы и принять согласованное решение. При этом каждый член группы имеют равное право голоса в обсуждении и отборе идеи или действия (принятии решения). Только после этого групповую работу можно считать законченной.

***Диаграмма приближения***

Диаграмма Приближения (также известна как KJ-метод — по име­ни создателя Kawakita Jiro) позволяет обрабатывать большой массив данных, полученных в результате мозгового штурма. При реализации

метода, массив данных группируется и выбор предпочтительного ре­шения осуществляется между полученными группами. Внутри вы­бранной группы данные также объединяются в подгруппы и после этого выбирается предпочтительная подгруппа. Так происходит до тех пор, пока рабочая группа не придет к конкретному (конечному) решению.

***Бенчмаркинг***

Бенчмаркинг (стратегическое ранжирование) — непрерывный, систематический аналитический процесс для оценки деятельности организаций, которые признаны лучшими, с целью установления собственных приоритетов, целей, и задач. Команды по бенчмаркингу обычно обследуют от пяти до двенадцати предприятий, сравнивают их характеристики с характеристиками своей собственной организа­ции. Команда исследует:

• изготавливаемую продукцию;

• особенности предоставления услуг;

• процессы производства продукции или услуги;

• процессы административного управления;

• управление персоналом;

• финансовые процессы

• процессы управления качеством;

• стоимость, продолжительность производственного цикла;

• стратегию, планы, цели и задачи.

***Развертывание функции качества***

Развертывание функции качества (QFD) — систематический под­ход к определению и пониманию требований и ожиданий клиента, с последующим переводом этих требований и ожиданий в технические характеристики разрабатываемой продукции. Эта технология разраба­тывалась в Японии начиная с конца 60-х гг. и сейчас все шире использу­ется в разных странах мира. QFD — экспертный метод, использующий табличную форму представления данных, причем со специфической формой таблиц, которые получили название «домики качества». От од­ной до 44 таблиц («домиков качества») разрабатываются в зависимости от того, насколько сложна и детализирована поставленная цель.

***SWOT-анализ***

*SWOT-анализ* — систематический подход к пониманию конкурен­тных преимуществ и недостатков организации, ее продукции, про-

цессов во взаимосвязи с ее окружением. SWOT-анализ обычно про­водится как часть стратегического процесса планирования, хотя он может эффективно использоваться и для того, чтобы стимулировать генерацию идей и развитие творчества.

Обычно SWOT-анализ проводится рабочей группой. Команда пы­тается разработать список всех сильных и слабых сторон организации, связанных с темой обсуждения, используя технологию бенчмаркинга. Затем группа формулирует все источники риска для достижения ус­пеха организацией, ее продукцией, процессом. Наконец, группа пы­тается раскрыть все возможности на пути к достижению успеха орга­низацией, ее продукцией, процессом, максимизируя преимущества, и минимизируя недостатки.

***FMEA***

*Failure Mode and Effects Analysis —* технология анализа возможнос­ти возникновения и влияния дефектов на потребителя. *FMEA* прово­дится для разрабатываемых продуктов и процессов с целью снижения риска потребителя от потенциальных дефектов.

***Функционально-физический анализ (ФФА)***

ФФА — технология анализа качества предлагаемых проектировщи­ком технических решений, принципов действия изделия и его элемен­тов; ФФА проводится для разрабатываемых продуктов и процессов.

***Целевое планирование (Hoshin-планирование).***

Этот метод разработан в Японии в 1960-х. *Hoshin Kami* (конт­роль устремлений) — более эффективная форма управления целями (МВО), которая фактически основана на методах планирования бо­евых действий.

*Nichijo Kami* (ежедневное управление) — форма управления крити­ческим фактором успеха или ключевым индикатором.

Согласно ЯоуЛш-планированию, устанавливается ряд связанных задач, которые напрямую вытекают из стратегических целей и со­провождаются планами действий. Планирование строится таким об­разом, что, когда минимальные задачи выполнены, более высокий уровень задач устанавливается автоматически, и так далее вверх по цепочке целей.

***Диаграмма потока процесса (flowchart)***

Диаграмма потока процесса (алгоритм процесса) — представление на высоком уровне основных последовательности действий, входов,

выходов и точек принятия решений в процессе. Процесс моделиру­ется на бумаге или с помощью программных продуктов. Ценность полученного алгоритма процесса в том, что он показывает большую информацию о процессе, быстро воспроизводимую, хорошо понима­емую (в отличие от более строгих методов, например IDEF).

Крайне полезно привлекать к анализу алгоритмов внешних участ­ников, особенно клиентов.

***Диаграмма отношений***

Диаграмма отношений строится на доске, бумаге или с помощью простых программных средств. Сначала изображаются все элементы процесса (или другие рассматриваемые категории). Затем все элемен­ты попарно сравнивают между собой, определяя элементы-причины и элементы-следствия. Элемент-причина — инициатор проблемы или просто предшествует другому элементу. Элемент-следствие — его проблемы определены другим элементом или он просто последующий элемент. От элемента-причины рисуют стрелку к элементу-следс­твию. Чем больше стрелок отходит от элемента, тем большие усилия по улучшению должны быть направлены на этот элемент.

***Моделирование деятельности***

Модель разрабатывается для понимания, анализа, улучшения, кардинального изменения системы или процесса. Модель описывает порядок и последовательность действий, механизм контроля и управ­ления, параметры входа и выхода, ресурсы.

Моделирование используется для:

• проектирования процесса на всех уровнях;

• выполнения анализа процесса;

• создания документации по процессу;

• согласования позиций аналитиков, проектировщиков, пользо­вателей, и менеджеров;

• достижения согласованности среди функциональных команд;

• управления большими и сложными проектами;

• анализа предприятия;

• управления информацией и ресурсами.

***Моделирование данных***

Моделирование данных используется для того, чтобы построить графическую информационную модель, которая представляет струк­туру и семантику информации в пределах окружающей среды, систе-

мы, или процесса. Основная цель: поддержание управления данны­ми как ресурсом, интеграция информационных систем, создание баз данных.

Моделирование данных осуществляют несколько функциональ­ных групп. Первая группа, отвечающая за улучшение процесса, обыч­но ограничивается идентификацией объектов, первичных ключей, главных признаков и правил, связанных с процессом. Далее, инфор­мация передается для администрирования данных и технической под­держки, для разработки базы данных и поддержки интегрированной информационной системой. Таким образом, моделирование данных обеспечивает общую связь между функциональными и техническими элементами.

***Функционально-стоимостной анализ (ФСА)***

ФСА — инструмент для определения стоимостных элементов про­изводства продукции или услуги. В процессе ФСА анализируют эле­менты процессов и деятельности с точки зрения того, насколько они добавляют (или не добавляют) ценности продукции или услуге. Если эту информацию удалось получить, улучшение процесса может быть сведено к уменьшению или устранению не добавляющих ценности элементов процесса.

Анализ начинается с создания модели процесса, которую полно­стью декомпозируют. С полностью декомпозированной моделью де­ятельности становится относительно легко исследовать финансовые данные, выявлять затраты, находить не добавляющие ценность дей­ствия и идентифицировать инициаторов затрат. ФСА наиболее эф­фективен в производственных процессах, но может быть полезными в процессах оказания услуг.

***Индекс удовлетворенности потребителей***

В промышленно развитых странах используются типовые методи­ки определения индекса удовлетворенности потребителя *(ACSI—* аме­риканский индекс удовлетворенности потребителя или *ECSI* — евро­пейский индекс удовлетворенности потребителя).

Эти индексы измеряются и для отдельных предприятий, и по от­раслям, для регионов и стран.

***Семь инструментов управления качеством***

Один из базовых принципов управления качеством состоит в принятии решений на основе фактов. Наиболее полно это реша­ется методом моделирования процессов, как производственных,

так и управленческих, инструментами математической статисти­ки. Однако современные статистические методы довольно сложны для восприятия и широкого практического использования без уг­лубленной математической подготовки всех участников процесса. К 1979 году Союз японских ученых и инженеров *(JUSE)* собрал вое­дино семь достаточно простых в использовании наглядных методов анализа процессов. При всей своей простоте они сохраняют связь со статистикой и дают профессионалам возможность пользовать­ся их результатами, а при необходимости — совершенствовать их. Семь инструментов включают:

• контрольные листки;

• гистограммы;

• диаграммы разброса;

• стратификациию;

• причинно-следственную диаграмму (диаграмму Ишикавы);

• анализ Парето;

• контрольные карты.

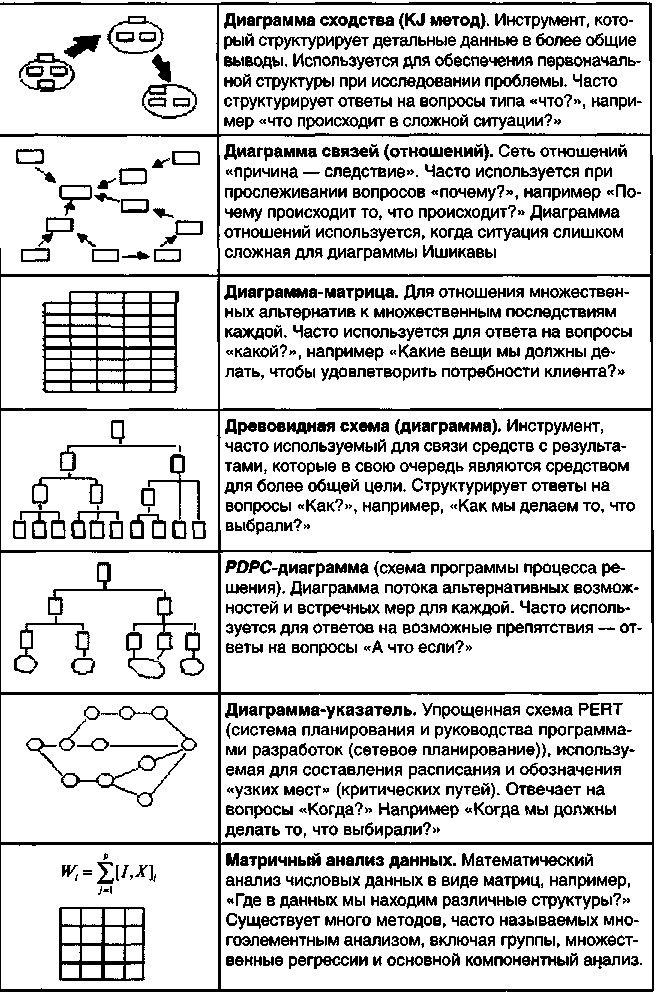
Эти инструменты многократно и подробно описаны, в том числе в публикациях российских авторов.

***Семь инструментов управления и планирования***

Среди наиболее популярных методов менеджмента качества — семь инструментов управления и планирования (рис. 5.2), разрабо­танных Комитетом по научным исследованиям *JUSE* (возглавляемым Й. Найатани). Семь инструментов обеспечивают средства для пони­мания сложных ситуаций и создания соответствующих планов.

Таблица 5.2 показывает, как семь инструментов управления и пла­нирования применяются для улучшения процессов, часто вместе с *PDCA,* семью шагами *QC,* семью инструментами *QC.*

Матричные диаграммы для выбора темы и решения, а также пла­нирования действий могут быть четвертым, наиболее полезным инс­трументом после диаграмм Парето, диаграмм «причины—следствия» и графиков. Один из способов выбрать семишаговую тему — неструк­турированные интервью с клиентами, А/для создания обзорных воп­росов и обзор того, что заботит клиентов. Решения, которые требуют координации среди нескольких групп (например, перестройка адми­нистративного процесса), — естественное применение диаграмм ука­зателя и *PDPC.*



**Рис. 5.2. Семь инструментов управления и планирования**

*Таблица 5.2* Семь инструментов управления и планирования

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***PDCA*** | **7 шагов *QC*** | **7 простых инструментов** | **7 инструментов управления и планирования** |
| Планируйте | Выберите тему.  Соберите и проанализируйте  данные.  Проанализируйте причины | Проверьте таблицу, график,  диаграмму Парето, гистограмму,  диаграмму разброса, диаграмму  «причины—следствия», конт­рольную карту | KJ-метод  Диаграмма связей  Матричная диаграмма |
| Выполняйте | Планируйте и проводите решение |  | Древовидная диаграмма  Матричная диаграмма Диаграмма-указатель PDPC-диаграмма |
| Проверьте | Оцените результаты | Проверьте таблицу, график, диаграмму Парето, гистограмму, диаграмму разброса, диаграмму «причины—следствия», конт­рольную карту |  |
| Действуйте | Стандартизируйте решение.  Обдумайте процесс (и следующую проблему) |  | Диаграмма-указатель  PDPC-диаграмма  KJ-метод |
| (Обеспечивает повторение) | (Обеспечивает шаги) | (Обеспечивает инструменты) | (Обеспечивает инструменты) |

Предыдущие примеры предполагают, что некоторая деятельность по исправлению существующих явных дефектов может быть развита в деятельность по предотвращению аналогичных дефектов с помощью описанных выше инструментов.

### 5.1.3. Индекс удовлетворенности потребителя и его измерение. Измерение удовлетворенности внутренних потребителей

За последние 10 лет ситуация на российском рынке такова, что он приблизился к современному рынку, прежде всего для большинства товаров и услуг для населения. Главными особенностями современ­ных рынков являются следующие факторы.

Избыточное предложение. Использование новых технологий, ин­вестирование в расширение производства, упрощение многих внут­ренних процессов компании привело к увеличению объема произ­водства товаров и услуг. Таким образом, многие рынки буквально переполнены товарами и услугами. В связи с этим потребитель стал более разборчив и требователен.

Высокое качество. В настоящее время высокое качество продуктов и услуг воспринимается потребителем не как отличительная особен­ность компании, а как само собой разумеющийся факт.

Разнообразие. Многие компании стараются угодить своему клиен­ту, выпуская новые товары, делая все более выгодные предложения, улучшая ассортимент и снижая цену.

Информация. Благодаря Интернету современные потребители имеют доступ практически ко всей информации о товарах и услугах, ценах, сроках поставки, качестве и многом другом. Таким образом, потребитель имеет возможность определить реальную ценность того, что он приобретает за деньги.

Власть потребителя. Современные компании вынуждены не только вступать в жесткую борьбу со своими конкурентами, но и прилагать огромные усилия, чтобы соответствовать требованиям потребителя. Для компаний, стремящихся к успеху на рынке, важно не только при­влечь и удовлетворить нового потребителя, но и удержать уже сущес­твующего.

Исходя из вышеперечисленных факторов, современные компании делают акцент на удовлетворение потребителя, понимая, что его удов­летворенность сулит им дополнительные финансовые выгоды. Однако может возникнуть вопрос: зачем измерять удовлетворенность потре­бителей, когда довольно просто работать так, чтобы товар или услуга удовлетворяла потребителя? Оказывается, что этого недостаточно, так как многие компании не имеют достоверной информации о потребностях своего потребителя. Следовательно, нужны объективные и точные показатели уровня удовлетворенности потребителей.

Во многих странах мира индекс удовлетворенности потребителя (ИУП) измеряется на протяжении многих лет. Впервые его стали измерять в Швеции в 1989 г., позже — в Германии (1992), в Аме­рике (1994), Израиле и Тайване (1995) и в Новой Зеландии (1996). В 1996 г. Европейская комиссия по приказу Европейской органи­зации по качеству организовала исследование с целью развития национального индекса и Европейского индекса удовлетворенно­сти потребителя, основываясь на опыте других стран. В 1998 г. Ев­ропейский индекс удовлетворенности потребителя был внедрен в следующих странах: Португалия, Бельгия, Дания, Испания, Фин­ляндия, Франция, Греция, Исландия, Италия, Великобритания,

Швеция и Швейцария.

Индекс удовлетворенности потребителей *{Customer Satisfaction Index, CSI)* рассчитывается на основе комплексной оценки поку­пателем качества товаров и услуг. Иными словами, товар оценива­ется теми, кто предпочитает его покупать. Этот показатель может отличаться от уровня продаж и доли продукта на рынке, так как он отражает отношение потребителей. Удовлетворенность включает в себя имидж компании, ожидания, восприятие качества товара и его цены. Показатель лояльности представляет собой оценку потреби­телем ценности товара (услуги) и степень готовности к повторной

покупке.

Во всех вышеперечисленных странах ИУП измеряется в нацио­нальном масштабе. Данные о результатах исследований публикуются в средствах массовой информации, они представлены как для всей отрасли, так и для отдельных компаний, таким образом, компании имеют возможность сравнить показатели ИУП своей компании со

своими конкурентами.

Для предприятий важно использование унифицированного индек­са удовлетворенности потребителя. Измерение степени удовлетворе­ния потребностей клиентов может проводиться на уровне предпри­ятий по оригинальным методикам, однако полученные в таком случае абсолютные результаты без обобщающего стандарта не могут исполь­зоваться для сопоставления уровней удовлетворенности продукцией разных предприятий, тем более разных отраслей. Чтобы обеспечить полноценный масштаб сопоставления, следует сравнить собственные, специфические для данного предприятия оценки удовлетворенности и лояльности клиентов с аналогичными оценками других предпри­ятий отрасли или даже других отраслей. В связи с тем, что подобными

данными предприятия, как правило, не располагают, была необходи­ма разработка национальных индексов удовлетворенности.

Национальный индекс удовлетворенности клиентов является для страны важным информационным инструментом. Он содержит ряд исходных данных, которыми могут воспользоваться отдельные ком­пании во внутрифирменных целях, в частности для определения своего рыночного положения или для повышения качества услуг. На­циональные индексы представляют собой многоотраслевые количес­твенные оценки удовлетворенности клиентов и основных факторов успеха предприятий, получаемые путем регулярного сбора данных по стране, проводимого независимой организацией. С помощью данных о настроении потребителей должна осуществляться политика пред­приятий в области качества с целью совершенствования ориентации на клиента.

В рамках подготовки к вступлению в ВТО создан Российский индекс удовлетворенности потребителя РИУП *(Russian Customer Sftisfaction Index, RCSI),* закрепленный стандартами, зарегистриро­ванными ФГУП «Стандартинформ» (Федеральный фонд стандар­тов). По результатам проведения оценки индекса удовлетворенности потребителя *(RCSI)* возможно получение сертификата ФГУП «Стан­дартинформ», а также включение в рейтинг российских компаний, который ведет ФГУП «Стандартинформ». Структура РИУП *(RCSI)* приведена на рис. 5.3.

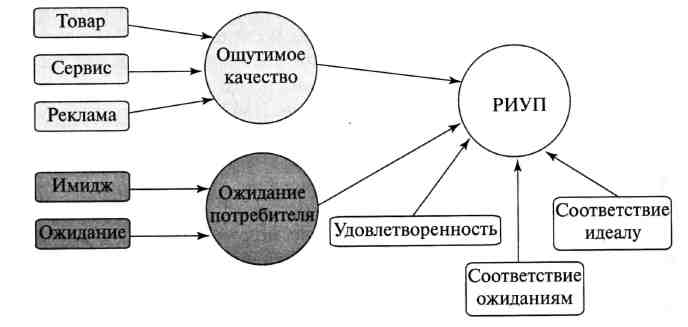


Рис. 5.3. Модель РИУП

Проект по измерению ИУП разделяется на пять этапов. На первом этапе проводится подготовка к проведению измерения российского

индекса удовлетворенности потребителей. Консультанты проводят обучение специалистов компании проведению мониторинга РИУП.

На втором этапе измеряется РИУП. Процесс измерения вклю­чает в себя опрос, обработку анкет, подготовку отчета, презента­цию отчета. На этом этапе измерение проводится самими консуль­тантами, а специалисты компании наблюдают за их деятельностью. По результатам проведенного измерения значение РИУП заносит­ся в официальный реестр ФГУП «Стандартинформ», затем выдает­ся сертификат.

Далее следует наиболее ответственный и трудоемкий этап — разра­ботка и внедрение системы мониторинга RCSI.

Разрыв между предыдущим и этим этапами зависит от времени проведения самостоятельного повторного исследования РИУП. Про­цесс проведения повторного исследования обсуждается со специалис­тами в рабочих группах. На этом этапе проводятся следующие работы. Внедряется программный продукт «Эксперт-индекс» для обработки результатов измерения РИУП. Совместно со специалистами компа­нии разрабатывается и внедряется корпоративный стандарт по про­цедуре измерения индекса удовлетворенности силами сотрудников компании. Проводится самостоятельное измерение РИУП сотруд­никами компании под наблюдением консультантов. Во время прове­дения самостоятельного измерения сотрудники компании участвуют в рабочих группах, отлаживая процедуру измерения РИУП. Каждая рабочая группа состоит из 6—7 человек, обсуждение внутри рабочей группы, как правило, продолжается 2 часа. Рабочие группы проводят­ся по следующим аспектам исследования РИУП:

• как делать клиентскую выборку;

• проверка и уточнение анкет;

• как, когда и каких клиентов опрашивать;

• программный продукт, особенности обработки данных;

• наблюдение за проведением опроса;

• анализ результатов опроса;

• презентация отчета в рабочей группе, анализ презентации;

• обсуждение регламентирующих документов (результатом этой рабочей группы является корпоративный стандарт);

• презентация руководству отчета и корпоративного стандарта.

На заключительном этапе консультанты проводят анализ предо­ставленного отчета, выборочный анализ анкет, выдают экспертное

заключение. Полученное значение вносят в официальный реестр и вручают сертификат. Между двумя последними этапами может быть разрыв. Последний этап начинается после того, как компания про­ведет самостоятельное измерение РИУП без помощи консультантов и руководство компании примет решение о занесении результатов в реестр.

РИУП необходимо периодически обновлять. Он должен отра­жать показатель уровня удовлетворенности клиентов, за динамикой которого можно постоянно наблюдать, несмотря на смену вопросов анкеты в ответ на изменения требований клиентов. С точки зрения специалистов, повторные измерения надо проводить не чаще одного раза в квартал, но и не реже одного раза в год. Измерение ИУП поз­волит компании:

• оценить эффективность рекламных и маркетинговых меропри­ятий;

• улучшить рекламную и маркетинговую практику;

• определить и спланировать мероприятия по улучшению обслу­живания клиентов компании;

• привлечь новых клиентов, а также удержать уже существую­щих;

• лучше понять, что необходимо клиенту компании и что являет­ся для него наиболее важным;

• обнаружить те области, в которых персонал компании недопо­нимает приоритеты потребителей или неверно оценивает воз­можности удовлетворить их потребности;

• осуществлять бенчмаркинг эффективности деятельности вашей компании в сравнении с деятельностью других компаний;

• увеличить прибыли за счет повышения лояльности клиентов и их удержания;

• с помощью сертификата, выданного таким авторитетным орга­ном, как Стандартинформ, повысить престиж компании на рос­сийском рынке.

Исходя из зарубежного опыта, можно сделать вывод, что измере­ние ИУП приносит компании немалые финансовые выгоды.

В 1994 году Juran Institute провел исследование, в котором вы­яснилось, что 90 % топ-менеджеров более чем из 200 самых круп­ных американских компаний разделяют мнение о том, что повы­шение удовлетворенности клиентов влечет за собой повышение прибыльности бизнеса и увеличение доли рынка. В 1996 г. компа-

ния Volvo, реализовав программу повышения удовлетворенности клиентов, обошла 23 своих конкурентов (исследования J. D. Power IQS). А в 1998 г., развивая эту программу, Volvo стала одной из са­мых прибыльных автомобильных компаний в Европе. Некоторые компании смогли создать модели, зарекомендовавшие себя как на­дежные, которые определяют количественную взаимосвязь между удовлетворенностью клиентов и различными желательными для бизнеса компании результатами удержания клиентов и их поло­жительных рекомендаций. Одним из лучших и широко известных примеров является система, созданная в Canadian Imperial Bank of Commerce (CIBC), — модель цепочки «сервис — прибыль», пока­зывающая, что при каждом приросте лояльности клиентов на *2%* чистая прибыль компании увеличивается на 2 %. Такой рост лояль­ности клиентов принес CIBC дополнительную прибыль в размере

70 млн долл.

Российские предприятия пока редко измеряют ИУП для себя. Зато мировые компании, выходя на российский рынок, начинают оцени­вать ИУП российских компаний. И такие оценки публикуются и ши­роко обсуждаются. А результаты, как правило, оставляют желать луч­шего... (пример — на рис. 5.4).



**Рис. 5.4. ИУП банковскими продуктами для стран ЕС и России**

И крыть российским компаниям, даже если результат такой оцен­ки сомнительный (а, это, как правило, не измерения, а экспертная оценка ИУП), нечем. А между тем ИУП крайне полезен компаниям и с точки зрения проверки реализации стратегии компании (рис. 5.5).

Часто компании сопровождают измерение ИУП измерением удовлетворенности внутренних потребителей. Стандартных моделей «внутренней» удовлетворенности нет. Часто полезный результат дает самый простой опрос — все подразделения оценивают все подразде­ления по трем критериям: удовлетворенность сроками решения воп­росов, удовлетворенность качеством решения вопросов, удовлетво­ренность взаимоотношениями с менеджерами отдела.



**Рис. 5.5. Использование результатов измерения ИУП для корректировки**

**стратегии**

## 5.2 РАЗВЕРТЫВАНИЕ ФУНКЦИЙ КАЧЕСТВА (РФК-QFD)

### 5.2.1. История возникновения метода РФК

Метод развертывания функций качества (РФК) был разработан в Японии в 70-х — начале 80-х гг. XX в. По-японски он называется Хин Шитзу Ки Но Тен Кай, на английский его название было переведено как *Quality Function Deployment (QFD)* (рис. 5.6). Разработка технологии РФК была начата в конце 1960-х. Инженеры и менеджеры на верфи Kobe корпорации Mitsubishi Heavy Industries ввели понятия РФК В ос­нову метода РФК была положена идея Каори Ишикавы, высказанная им в начале 60-х гг. XX в., о разных языках, на которых говорят пот-

ребители и производители продукции. Выдающийся вклад в развитие и популяризацию метода РФК внес Е. Акао. Технология РФК была долгое время «закрытой» (еще бы, она обеспечивала существенное конкурентное преимущество!), ее распространение в массы началось и начале 80-х гг. XX в.



Рис. 5.6. Название метода РФК на языке оригинала (по-японски)

Первый двухдневный семинар по РФК в Японии был организован в 1983 г. Японским центром производительности (Japan Productivity Center). Затем последовали многие другие. В 1987 г. рабочая группа по РФК была преобразована в научно-исследовательский комитет по РФК под председательством Е. Акао, которого в 1997 г. сменил доктор Т. Есидзава. Этот комитет ежегодно проводит по пять встреч, ориен­тированных на следующие научно-исследовательские темы:

1) методы идентификации требуемого качества и взаимосвязь с маркетингом;

2) кансэй (полный контроль);

3) источники и потребности в развертывании технологии;

4) методология развертывания качества, развертывание затрат и

надежности;

5) РФК в разработке программного обеспечения, РФК в узком по­нимании, всестороннее РФК, РФК как разработка инженерного уп­равления.

Ежегодно начиная с 1996 г. эти темы обсуждаются и в журнале

Quality Control.

Историческое развитие РФК и его распространение в Америке про­исходило в 1983—1993 гг., во многом благодаря усилиям Г. Мазура и Га­рольда М. Росса из компании «Дженерал моторе». В настоящее время метод широко распространен в американской промышленности.

Лекции по РФК были прочитаны также в Корее с 1978 по 1985 год при Корейской ассоциации стандартизации, но они не оказали се­рьезного влияния на возникновение интереса к применению РФК в стране. Однако в последние годы Корея стала проявлять усиленный интерес к РФК, и в январе 1996 г. там был создан научно-исследова­тельский комитет по РФК.

В Китае, где разработке новых изделий придают важное значение, бюро по качеству при государственном бюро технического контро­ля — национальное агентство КНР — пригласило Е. Акао с 1994 г. проводить семинары по РФК в Пекине и Шанхае.

На Тайване первые сведения о РФК появились в 1982 г., но факти­чески использование РФК началось только недавно. Китайский центр производительности — ведущая сила в распространении РФК в стране.

В Бразилии РФК было впервые представлено в 1989 г. на Между­народной конференции по управлению качеством в Рио-де-Жанейро. Позже распространением РФК занимался Т. Офудзи.

Проблема создания конкурентного преимущества перед продукцией фирм Японии, США, стран ЕС, Южной Кореи, Китая становится все более острой для российских фирм. В наши дни, чтобы конкурировать на рынке, недостаточно создать изделие, соответствующее мировым стандартам. Сегодня вы должны создавать изделия, которые удовлет­воряют потребности заказчиков. В России первое знакомство с развер­тыванием функции качества состоялось в 1987 году после опубликова­ния статей Дж. Макэлроя. В специальной подборке, подготовленной редакционной коллегией в журнале «Курс на качество» (1992г.), были собраны статьи, опубликованные в США и Западной Европе. В это же время на прошедшей в Москве конференции «Реформа в России и про­блемы качества» были прочитаны доклады И.И. Исаева «Развертыва­ние функции качества — инструмент для анализа способности фирмы удовлетворять требования потребителя» и Ю.П. Адлера «Роль и место статистических методов в обеспечении качества продукции». В 1997 г. коллектив с участием автора данного курса подготовил и опубликовал учебное пособие «Менеджмент систем качества», одна глава которого была посвящена методу РФК. В 1999 г. авторский коллектив под ре­дакцией О.П. Глудкина подготовил и опубликовал учебник для вузов «Всеобщее управление качеством», одна глава которого тоже была пос­вящена развертыванию функции качества. В 2000 г. появилась большая статья Ю.П. Адлера, в которой в популярной форме излагаются вопро­сы развертывания функции качества (автор использует термин «струк­турирование функции качества»). К сожалению, в России этот метод мало известен и поэтому практически не используется.

Тем не менее, в стандартах СТО «Газпром» 9000—2006 введено обязательное требование по использовании метода **РФК** (в стандартах использован термин «структурирование функции качества») для всех поставщиков **ОАО** «Газпром» при проектировании продукции. Види­мо, это правильно — не забудем, что большинство компаний в про-мышленно-развитых странах активно использует **РФК.** Американцы пытаются многие новые идеи объединять с РФК. Они подключают совместный анализ, теорию рационализации и изобретений (ТРИЗ), управление конфликтами, методы Тагути и т.д. Чем эти попытки за­кончатся, покажет будущее. Кроме того, журнал «Quality Progress» со­общает, что РФК включено в 30 различных продуктов программного обеспечения, рекламируемых через ASQ. Эти успехи дают достаточ­ные основания, чтобы ожидать дальнейшего развития РФК.

### 5.2.2. Предвосхищение запросов потребителя на этапе разработки изделия

Предвосхищение запросов потребителя означает удовлетворение нужд потребителя прежде, чем он эти нужды осознает. Если компания сможет обнаружить скрытые потребности рынка, то она на какое-то время займет главенствующее положение. Она сможет также устано­вить более высокую цену, что принесет несомненную выгоду.

Чтобы предвосхитить запросы потребителей, необходимо особое внимание уделять стадии концептуального проектирования про­дукта. Рассматривая управление разработками, некоторые авторы, и среди них Е. Акао, обращают особое внимание на концептуаль­ное проектирование. На четвертом симпозиуме по РФК в Японии Е. Акао в своем программном выступлении «РФК на современном этапе» уделил особое внимание этому вопросу. Конкурентное про­ектирование *{Concurrent engineering)* — концепция, на которую в пос­леднее время обратили внимание в Америке, появилась в Японии, где автомобильные компании традиционно применяли этот метод управления процессом разработки в концептуальном проектирова­нии, а в Америке этот подход стал применяться позже. РФК и мето­ды Тагути, которые были также разработаны в Японии, в настоящее время привлекают внимание в США как эффективные методы для конкурентного проектирования.

Окончательная цель при разработке нового изделия — достичь вы­сокого качества, надежности и экономической эффективности изде­лий при способности быстро реагировать на требования рынка. Даже если РФК может показаться несколько громоздким и требовать боль­ших затрат, он обеспечивает кратчайший путь к этой цели.

В результате применения технологии **РФК** достигаются следую­щие результаты:

• на 30—50 % уменьшается количество изменений, которые вно­сятся в первоначальный проект изделия;

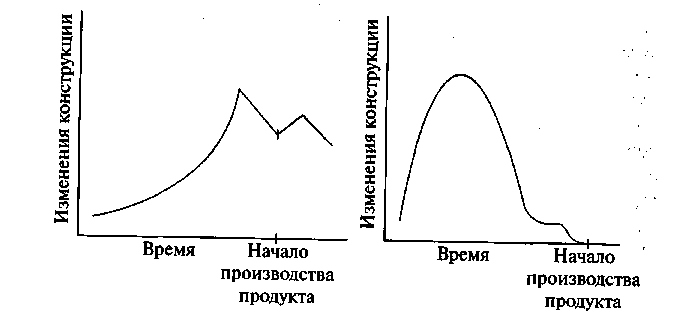
• на 30—50 % сокращается продолжительность цикла запуска из­делия в производство;

• на 20—60 % снижаются затраты при запуске в производство но­вых продуктов;

• на 20—50 % снижается количество рекламаций и претензий в те­чение гарантийного срока.

Кроме того, технология РФК позволяет лучше документировать технические знания. Использование технологии РФК, как правило, позволяет повысить конкурентоспособность предприятия и обеспе­чить конкурентные цены на продукцию предприятия. В перспективе использование технологии РФК увеличивает степень удовлетворен­ности потребителей.

Одно из перечисленных преимуществ - уменьшение количества изменений в проектировании иллюстрирует рис. 5.7.



**Рис.5.7. Эффект применения технологии РФК**

В левой части рисунка изображена зависимость числа проектных изменений от времени разработки. Мы видим, что количество из­менений медленно увеличивается, затем достигает пика к моменту выхода продукта на рынок. Такой вид графика характерен для несо­гласованного процесса разработки, когда усилия не были сконцент­рированы на задачах планирования качества. В этом случае количес­тво изменений увеличивают, а темп их внесения ускоряют, чтобы как можно скорее подойти к моменту выхода продукта на рынок. После того как продукт вышел на рынок, снова начинают вносить измене­ния1. На правом рисунке показан ход процесса разработки, в котором

Изменения вносятся после получения некоторого количества рекламаций от пот­ребителя и могут запоздать — потребитель может уйти к конкуренту.

требования потребителя учитываются на ранних стадиях. По сравне­нию с предыдущим случаем, количество изменений велико, но все **они** сделаны на ранних стадиях процесса разработки, и их число и темп внесения резко уменьшаются к моменту выхода изделия на ры­нок. Этот случай соответствует варианту использования технологии РФК.

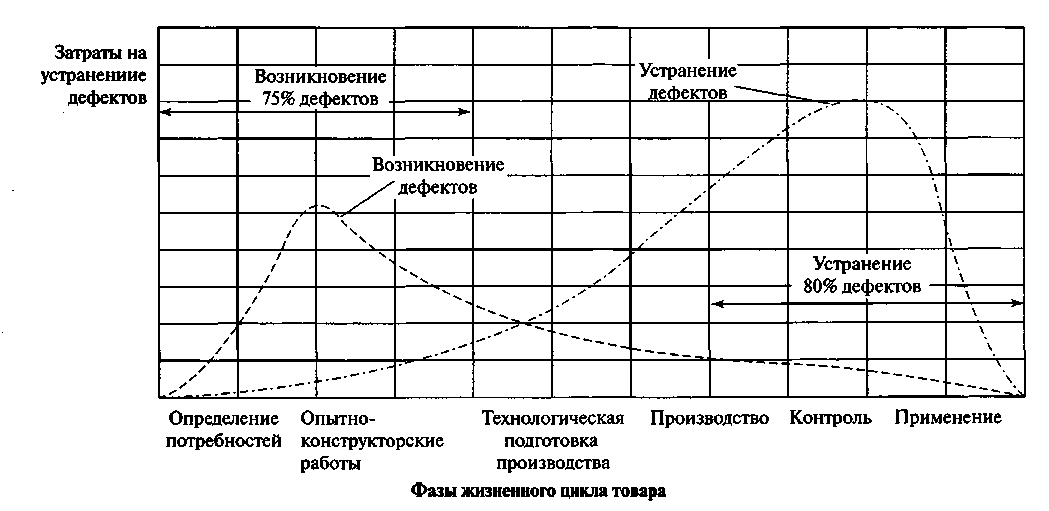
На рисунке не показаны затраты, связанные с внесением измене­ний. Хорошо известно, что затраты, связанные с техническими из­менениями, — наименьшие на ранних этапах процесса разработки, **и** резко увеличиваются по мере приближения к стадии эксплуатации продукции (рис. 5.8). Очевидно, что чем раньше в процессе проекти­рования проводятся изменения в конструкции, тем меньше будут за­траты, связанные с изменениями.

Знания, на основе которых обеспечивается возможность внесения изменения на ранних стадиях процесса разработки при использова­нии технологии РФК, получают от клиента. На языке РФК они назы­ваются «голос потребителя». Стремление к интеграции требований и пожеланий потребителя требует, чтобы этот потребитель был выявлен и распознан и чтобы было установлено, как он определяет качество.

### 5.2.3. Язык производителя и потребителя

Основная идея технологии РФК заключается в понимании того, что между потребительскими свойствами («фактическими показате­лями качества» по терминологии К. Ишикавы) и нормируемыми в стандартах, технических условиях параметрами продукта («вспомога­тельными показателями качества» согласно терминологии К. Ишика­вы) существует большое различие.

Например, одним из потребительских свойств микропровода мо­жет быть отсутствие обрывов при намотке катушек индуктивности на специальном станке. Это фактический показатель качества мик­ропровода. Чтобы обеспечить этот фактический показатель, произ­водитель использует такие параметры, как предел прочности мате­риала микропровода на разрыв, диаметр, параметры шероховатости поверхности, микротвердость и т. д. Это вспомогательные показатели качества, которые важны для производителя, но не существенны для потребителя. Идеальным случаем был бы такой, когда производи­тель мог проконтролировать качество продукции непосредственно по фактическим показателям, но это, как правило, невозможно, поэтому он пользуется вспомогательными показателями. Соотношение между требованиями потребителя (фактическими показателями качества, показывающими, ЧТО нужно обеспечить) и техническими требованиями (вспомогательными показателями качес­тва, показывающими, КАК это будет обеспечиваться в продукте) очень сложное. Одно требование потребителя обеспечивается несколькими техническими требованиями. И наоборот, одно техническое требова­ние соответствует нескольким требованиям потребителя (рис. 5.9).



**Рис.** 5.8. Распределение затрат, связанных с возникновением и устранением дефектов, по стадиям ЖЦП

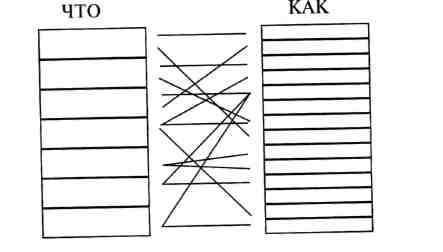


Рис. 5.9. Соотношение между требованиями потребителя и техническими

требованиями

### 5.2.4. Модель Кано

Профессор Нориаки Кано (университет Токио Рика) и его кол­леги разработали ряд идей, которые получили название «модель

Кано»:

*Невидимые идеи, касающиеся качества, можно сделать видимыми.*

Представления клиента о качестве часто запутаны, но их можно сде­лать понятными. По мере того как представления клиента о качестве проясняются, возникают многие требования (CR), которые разделя­ются на несколько групп. Эти группы можно отобразить в виде древо­видной структуры требований клиентов (рис. 5.10).

*Удовлетворение некоторых требований клиента пропорционально тому, насколько полно функционален продукт по отношению к требова­нию.* Ось *х* на рисунке 5.10 показывает, насколько функционален про­дукт, а ось *у* показывает, как удовлетворен клиент. Традиционными представлениями о качестве были: удовлетворение клиента пропор­ционально функциональности продукта — чем менее функционален продукт, тем менее удовлетворен клиент, и наоборот.

Линия, проходящая под углом 45° через начало координат, гра­фически показывает соответствие между удовлетворением клиента и функциональностью продукта. Клиент больше удовлетворен более функциональным продуктом, и наоборот. Такие требования клиента

известны как «одноразмерные» CR Некоторые компании использу­ют слово «удовлетворители» («компенсаторы», «насытители») вмес­то одноразмерных CR,т.е. чем лучше выполняется требование, тем удовлетвореннее клиент.

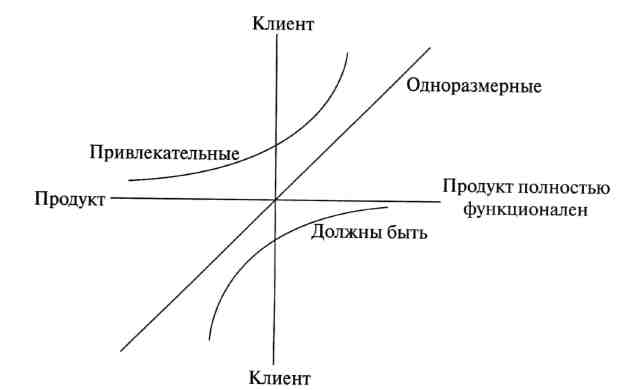


Рис 5.10. Определение одноразмерного, привлекательного и должного CRS.

*Некоторые требования не являются одноразмерными.* Они отмече­ны на рис. 5.10 словами «должны быть» и «привлекательные». Кривая «должны быть» указывает на ситуацию, в которой клиент менее до­волен менее функциональным продуктом, но более функциональным удовлетворен не больше. Некоторые компании называют эти должны элементы «неудовлетворители»: они могут не удовлетворить, но не могут увеличить удовлетворение.

Кривая «привлекательные» указывает на ситуации, в которых клиент более удовлетворен, когда продукт более функционален, но не менее удовлетворен, когда продукт менее функционален. На­пример, клиент не доволен, когда корзинка не удобна при разных положениях тела, например на животе, бедре и т.д., но он боль­ше доволен, когда корзинка приспособлена. Некоторые компании называют эти привлекательные элементы «источники удоволь­ствия» — отсутствие их не влияет на удовлетворение, но наличие доставляет удовольствие.

*Требования клиента можно квалифицировать по анкете.* Кано и его коллеги верят, что одноразмерные «привлекательные» и «должные» требования клиентов могут быть классифицированы с помощью ан-

кеты для клиента, которая представляет собой список вопросов, каж­дый вопрос имеет две части:

1) Что вы чувствовали бы, если бы это свойство присутствовало в продукте?

2) Что вы чувствовали бы, если бы это свойство не присутствовало в продукте?

На каждую часть вопроса клиент может ответить одним из спосо­бов:

1) «Я обожаю это».

2) «Это необходимость» или «Я этого и ожидаю».

3) «Мне все равно».

4) «Мне это не нравится, но я могу с этим жить».

5) «Мне это не нравится, и я это не принимаю».

Основываясь на ответах к обеим частям вопроса, характерис­тика продукта может классифицироваться следующим образом: *А* — привлекательная, *М* — должно быть, *О* — одноразмерная, *R —* обратная, / — безразличная и *Q* — под вопросом. Первые три категории были определены выше, и они основные при проектиро­вании нового продукта. Четвертая и пятая категории указывают на следующие ситуации:

• есть противоречие в ответах клиента на вопросы *(Q —* под воп­росом);

• клиент безразличен к наличию или отсутствию характеристики продукта (/—безразличная);

• ваше априорное суждение о функциональности и нефункци­ональности продукта меняется на обратное в зависимости от того, что чувствует клиент *(R —* обратная).

Требования клиентов используются при создании нового про­дукта неодинаковым образом. Совершенствование по требованию клиента «должно быть», которое уже реализовано на удовлетво­рительном уровне, непродуктивно по сравнению с совершенство­ванием по одноразмерному или привлекательному требованию. Видя, в какие изменения качества попадают *CRS,* можно улучшить концентрацию на немногих существенно важных. В общем, нужно адекватно охватить требования «должно быть»; набор одноразмер­ных требований нужно проводить на конкурентной основе, и не­которые требования о привлекательности требуют конкурентной дифференциации.

### 5.2.5. Ухудшение степени удовлетворения потребителя качеством продукта

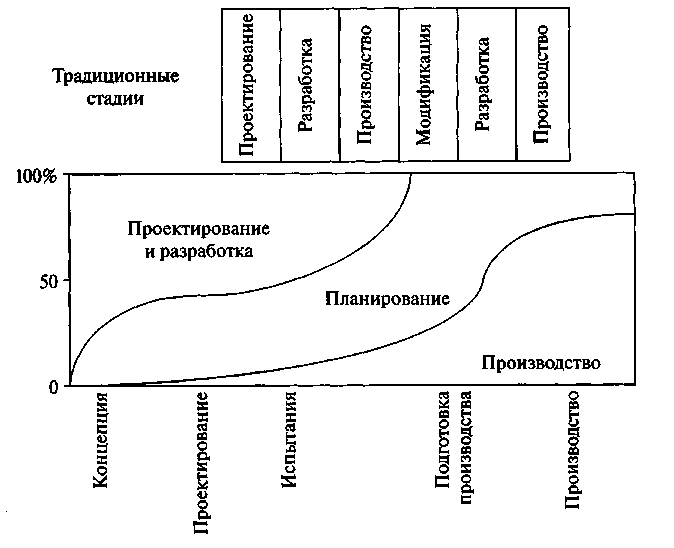
Диаграмма Кано, показывающая связь между привлекательными, од­норазмерными и должными требованиями клиента, полезна для иллюс­трации другого явления. Опыт показал, что во многих случаях удовлетво­рение клиента данной характеристикой продукта со временем ухудшает­ся. Например, МРЗ-плеер сначала был привлекательным требованием. Люди не были несчастливы без этих портативных устройств, но иметь их было удовольствием. Со временем и в результате широкого исполь­зования они перестали быть привлекательным требованием, а стали одноразмерным. Их наличие/отсутствие делало людей соответственно счастливее/несчастливее, и чем больше функций было в их МРЗ-плее-рах, тем счастливее они были. Некоторые считают, что МРЗ-плееры уже сейчас упали до положения требования «должно быть». Люди получают поверхностную признательность, когда дарят своим детям МРЗ-плеер. И все же те дети, у которых их нет, говорят родителям, как они ущемлены по сравнению с имеющими такой плеер детьми. Для многих людей иметь такой плеер — это само собой разумеющееся дело, они не могут ездить на автобусе или бегать по утрам без них.

Тормоза на автомашине всегда должны быть. То, что они есть, не делает клиента счастливее, но наличие тормозов, не работающих на нужном уровне, делает их очень несчастливыми.

## 5.3 КЛАССИЧЕСКАЯ СХЕМА РАЗРАБОТКИ ПРОДУКТА И СОВРЕМЕННАЯ СХЕМА

### 5.3.1. Сокращение сроков разработки - важнейшая задача качественного управления

В условиях современного рынка, когда избалованный изобилием конкурирующих продуктов потребитель воспринимает как должное усилия компаний по повышению качества товаров, особую остроту приобретает задача сокращения сроков разработки нового продукта при одновременном повышении качества проектирования и сокра­щении переделок. Можно ли решить эту задачу при классической схеме проектирования нового продукта, представленной на рисун­ке 5.11? Практика показывает, что нельзя. В связи с этим уже в сере­дине 70-х гг. XX в. в промышленно развитых странах сложилась новая схема проектирования, разработки и подготовки производства про­дуктов, представленная на рис. 5.12.



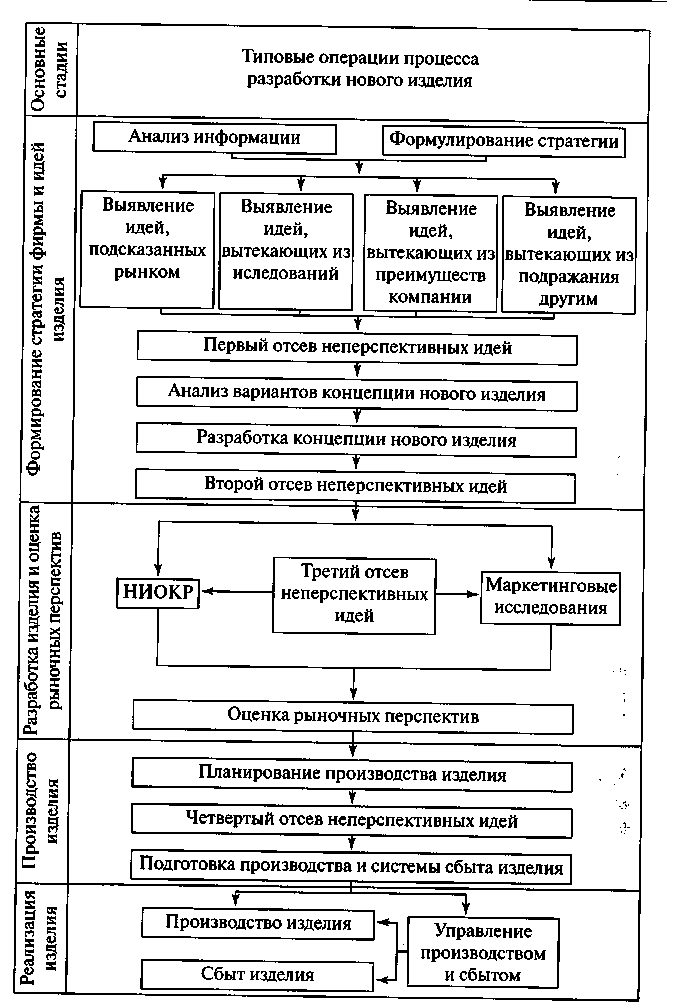
**Рис. 5.11. Традиционная схема разработки нового продукта**

Согласно этой схеме основной упор делается на начальные стадии процесса — стадии проектирования и разработки продуктов. Стадии выполняются в несколько итераций. Каждая стадия реализуется в ус­ловиях конкурентного проектирования.

### 5.3.2. Конкурентное проектирование

Конкурентное проектирование — способ организации процесса проектирования и разработки, когда процесс выполняют несколько конкурирующих команд, а вопрос о принятии предложенных резуль­татов проектирования и/или разработки решается на открытых защи­тах проектов.

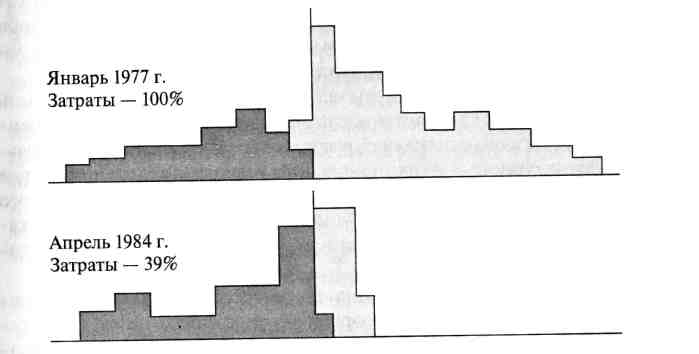
Обычно используются 2—4 команды, каждая численностью 5—9 человек (оптимальная численность рабочей группы). Команды работают параллельно от стадии формирования идеи продукта до на­чала стадии подготовки производства продукта. В процессе обычно фиксируют 4 контрольные точки, в которых и проводится открытая защита проектов. На защите обязательно присутствуют все конкурирующие команды, конкуренты выступают оппонентами защищаю­щейся команды. Обязателен обмен проектными материалами после защиты между конкурирующими командами.



**Рис. 5.12. Современная схема создания нового продукта**

Руководство компании также обязательно присутствует на этих от­крытых защитах.

Что дает применение конкурентного проектирования (особенно если оно выполняется по методу РФК)? Искомое сокращение сроков про­ектирования и затрат (рис. 5.13). Хотя стоимость самого процесса про­ектирования растет, сокращаются затраты, связанные с переделками, и общие сроки выполнения проекта с учетом трудозатрат на переделки.



**Рис. 5.13. Сокращение затрат на проектирования при переходе от**

**классической схемы к новой схеме с использованием метода РФК (на**

**примере американской компании)**

## 5.4 МЕТОДЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО АНАЛИЗА ПРОДУКТА

## 5.4.1. Что такое функциональный анализ продукта?

Функциональный подход к продукту — метод анализа свойств продукта, основанный на представлении продукта как совокупности моделей объекта. В рамках функционального подхода выделяются 2 основных этапа:

1-й этап — этап последовательного построения моделей объекта анализа (компонентной, структурной, функциональной, потоковой);

2-й этап — этап исследования моделей.

Рассмотрим содержание этих этапов. Построение моделей обычно начинают с *компонентной модели.* Этот вид модели показывает, ка­кие компоненты (узлы, сборочные единицы, детали, отдельные эле­менты деталей) входят в состав анализируемого технического объекта или системы и в каком соподчинении они находятся. При ее созда­нии используют данные, содержащиеся в технической документации на объект (чертежи, спецификации, технологические карты, перечни оборудования и др.). В случае несложных малогабаритных объектов желательно произвести разработку и сборку натурного образца, озна­комиться с операциями технологического процесса. Компонентную модель объекта рекомендуется строить только по верхнему иерархи­ческому уровню. Когда объектом рассмотрения является какая-либо подсистема, в компонентную модель могут включаться элементы бо­лее низкого иерархического уровня.

При этом целесообразно сначала сформировать исходную модель объекта на основе ее иерархической структуры, включая в нее элемен­ты, входящие в объект анализа, а затем скорректировать ее по резуль­татам структурного и функционального анализа. Так, если объектом функции в модели оказался элемент более низкого иерархического уровня, то элемент — носитель этой функции следует включить в ка­честве подсистемы в состав функционально связанного с ним элемен­та верхнего уровня.

Например, исходная функция пластмассовой втулки подшипни­ка алюминиевого корпуса мясорубки — удерживать шнек. Функци­ональный анализ показывает, что эта функция должна быть сфор­мулирована для двух объектов: F1 — удерживать вал шнека в ради­альном направлении относительно корпуса, F2 — удерживать витки шнека в осевом направлении относительно корпуса. Так как вал и витки мясорубки являются подсистемами шнека, то при построении уточненной компонентной модели мясорубки втулка должна быть включена либо в шнек, либо в корпус, с которым она связана функ­ционально.

К построенной компонентной модели объекта пристраивают эле­менты надсистемы, с которыми объект взаимодействует. Поскольку на разных стадиях жизненного цикла объект входит в разные надсис­темы и, следовательно, взаимодействует с разными элементами, то компонентная модель формируется отдельно для каждой стадии жиз­ненного цикла.

Типовыми элементами надсистемы являются: 1) на стадии производства — оборудование, оснастка, материалы, комплектующие изделия, производственные помещения и др.;

2) на стадии эксплуатации — объект функции, пользователь (по­требитель) или его элементы, системы, взаимодействующие с элемен­тами верхнего уровня анализируемого объекта. Например, при пост­роении компонентной модели мясорубки на стадии эксплуатации к модели пристраивают элементы надсистемы: объект функции — про­дукт (мясо, рыба, овощи и др.), пользователь — руки человека, другие элементы надсистемы, взаимодействующие с элементами мясорубки: вода для мытья, стол, посуда для продукта и фарша, нож для нареза­ния продуктов и прочее;

3) на стадии хранения и транспортировки — транспортные и грузопо­дъемные средства, упаковка, складские помещения, средства консерва­ции и др. На всех стадиях в компонентную модель включается внешняя среда, с которой взаимодействует объект анализа (воздух, вода, частицы пыли, тепловое, гравитационное, механические поля и др.).

*Структурная модель* объекта строится на основе данных компо­нентной модели путем установления связей элементов объекта друг с другом и элементами надсистемы, либо графически — путем включе­ния выявленных связей в компонентную модель, либо в виде матри­цы, элементами столбцов и строк которой являются элементы объек­та и его надсистемы. На пересечении строк и столбцов фиксируется наличие соответствующих связей.

Структурные модели, как и компонентные, формируются отдельно для каждой стадии жизненного цикла. При этом фиксируются все возможные связи для любой штатной или нештатной ситуации ана­лизируемой стадии жизненного цикла объекта. Установленные связи характеризуются комментариями к модели, объясняющими сущность каждой связи и ситуации, в которой она проявляется. Анализ связей между элементами системы и надсистемы на всех стадиях жизненного цикла и во всех рассмотренных ситуациях позволяет выявить допол­нительные функции объекта.

Например, при построении структурной модели ручной мясоруб­ки на стадии эксплуатации установлена связь между рукой человека и гайкой, прижимающей решетку к ножу. Эта связь проявляется в штатных ситуациях: при сборке (подготовке мясорубки к работе) и разборке после окончания работы, а также в нештатной ситуации — при подкручивании гайки в процессе работы мясорубки при ослабле­нии прижима решетки к ножу.

По результатам анализа выделяют связи вещественные (непос­редственные, контактные) и полевые (бесконтактные). Полевые связи соответствуют типовым физическим и техническим полям: механическим полям, акустическим, тепловым, электромагнитным,

гравитационным и др. Вещественные и полевые связи, как правило, являются двусторонними, поскольку характеризуют взаимодействие элементов.

Исключением являются информационные связи, являю­щиеся односторонними. Например, связь очков с носом и ушами — вещественная, а связь с глазами — полевая информационная (опти­ческая) — односторонняя.

При анализе связей проводится также их предварительная фун­кциональная оценка: связи подразделяются на полезные, вредные, нейтральные; например, вещественная связь между ножом и решет­кой мясорубки — полезная, так как обеспечивает измельчение про­дукта (нож и решетка составляют режущую пару), и в то же время вредная, так как приводит к истиранию и нагреву режущей пары. Между двумя элементами структурной модели может быть несколь­ко различных связей; например, в аппарате местного освещения между включателем и клеммником высокого напряжения существу­ет как электрическая, так и механическая связь. Если в структурной модели какой-либо элемент объекта непосредственно связан только с одним из остальных элементов, то он исключается из модели и рас­сматривается как подсистема того элемента, с которым он связан. Если в первоначальном варианте структурной модели какой-либо элемент не связан ни с одним элементом объекта, то его следует во­обще исключить из модели.

*Модели материальных потоков* строятся на основе результатов структурного анализа для каждого вида потока, протекающего в анали­зируемом объекте. Например, для мясорубки строятся модель потока вещества (продукта) и модель потока механической энергии (усилий). Модели строятся в виде графических цепочек, отражающих прохожде­ние материальных потоков между элементами объекта и его надсисте-мы. Каждый участок потока сопровождается комментариями, объяс­няющими направление потока, его величину, изменения и др.

Например, в модели потока механической энергии в мясорубке механическая энергия передается от шнека к корпусу по четырем па­раллельным цепочкам с соответствующей долей потока: через про­дукт — 10 %, непосредственно (через втулку корпуса) — 5 %, через ре­шетку и гайку — 5 %, через нож, решетку и гайку — 80 %.

*Функциональная модель* объекта строится на основе данных фун­кционального анализа и включает главную функцию объекта, комп­лекс дополнительных функции, а также основные и вспомогательные функции, обеспечивающие выполнение главной функции. Ранг вспо­могательных функций, включаемых в функциональную модель, опре­деляется уровнем самой модели.

Возможны три уровня функциональной модели:

1) обобщенная, отражающая только главную, основные и допол­нительные функции независимо от принципа действия объекта и его вещественного (конструктивного, технологического и т.п.) воплоще­ния. Такие модели рекомендуется строить при проведении функцио­нального анализа объектов, не имеющих прямых аналогов, например модель устройства, выполняющего функцию «преобразовывать ток»;

2) модель принципа действия, отражающая иерархию функций объекта, соответствующих его принципу действия, но абстрагиро­ванных от конкретного вещественного воплощения, например функ­циональная модель трансформатора на принципе электромагнитной

индукции;

3) модель конкретного объекта, отражающая иерархию функций, соответствующих анализируемому вещественному воплощению объ­екта, например, модель лабораторного автотрансформатора.

Чтобы реализовать совокупность потребительских свойств объ­екта, отраженных в его функциональной модели, с помощью мини­мального числа элементов модель преобразуют в функционально иде­альную. Уменьшение количества элементов объекта достигается про­цедурой функционально идеального моделирования (свертывания). Например, в функциональной модели очков исключаемый элемент — дужки, функция которых — удерживать линзы (перед глазами). Фор­мулировки свертывания: дужки можно исключить, если линзы либо отсутствуют (свет фокусируется, например, искусственным хруста­ликом), либо сами удерживаются перед глазами (напр., контактные линзы), либо их удерживают перед глазами другие элементы очков (как, например, в конструкции пенсне) или надсистемы (например, в монокле линза удерживается глазницей, а в лорнете — рукой)

Технология построения функциональной модели. В последнее вре­мя при построении функциональных моделей объекта в основном применяется методика FAST, предложенная специалистами США и основанная на использовании определенных тестовых вопросов для упрощения формулирования функций и проверки логической взаи­мосвязи между ними. Разновидности этой методики различаются ко­личеством (от двух до девяти) и содержанием вопросов, а также пра­вилами построения диаграммы.

Наиболее распространен вариант методики FAST, использующий вопросы «как?», «почему?» («зачем?»), «когда?», или в более полной

форме:

1) «Как осуществляется данная функция»,

2) «Почему (зачем) осуществляется данная функция»,

3) «Когда осуществляется данная функция»

Отвечая на 1-й вопрос, можно сформулировать или проверить рас­положение функций, подчиняющихся исследуемой в данный момент. Отвечая на 2-й вопрос, формулируют или проверяют расположение функции, находящихся на более высоком уровне по отношению к ис­следуемой в настоящий момент функции. Ответ на 3-й вопрос позво­ляет правильно расположить на диаграмме FAST функции, осущест­вляемые одновременно с другими, место которых на диаграмме уже определено. Критический путь включает наиболее важные внутри-объектные функции. (Отдельные описания допускают существование нескольких критических путей.)

Помимо графического используются и другие способы представ­ления функциональных моделей объекта, среди которых наибольшее распространение получили матрицы взаимосвязи «функция — фун­кция», отражающие зависимость общеобъектных функций от функ­ций, не имеющих прямого внешнего проявления (внутриобъектных функций), а также матрицы «функция — элемент», отражающие учас­тие отдельных элементов объекта в выполнении ими своих функций. Недостаток матричной формы построения функциональной модели объекта связан с трудностью исследования сложных объектов, содер­жащих большее число структурных элементов и способных выпол­нять десятки или сотни функций.

Практика показывает, что уже на этапе построения функциональ­ной модели объекта возникают предложения по совершенствованию исследуемого объекта. Считается, что функции объекта сформули­рованы правильно, если они не включают в себя указаний на конк­ретный вариант их выполнения. Это предотвращает возникновение у исследователя психологических барьеров мышления и упрощает на­хождение новых альтернатив выполнения функций.

### 5.4.2. Методы функционального анализа продукта

Чтобы снизить затраты, учесть в возможно большей степени поже­лания потребителей и сократить сроки разработки и выхода на рынок продукции, применяют специальные технологии разработки и анали­за разработанных изделий и процессов:

*функционально-стоимостной анализ (ФСА)* — технологию анализа затрат на выполнение изделием его функций; ФСА проводится для су­ществующих продуктов и процессов с целью снижения затрат, а также для разрабатываемых продуктов с целью снижения их себестоимости;

*анализ причин и последствий дефектов (Failure Mode and Effects Analysis — FMEA)* — технологию анализа возможности возникновения

и влияния дефектов на потребителя; FMEA проводится для разраба­тываемых продуктов и процессов с целью снижения риска потребите­ля от потенциальных дефектов;

*функционально-физический анализ (ФФА) —* технология анали­за качества предлагаемых проектировщиком технических решений, принципов действия изделия и его элементов; ФФА проводится для разрабатываемых продуктов и процессов.

*Функционально-стоимостной анализ*

ФСА был разработан в конце 40-х гг. специалистами фирмы General Electric и начал активно применяться в промышленности начиная с 60-х гг., прежде всего в США, поскольку Пентагон потребовал от всех подрядчиков обязательного применения ФСА для военных поставок. Его использование позволило снизить себестоимость многих видов продукции без снижения ее качества и оптимизировать затраты на ее изготовление (по опыту американских и немецких предприятий, при­мерно на 30%). Уже в 70-е гг. появились стандарты по проведению ФСА, и он остается и по сей день одним из самых популярных видов анализа изделий и процессов.

В нашей стране ФСА стал использоваться начиная с 70-х годов, прежде всего в электротехнической промышленности. ФСА является одним из методов функционального анализа технических объектов и систем; к этой же группе методов относятся ФФА и FMEA. Все виды функционального анализа основываются на понятии функции техни­ческого объекта или системы — проявлении свойств материального объекта, заключающихся в его действии (воздействии или противо­действии) по изменению состояния других материальных объектов. При проведении ФСА определяют функции элементов технического объекта или системы и проводят оценку затрат на реализацию этих функций, с тем чтобы эти затраты, по возможности, снизить.

Последовательность проведения ФСА. Проведение ФСА включает следующие основные этапы:

1-й этап — этап последовательного построения моделей объекта ФСА (компонентной, структурной, функциональной);

2-й этап — этап исследования моделей. На этом этапе произво­дится исследование построенных моделей объекта. Прежде всего ис­следуется функциональная модель и для каждой из функций объекта определяется компонента затрат или в процентах от общих затрат на объект, или в денежном выражении (рис. 5.14).

Если для какой-либо функции величина затрат не соответствует степени полезности функции, проводят корректировку объекта. Ре-

зультаты обычно сводятся в таблицу. Степень полезности функции определяют по результатам исследования как функциональной, так и компонентной модели, а также структурной модели и модели матери­альных потоков.



**Рис. 5.14. Схема процесса ФСА**

*FMEA*

**Смысл и цель FMEA.** При оценке надежности и безопасности продук­ции, оборудования и систем возникает задача определения риска, кото­рому подвергается имущество, люди и окружающая среда вследствие от­казов. В общем случае подобный риск — результат произведения вероят­ности происхождения события, нежелательного своими последствиями, на величину ущерба от этих последствий, оцениваемую в соответствую­щих единицах измерения (прямой ущерб, упущенная выгода и т. п.):

[Риск] = [Вероятность отказа] х [Ущерб от последствий].

Оценив риск нежелательных последствий, разработчик может еще на стадии проектирования классифицировать их по степени важности

и тем самым определить приоритетность в выработке соответствую­щих корректирующих воздействий и таким образом снизить затраты и уменьшить риск возникновения дефектов. При анализе рисков, в отличие от ФСА, не анализируются прямо экономические показате­ли, в том числе затраты на плохое качество. Анализ рисков позволя­ет выявить именно те дефекты, которые обусловливают наибольший риск потребителя, определить их потенциальные причины и вырабо­тать корректировочные мероприятия по их исправлению еще до того, как эти дефекты проявятся, и таким образом, предупредить затраты на их исправление.

Одним из наиболее распространенных методов анализа риска не­желательных последствий является FMEA. Этот метод анализа был разработан фирмами, принимавшими участие в космических про­граммах NASA (Национального управления по космическим иссле­дованиям США) в конце 60-х — начале 70-х гг. Прямой аналогией FMEA является AMDEC-анализ, разработанный в 70-х гг. авиацион­ной фирмой Duglas.

FMEA основан на условной оценке риска, вызванного отказом одного элемента в предположении, что каждый из них действует независимо от других. Важное отличие метода FMEA заключает­ся в том, что при этом учитываются не только степень тяжести до­пустимых последствий и вероятность возникновения отказов, но и возможность выявления данного отказа до момента наступления последствий. Это позволяет оценить «критичность» тех или иных событий для обеспечения качества, надежности и безопасности продукции.

Как правило, FMEA проводят не для существующей, а для новой продукции (или процесса). FMEA конструкции рассматривает риски, которые возникают у внешнего потребителя, a FMEA процесса — у внутреннего потребителя.

FMEA может проводиться для:

• процессов производства продукции;

• бизнес-процессов (документооборота, финансовых процессов и т.д.);

• процесса эксплуатации изделия потребителем.

Последний вид анализа процесса удобно проводить на стадии раз­работки концепции изделия перед проведением FMEA конструкции. FMEA, так же как и другие формы функционального анализа, вклю­чает два основных этапа:• этап построения компонентной, структурной, функциональ­ной и потоковой моделей объекта анализа. Если FMEA-анализ проводится совместно с ФСА или ФФА (на практике обычно именно так и происходит), используются ранее построенные модели;

• этап исследования моделей, при котором определяются:

*потенциальные дефекты* для каждого из элементов компонентной модели объекта; такие дефекты обычно связаны или с отказом функ­ционального элемента (его разрушением, поломкой и т.д.) или с не­правильным выполнением элементом его полезных функций (отказом по точности, производительности и т.д.) или с вредными функциями элемента. В качестве первого шага рекомендуется перепроверка преды­дущего FMEA или анализ проблем, возникших за время гарантийного срока. Необходимо также рассматривать потенциальные дефекты, ко­торые могут возникнуть при транспортировке, хранении, а также при изменении внешних условий (влажность, давление, температура);

*потенциальные причины* дефектов. Для их выявления могут быть использованы диаграммы Ишикавы, которые строятся для каждой из функций объекта, связанных с появлением дефектов;

*потенциальные последствия* дефектов для потребителя. Поскольку каждый из рассматриваемых дефектов может вызвать цепочку отказов в объекте, при анализе последствий используются структурная и по­токовая модели объекта;

*возможности контроля появления дефектов.* Определяется, мо­жет ли дефект быть выявленным до наступления последствий в ре­зультате предусмотренных в объекте мер по контролю, диагностике, самодиагностике и др.;

*параметр тяжести последствий для потребителя В.* Это — эксперт­ная оценка, обычно по 10-балльной шкале; наивысший балл простав­ляется для случаев, когда последствия дефекта влекут юридическую ответственность;

*параметр частоты возникновения дефекта А.* Это также экспертная оценка по 10-балльной шкале; наивысший балл проставляется, когда частота возникновения составляет 1/4 и выше;

*параметр вероятности необнаружения дефекта Е.* Как и преды­дущие параметры, он является экспертной оценкой по 10-балльной шкале; наивысший балл проставляется для «скрытых» дефектов, ко­торые не могут быть выявлены до наступления последствий;

*параметр риска потребителя RPZ.* Он определяется как произ­ведение *В* х *А* х *Е;* этот параметр показывает, в каких отношениях

друг к другу в настоящее время находятся причины возникновения дефектов; дефекты с наибольшим коэффициентом приоритета риска *(RPZ>* 100... 120) подлежат устранению в первую очередь.

**Организация проведения FMEA на предприятии.** FMEA процес­са производства обычно проводится у изготовителя ответственными службами планирования производства, обеспечения качества или про­изводства с участием соответствующих специализированных отделов изготовителя и при необходимости потребителя. Проведение FMEA процесса производства начинается на стадии технической подготовки производства (разработки и планирования техпроцесса, заказа необхо­димого производственного и контрольного оборудования) и заканчи­вается своевременно до монтажа производственного оборудования.

Целью FMEA процесса производства является обеспечение вы­полнения всех требований по качеству запланированного процесса производства и сборки путем внесения изменений в план процесса для технологических действий с повышенным риском.

FMEA бизнес — процессов обычно проводится в том подразделе­нии, которое выполняет этот бизнес-процесс. В его проведении, кро­ме представителей этого подразделения, обычно принимают участие представители службы обеспечения качества, представители подраз­делений, являющихся внутренними потребителями результатов биз­нес-процесса, и подразделений, участвующих в соответствии с матри­цей ответственности в выполнении стадий этого бизнес-процесса.

Целью этого вида анализа является обеспечение качества выполне­ния спланированного бизнес-процесса. Иногда полезно проводить та­кой анализ и для действующих бизнес-процессов, в особенности если для них нет достоверной статистики по дефектам и несоответствиям и не используются статистические методы регулирования, а сбои про­цесса достаточно часты, т.е. система, в рамках которой выполняется этот бизнес-процесс, неустойчива. Выявленные в ходе анализа потен­циальные причины дефектов и несоответствий позволят хотя бы «на­черно» определить, почему система неустойчива. Выработанные кор­ректировочные мероприятия должны обязательно предусматривать внедрение статистических методов регулирования, в первую очередь на тех операциях, для которых выявлен повышенный риск.

FMEA процесса эксплуатации обычно проводится в том же соста­ве, что и FMEA конструкции. Целью проведения такого анализа слу­жит формирование требований к конструкции изделия, обеспечива­ющих безопасность и удовлетворенность потребителя, т.е. подготов­ка исходных данных как для процесса разработки конструкции, так и для последующего FMEA — анализа конструкции.

**Технология проведения FMEA процесса.** FMEA в настоящее вре­мя является одним из стандартных видов анализа качества изделий и процессов, поэтому в ходе его развития выработаны типовые правила его проведения и типовые формы представления результатов анализа. Пример такой формы представлен на рисунке 5.15.

Рассмотрим порядок проведения FMEA процессов и заполнения формы. Для проведения анализа необходим алгоритм выполнения процесса с вьщеленными технологическими операциями и перехо­дами. Для производственных процессов — это маршрутная и опера­ционные технологические карты; для бизнес-процессов — это ме­тодологическая и рабочие инструкции; для процессов эксплуатации изделия — это инструкции по эксплуатации. К записанным в этих до­кументах технологическим действиям следует обязательно добавить транспортные операции, связанные с перемещениями продукции как между позициями обработки, обслуживания или эксплуатации, так и на отдельной позиции (установка, снятие и т. д.) и операции хранения продукции.

В первую графу формы заносят наименование технологической операции или перехода. Во вторую графу формы заносят потенци­альный дефект или несоответствие. В верхнюю графу формы заносят характеристики в соответствии с требованиями данного продукта и процесса. Из этих характеристик должна быть ясно видна обрабаты­ваемая деталь или система, включая подгруппы. В следующей графе описываются функции процессов. Если у процесса несколько функ­ций, то целесообразно рассмотреть их отдельно. Далее фиксируется любой возможный дефект всех процессов; при этом учитывается, что дефект может возникнуть, а может и нет. В качестве первого пункта рекомендуется перепроверка предыдущего FMEA или анализ про­блем, возникших за время гарантийного срока. Необходимо также рассматривать потенциальные дефекты, которые могут возникнуть при транспортировке, хранении, а также при изменении внешних ус­ловий (влажность, давление, температура).

Далее выясняются потенциальные последствия дефектов и при­чины их возникновения, причем причины должны описываться как можно точнее и подробнее. Это необходимо для более точного оп­ределения степени влияния мероприятий по их устранению. Графы «возникновение дефекта», «Значения последствий дефекта» и «Обна­ружение дефекта» заполняются следующим образом: в графу ставится число от 1 до 10, которое пропорционально вероятности возникнове­ния потенциального дефекта, тяжести его последствий для заказчика, а также вероятности необнаружения дефекта (см. рис. 5.15 и 5.16).

Произведение чисел из этих трех граф называется «коэффициент приоритета риска» RPZ. Этот коэффициент показывает, в каких от­ношениях друг к другу в настоящее время находятся причины возник­новения дефектов. Причины с наибольшим коэффициентом приори­тета риска подлежат устранению в первую очередь.

*Алгоритм FMEA процесса*

Шаг 1. Для каждого перехода процесса выявляются характерис­тики качества выполнения этого перехода. Рекомендуется исполь­зовать следующие обобщенные характеристики, которые в процессе анализа должны быть конкретизированы:

• *точность процесса,* характеризующуюся величиной отклонения параметров продукта на выходе процесса от номинальных зна­чений, установленных в документации;

• *надежность процесса,* характеризующуюся частотой сбоев про­цесса, приводящих к изменению качества продукта, или време­нем работы процесса без сбоев;

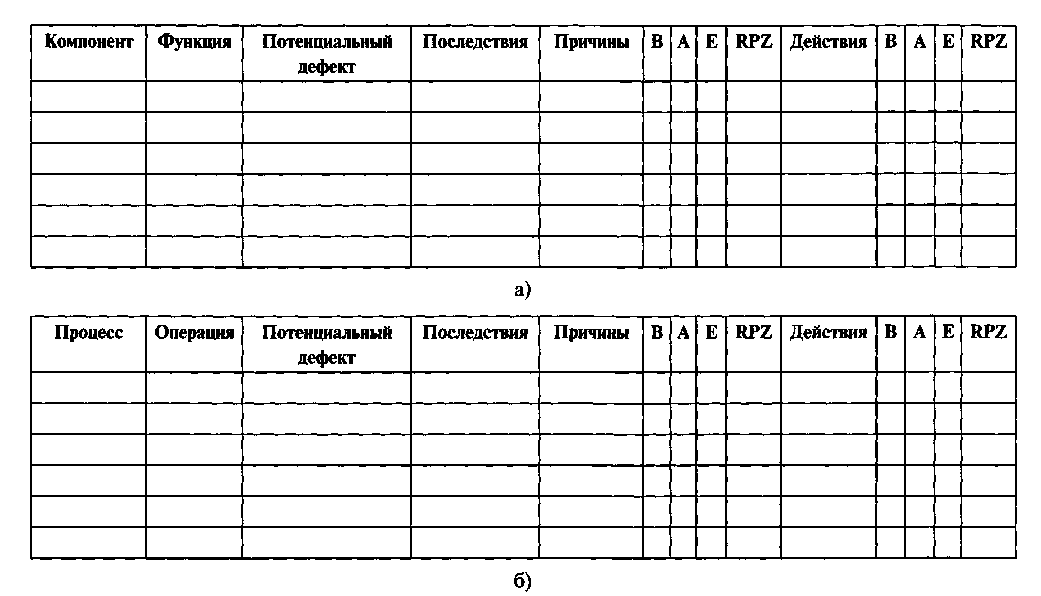


Рис. 5.15. Таблица для проведения FMEA конструкции (а) и процесса (б)

• *производительность процесса,* характеризующуюся величиной отклонений времени обработки продукта от номинального; це­лесообразно проанализировать также коэффициенты загрузки оборудования для процесса;

• *гармоничность процесса,* характеризующуюся параметрами оче­редей продуктов на входе и выходе процесса; в качестве таких параметров очередей можно использовать среднюю и макси­мальную длину очереди, среднее и максимальное время пребы­вания продукта в очереди;

• *управляемость процесса,* характеризующуюся величиной откло­нения реакции процесса на управляющее воздействие от плано­вой;

• *безопасность процесса,* характеризующуюся частотой сбоев про­цесса, повлекших за собой последствия для работников;

• *эргономичность процесса,* характеризующуюся средним време­нем утомляемости работников при выполнении процесса;

• *экологичность процесса,* характеризующуюся частотой сбоев процесса, повлекших за собой последствия для окружающей среды.

Шаг 2. Для каждой из выявленных в шаге 1 характеристик ка­чества определяются потенциальные несоответствия процесса. Одна характеристика может сопровождаться несколькими несоответствиями. Эти несоответствия могут быть как критическими, при которых продолжение процесса невозможно и происходит его сбой, так и не­критическими, при которых процесс может продолжаться, но качест­во продукта или процесса ухудшается.

Шаг 3 . Для определенных в шаге 2 потенциальных несоответс­твий выявляются потенциальные причины их появления. Это может быть выполнено с применением диаграммы Ишикавы. Рекомендует­ся использовать 6-М диаграммы (содержащие «главные кости»: чело­век, машина (средство выполнения процесса), методы, материалы, среда, контроль), выявляющие соответственно 6 групп причин несо-отвествий. Рекомендуется доводить построение диаграмм Ишикавы до «костей» 3-го порядка, указывая в них конкретные причины несоответствий.

Ш а г 4. Для определенных в шаге 3 потенциальных причин несоответствий выявляются потенциальные последствия для потребите­лей.

Шаг 5 . Заполняется таблица FMEA на основании результатов шагов 1, 2, 3, 4, 5. Для каждой из причин появления несоответствий оценивается вероятность ее появления *А,* тяжесть последствий для потребителя *В* и вероятность необнаружения несоответствия до мо­мента его проявления *Е.* Каждый из указанных факторов оценивается по десятибалльной шкале.

Ш а г 6 . Рассчитывается коэффициент риска потребителя *RPZ = = В\*А\*Е.*

Определяются «узкие места» — переходы процесса, для которых RPZ будет больше 100 (переходы повышенного риска).

Шаг 7. Для выявленных «узких мест» предлагаются корректи­ровочные мероприятия. Рекомендуется рассматривать «направления воздействия» корректировочных мероприятий в следующей последо­вательности:

1) исключить причину возникновения дефекта. При помощи из­менения конструкции или процесса уменьшить возможность возник­новения дефекта (уменьшается *А);*

2) воспрепятствовать возникновению дефекта. При помощи ста­тистического регулирования помешать возникновению дефекта (уменьшается Л);

3) снизить влияние дефекта — снизить влияние проявления дефек­та на конечного потребителя или последующий процесс с учетом из­менения сроков и затрат (уменьшается *В);*

4) облегчить и повысить достоверность выявления дефекта. Облег­чить выявление дефекта и последующий ремонт (уменьшается *Е).*

По степени влияния на повышение качества процесса или изде­лия корректировочные мероприятия располагаются следующим об­разом:

1. Изменение конструкции.

2. Изменение процесса.

3. Улучшение системы менеджмента качества.

Шаг 8 . Разработанные мероприятия заносятся в соответствую­щую графу таблицы.

Шаг 9 . Пересчитывается потенциальный риск **RPZ** после прове­дения корректировочных мероприятий. Если не удалось его снизить до приемлемых приделов (малого риска **RPZ** <40 или среднего риска *RPZ<100),* разрабатываются дополнительные корректировочные ме­роприятия и повторяются шаги 6, 7, 8.

Шаг 10. Для разработанных корректировочных мероприятий составляется план их внедрения. Определяется:

• в какой временной последовательности следует внедрять эти мероприятия и сколько времени потребуется на каждое мероп­риятие, через сколько времени после начала его проведения проявится запланированный эффект;

• кто будет отвечать за проведение каждого из этих мероприятий и кто будет конкретным его исполнителем;

• где (в каком структурном подразделении организации) они должны быть проведены;

• источник финансирования для проведения мероприятия (ста­тья бюджета предприятия, другие источники).

Рекомендуется рассматривать «направления воздействия» кор­ректировочных мероприятий в следующей последовательности:

1. Исключить причину возникновения дефекта. При помощи из­менения конструкции или процесса уменьшить возможность возник­новения дефекта (уменьшается параметр *А).*

2. Воспрепятствовать возникновению дефекта. При помощи ста­тистического регулирования помешать возникновению дефекта (уменьшается параметр *А).*

3. Снизить влияние дефекта, снизить влияние проявления дефекта на заказчика или последующий процесс с учетом изменения сроков и затрат (уменьшается параметр *В).*

4. Облегчить и повысить достоверность выявления дефекта. Об­легчить выявление дефекта и последующий ремонт (уменьшается па­раметр *Е).*

По степени влияния на повышение качества процесса или изделия корректировочные мероприятия располагаются следующим образом:

• изменение структуры объекта (конструкции, схемы и т. д.);

• изменение процесса функционирования объекта (последова­тельности операций и переходов, их содержания и др.);

• улучшение системы качества.

Часто разработанные мероприятия заносятся в последующую гра­фу таблицы FMEA. Затем пересчитывается потенциальный риск **RPZ** после проведения корректировочных мероприятий. Если не удалось его снизить до приемлемых приделов (малого риска **RPZ** <40 или среднего риска **RPZ** < 100), разрабатываются дополнительные коррек­тировочные мероприятия и повторяются предыдущие шаги.

**FMEA конструкций.**

Для применения метода FMEA вначале прово­дят структурный анализ исследуемой системы. При этом может быть применен:

• анализ по функциям. В этом случае в расчет принимаются отка­зы, связанные с невыполнением, ухудшением или потерей отде­льных функций системы;

• анализ по функциональным элементам. В этом случае видами отказов, принимаемых в расчет, являются не запланированные состояния оборудования: остановка двигателя, закрытие за­движки и т. п.;

• комплексный анализ — и по функциям, и по функциональным элементам. Он заключается в разбиении системы на основные макрофункции и идентификацию оборудования применитель­но к таким макрофункциям. Этот метод получил наибольшее распространение.

По итогам анализа составляется подробное описание системы по функциональным блокам со всеми входами и выходами из каждого блока. Следующим шагом метода является проведение предваритель­ного анализа опасностей. Его цель — установление опасных элемен­тов или опасных веществ, находящихся в системе, и оценка их влия­ния на возможность возникновения аварийной ситуации вследствие события, квалифицируемого как опасная ситуация. Под последней понимают такое состояние элемента системы, в котором один или несколько его показателей приближаются или выходят за установлен­ные пределы. Предварительный анализ опасностей позволяет:

• оценить последствия отказа;

• определить виды отказов (причины пересечения параметрами установленных ограничений);

• выявить и оценить возможности обнаружения отказа. Результаты анализа представляются в таблице (рис. 5.16):

В настоящее время FMEA очень широко применяется в промыш­ленности Японии, США, активно внедряется в странах ЕС. Его ис­пользование позволяет резко сократить «детские болезни» при внед­рении разработок в производство.

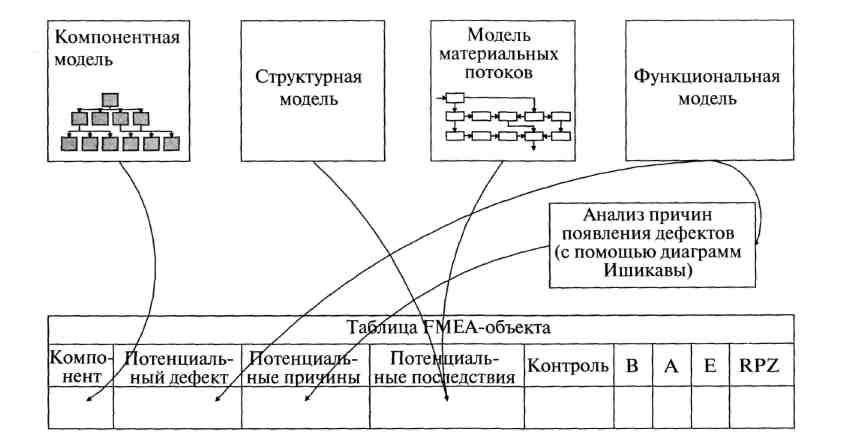


Рис. 5.16. Схема FMEA

*Функционально-физический анализ*

Этот вид функционального анализа был создан в 70-е гг. в резуль­тате работ, параллельно проводившихся в Германии (работы профес­сора Р. Колера) и в СССР (работы школы профессора А.И. Половинкина). Анализируются физические принципы действия, технические и физические противоречия в технических объектах (ТО) для того, чтобы оценить качество принятых технических решений и предло­жить новые технические решения. При этом широко используются методы:

• эвристических приемов, т. е. обобщенных правил изменения структуры и свойств ТО. В настоящее время созданы банки дан­ных как по межотраслевым эвристическим приемам, так и по частным, применяемым в отдельных отраслях. Большой вклад в решение этой проблемы внесен советской школой изобрета­тельства Альтшуллера;

• анализа следствий из общих законов и частных закономернос­тей развития ТО. Эти законы применительно к различным от­раслям промышленности установлены работами школы про­фессора А. И. Половинкина и др.;

• синтеза цепочек физических эффектов для получения новых физических принципов действия ТО. В настоящее время сущес­твуют программные продукты, разработанные российскими ис­следователями, автоматизирующие этот процесс.

Первый этап ФФА аналогичен первому этапу ФСА или FMEA. Обычно ФФА проводится в следующей последовательности:

1.формулируется проблема; для этого могут быть использованы результаты ФСА или FMEA. Описание проблемы должно вклю­чать назначение ТО, условия его функционирования и технические требования к ТО. Формулировка проблемы должна способствовать раскрытию творческих возможностей и развитие фантазии для поис­ка возможных решений в широкой области, поэтому при описании проблемы необходимо избегать специальных терминов, раскрываю­щих физический принцип действия и конструкторско-технологичес-кие решения, использованные в прототипе;

2) составляется описание функций назначения ТО. Описание ба­зируется на анализе запросов потребителя и должно содержать четкую и краткую характеристику технического объекта, с помощью которо­го можно удовлетворить возникшую потребность. Для понимания функций назначения ТО необходимо дать краткое описание надсис-темы, то есть системы, в которую входит проектируемый ТО. Опи­сание функций ТО включает: действия, выполняемые ТО, объект, на который направлено действие, и условия работы ТО для всех стадий жизненного цикла ТО;

3) производится анализ надсистемы ТО. К надсистеме относит­ся и внешняя среда, в которой функционирует и с которой взаимо­действует рассматриваемый ТО, например, пневмогидросистема управления двигательной установкой является надсистемой по от­ношению к ТО-топливному клапану, открывающему и закрываю­щему магистраль; система технологического оснащения процесса сборки-клепки является надсистемой по отношению к ТО-инстру-менту для клепки; сверлильный станок, рабочий и обрабатываемая заготовка образует надсистему, в которую входит ТО-приспособ-ление. Анализ надсистемы производится с помощью структурной и потоковой модели ТО. При этом целесообразно воспользовать­ся эвристическими приемами, например, рассмотреть, можно ли выполнить функцию рассматриваемого ТО путем внесения из­менений в смежные объекты надсистемы; нельзя ли какому-либо смежному объекту надсистемы частично или полностью передать выполнение некоторых функций рассматриваемого ТО; что меша­ет внесению необходимых изменений и нельзя ли устранить меша­ющие факторы;

4) составляется список технических требований к ТО. Этот список должен базироваться на анализе требований потребителей. На этой стадии целесообразно использовать приемы описанной ниже техно­логии развертывания функций качества;

5) строится функциональная модель ТО обычно в виде функцио­нально-логической схемы;

6) анализируются физические принципы действия для функций ТО;

7) определяются технические и физические противоречия для функций ТО. Такие противоречия возникают между техническими

параметрами ТО при попытке одновременно удовлетворить несколь­ко требований потребителя;

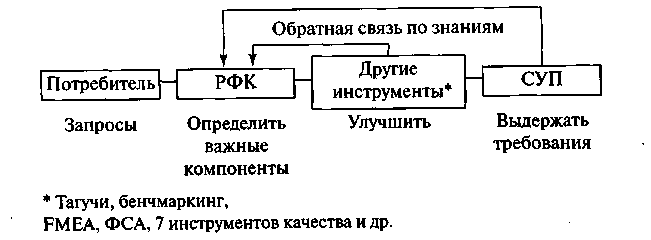
8) определяются приемы разрешения противоречий и направления совершенствования ТО. Чтобы реализовать совокупность потреби­тельских свойств объекта, отраженных в его функциональной модели, с помощью минимального числа элементов, модель преобразуется в функционально-идеальную. Поиск вариантов технических решений часто проводят с помощью морфологических таблиц.

На последнем этапе ФФА рекомендуется строить графики, экви­валентные схемы, математические модели ТО. Важно, чтобы модель была продуктивной, т. е. позволяла найти новые возможные решения. Приветствуется всякая инициатива и творчество. К формированию морфологической таблицы целесообразно приступить тогда, когда появится несколько предлагаемых решений для различных функци­ональных элементов ТО.

Применение ФФА позволяет повысить качество проектных реше­ний, создавать в короткие сроки высокоэффективные образцы техни­ки и технологий и, таким образом, обеспечивать конкурентное пре­имущество предприятия.

### 5.4.3. РФК как интеграционная технология проектирования новых продуктов

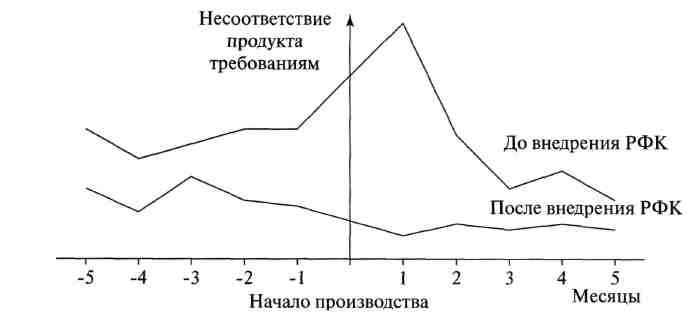
Технология РФК — это последовательность действий производи­теля по преобразованию фактических показателей качества изделия в технические требования к продукции, процессам и оборудованию. При этом используется весь арсенал современных методов проекти­рования и обеспечения качества (рис. 5.17.). На рисунке СУП — сис­тема управления процессами.



**Рис. 5.17. РФК как интеграционная технология проектирования**

Использование всех этих методов при проведении РФК обеспечи­вает решение важнейшей задачи — более полное соответствие продукта

требованиям по сравнению с «классическими» технологиями разработ­ки уже на стадии начала производства нового продукта (рис. 5.18).



**Рис. 5.18. Сокращение несоответствий продукта требованиям при внедрении РФК**

## 5.5 АНАЛИЗ «ГОЛОСА ПОТРЕБИТЕЛЯ» И ПОСТРОЕНИЕ «ДОМИКОВ КАЧЕСТВА»

### 5.5.1. Разработка плана качества и проекта качества

Процесс определения потребностей клиентов делится на три ста­дии (на рис. 5.19), которые, в свою очередь, можно разделить на де­вять шагов. Эти шаги демонстрируют принцип чередования мысли и опыта, или проверки теории практикой.

**Стадия 1. Выработка понимания потребностей клиентов и его среды.**

Шаг 1. Планирование исследования: решите, насколько широко исследовать возможные потребности клиентов.

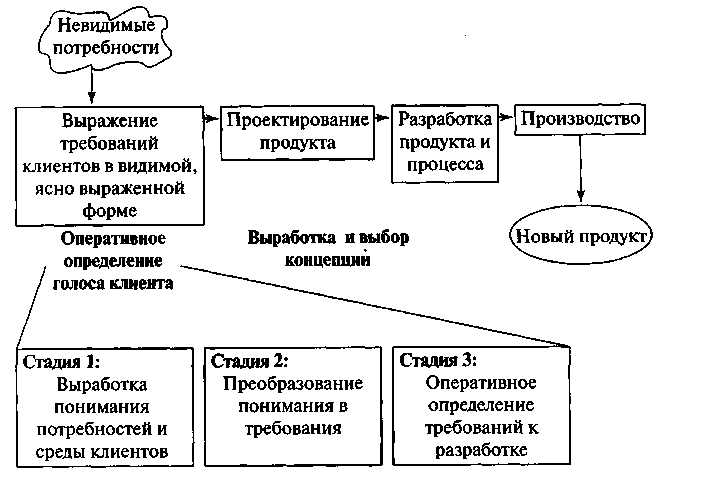
Шаг 2 . Сбор голосов клиентов: выслушайте, что потенциальные клиенты говорят о своих потребностях, и наблюдайте, что они делают.

Шаг 3 . Создание образа среды клиентов: интегрируйте и пред­ставьте в ясно выраженной форме ваши наблюдения за тем, чем зани­маются ваши клиенты.

**Стадия 2. Преобразование понимания в требования.**

**Ш** а г 4. Преобразование голоса клиента в требования клиента: на основе вашего понимания того, чем занимаются ваши клиенты, пре­образуйте возможно неясные заявления клиентов о том, что им необ­ходимо, в четкие формулировки их требований.

Шаг 5 . Выбор наиболее значительных требований клиентов: из требований всех изученных клиентов выберите требования, которые представляются наиболее важными.



**Рис. 5.19. Процесс определения потребностей потребителя как часть процесса создания нового продукта.**

Ш а г 6 . Понимание связи между требованиями: организуйте на­иболее важные требования так, чтобы увидеть возможные связи меж­ду ними.

**Стадия 3. Оперативное определение требований для расширения раз­работки.**

Шаг 7 . Изучение характеристик требований клиентов: попроси­те клиентов помочь вам разделить наиболее важные требования кли­ентов на категории и определить приоритеты.

Шаг 8 . Выработка метрик (системы измерений) для требований клиентов: рассмотрите возможные количественные метрики и планы измерений, которые можно использовать для оценки того, насколько продукт отвечает требованиям клиентов.

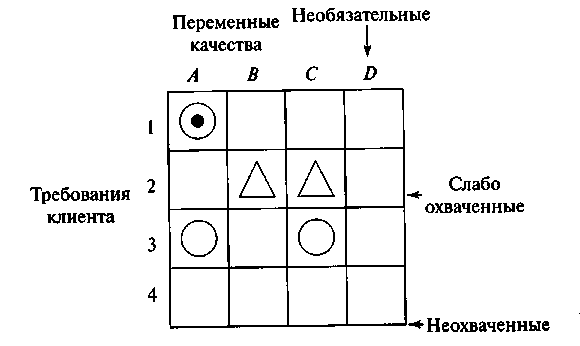
Ш а г 9 . Интегрированное понимание требований клиентов: вы­берите метрики, которые позволят лучше всего измерить, насколько удовлетворяются требования клиентов, выберите подходящие пара­метры для метрик на основе данных, полученных от клиентов, данных

о конкурирующем продукте, и запланируйте изучение расширения использования.

### 5.5.2. Разработка таблицы требований потребителей к качеству

Таблица требований потребителя к качеству — это часть «домика качества», который более подробно описан в параграфе 5.6.

В конечном счете, для постановки задачи перед проектировщика­ми нового продукта требуется сфокусироваться на важных требовани­ях потребителя и выбрать сильный набор метрик качества, чтобы пол­ностью охватить требования клиента без сокращения. Центральный элемент в этом процессе — матрица, называемая таблицей качества. Требования клиента на ней — на левой вертикальной оси, а дерево метрик качества сверху по горизонтали (рис. 5.20). Таблица качества показала четыре требования клиента, для которых были предложены четыре метрики качества. Кружок с точкой обозначает, что метрики качества *А* — отличная мера для требования клиента 1. Кружочки ука­зывают, что метрики качества *Ли С* хороши только для требования клиента 3. Треугольники указывают, что метрики качества *В* и С сла­бы для требования клиента 2. Где нет никакого символа на пересе­чении ряда требований и колонки метрик, нет и связи «причина — следствие» между требованиями клиента и метриками качества, как, например, для метрики *D.* Метрика *D* в данном случае — нерабочая метрика.



**Рис. 5.20 Таблица качества**

Таким образом, таблица качества дает инструмент для адекватного измерения каждого требования клиента с помощью метрики качества

и для устранения избыточных метрик качества. В вышеприведенном примере требование клиента 1 хорошо измеряется метрикой качест­ва *А,* а измерение требования клиента 3 требует комбинации метрик качества *А* и С. Требование клиента 2 плохо измеряется даже комби­нацией метрик качества *В* и С, а требование клиента 4 не измеряется совсем метриками качества от *А* до *D.*

Более того, метрика качества *В* не совсем полезна, а метрика ка­чества *D* вовсе бесполезна. В этом примере было бы хорошо заменить *В и D* метриками качества, которые эффективно измеряют требова­ния клиента 2 и 4.

### 5.5.3. Установление основных требований и маркетинговых параметров продукции

Цель всего процесса производства продукта — перейти от неясно­го ощущения клиента к физическому продукту или ощутимой услуге, которые удовлетворят действительные нужды клиента (рис. 5.21). Три стадии операционного определения требований клиента превращают невидимое или неясное ощущение в ясные утверждения требований клиента.

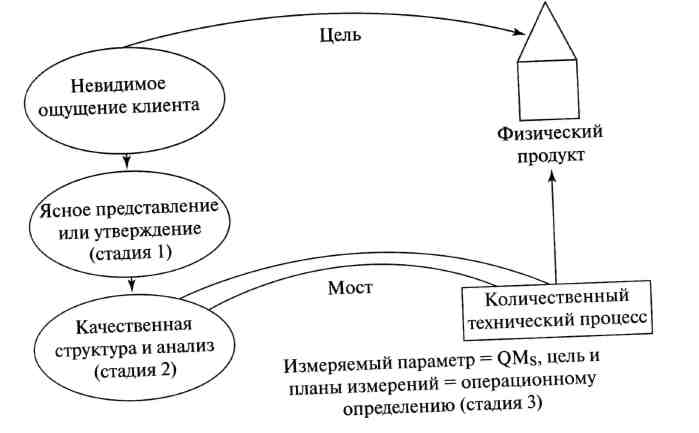


Рис. 5.21. От качественных потребностей клиента к количественному техническому процессу

Они, в свою очередь, структурируются в измеряемые пара­метры, на которых построится процесс технической разработки. One-

рационные определения требований клиентов обеспечивают мостик между качественными нуждами клиентов и обязательно количест­венным техническим процессом, который и выдает физический про­дукт.

Когда-то было возможно спроектировать продукт, разработать его, а потом продать. Этот подход, ориентированный на конечный продукт, впервые проверил теорию на практике, когда компания по­пыталась продать этот продукт. Рисунок 5.22 и таблица 5.3 показыва­ют, что когда клиенты стали более требовательными, компании на­учились использовать приемы исследования рынка, прислушиваться к рынку до того, как они окончательно доработают проект, создадут продукт и начнут его продавать.

*Таблица 5.3*

Формирование информации о потребительских свойствах разрабатываемых продуктов в компаниях США

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Целевая направ­ленность сбора информации** | | **Способы получения информации и источники** | **Доля фирм, которые их ис­пользуют, %** |
| **1** | Выявление требо­ваний рынка | | Анализ использования аналогичных изделий | 75 |
| **2** |  | | Просьбы и заявки потребителей | 50 |
| **3** |  | | Отчеты и предложения торговых агентов | 64 |
| **4** |  | | Информация из системы сбыта | 68 |
| **5** |  | | Интервью, взятые у покупателей | 43 |
| **6** |  | | Исследования быстрорастущих секторов сбыта | 63 |
| **7** |  | | Информация куратора изделия | 25 |
| **8** |  | | Исследование недостатков производимой продукции | 58 |
| **9** |  | | Информация поставщиков | 26 |
| **10** |  | | Информация о важнейших видах сырья | 39 |
| **11** |  | | Информация о заменителях сырья | 51 |
| **12** |  | | Специальные исследования рынка для выяв­ления неудовлетворенных потребностей | 52 |
| 13 | | Подражание дру­гим фирмам | Удачные изделия других компаний, в том чис­ле иностранных | 69 | |
| 14 | | Тенденции в разработке новых изделий кон­курентами | 79 | |
| 15 | | Наблюдение за родственными товарами на выставках и в магазинах | 45 | |
| 16 | | Новые идеи в на­уке и технике | Патентная информация | 65 | |
| 17 | |  | Статьи в академических журналах | 44 | |
| 18 | |  | Материалы конференций и совещаний | 38 | |
| 19 | |  | Мнение экспертов по технике и технологиям | 54 | |
| 20 | |  | Мнение экспертов по эксплуатации продуктов | 53 | |
| 21 | |  | Направление научных исследований конку­рентов | 73 | |
| 22 | | Анализ своих пре­имуществ и сла­бостей | Исследовательский потенциал | 69 | |
| 23 | |  | Маркетинговые исследования | 70 | |
| 24 | |  | Производственная деятельность | 69 | |
| 25 | | Общие источники | Тенденции экономического и политического развития за рубежом | 32 | |
| 25 | |  | Тенденции экономического развития внутри страны | 39 | |
| 26 | |  | Направление политики правительства | 39 | |
| 27 | |  | Изменения, касающиеся важнейших ресур­сов | 48 | |

Процесс, который мы здесь описали, а именно: учет мнения кли­ента, понимание того, что говорят клиенты, определение ключевых требований и операционное их определение, является подготовкой к начальной фазе РФК (рис. 5.23).

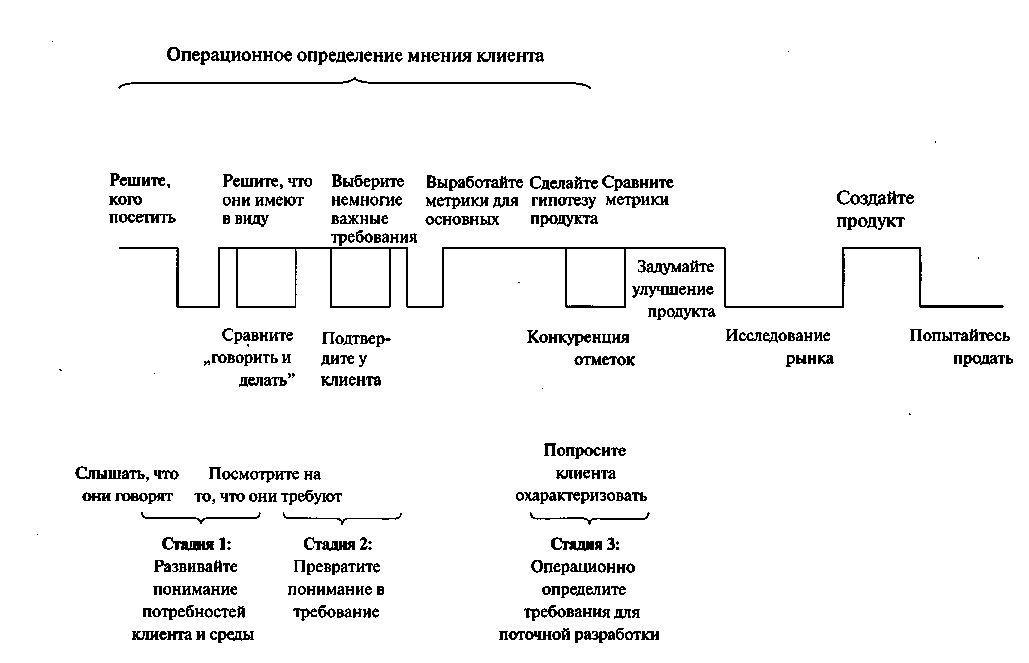


Рис 5.22. Современный подход к исследованию рынка

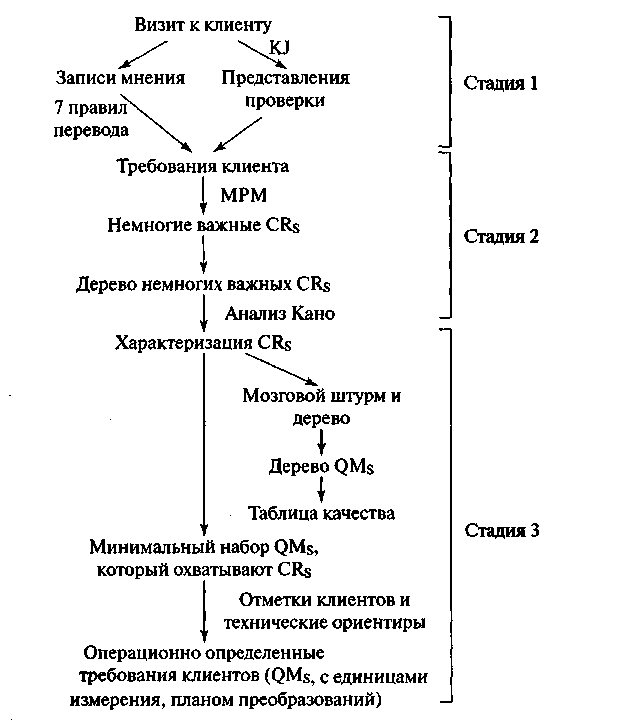


Рис. 5.23. Перевод мнения клиентов

## 5.6 ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЕ РАЗВЕРТЫВАНИЕ ФУНКЦИЙ КАЧЕСТВА

### 5.6.1. Концептуальное проектирование на стадии стратегического планирования

С точки зрения современного процесса создания нового продукта, концептуальное проектирование — этап, когда решаются следующие задачи:

• исходя из общей стратегии бизнеса устанавливается линейка производимых продуктов (как выпускаемых, так и новых про­дуктов);

• осуществляется бизнес-планирование проектов создания новых продуктов;

• осуществляется генерация идей, касающихся новых продуктов, и отбор идей для дальнейшей реализации;

• для отобранных идей осуществляется разработка концепции продуктов и оценка этих концепций.

Важнейшим моментом при решении всех этих задач является со­ответствие требованиям потребителя, как уже известным, так и пред­полагаемым (рис. 5.24). Для большинства продуктов открывается ши­рокий простор для совершенствования.

В решении указанных задач практически все службы компаний вно­сят свой вклад. Типичное распределение участия подразделений при­ведено в таблице 5.4. А одним из важнейших инструментов, используе­мых как службами, так и рабочими группами, является «домик качест­ва» — специфический вид таблиц, используемых в методе РФК.

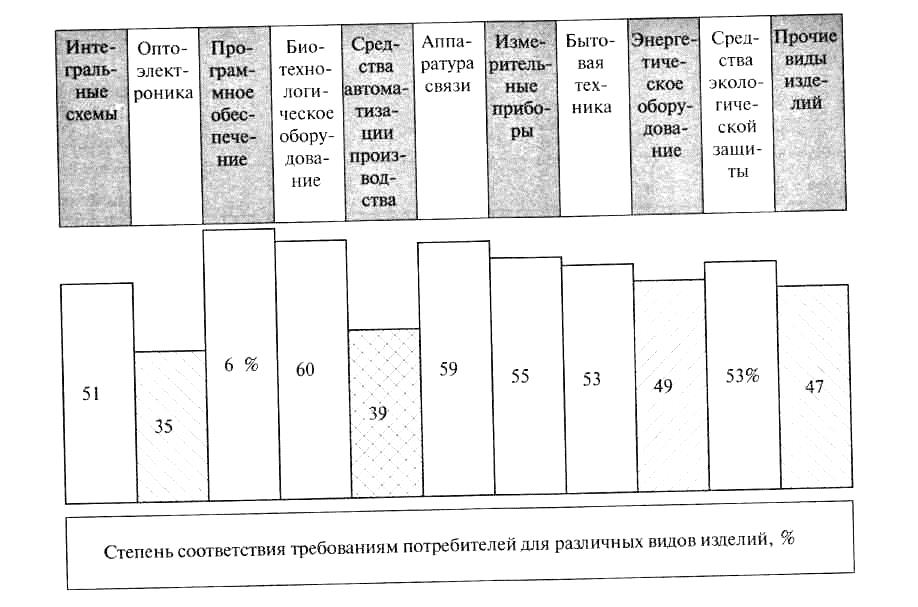
***«Домик качества»***

«Домик качества» — вид таблицы, представленной на рис. 5.25. В настоящее время для заполнения таких таблиц применяются специ­альные программные продукты. Одним из самых распространенных продуктов является QFD Designer.

Графа «запросы потребителя» заполняется на основании работы по фиксации «голоса потребителя» и преобразованию этого голоса в требования, описанной в главе 2 данного курса. При этом для каж­дого требования указывается рейтинг его важности для потребите­ля. Обычно этот рейтинг оценивается по 10 — балльной шкале. При оценке рейтинга могут быть использованы данные анализа по модели Кано. В этой графе указывается, ЧТО необходимо обеспечить при со­здании продукта.

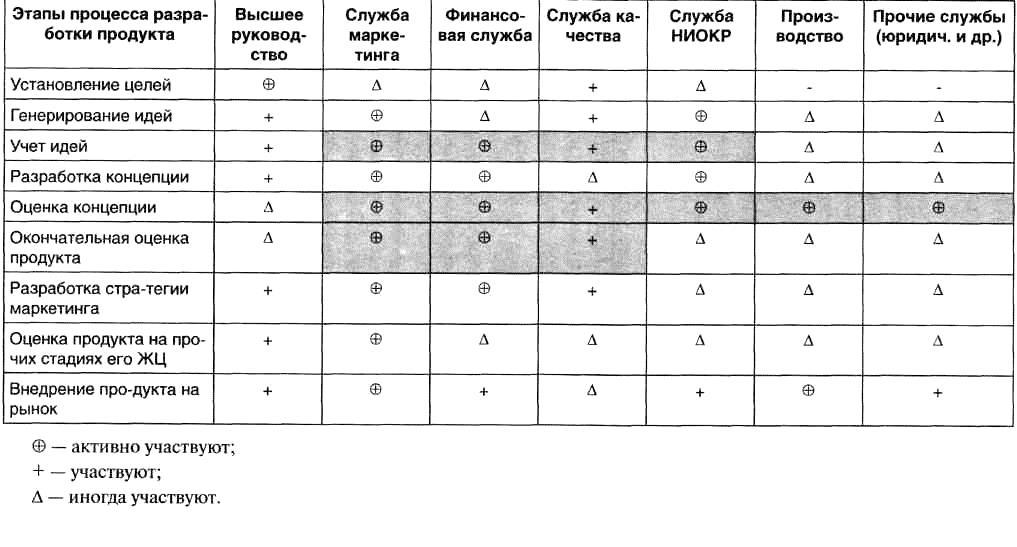
Графа «характеристики продукта» заполняется, когда идея про­дукта уже сформировалась, известен аналог или прототип продукта или начата разработка концепции продукта. На основе результатов работы соответствующих рабочих групп в графу заносятся техничес­кие характеристики нового продукта (или продукта — аналога или прототипа).

Графа «матрица взаимосвязи» отражает корреляцию между требова­ниями потребителя и техническими требованиями. Степень корреляции отражается соответствующими значками (рис. 5.26). После запол­нения матрицы взаимосвязи для тех характеристик продукта, которые сильно коррелированы с требованиями потребителя (в особенности с теми, которые имеют высокий рейтинг важности), решается вопрос о направлении их совершенствования (увеличить или уменьшить). Ре­зультаты заносятся в графу «Направление совершенствования».



**Рис. 5.24. Степень соответствия требованиям потребителя для разных видов изделий**

***Таблица 5.4* Участие служб предприятия в разработке и внедрении нового продукта**



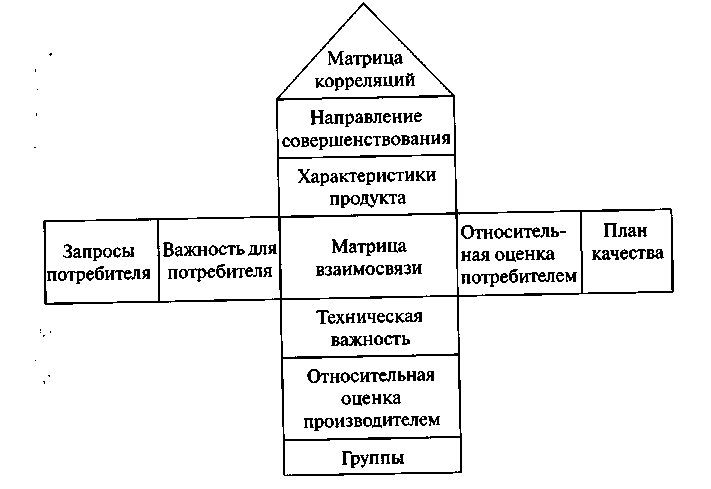


Рис. 5.25. «Домик качества» для продукта

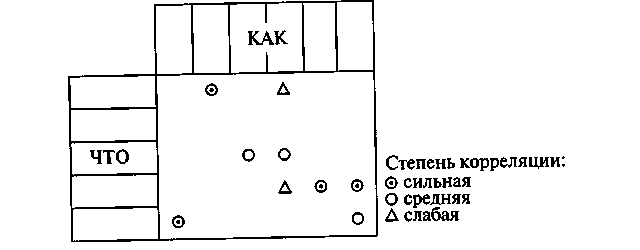


рис. 5.26. Матрица взаимосвязей требований потребителя и характеристик

продукта

• разрабатывается бизнес-план создания нового продукта (сколь­ко это все может стоить, откуда мы возьмем на это деньги, когда и как наши затраты окупятся);

• разрабатывается проект создания нового продукта (кто, в ка­кие сроки, при каком бюджете должен провести весь комплекс работ, как они будут взаимодействовать в ходе проекта, как мы проверим, что они сделали ровно то, что заказывали, и т.д.).

И при этой параллельной работе происходит увязывание всех четырех компонентов — требований к продукту, «образа» продукта, процесса его создания и необходимых ресурсов. Не всегда первич­ный план по качеству выдерживает такое испытание — приходится снижать план из-за нехватки ресурсов или слишком коротких сро­ков. Поэтому на данном этапе «домик качества» приходится неод­нократно «перестраивать» (кстати, дизайн тоже приходится коррек­тировать).

И все это всего лишь первая итерация плана по качеству изде­лия. При развертывании плана по качеству для изделия в планы по качеству компонентов, при планировании производственных про­цессов придется снова увязывать те же 4 компонента. Увязаны долж­ны быть требования к продукту, образ продукта (уже в совокупнос­ти конструкторской и технологической документации на продукт), технологию его создания и необходимых ресурс. И снова придется перестраивать «домики качества». В том числе и исходный «домик». Насколько это будет безболезненным, зависит от того, как мы умеем управлять совокупностью проектных материалов, образцов дизайна, макетов и т.д. или, на языке менеджмента качества, насколько нам удалось отстроить процесс управления конфигурацией продукта. Если этот процесс не отстроен, скорее всего у нас мало что получит­ся — привычная технология окажется удобнее технологии РФК.

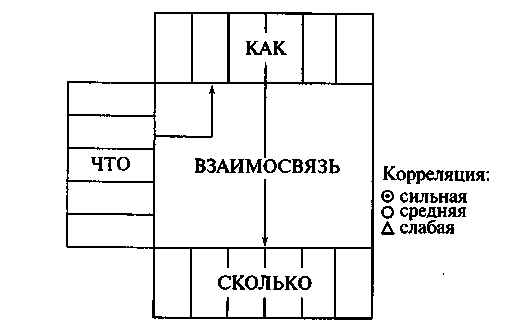
### 5.6.2. Основные этапы технологии РФК

РФК — многостадийная технология, охватывающая жизненный цикл продукта от разработки концепции до эксплуатации изделия. Рассмотрим основные этапы применения этой технологии на стадии подготовки производства нового продукта. Основные этапы техноло­гии РФК приведены на рисунке 5.30.

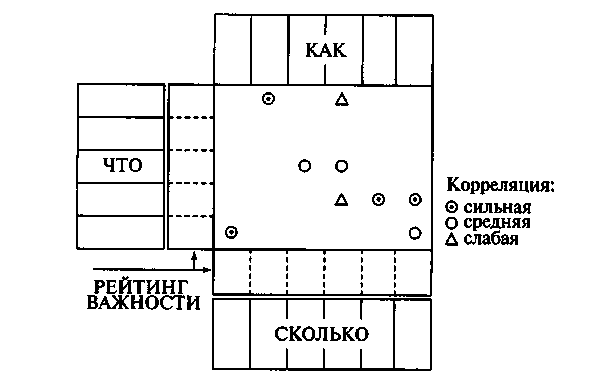
Этап 1. Разработка плана качества и проекта качества.

На этом этапе проводится исследование состояния рынка и за­просов потребителей, устанавливается, что следует производить. С учетом других важных параметров рынка разрабатывается таблице

Графа «Техническая важность» показывает, насколько сложно из­менить характеристику продукта в направлении совершенствования и сколько это будет стоить (рис. 5.27). Результат заносится в графу не в денежном выражении (на данном этапе это невозможно достоверно подсчитать), а в виде рейтинга.



**Рис. 5.27. Рейтинг сложности реализации технических требований к продукту**



**Рис. 5.28. Рейтинг важности для требований потребителя и технических**

**Требований**

Еще одним разделом таблицы «домика качества» является матрица корреляций технических требований между собой (рис. 5.29).



**Рис. 5.29. Матрица корреляций технических параметров продукта**

Графы «Относительная оценка потребителем» и «Относительная оценка производителем» служат для сравнения продукта-прототипа (или аналога), на основе которого проектируется новый продукт, с изделиями конкурентов. Обычно выбирают два ближайших продук­та-конкурента. В этих же графах появляется *план по качеству нового продукта:*

• оцениваются продукты конкурентов и продукт-прототип по требованиям потребителя (по 5-балльной шкале, оценка 0 ста­вится, если данное требование потребителя в продукте не реа­лизовано), данные заносятся в графу «Относительная оценка

потребителем»;

• затем, сравнив прототип с конкурентами и определив, по каким позициям прототип отстает, а по каким опережает конкурента, намечают оценки, которые должен иметь новый продукт (пер­вичный план по качеству);

• после этого проводится оценка по техническим требованиям аналогично оценке по требованиям потребителя, и намечается план по качеству по техническим требованиям. Часто в «доми­ке» фиксируется, были ли проблемы с реализацией того или иного технического требования, если изделие-прототип выпус­калось компанией, или если есть сведения о таких проблемах по продукции конкурентов;

• далее вычисляется итоговый рейтинг плана по качеству. Для каждого технического требования суммируются рейтинги по тем требованиям потребителя, которые имеют корреляцию с данным техническим требованием.

*Рейтинг = Рейтинг важности потребителя* х *Вес корреляции* х х *Оценка первичного плана по качеству.*

*Итоговый рейтинг* = сумма *рейтингов.*

Вес корреляции обычно принимают равным: 9 — для сильной кор­реляции, 3 — для средней корреляции и 1 — для слабой корреляции. Если используется специальный программный продукт (например, QFD Designer), итоговые рейтинги вычисляет он.

Итоговый рейтинг показывает, на изменении каких технических характеристик необходимо сфокусироваться при разработке нового продукта. Самые важные для потребителя технические требования получают наибольший итоговый рейтинг. Итоговый рейтинг сравни­вается с рейтингом технической сложности. Возможны ситуации:

• итоговый рейтинг высокий, рейтинг технической сложности — низкий. Стало быть, реализация этого требования потребует небольших усилий. При планировании проекта разработки из­делия можно закладывать умеренные сроки реализации и уме­ренный бюджет;

• итоговый рейтинг — высокий, рейтинг технической сложно­сти — тоже высокий. Но ведь потребитель этого требует! Стало быть, проектные работы потребуют проведения опытно-конс­трукторских разработок (ОКР), а вполне возможно, и научных исследований (НИР). Бюджет и сроки таких работ в проекте бу­дут соответственно высокими;

• итоговый рейтинг — низкий, рейтинг технической сложнос­ти — высокий. Так может быть, ничего не менять по сравнению с прототипом? Потребителю это не очень — то и нужно — рабо­чая группа должна еще раз обсудить вопрос о целесообразности совершенствования этого технического требования;

• итоговый рейтинг низкий, рейтинг технической сложности тоже низкий. И в этом случае тоже целесообразность измене­ний — под вопросом.

Решая вопрос о целесообразности изменений, нужно обратить внимание и на крышку «домика» — взаимную корреляцию технических требований. Да, требование, например, № 5 неважно для потребителя и технически сложно реализуемо. Но оно коррелировано, например, с требованием № 14, которое для потребителя очень важно. Стало быть, придется совершенствовать и его. И все хорошо, если направленность изменений одинакова, а корреля­ция — положительная. А вот если она отрицательная — возникает ситуация, которую специалисты называют техническим противоре­чием. Его разрешение потребует значительных усилий со стороны проектировщиков — нужно увеличивать сроки и бюджет проекта. Методы разрешения таких противоречий рассмотрены в главе 4.

Сравнивая итоговый рейтинг и рейтинг технической сложнос­ти, мы осуществляем действия, аналогичные ФСА, только опира­ясь на экспертные оценки. Когда проектируется важный продукт, заполнение «домика качества» сопровождается ФСА, и исходя из его оценок заполняется графа «Рейтинг технической сложности» (см. рис. 5.27).

***Концепция нового продукта***

На выходе этапа у нас появилась концепция нового продукта. Мы понимаем, какие требования важны для потребителя. И как эти тре­бования воплощены в продуктах ближайших конкурентов. У нас есть первичный план по качеству — план реализации в новом продукте

требований потребителя.

Мы выбрали прототип (или аналог), который будем совершенс­твовать в понятном для нас направлении. Мы знаем, какие техни­ческие требования будем менять, в каком направлении и насколько это сложно — у нас есть план по качеству по техническим требова­ниям.

Мы сделали наметки плана и бюджета проекта по созданию нового продукта на основании сравнения важности и технической сложнос­ти. Мы предусмотрели необходимые НИР и ОКР.

Мы можем начинать составлять техническое задание на проек­тирование, бизнес-план создания нового продукта и организовы­вать проект создания нового продукта. Конечно, последовательность действий на этом этапе не выстраивается в линию. Все четыре вида работ делаются параллельно:

• создается «домик качества» нового продукта (что будем делать);

• для продуктов массового спроса (а иногда и для продуктов тех­нической направленности) создается образ продукта — дизайн, общая компоновка;

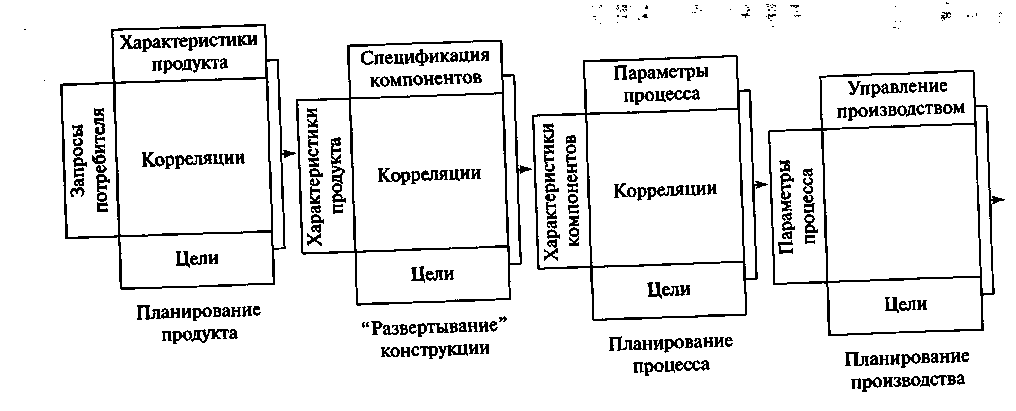


Рис. 5.30. Основные этапы технологии РФК

• сборки;

• испытаний;

• разборки и проверки состояния деталей;

• повторной сборки;

• монтажа (в надсистему);

• эксплуатации в течение заданного ресурса;

• демонтажа;

• утилизации.

Требования к обратному клапану (по ТУ).

1. Наружный диаметр трубопровода, в магистраль которого уста­новлен обратный клапан, — 10 мм.

2. Перепад давлений на входе и выходе обратного клапана, при ко­тором клапан открывается, — 0,1 атм.

3. Перепад давлений на входе и выходе обратного клапана, при ко­тором клапан закрывается, — 0,05 атм.

4. Допустимая степень негерметичности клапана в закрытом со­стоянии по изменению давления за 1 час работы — не более 2,5 %.

5. Допустимая негерметичность корпуса клапана по изменению давления за 1 час работы — не более 0,5 %.

6. Допустимое аэродинамическое сопротивление, вносимое кла­паном в магистраль, по перепаду давлений — не более 5 %.

7. Вид газа в трубопроводе — воздух.

8. Температура газа в трубопроводе — от — 10 °С до + 40 °С.

9. Влажность газа в трубопроводе — от 35 % до 65 %.

10. Содержание примесей газа в трубопроводе — не более 0,1 %.

11. Максимально возможное давление газа в трубопроводе — 2 атм.

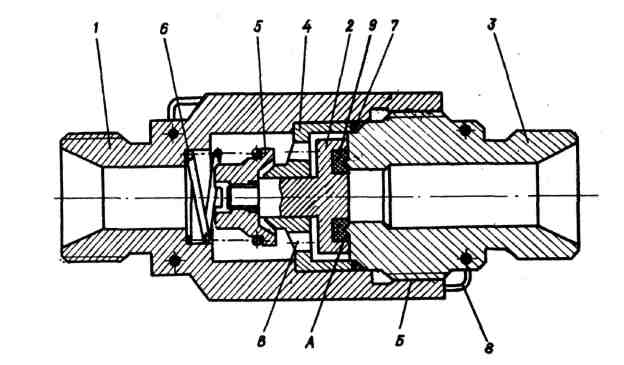
12. Масса обратного клапана — не более 85 г. Устройство и работа изделия.

Устройство обратного клапана приведено на эскизе (рис. 5.31).

Корпус 1 соединяется с выходным трубопроводом гидро-невмо-системы управления двигателем (надсистемы) с помощью гайки (на эскизе не показана). Входной трубопровод надсистемы соеди­няется со штуцером 3 также с помощью гайки (на эскизе не пока­зана).

Поток воздуха из входного трубопровода поступает через штуцер 3 на тарель клапана 2, на которой создает усилие. Это усилие урав­новешивается усилием, создаваемым пружиной 6, закрепленной в выемке корпуса 1, и передаваемым от пружины на тарель клапана с помощью опорной втулки 5, навинченной на тарель клапана 2. При превышении давления во входном трубопроводе над давлением в

выходном усилие входного потока преодолевает усилие пружины, тарель клапана перемещается по направляющей втулке 4, открывая для потока доступ в выходной трубопровод. Поток, проходя через зазор между штуцером и тарелью клапана, далее проходит через за­зор между тарелью клапана и втулкой направляющей, затем через отверстия В и далее через витки пружины 6 и выходное отверстие в корпусе 1 проходит в выходную магистраль. При равенстве давлений во входном и выходном трубопроводе или превышении давления воздуха в выходном трубопроводе над давлением во входном, усилие пружины преодолевает усилие, создаваемое потоком воздуха, пере­мещая тарель клапана 2 до контакта тарели со штуцером 3. При этом буртик А заходит в паз эластичной вставки 9, обеспечивая герметич­ность клапана. Уплотнение 7 служит для предотвращение попадания воздуха из входной магистрали в атмосферу. Для предотвращения саморазвинчивания клапана по резьбовому соединению Б корпус и штуцер соединяются проволокой 8. Резьбовое соединение Б обеспе­чивает также возможность разборки клапана для проверки состоя­ния его компонентов после испытаний клапана.



**Рис. 5.31. Обратный клапан. Эскиз изделия**

***Построение компонентной модели объекта***

Компонентная модель клапана строится просто — по эскизу и описанию изделия. Надсистема обозначена HI (входной трубопровод в клапан) и Н2 (выходной трубопровод из клапана). Компонентная модель приведена в табл. 5.5.

*Таблица 5.5* **Матрица компонентов**

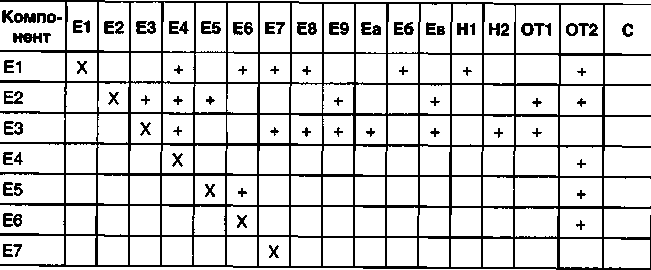
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование компонента** | **Обозначение** | **Вышестоящий компонент** |
| **1** | Корпус | **Е1** | **Н2** |
| **2** | Клапан | **Е2** | **Е4** |
| **3** | Штуцер | **ЕЗ** | **Н1** |
| **4** | Направляющая втулка | **Е4** | Е1 |
| **5** | Опорная втулка | **Е5** | Е2 |
| **6** | Пружина | **Е6** | Е1.Е5 |
| **7** | Уплотнение | **Е7** | Е2 |
| **8** | Проволока | **Е8** | Е1,ЕЗ |
| **9** | Эластичная вставка | **Е9** | Е1 |
| **10** | Буртик | Еа | Е2 |
| **11** | Разъемное соединение | **Еб** | Е1.ЕЗ |
| **12** | Отверстие для прохода газа | Ев | Е4 |
| **13** | Входной трубопровод | **Н1** | **—** |
| **14** | Выходной трубопровод | **Н2** | **—** |
| **15** | Среда | **Ср** | **—** |

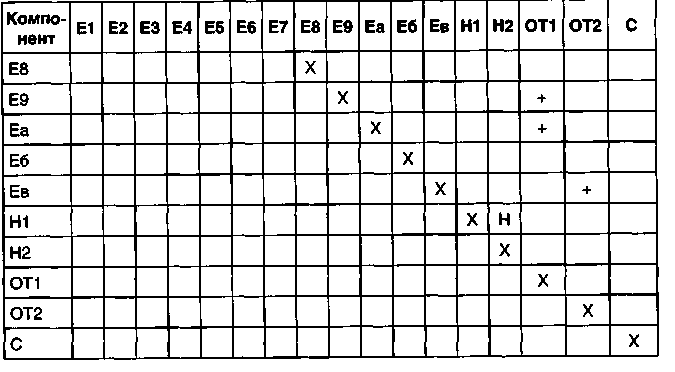
***Построение структурной модели объекта***

В табл. 5.6 указано наличие связей между компонентами, а в табл. 5.7 — вид и характеристика связей. Очевидно, что матрица на­личия связей — симметричная.

*Таблица 5.6*

**Матрица наличия связей между компонентами**





*Таблица 5.7* **Матрица вида связей**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Обозна­чение связи** | **Харак­тер связи** | **Струк­тура связи** | **Полез­ность связи** | **Роль связи** |
| **1** | Е1-Е4 | Вещ. | **П-п** | **П** | Базировать направляющую втулку относительно корпуса |
| **2** | Е1-Е6 | Вещ. | **П-п** | **П** | Базировать пружину относительно корпуса |
| **3** | Е1-Е6 | Вещ. | **Э** | Вр | Нагружать корпус |
| **4** | Е1-Е7 | Вещ. | **П-п** | **п** | Фиксировать уплотнение |
| **5** | Е1-Е7 | Вещ. | **Э** | **п** | Деформировать уплотнение |
| **6** | Е1-Е8 | Вещ. | **П-п** | **п** | Соединять корпус и проволоку |
| **7** | Е1-Е6 | Вещ. | **П-г** | **п** | **-** |
| **8** | Е1-Н1 | Вещ. | **П-п** | **п** | Соединять корпус с трубопроводом |
| **9** | Е1-ОТ1 | Полев. | **С-к** | **п** | Проводить газ в клапан |
| **10** | Е2-ЕЗ | Вещ. | **П-г** | **п** | Обеспечивать прилегание клапана к штуцеру |
| **11** | Е2-ЕЗ | Вещ. | **С-к** | Вр | Проводить газ через стык |
| **12** | Е2-Е4 | Вещ. | **П-п** | **п** | Базировать клапан относительно на­правляющей втулки |
| **13** | Е2-Е4 | Вещ. | **П-г** | Вр | Изнашивать клапан и втулку |
| **14** | Е2-Е5 | Вещ. | **П-п** | **п** | Фиксировать опорную втулку |
| **15** | Е2-Е5 | Вещ. | **Э** | **н** | Нагружать опорную втулку |
| **16** | Е2-Е9 | Вещ. | **П-п** | **п** | Фиксировать уплотнение |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **17** | Е2-Е9 | Вещ. | **С-к** | **П** | Деформировать уплотнение |
| **18** | Е2-Ев | Полев. | С-к | п | Проводить поток газа |
| **19** | ЕЗ-Е4 | Вещ. | П-г | п | Герметизировать соединение |
| **20** | ЕЗ-Е4 | Вещ. | П-п | Вр | Базировать направляющую втулку |
| **21** | ЕЗ-Е7 | Вещ. | П-г | п | Герметизировать соединение |
| 22 | ЕЗ-Е8 | Вещ. | П-п | п | Соединять штуцер и проволоку |
| **23** | ЕЗ-Е9 | Вещ. | П-г | п | Герметизировать соединение |
| **24** | ЕЗ-Еа | Вещ. | П-г | п | Герметизировать соединение |
| **25** | ЕЗ-Еб | Вещ. | П-г | п | Соединять корпус и штуцер |
| **26** | ЕЗ-Еб | Вещ. | С-к | Вр | Проводить газ |
| **27** | ЕЗ-Н2 | Вещ. | П-п | п | Соединять штуцер с трубопроводом |
| **28** | ЕЗ-ОТ2 | Полев. | С-к | п | Проводить газ в клапан |
| **29** | Е4-ОТ2 | Полев. | С-к | н | Проводить поток газа |
| **30** | Е5-Е6 | Вещ. | П-п | п | Базировать пружину |
| **31** | Е5-Е6 | Вещ. | **Э** | Вр | Нагружать опорную втулку |
| **32** | Е5-ОТ2 | Полев. | С-к | н | Проводить поток газа |
| **33** | Е6-ОТ2 | Полев. | С-к | н | Проводить поток газа |
| **34** | Е9-ОТ2 | Полев. | С-к | Вр | Проводить поток газа |
| **35** | Е6-ОТ2 | Полев. | С-к | п | Проводить поток газа |

*Построение функциональной модели объекта*

Функциональная модель приведена в табл. 5.8.

*Таблица 5.8*

**Матрица функций**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Эле­мент** | **Функция** | **Условие, примеча­ние** | **Обоз­наче­ние** | **Вид функ­ции** |
| **1** | **Е1** | Соединять (клапан Е2 и вы­ходной трубопровод Н1) |  | Ф11 | **О** |
| **2** |  | Предотвращать попадание (газа ОТ1, ОТ2 в атмосферу С) |  | Ф12 | **В** |
| **3** |  | Воспринимать усилие (пру­жины Е6) |  | Ф13 | **В** |
| **4** |  | Утяжелять (надсистему Н1, Н2) |  | Ф14 | Вр |
| **5** |  | Конденсировать (атмосфер­ную влагу С) | при низких темпера­турах атмосферного воздуха | Ф15 | **Н** |
| **6**  **7**  **8**  **9 10** | Е2 | Открывать пространство до­ступа (газа ОТ1 к ОТ2) | при превышении давления в ОТ1 над давлением в ОТ2 | Ф21 | **О** |
|  |  | Предотвращать доступ (газа ОТ1 к ОТ2) | при равенстве давле­ний в ОТ1 и ОТ2 или превышении давле­ния в ОТ2 над давле­нием в ОТ1 | Ф22 | **О** |
|  |  | Создавать аэродинамичес­кое сопротивление | потоку воздуха при открывании клапана | Ф23 | Вр |
|  |  | Утяжелять (надсистему Н1, Н2) |  | Ф14 | Вр |
|  |  | Увеличивать массу подвиж­ных элементов | при открывании и за­крывании клапана | Ф15 | Вр |
| **11 12**  **13** | **ЕЗ** | Соединять (клапан Е2 и входной трубопровод Н2) |  | Ф31 | **О** |
|  |  | Предотвращать попадание (газа ОТ1, ОТ2 в атмосферу С) | при открывании кла­пана | Ф12 | **В** |
|  |  | Утяжелять (надсистему Н1, Н2) |  | Ф14 | Вр |
| **14 15** | **Е4** | Направлять движение (кла­пана Е2 относительно корпу­са Е1) | при открывании и за­крывании клапана | Ф41 | **О** |
|  |  | Изнашивать (клапан Е2) | при открывании и за­крывании клапана | Ф42 | Вр |
| **16**  **17**  **18 19** | **Е5** | Передавать усилие (от пру­жины Е6 на клапан Е2) |  | **Ф5** | **О** |
|  |  | Создавать аэродинамичес­кое сопротивление | потоку воздуха при открывании клапана | **Ф23** | Вр |
|  |  | Утяжелять (надсистему Н1, Н2) |  | Ф14 | Вр |
|  |  | Увеличивать массу подвиж­ных элементов | при открывании и за­крывании клапана | Ф15 | Вр |
| **20** | **Е6** | Создавать усилие | уравновешивающее разность давлений во входном и выходном трубопроводе | **Ф6** | **О** |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 21 22 **23** |  | Создавать аэродинамичес­кое сопротивление | потоку воздуха при открывании клапана | Ф23 | **Вр** |
|  |  | Утяжелять (надсистему Н1, Н2) |  | Ф14 | **Вр** |
|  |  | Увеличивать массу подвиж­ных элементов | при открывании и за­крывании клапана | Ф15 | **Вр** |
| **24 25**  **26 27** | **Е7** | Герметизировать соединение (штуцера ЕЗ и корпуса Е1) |  | Ф71 | **О** |
|  |  | Предотвращать попадание (газа ОТ1, ОТ2 в атмосферу С) | при открывании кла­пана | Ф12 | **В** |
|  |  | Утяжелять (надсистему Н1, Н2) |  | Ф14 | **Вр** |
|  |  | Увеличивать массу подвиж­ных элементов | при открывании и за­крывании клапана | Ф15 | **Вр** |
| **28 29** | **Е8** | Предотвращать самопроиз­вольное разделение (штуце­ра ЕЗ и корпуса Е1) | за счет саморазвин­чивания резьбового соединения Еб за счет вибраций, нагрузок и т.д. | Ф8 | **О** |
|  |  | Утяжелять (надсистему Н1, Н2) |  | Ф14 | **Вр** |
| **30 31 32** | **Е9** | Герметизировать соединение (клапана Е2 и штуцера ЕЗ) |  | Ф9 | **О** |
|  |  | Утяжелять (надсистему Н1, Н2) |  | Ф14 | **Вр** |
|  |  | Создавать аэродинамичес­кое сопротивление | потоку воздуха при открывании клапана | Ф23 | **Вр** |
| **33 34** | **Еа** | Герметизировать соединение (клапана Е2 и штуцера ЕЗ) |  | Ф9 | **О** |
|  |  | Создавать аэродинамичес­кое сопротивление | потоку воздуха при открывании клапана | Ф23 | **Вр** |
| **35 36 37** | **Еб** | Соединять (Е1, Е2, ЕЗ, Е4, Е5, Е6, Е7, Е8, Е9) | при сборке, образуя разъемное соединение | Ф101 | **О** |
|  |  | Базировать (ЕЗ относитель­но Е1) |  | Ф102 | **О** |
|  |  | Создавать пространство доступа (атмосферного воз­духа к уплотнению Е7) | по виткам резьбы | Ф103 | **Вр** |
| **38** | **Ев** | Проводить газ (через на­правляющую втулку Е4) | при открывании кла­пана | Ф11 | **О** |
| **№** | **Эле­мент** | **Функция** | **Условие, примеча­ние** | **Обоз­наче­ние** | **Вид функ­ции** |
| **39** |  | Создавать аэродинамиче­ское сопротивление | потоку воздуха при открывании клапана | Ф23 | **Вр** |

***Построение «домика качества» для изделия в целом и «домиков качества»***

***компонентов***

В качестве требований потребителя для такого изделия техничес­кого назначения, как обратный клапан, можно использовать функ­ции. Фрагмент «домика качества» для изделия в целом представлен на рис. 5.32. Фрагмент «домика качества» для компонента «корпус» приведен на рис. 5.33.

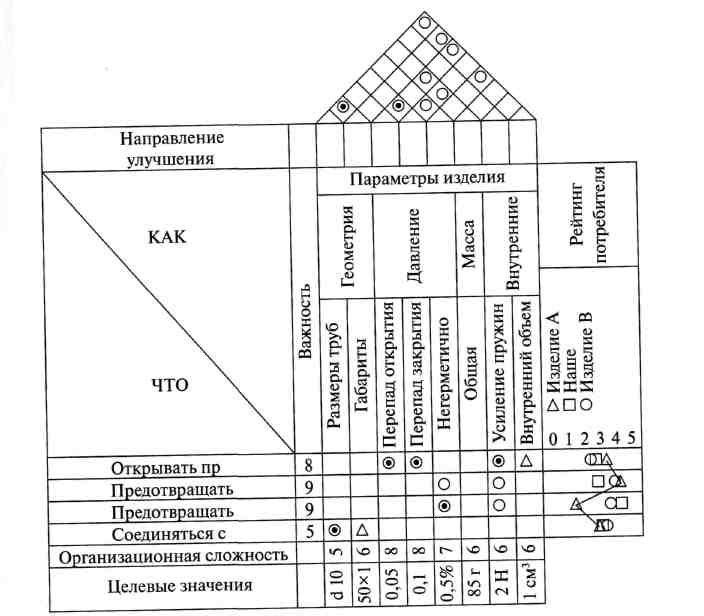


Рис. 5.32. Фрагмент «домика качества» для изделия в целом

Важно отметить, что при построении домика качества компонен­тов параметры *КАК изделия в целом переходят в параметры ЧТО ком­понента.*

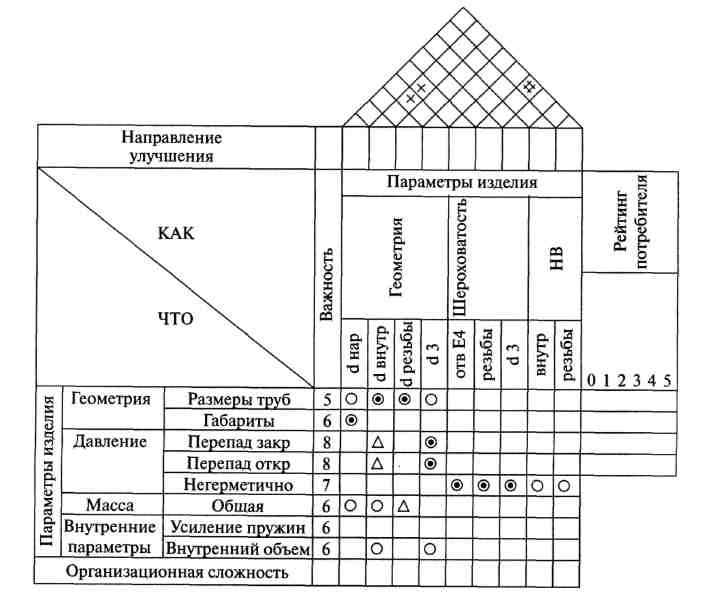
*Исследование рекламаций и замечаний потребителей по качеству*

Рекламации и замечания потребителя по качеству используются для:

• формирования плана по качеству изделия в целом (чтб улучшить и на сколько баллов по сравнению с прототипом);

• формирования плана по качеству компонентов;

• оценки организационной сложности изменения технических параметров изделия в целом и компонентов.



**Рис. 5.33. Фрагмент «домика качества» для компонента «корпус»**

План по качеству изделия в целом переходит в целевые показате­ли компонентов изделия. Таким образом, рекламации и замечания

учитываются и при планировании качества компонентов. Поэтому высока вероятность того, что повторных рекламаций и замечаний на аналогичные темы в новом изделии не будет (конечно, при результа­тивной работе системы менеджмента качества).

### 5.6.4. Исследование фактических параметров качества и преобразование во вспомогательные параметры качества компонентов

Для правильного перевода параметров «что», т.е. фактических па­раметров качества компонентов, в параметры «как», т.е. во вспомога­тельные параметры компонентов, — технические требования — мало одной квалификации разработчиков. Еще сложнее задача перевода технических требований в параметры технологических режимов. Час­то для правильного перевода нужно провести исследование.

В каких случаях исследование необходимо? Необходимость опре­деляют исходя из двух факторов:

• вспомогательный параметр сильно коррелирован с важным тре­бованием потребителя и имеет высокий рейтинг важности при высоком рейтинге сложности реализации;

• для прототипа при реализации аналогичного вспомогательного параметра (параметра «как») были зафиксированы проблемы: высокий процент брака по данным ОТК или, еще хуже, рекла­мации потребителей. Когда данных по прототипу нет (мы его не производили сами, а взяли чужой), идентификация проблем проводится на основании данных FMEA продукта или процесса его изготовления. В этом случае индикатор проблемы — высо­кие значения оценки риска RPZ при FMEA.

Пример такого исследования взаимосвязи параметров приведен на рисунке

5.34. С целью определения технологических резервов улуч­шения качества металлопродукции в процессе ее производства при­меняется математическое моделирование при проведении исследова­тельских работ. Для построения математических зависимостей между факторами и показателями рассматриваемого процесса применяется регрессионный анализ. Корреляционный и регрессионный анализы позволили установить значимое влияние на механические характе­ристики заготовок суммарной степени деформации при холодной прокатке. На рисунке 5.34 показано, что с уменьшением деформа­ции уменьшается относительное удлинение и увеличивается предел текучести проката, отожженного в одинаковых условиях. Диаграм­мы рассеяния наглядно демонстрируют взаимосвязь рассмотренных

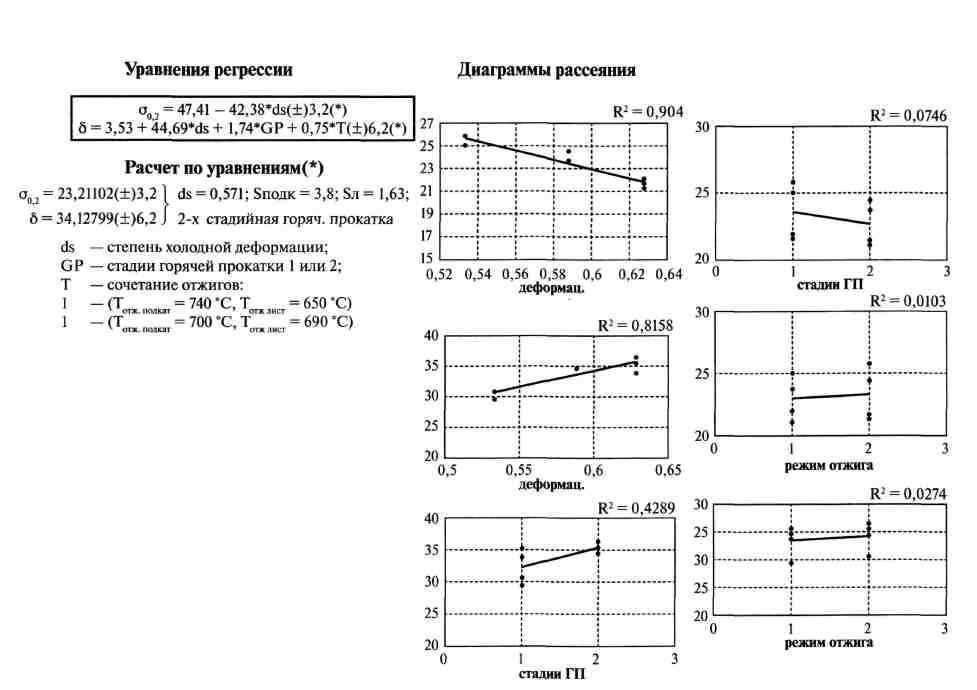
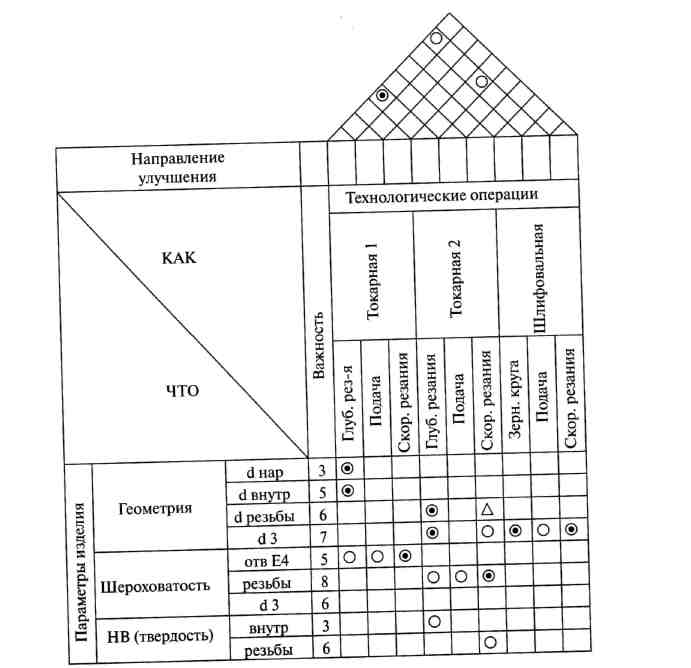


Рис. 5.34. Планирование промышленного эксперимента для улучшения качества металлопродукции

факторов и механических свойств проката. Высокозначимыми, при­годными для реального управления процессом являются коэффици­енты корреляции между деформацией и механическими свойствами. Для прогнозирования свойств проката а02 и 8 построены уравнения регрессии, учитывающие влияние рассмотренных факторов, изменя­ющихся в изученных пределах. Рассчитан оптимальный режим, кото­рый запланирован к опробованию.

***Разработка технологических процессов***

На этапе разработки технологических процессов технолог намеча­ет маршрут обработки компонентов. При этом строится «домик ка­чества» вида, представленного на рис. 5.35.



**Рис. 5.35. «Домик качества» для процесса обработки корпуса**

На этом этапе определяется корреляция между режимами обработ­ки и техническими параметрами компонента. Для правильного опре­деления такой взаимосвязи нередко приходится проводить промыш­ленные эксперименты, подобные описанному выше.

***Разработка плана по качеству. Выбор поставщиков и установление стандартов на закупки***

Когда процесс создания нового продукта добрался до этапа пер­вичной проработки технологии, можно поднимать немаловажный вопрос: делать самим или закупать?

Решение этого вопроса производится на основании данных ФСА производственного процесса. Первая прикидка производится в предположении, что все делаем сами. Важность реализации техни­ческих требований компонентов известна — она определена в соот­ветствующих «домиках качества». А вот стоимость реализации этих требований определяется в процессе ФСА. Он проводится уже не так «примитивно», как в примере в главе 2. Для анализа стоимости используются данные управленческого учета по реальной себестои­мости технологических операций или расчеты такой себестоимости. Далее рассчитывается (или берется по аналогии) себестоимость изго­товления компонента. Для компонентов, для которых соотношение «важность»/«стоимость» мало, прорабатывается вопрос о закупке — сравниваются прайс-листы поставщиков и данные анализа себестои­мости, сравниваются технические требования в спецификациях пос­тавщиков и технические требования в «домиках качества».

По результатам такого анализа определяется первоначальный спи­сок возможных поставщиков и первоначальная номенклатура заку­пок с данными по их стоимости. А смогут ли поставщики в условиях реального контракта обеспечить требуемые свойства компонентов? Параллельно проходит процесс оценки выбранных поставщиков. Се­рьезные фирмы при проектировании серьезных продуктов посылают к возможным поставщикам бригады аудиторов, которые исследуют систему менеджмента качества поставщика. Поставщиков знакомят с требованиями к компонентам и параметрами важности этих требова­ний. Далее они должны будут развернуть эти требования в требования к параметрам своих технологических процессов. Вся эта информация переводится в стандарты на закупку, которые утверждаются совмест­но с поставщиками.

При завершении всего этого объемного комплекса работ возни­кает второй план по качеству нового продукта — объемный, деталь­ный, но еще не окончательный. Последовательность работ по его

*5.6. Последовательное развертывание функций качества* **279**

формированию тоже не укладывается в линию, она идет параллель­но по четырем основным направлениям: требования к продукту, «образа» продукта (уже в совокупности конструкторской и техноло­гической документации на продукт), процесса его создания и необ­ходимых ресурсов. Производится «перепланирование» бизнес-пла­на и от него — перепланирование «домиков качества». А следующая итерация планирования пройдет при решении вопроса о методах обеспечения качества продукта.

***Определение методов обеспечения качества и испытаний продукта и компонентов***

Проект методов обеспечения качества начинается на стадии, когда маршрутная технология уже разработана и все вопросы пе­ревода требований к компонентам в режимы технологических опе­раций решены. Какие операции и какие параметры компонентов контролировать? Что и в каком объеме испытывать в готовом про­дукте?

Прежде всего те, для которых рейтинг важности и рейтинг техни­ческой сложности высоки. И чем выше рейтинги, тем больше должен быть объем контроля.

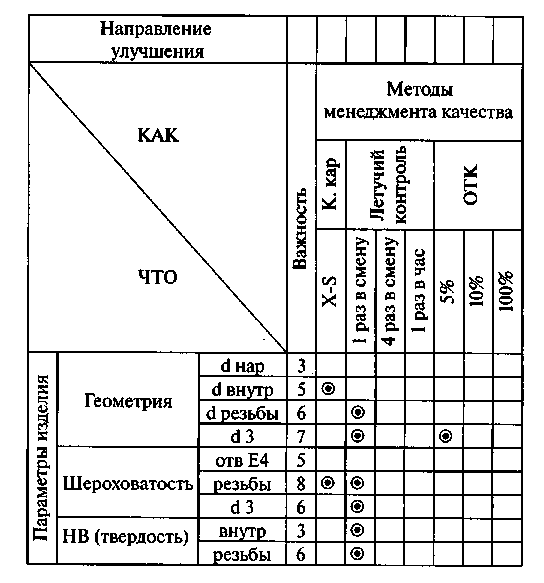
Второй момент — состояние производства. Контроль или статис­тические методы управления процессами нужны на тех операциях, где были выявлены проблемы, или где низкий параметр возможнос­тей процесса Ср и Срк.

Кроме того, для определения методов обеспечения качества и ис­пытаний продукта и элементов проводят FMEA изделия и его компо­нентов. Для изделия в целом определяются риски функциональных отказов изделия, для компонентов — риски функциональных отказов компонентов. При этом используются результаты построения струк­турной и функциональной моделей изделия.

По результатам такого анализа строится соответствующий «до­мик». Пример такого «домика» приведен на рис. 5.36.

### 5.6.5. Хошин канри и РФК

Планирование Hoshin или, точнее, метод хошин канри (Hoshin Kami — «контроль устремлений») разработан в компании *Bridgestone* в Японии в 60-х гг. XX в. как эффективная форма управления по целям, он фактически основан на военных методах планирования. С тех пор фактически все крупные японские компании, а вслед за ними — мно­гие американские компании приняли этот метод и достигли хороших результатов.



**Рис. 5.36. Фрагмент «домика» для методов обеспечения качества при производстве компонента «корпус»**

Метод хошин канри (далее — хошин) определенным образом объ­единяет деятельность людей, работающих в одной компании так, что­бы фирма могла достичь своих основных целей и быстро среагировать на меняющуюся окружающую обстановку. Этот метод активно вовле­кает всех менеджеров в годовой цикл планирования работ компании, обеспечивая, с одной стороны, критически важное для выполнения стратегии вовлечение всех сотрудников компании и, с другой — чет­кое регулирование при движении к заданной цели. Метод хошин имеет три объединительные задачи: 1) он направлен на объединение всех служащих, работающих в фирме, в стремлении к достижению основных целей компании. При этом используется косвенное давление, создающее атмосферу настой­чивости в работе. Таким образом, даже почасовые работники выбира­ют такой вид деятельности, который имел бы стратегически важные цели.

2) он направлен на объединение всех видов выполняемых зада­ний, будь то привычная ежедневная работа или работа по улучше­нию деятельности, в стремлении к достижению крупных успехов компании (создания прорывов) в деятельности фирмы. Метод хо­шин направлен на объединение и координацию усилий и ресур­сов.

3) он направлен на быстрое и эффективное приведение целей и де­ятельности компаний в соответствие с быстрыми общественными и другими изменениями.

***Компоненты и этапы метода хошин***

Основные компоненты Метода хошин показаны на рис. 5.37. Дол­госрочные и среднесрочные планы и цели должны устанавливаться в соответствии с внешними изменениями (верхний левый угол модели). Исходя из среднесрочных планов, разрабатываются ежегодные хоши-ны. Хошин включает в себя как целевой показатель, так и методы и средства выполнения желаемых результатов и их измерения. В идеале каждый хошин должен включать пять элементов:

Хошин = (1) установка, данная высшим руководством и обозна­чающая желаемые результаты на следующий год + (2) концентрация используемых средств + (3) выбор метрики измерения улучшений + (4) установка контрольной величины, используемой для принятия ре­шений + (5) установка крайнего срока исполнения.

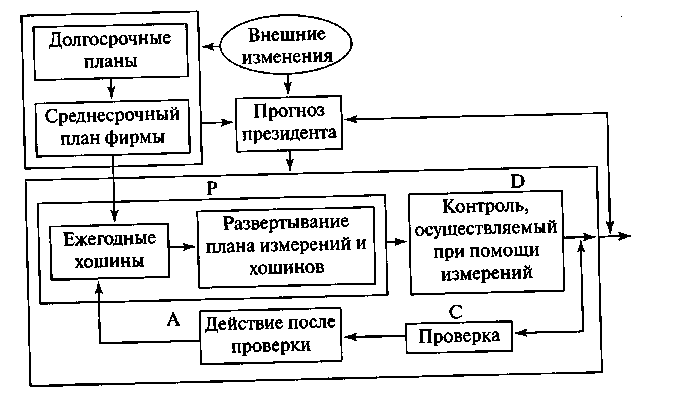


Рис. 5.37. Метод хошин

Концентрация используемых средств достигается следующими шагами:

• созданием товаров, которые привлекали бы внимание покупа­телей, путем улучшения исследования рынка;

• повышением уровеня соответствия товаров запросам покупате­ля, используя таблицы качества;

• обеспечением доставки всех товаров вовремя, путем улучшения процесса работы;

• улучшением качества технологического процесса путем статис­тического контроля результатов процесса.

Метрика измерения улучшения представляет собой, например, темп поставок, осуществляемых вовремя. Целевое значение (% пос­тавок, полученных вовремя) — 100%. Дата крайнего срока исполне­ния — март 2008 года.

Следующим этапом модели (см. рис. 5.37) является развертывание начальных (или высокого уровня) ежегодных целей — хошинов в са­мой компании. Другими словами, развивается иерархия подцелей и средств для их выполнения. Все это происходит в соответствии с хо-шинами высокого уровня. На каждом более низком уровне цели — хо-шины имеют тот же формат, но они более специфичны.

Далее проводится контроль при помощи плана измерений. Он на­правлен на ежемесячную проверку, во-первых, исполнения целей и подцелей, во-вторых, спланированных средств для их выполнения, в-третьих, на принятие определенных корректирующих мер, если цели и средства не выполняются. Ежегодный хошин можно считать исполненным, если достигнута контрольная величина измерения.

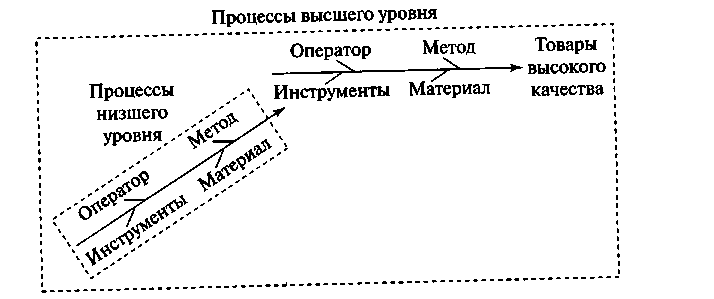
Когда приходит время составлять план на следующий год, сначала анализируются данные, с помощью которых были проведены средства исполнения, и проверяется то, что было достигнуто. Это необходимо для того, чтобы узнать, какие требования должны быть улучшены в следующем цикле и какие решения приняты по соответствующим действиям. Также ежегодно президент делает прогноз метода хошин, и предлагает ряд улучшений эффективности системы; осуществляет прогноз любых внешних изменений, а также долгосрочных и средне­срочных планов фирмы.

***Развертывание хошинов***

Компания, проанализировав свое прошлое и будущее и, таким образом, получив ежегодный хошин, должна опробовать его в дей­ствии.

Существуют три основные действия хошина: 1) передвижение вверх и вниз по «уровням абстракции», 2) развертывание хошина только на основе проведенного анализа и 3) применение метрики для измерений успешности выполнения целей и средств.

Для понимания целей и анализа основных причин неудач так­же можно двигаться вверх и вниз по иерархии выполнения про­цессов. Например, строя для каждого процесса высшего уровня и вложенного в него процесса низшего уровня диаграммы Ишикавы (рис. 5.38).



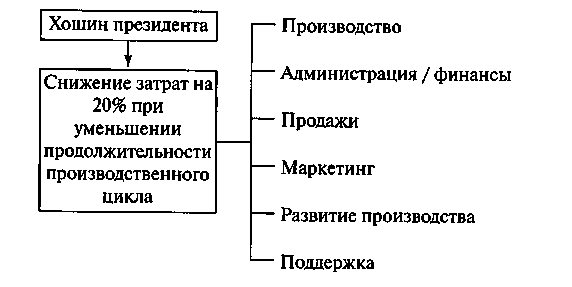
**Рис. 5.38. Развитие процессов высшего уровня на основе низших в виде диаграмм Ишикавы**

*Основание для развертывания процессов. Факты и анализ* Далее мы проследим простой процесс развертывания хошинов от президента до групп-функционеров (исполнителей). Каждый из хо­шинов имеет стандартную форму: результаты производства — метри­ка — цель.

В рассматриваемый пример не включено еще одно положение — о дате окончательного выполнения работ. Варьирование единиц изме­рения на каждом уровне развертывания типично, и единицы измере­ния могут отличаться от одного хошина к другому на одном и том же уровне. Развертывание пройдет множество уровней организации, возможно до уровня небольших секций.

Представим, что исходя из анализа прошлого, окружающей среды и видения будущего, президент делает заключение, что годовой хошин должен быть следующим: «Снижение цен на 20 % при уменьшении про­должительности производственного цикла». Следующим шагом являет-

ся развертывание подходящих хошинов в каждом из функциональных отделений, которые располагаются ниже уровня президента (рис. 5.39).



**Рис. 5.39. Развертывание хошинов в функциональных отделениях фирмы**

Факты и анализ необходимы для развертывания хошина, начиная от одного уровня и спускаясь вниз до другого. Анализ фактов и ос­новных целей позволяет сосредоточиться при выполнении хошина на нескольких основных задачах.

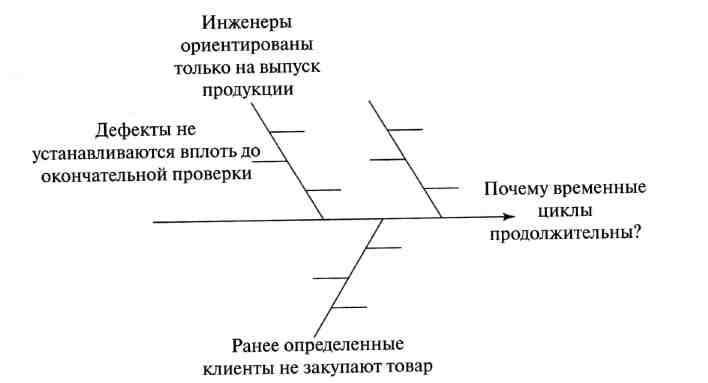
Президент и руководители подразделений должны определить, что мешает компании в достижении основных целей. Подчиненные президента должны сделать то же самое. Другими словами, чтобы вы­полнение целей и средств стало ощутимым, необходимо стратифици­ровать все факторы, такие как рынок, покупатели, товары, источни­ки вероятного снижения цен и т.д. Например, анализируется, какие товары продавались по сниженным ценам, уровень продаж каких то­варов увеличился за прошлый год и где временной цикл может быть уменьшен (рис. 5.40).

Президент и руководители подразделений собирают данные, стра­тифицируют их и затем выбирают самую крупную проблему следую­щего уровня для развертывания хошина.

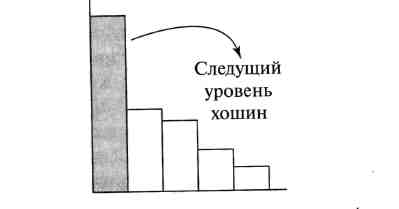
На более низших уровнях, анализ начинается с вопроса: «Что в под­разделении мешает нам обратиться к ранее предложенному хошину?» Например, в предыдущем примере, руководитель отдела производства может задать такой вопрос: «Что мешает нам уменьшить продолжитель­ность производственного цикла?» Еще раз проводится систематический, основанный на фактах анализ; при этом используются, например, диа­граммы Парето и Ишикавы, а также семиэтапный цикл PDCA.

Для практической реализации метода хошин целесообразно ис­пользовать «домики качества» как инструмент развертывания. Кроме

того, планирование хошин может быть использовано на начальной фазе РФК — при концептуальном проектировании.



**Рис. 5.40. Анализ поступающих фактов об основных целях**



**Рис. 5.41. Стратификация с целью выбора проблем для хошина следующего уровня**

### 5.6.6. Использование методов ТРИЗ в РФК

Теория рационализации и изобретательства (ТРИЗ) была создана в СССР в 60-е гг. XX в. как часть общей методологии технического творчества, которая тоже активно разрабатывалась. В современном РФК используется та часть ТРИЗ, которая посвящена методам разре­шения технических противоречий (американская школа РФК, в стра­нах ЕС и Дальнего востока ТРИЗ используется мало).

*Выявление технических противоречий*

Техническое противоречие возникает в РФК между технически­ми параметрами продукта или компонента, которые нужно согла­сованно изменять для совершенствования этого продукта или его компонента (или операции технологического процесса изготовле­ния этого продукта или компонента). Будем называть анализиру­емый продукт или компонент технической системой, или ТС, как принято в ТРИЗ. А направления желаемого изменения техничес­ких параметров ТС — критериями прогрессивного развития ТС. Тогда, в соответствии с ТРИЗ, противоречия в ТС представляют собой противоречия между желаемым и действительным исполне­нием функций в ТС. Для каждой из полезных функций (главной, основных, вспомогательных) существует по крайней мере одно тех­ническое противоречие.

Признаки существования технического противоречия:

1) наличие пары однонаправленных показателей (КПР), объеди­ненных отрицательной связью (или сильной отрицательной связью);

2) наличие пары разнонаправленных показателей (КПР), объеди­ненных положительной связью (или сильной положительной связью);

3) наличие любого типа связи с КПР, обладающим нейтральной тенденцией «сохранить» (для линейных показателей), «не допустить» или «сохранить» (для точечных показателей).

Связь КПР отражается в матрице связей технических параметров (параметров КАК) в «домике качества». Формулировка технического противоречия имеет вид:

При выполнении функций [Ф1] и [Ф2] при [ТЕНД.1] показателя [П1] происходит [противопол. ТЕНД.2 ] показателя [П2];

где Ф1 и Ф2 — выражения функций (включающие определен­ные в соответствующем разделе наименования действий, объектов этих действий и комментариев), связанных с КПР1 и КПР2 (КПР1 = <ТЕНДЕНЦИЯ1, ПОКАЗАТЕЛЫ >); если оба «конфликтующих» КПР соотносятся с одной функцией, то указывается только одна (об­щая) функция;

ТЕНД.1 — тенденция КПР, соответствующего показателю Ш; противопол. ТЕНД.2 — тенденция, противоположная указанной тен­денции КПР2;

Ш и П2 — показатели, соответствующие «конфликтующим» КПР1 и КПР2.

Понятно, что недостаточно сформулировать техническое противо­речие, важно его разрешить. В ТРИЗ на основе накопленного опыта

предложены методы разрешения технических противоречий на осно­ве типовых приемов.

*Методы разрешения технических противоречий*

В творческой мастерской изобретателя приемы играют роль на­бора инструментов. Чтобы пользоваться ими, нужны определенные навыки. В простейшем случае изобретатель, просматривая перечень приемов, ищет подсказку по аналогии. Это способ медленный и не очень эффективный. Иначе обстоит дело, когда решение задачи ве­дется по ТРИЗ: таблица применения приемов указывает наиболее подходящее решение для данной задачи. На первых этапах освоения ТРИЗ изобретатель применяет приемы подряд, на более поздних — по таблице. Однако во всех случаях надо знать типовые приемы и уметь

их использовать.

*Перечень типовых приемов — это своего рода настольный справоч­ник изобретателя, но справочник особого рода: изобретатель должен рассматривать его как основу, которую необходимо самостоятельно пополнять по новым техническим и патентным публикациям.*

### 5.6.7. Вместо заключения

Разработав методы обеспечения качества, мы завершили про­ектную часть работ по созданию нового изделия. А что дальше? А дальше — изготовление опытных образцов, апробация техно­логий, организация производственных процессов — короче, весь перечень задач, правильные методы решения которых подсказыва­ет современный менеджмент качества. В ходе решения этих задач происходит перепланирование всего комплекса проектных матери­алов по четырем основным направлениям: требования к продукту, образ продукта (уже в совокупности конструкторской и технологи­ческой документации на продукт, номенклатуры закупок и стан­дартов на закупки, планов контроля и испытаний), процесса его создания (включая планы закупки оборудования, спецификации на оборудование, документы СМК, планы повышения квалифика­ции и тренингов персонала) и необходимых ресурсов. Проводится третье глобальное перепланирование бизнес-плана и от него — пе­репланирование «домиков качества».

Безусловно, технология РФК — совсем не простая технология. Но предприятия, которые ее освоили, уверенно чувствуют себя на современном рынке — неустойчивом рынке с диктатом потребителя и высокой конкуренцией.

**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Опишите типовой «домик качества» и его элементы.

2. Что такое первичный план по качеству? Как он создается?

3. Как вычисляется рейтинг важности технических требований?

4. Для чего используется рейтинг сложности реализации требова­ний?

5. Из каких параметров продукта в целом образуются требования «что» для компонентов продукта?

6. Какую роль играет FMEA в технологии РФК?

7. Как решается вопрос: «делать самим или закупать?»

8. Что нужно контролировать в процессе изготовления продукта?

9. Какие 4 блока проектных материалов подвергаются переплани­рованию в ходе РФК?

10. Перечислите основные этапы хошин-планирования

11. Как, с вашей точки зрения, хошин-планирование может исполь­зоваться на этапе концептуального проектирования нового продукта?

12. На каких этапах хошин-планирования могут использоваться «домики качества»?

13. Что такое техническое противоречие?

14. Когда и где началось применение метода РФК?

15. Сравните традиционную и новую схемы процесса создания но­вого продукта. В чем основные отличия?

16. Что такое конкурентное проектирование?

17. Что такое функциональный подход к продукту?

18. Перечислите виды моделей, используемых при функциональ­ном подходе к продукту. Охарактеризуйте каждый вид моделей.

19. Какие задачи решает функционально — стоимостный анализ продукта:

20. Какие задачи решает FMEA продукта?

21. Как определяется риск при FMEA? Где границы высоких, сред­них и низких рисков?

22. Какие задачи решает функционально-физический анализ?

**ЛИТЕРАТУРА**

1. *Офуйи Т., Оно М., Акао Й.* QFD: справочник (Метод развертыва­ния функций качества). Токио: JUST, 2002.

2. *Круглое М.Г., Шишков Г.М.* Менеджмент качества как он есть. М.: ЭКСМО, 2006.

3 *Akao, Y.* (1990). Quality function deployment: Integrating customer requirements into product design. Cambridge, MA, Productivity Press.

4. *Clausing, D.* (1994). Total quality development: a step-by-step guide to world-class concurrent engineering. New York, ASME Press.

5. Техническое творчество: теория, методология, практика. Эн­циклопедический справочник/под ред. А. И. Половинкина, В.В. По­пова. М.: НПО «Информ-система», 1995.

**ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ**

<http://quality>. eup. ru/

<http://www>. brint. com/

<http://www>. quality-one. com/

<http://www>. mis. boun. edu. tr/erdem/mis517/projects-03

[www.itesm](http://www.itesm). mx [www.qfdi](http://www.qfdi). org

<http://quality>. eup. ru/Bynthytn <http://www>. brint. com/

# 6. ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ КАЧЕСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ

## 6.1 ВВЕДЕНИЕ В «ШЕСТЬ СИГМ»

Система «шесть сигм» появилась благодаря программе борьбы с дефектами путем снижения вариабельности процессов, и пионерами в этой области были производственные предприятия.

Традиционно «шесть сигм» связывают с такими компаниями как *Motorola* и *General Electric (GE).* Джек Уэлч — бывший харизматичный лидер GE, до сих пор является горячим сторонником данного подхо­да. Во многом благодаря его стараниям «шесть сигм» стала столь по­пулярной.

Отметим основные этапы развития «шести сигм»:

в 80-х гг. «шесть сигм» — это программа по обнаружению дефектов и улучшению качества продукции;

в 90-х в GE «шесть сигм» превращается в широкомасштабную про­грамму изменений, которая затрагивает всех работников компании. Основной фокус перемещается на задачу экономии и снижения се­бестоимости;

к началу нового века это одна из наиболее популярных систем уп­равления эффективностью бизнеса в самых различных областях де­ятельности.

В конце 90-х систему «шесть сигм» постепенно взяли на воору­жение сервисные компании, и она прекрасно адаптировалась в этой области, доказав свою универсальность. Концепция основывается на шести базовых принципах:

• искренний интерес к клиенту;

• управление на основе данных и фактов;

• ориентированность на процесс, управление процессом и совер­шенствование процесса;

• проактивное (упреждающее) управление;

• сотрудничество без границ (прозрачность внутрикорпоратив­ных барьеров);

• стремление к совершенству плюс снисходительность к неуда­чам.

### 6.1.1. Роли и обязанности

В рамках концепции «шесть сигм» создается определенная инфра-:труктура, через которую собственно в первую очередь и происходит знедрение данного подхода в культуру организации. В системе «шесть :игм» используется механизм обучения и тренинга. Как только при­нято решение о внедрении «шести сигм», начинается подбор сотруд­ников для реализации будущих проектов. Это функция руководящего совета. Именно руководящий совет планирует стратегию внедрения, осуществляет выбор и утверждение проектов. Руководство проходит минимальный курс обучения, необходимый для контроля и управле­ния программой «шесть сигм».

За поддержку проекта и его результаты будет отвечать *«чемпион»* — один из представителей высшего руководства. Чемпионы проходят 1—2-дневный ознакомительный курс обучения, где большое внима­ние уделяется выбору проектов. Роли специалистов, которые будут осуществлять проекты «шесть сигм», позаимствованы из восточных единоборств. «Зеленый пояс» получают после овладения базовыми статистическими знаниями и при подтверждении одного или не­скольких завершенных проектов, а «черного» удостаиваются те, кто овладел наиболее продвинутыми методами статистического анализа и осуществил один или несколько проектов в качестве его лидера. Са­мая высокая ступень — «черный пояс». Его обладатель имеет право обучать другие «пояса».

Зачем же нужны «пояса», если в компании уже есть привычная и сложившаяся организационная структура? Проекты совершенствова­ния системы «шесть сигм» сосредоточены на процессе и не ограниче­ны рамками одного департамента. Специалист, получивший квали­фикацию «черного пояса» может быть освобожден от своих прямых обязанностей и полностью переведен на проекты «шесть сигм». В этом случае он выполняет роль внешнего по отношению к департаментам консультанта:

• он независим и может выносить беспристрастные оценки и суж­дения;

• он выступает в качестве эксперта в вопросах улучшения каче­ства;

• дальнейшая карьера специалиста «черного пояса» определяется успехом реализуемых им в рамках концепции «шесть сигм» про­ектов, чем объясняется его высокий уровень мотивации.

Однако в отличие от внешнего консультанта он как никто другой знаком со спецификой работы компании.

### 6.1.2. Решение проблем с помощью методологии ОИАСК

Из программы по борьбе с дефектами концепция «шесть сигм» превратилась в философию качества, основанную на постановке аг­рессивных краткосрочных целей в борьбе за долгосрочные цели. Ра­бота по совершенствованию процессов происходит в виде небольших проектов. Проекты совершенствования по системе «шесть сигм» мо­гут быть разными по длительности и экономическому эффекту, мо­гут затрагивать одно или сразу несколько подразделений компании, но все они следуют методологии ОИАСК — определение, измере­ние, анализ, совершенствование, контроль. (В английском варианте DMAIC — Define, Measure, Analyze, Improve, Control.) Основные за­дачи каждого этапа приведены в табл. 6.1.

*Таблица 6.1*

Задачи этапов ОИАСК

|  |  |
| --- | --- |
| **Этап** | **Задача** |
| Определение | Определение цели, масштаба, проблем и основных этапов проекта. Определение ключевых требований клиента и важ­нейших факторов процесса, которые необходимо улучшить |
| Измерение | Сбор данных (о важнейших факторах) и оформление собран­ных данных в удобном для анализа виде |
| Анализ | Выявление главных причин изучаемых дефектов |
| Совершенство­вание | Разработка решений по устранению основных причин дефек­тов. Внедрение новых решений в полномасштабный процесс |
| Контроль | Отладка эффективной системы контроля и коррекции изме­ненных факторов процесса. Подведение итогов результата проекта |

*Создание новых продуктов с помощью DFSS*

В отличие от методологии ОИАСК (DMAIC) подход DFSS (Design for six sigma) применяется при разработке новых продуктов или услуг в соответствии с критериями и принципами «шести сигм». Образно выражаясь, подход DFSS направлен на то, чтобы «сделать новый про­цесс», в то время как подход DMAIC направлен на то, чтобы «почи-

нить» старый процесс. Это означает что новый продукт будет иметь минимально возможное количество дефектов. А для этого нужно по­нять потребности и ожидания клиента еще до того, как новый про­дукт будет создан. Одна из наиболее распространенных методологий, которые применяются в данном подходе, — это DMADV:

*Define (определение):* определение цели и масштабов проекта и тре­бований заказчика (как внешнего так и внутреннего);

*Measure (измерение):* измерение потребностей и спецификаций клиентов. Бенчмаркинг в данной отрасли;

*Analyze (анализ):* анализ параметров процесса для достижения со­ответствия требованиям заказчиков;

*Design (проектирование):* детальная разработка процесса для дости­жения соответствия требованиям заказчиков;

*Verify (проверка):* проверка разработанного процесса, в том числе на его соответствие нуждам клиента.

Проекты DFSS осуществляются по тем же принципам и с опорой на ту же инфраструктуру, что и проекты совершенствования ОИАСК.

Проекты осуществляют межфункциональные команды. Лидером команды является «черный» или «зеленый пояс», которому помогает «чемпион» и «владелец процесса».

При разработке процесса по системе «шесть сигм» возможно при­менение и других методологий. Но все они используют аналитические методы (такие как развертывание функции качества, анализ видов и пос­ледствий отказов, бенчмаркинг, планирование эксперимента и др.), уде­ляют большое внимание сбору данных о потребителе и на каждом этапе переводят «потребности» в «требования», четко увязывая их между собой и в конечном счете с процессами создания новой услуги или продукта.

### 6.1.3. «Шесть сигм» и ИСО 9000

В стандарте ИСО 9001:2000, по существу, не оговорены методы улучшения процессов. Тем не менее этот подход создает основу для старта действий по оптимизации работы компании, поскольку явля­ется первым базовым процессом — описывает деятельность, необхо­димую для реализации принципа непрерывного улучшения. Подход «шесть сигм», основанный на цикле DMAIC, предлагает четкую и действенную методологию не только для оптимизации процессов, но и для снижения их вариабельности.

### 6.1.4. «Шесть сигм» и бережливое производство

В последнее время система «шесть сигм» все чаще применяется в сочетании с инструментами подхода «бережливое производство». Бе-

режливое производство возникло как метод оптимизации производс­тва в автомобильной промышленности. Данный метод направлен на выявление и сокращение потерь в процессах.

Почему использование «шести сигм» и бережливого производства в комплексе так эффективно? Система «шесть сигм» непосредственно не нацелена на повышение скорости процессов. Но и методы береж­ливого производства сами по себе не решение проблемы. Бережливое производство не может добиться статистической управляемости про­цессов, не устанавливает требований к форме реализации концепции и требуемой для этого инфраструктуре.

«Шесть сигм» + бережливое производство — это объединение инс­трументов «шести сигм», нацеленных на повышение качества про­цесса, с инструментами бережливого производства, служащими для повышения скорости процесса. Такая концепция подходит не только для производства, она также эффективна для повышения качества и скорости всех видов процессов, включая продажи и маркетинг, разра­ботку новой продукции, управление финансовыми, административ­ными, человеческими ресурсами и многое другое.

В концепции «шесть сигм» широко используются инструменты улучшения процессов, рассмотренные выше, причем они использу­ются при анализе не только производственных процессов, но и при анализе бизнес-процессов.

## 6.2 МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ИХ КАЧЕСТВА И ЭФФЕКТИВНОСТИ

Первые задачи моделирования процессов для их улучшения были рассмотрены сотрудником Копенгагенской телефонной компании, датским ученым А.К. Эрлангом (1878—1929) в период между 1908 и 1922 гг. Эти задачи были вызваны к жизни стремлением упорядочить работу телефонной сети и разработать методы, позволяющие заранее повысить качество обслуживания потребителей в зависимости от чис­ла используемых устройств. На основе решений Эрланга родилась те­ория систем массового обслуживания (ТСМО).

Оказалось, что ситуации, возникающие на телефонных станциях, являются типичными не только для телефонной связи. Работа аэро­дромов, морских и речных портов, магазинов, терминальных классов, электронных вычислительных комплексов, радиолокационных стан­ций и так далее может быть описана в рамках ТСМО.

### 6.2.1. Примеры систем массового обслуживания. Анализ задач теории систем массового обслуживания

Пример 1. Телефонная связь времен Эрланга представляла со­бой телефонную станцию, связанную с большим числом абонентов. Телефонистки станции по мере поступления вызовов соединяли те­лефонные номера между собой.

*Задача.* Сколько требуется телефонисток (при условии их полной занятости) на станции для того, чтобы потери требований были ми­нимальными.

Пример 2 . Система медицинской скорой помощи некоего го­родского района включает в себя пункт (который принимает требова­ния на выполнение), некоторое количество автомашин «скорой по­мощи» и несколько врачебных бригад.

*Задача.* Сколько требуется врачей, вспомогательного персонала, автомашин для того, чтобы время ожидания вызова было для боль­ных оптимальным при условии минимизации затрат на эксплуатацию системы и максимизации качества обслуживания.

Пример 3 . Организация морских и речных перевозок грузов.

*Задача.* Обеспечить определенный объем перевозок при мини­мальных расходах. При этом сократить простои судов при погрузоч-но-разгрузочных работах.

Пример 4. На рис. 6.1. изображена структурная схема типич­ной СМО — ремонтного предприятия (например, по ремонту оргтех­ники). Порядок ее работы ясен из схемы и не требует разъяснений.

*Задача.* Обеспечить определенный поток обработки заявок на ре­монт. При этом сократить очереди.

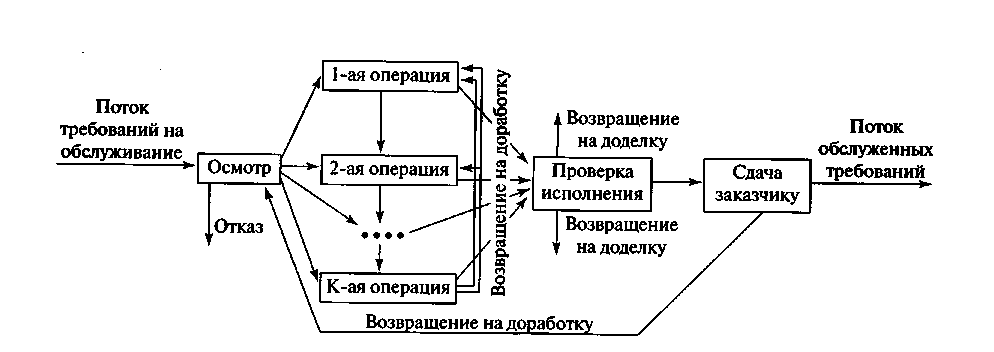
Можно привести множество других примеров из самых различных областей деятельности.

Характерными для таких задач являются следующие моменты:

• условия двойной случайности — случаен момент поступления заказа на обслуживание (на телефонную станцию, на пункт ско­рой помощи, в отдел продаж, случаен момент прибытия морс­кого судна под погрузку и т.д.); случайна длительность времени обслуживания.

• бич нашего времени — очереди: судов перед шлюзами, покупа­телей перед прилавками, клиентов в автосервисе и т.д.

А.К. Эрланг обратил внимание на то, что СМО могут быть разделе­ны на два типа, а именно: на системы с ожиданием и системы с поте­рями. В первом случае заявка, поступившая на вход системы, «ждет»



**Рис 6.1. Пример СМО — процесс ремонта оргтехники**

очереди на выполнение, во втором — она из-за занятости канала об­служивания получает отказ и теряется для СМО.

К классическим задачам Эрланга в теории СМО прибавляются но­вые задачи:

• требования на обслуживание принимаются до тех пор, пока оче­редь не достигнет заданного размера;

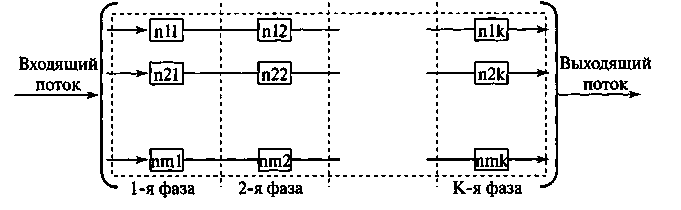
• требования остаются в очереди, но ожидают обслуживания не бо­лее заданного времени т, после чего из очереди исключаются;

• время ожидания обслуживания и время самого обслуживания ограничивается некоторой величиной т и т. д.

Реальные системы, с которыми приходится иметь дело на практи­ке, как правило, очень сложны и включают в себя ряд этапов (стадий) обслуживания (рис 6.1). Причем на каждом этапе существует веро­ятность отказа в выполнении или существует ситуация приоритет­ного обслуживания по отношению к другим требованиям. При этом отдельные звенья обслуживания могут прекратить свою работу (для ремонта, подналадки и т.д.) или могут быть подключены дополни­тельные средства. Могут появиться такие обстоятельства, когда тре­бования, получившие отказ, вновь возвращаются в систему (подобное может происходить в информационных системах).

### 6.2.2. Понятия, определения, классификация систем массового обслуживания

Все СМО имеют вполне определенную структуру, изображенную на рис. 6.2.



**Рис 6.2. Структура СМО**

*Потоком* называют последовательность событий. Поток, состоя­щий из требований на обслуживание, называют *потоком требований.*

Поток требований, поступающих в обслуживающую систему, на­зывают *входящим потоком.*

Поток требований, которые обслужены, называют *выходящим по­током.*

Очередь образуется всегда во входящем потоке.

Агрегат (канал) — то, что обслуживает требования.

Накопитель то, что накапливает требования без их обслуживания.

Совокупность очередей, накопителей и агрегатов (каналов) обслу­живания называется *системой обслуживания.*

Каждые требования поступают на свой агрегат (канал), где подвер­гаются операции обслуживания.

Каждая СМО имеет определенные правила формирования очере­ди и правила, или дисциплину, обслуживания.

### 6.2.3. Классификация СМО

По характеру источника требований различают СМО с конечным и бесконечным количеством требований на входе.

В первом случае в системе циркулирует конечное, обычно посто­янное количество требований, которые после завершения обслужива­ния возвращаются в источник. Во втором случае источник генерирует бесконечное число требований.

*Пример* 1. Цех с постоянным количеством станков или определен­ное количество оргтехники в офисе, требующие постоянного профи­лактического осмотра и ремонта.

*Пример 2.* Сеть Internet с бесконечным требованием на входе, лю­бой магазин, парикмахерская и т.д.

СМО первого вида называют замкнутой, второго — разомкнутой.

СМО различают:

*по дисциплине обслуживания:*

обслуживание в порядке поступления;

обслуживание в случайном порядке (в соответствии с заданным за­коном распределения);

обслуживание с приоритетом;

*по характеру организации:*

с отказами;

с ожиданиями;

с ограничением ожидания.

В первом случае заявка получает отказ, когда канал занят. Во вто­ром случае — заявка ставится в очередь и ждет освобождения канала. В третьем случае вводится ограничения на длительность ожидания;

*по количеству единиц обслуживания:*

одноканальные;

двухканальные;

многоканальные.

*По числу этапов (фаз) обслуживания* — на однофазные и многофаз­ные. (Примером многофазных СМО может служить любая поточная производственная линия);

По свойствам агрегатов (каналов): на однородные, когда каналы име­ют одинаковую характеристику и неоднородные в противном случае.

### 6.2.4. Основная задача моделирования процессов с помощью теории СМО

Основная задача теории СМО заключается в установлении зави­симости между характером потока заявок на входе СМО, производи­тельностью одного канала, числом каналов и эффективностью обслу­живания. В качестве критерия эффективности могут быть использо­ваны различные функции и величины:

• среднее время простоя системы;

• среднее время ожидания в очереди;

• закон распределения длительности ожидания требования в оче­реди;

• средний процент заявок, получивших отказ, и т. д.

Выбор критерия зависит от вида системы. Например, для *систем с отказами* главной характеристикой является абсолютная пропускная способность СМО; менее важные критерии — число занятых каналов (агрегатов), среднее относительное время простоя одного канала и сис­темы в целом. Для *систем без потерь* (с неограниченным ожиданием) важнейшим является среднее время простоя в очереди, среднее число требований в очереди, среднее время пребывания требований в систе­ме, коэффициент простоя и коэффициент загрузки обслуживающей системы. Современная теория СМО является совокупностью аналити­ческих методов исследования перечисленных разновидностей СМО.

*Пример.* Пусть имеется один обслуживающий агрегат, на который поступает случайный поток требований. Такой простой моделью опи­сывается и работа продавца в магазине, в котором один продавец, и работа чиновника, отвечающего на письма граждан.

Если в момент поступления требования агрегат свободен, то оно сразу начинает обслуживаться. В противном случае оно становится в очередь и агрегат обслуживает требования одно за другим в порядке их поступления. Пусть *а* — среднее число требований, поступающих за время одного обслуживания *(а <* 1) и *Т —* период занятости, т. е. промежуток времени от момента занятия агрегата каким-либо требо­ванием, заставшим агрегат свободным, до первого момента полного освобождения агрегата. Условие, которое мы ввели для магазина оз­начает, что клиенты в среднем приходят чуть реже, чем длится цикл обслуживания одного клиента.

Теория СМО показывает, что при естественных допущениях ма­тематическое ожидание периода Г равно *т* = 1/(1 — *а),* а дисперсия равна (1 + *а) т3* (так, при *а* = 0,8 соответствующие значения равны 5 и 225). То есть для того же магазина длительность периода занятости продавца будет колебаться в огромных пределах.

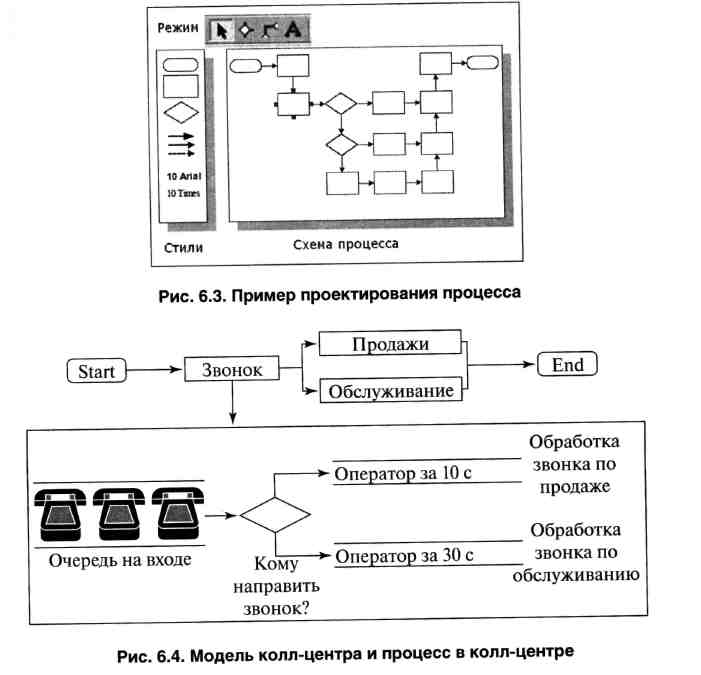
Таким образом, для «хорошо загруженного» обслуживающего агре­гата (то есть при а, близких к единице) среднее значение *т* случайной величины Г для этой величины является весьма ненадежной характе­ристикой. А это означает, что если мы спланируем загрузку продавца в магазинчике или чиновника, исходя из средних показателей потока, факт и план будут расходиться весьма серьезно. Следовательно, без моделирования средствами теории СМО нам не обойтись.

### 6.2.5. Программные продукты моделирования процессов для сокращения потерь

Рассмотрим систему Process фирмы Scitor. Этот программный про­дукт позволяет как проектировать процессы, так и моделировать спро­ектированные процессы, исходя из теории СМО. Процесс проектиру­ется в виде, представленном на рис. 6.3, т. е. в виде блок-схемы. Систе­ма Process позволяет вводить ресурсы процесса и моделировать процесс как СМО. Операции процесса рассматриваются как агрегаты. Заявки на обслуживание случайным образом поступают на вход процесса и затем обслуживаются в операциях процесса. Каждая последующая операция начинает выполняться только тогда, когда предыдущая завершена.

Моделирование процесса удобно рассмотреть на простом примере. Рассмотрим работу примитивного колл-центра, состоящего из одного оператора. Оператор перенаправляет звонок клиента или менеджеру по продажам, или сервис-менеджеру, в зависимости от требований клиента. В первом случае обработка звонка оператором занимает 10 секунд, во втором — 30 секунд (рис. 6.4).

Попробуем смоделировать поступление 10 клиентских звонков в колл-центр, при этом зададим процентное соотношение: звонки по продаже/звонки по обслуживанию соотносятся как 80/20. Зададим так­же среднее время обработки звонка по продажам менеджером по про­дажам — 5 минут, а среднее время обработки звонка по обслуживанию сервис-менеджером — 10 минут. Будем считать также распределение всех времен нормальным (это устанавливается в Process фирмы Scitor по умолчанию). Результаты моделирования приведены в табл. 6.2.



*Таблица 6.2* **Результаты моделирования 10 звонков в колл-центр**

**Call Statistics: First Run**

**--------------------1--------------------1--------------------1--------------------1---------------------------**

**Object Type Total Effort Total Time Total Wait Time**

Call 1 Sales 5m10s 5m10s Os

Call3 Sales 5 m 10 s 10 m 10 s 5 m

Call 2 Service 10m 30 s 10m 40 s 10s

Call 4 Sales 5 m 10 s 15 m 10 s 10 m

Call 5 Sales 5m10s 20m30s 15m

Call 9 Service 10 m 30 s 20 m 40 s 10 m 10 s

Call 6 Sales 5 m 10 s 25 m 10 s 20 m

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Call Statistics: First Run** | | | | |
| Call 7 | Sales | 5m 10s | 30 m 10 s | 25 m |
| Call 8 | Sales | 5m 10s | 35 m 10 s | 30 m |
| Call 10 | Sales | 5m 10s | 40 m 10 s | 35 m |

В таблице: *Object* — звонок, *Type —* тип звонка *{Sales —* по про­дажам, *Service* — по обслуживанию), *Total Effort —* отражает затраты рабочего времени сотрудников, *Total Time —* суммарное время обслу­живания клиента, *Total Wait Time* — суммарное время ожидания кли­ентом обслуживания. И мы видим, что оно не маленькое, 8-й и 10-й клиенты ожидали более получаса.

Система Process позволяет оценить и параметры очередей на об­служивание (табл. 6.3). Average wait time (Avg Wait) — среднее время ожидания — составляет для клиента 1 минуту 3 секунды для ожидания оператора, 16 минут 25 секунд — для менеджера по продажам, 4 мину­ты 15 секунд — для менеджера по обслуживанию. Видно, что менед­жер по продажам — перегружен. Да и для сервис — менеджера время ожидания клиента, мягко говоря, великовато.

***Таблица 6.3***

**Параметры очередей для модели колл-центра**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Queue Statistics** | | | | |  |
| **Activity** | **Entered** | **Max Size** | **Total Wait** | **Avg Wait** | **Max Wait** |
| Route Call | **10** | **10** | **10 m 30** s | **1** m3s | **2 m** 10s |
| Sales Call | **8** | **8** | **2 h 11 m 20** s | **16 m 25** s | **32 m 50** s |
| Service Call | **2** | **2** | **8 m 30** s | **4 m 15s** | **8 m 30** s |

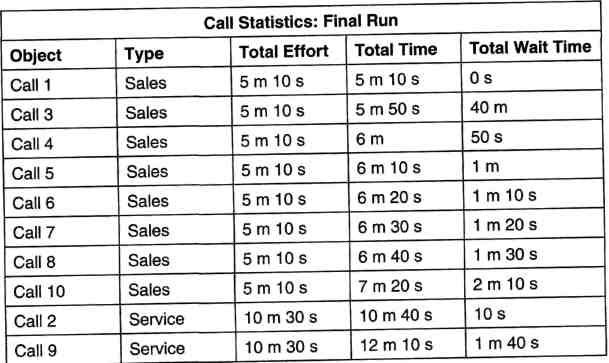
Предположим, мы решили улучшить процесс для повышения удовлетворенности наших клиентов. Рабочая группа с участием на­чальника отдела сервиса и начальника отдела продаж предложили увеличить количество клиентских менеджеров до восьми, а сервис-менеджеров — до двух. Прежде чем принять их предложение, решено было промоделировать процесс еще раз. Результаты моделирования приведены в табл. 6.4.

Результаты показывают, что перепроектированный процесс го­раздо лучше справляется с задачей обслуживания клиентов. Время ожидания равно времени работы оператора. А насколько эффек­тивно перепроектирование? Программа позволяет ответить на этот вопрос. Для этого нужно задать стоимости операций процесса, и

система вычислит суммарные затраты на процесс «как есть» и про­цесс «как предложено». Ну а высшее руководство решит, насколько изменение затрат оправдывает сокращение времени ожидания.

***Таблица 6.4***

**Параметры очередей после улучшения колл-центра**



**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Что такое система массового обслуживания? Приведите приме­ры систем массового обслуживания.

2. Какие основные компоненты выделяются в системе массового обслуживания?

3. Каковы критерии эффективности СМО?

4. Какие задачи улучшения процессов решаются при моделирова­нии этих процессов как СМО?

5. Определите отличительные особенности концепции «шесть

сигма».

6. Что такое цикл DMAIC?

**ЛИТЕРАТУРА**

1. *Гнеденко Б.В., Коваленко И.Н.* Введение в теорию массового об­служивания. Л.: Изд-во ЛКИ, 2007.

# ГЛАВА 7ВНЕДРЕНИЕ ПРИНЦИПОВ КАЧЕСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ НА РОССИЙСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

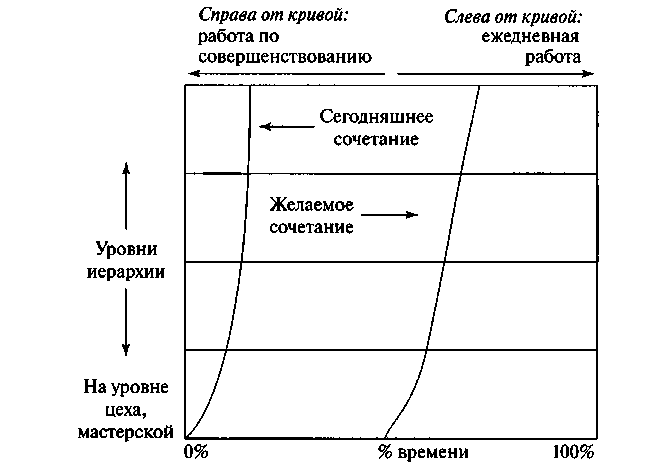
## 7.1 КОМАНДЫ ПО ВНЕДРЕНИЮ ПРИНЦИПОВ КАЧЕСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ

Все организации имеют две функции — свою ежедневную функ­цию, или ежедневную работу, и функцию совершенствования, или работу по совершенствованию. Традиционный метод организации работы в компании включает разделение труда между сотрудниками, выполняющими ежедневную работу, и руководителями, занимающи­мися совершенствованием способов выполнения ежедневной работы. Однако эта традиционная организация труда не реагирует достаточно быстро на изменения в сегодняшнем мире. Более того, она убивает творчество в человеке. Мало кого устраивало выполнение одного и того же действия ежедневно. Эта работа для машин, но не для людей. Поэтому цель современного качественного управления — развитие человеческих способностей путем объединения ежедневной работы и работы по совершенствованию.

### 7.1.1. Роль команд в современном управлении

В концепции современного управления применяется подход, ко­торый заключается в объединении функций ежедневной работы и ра­боты по совершенствованию на каждом уровне в компании и внутри каждого подразделения таким образом, чтобы могла произойти быст­рая и правильная реакция на изменение на основе команд.

Работа команд по совершенствованию направлена на совер­шенствование процессов ежедневной работы и почти всегда вклю­чает открытие нового. Сама работа по совершенствованию вы­полняется более эффективно, если используется четкий процесс. В общем, люди хотят творческой работы, Тем не менее, когда вводит­ся понятие двойной функции работы, большинство людей рассматри­вают работу по совершенствованию как дополнительную нагрузку, на которую у них нет времени. Основной причиной может быть естест­венное желание человека избегать изменений.В концепции качественного управления принято, что соотноше­ние между ежедневной работой и совершенствованием должно ме­няться в зависимости от места сотрудника в иерархии компании. При этом люди, занимающие более высокое положение, должны выпол­нять более значительную работу по совершенствованию, чем те, кото­рые находятся ниже (рис. 7.1).



**Рис. 7.1. Деятельность по совершенствованию процессов на всех уровнях**

**компании**

### 7.1.2. Команды и командная работа

Кроме того, что работа включает в себя две функции, сегодняш­ний мир требует изменения способа организации труда. Команды и работа в них — основная часть способа, которым современная наука о качественном управлении и концепция «бережливого производства» как ее неотъемлемая часть, организует работу. В производстве коман­ды — это команды, в непроизводственной сфере команды — это ра­бочие группы, временные творческие коллективы и т.д. Командная работа важна по нескольким причинам:

• команды с пересекающимися функциями нужны в связи с уве­личением сложности процессов в современной компании;

• в связи с этой сложностью компании необходимо найти свою будущую стратегию, а это требует большого творчества. Век за­висимости от гениев-одиночек закончился. Сейчас время кол­лективных гениев. Чтобы быть конкурентоспособной на миро­вом рынке, компании нужен коллективный гений всех работ­ников;

• компаниям надо избегать разделения труда, и бригадная работа

обеспечивает эту возможность;

• обучение группы оказывает большое влияние на организацию, чем обучение отдельной личности;

• люди, которые учатся вместе, мотивируют друг друга для про­должения — отдельному человеку легче бросить обучение.

• когда группа людей закончила совместное обучение (научилась чему-либо), это становится как общим имуществом (вкладом, качеством), так и индивидуальным.

Практика качественного управления разработала три основных вида команд:

1) кружок качества (QC);

2) команда по улучшению процессов (QI или QIT);

3) команда с пересекающимися функциями (межфункциональная

рабочая группа).

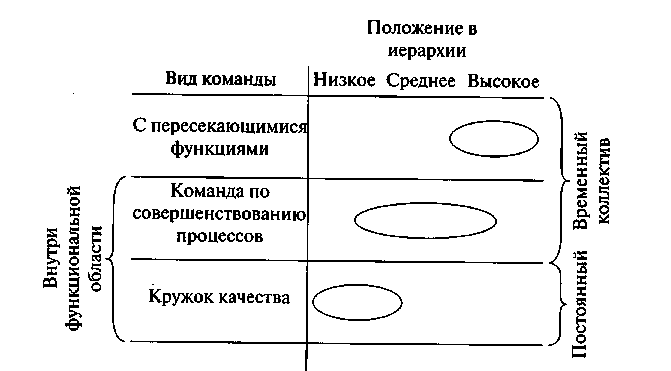
Каждая команда работает в определенном месте иерархии компа­нии (рис. 7.2).

### 7.1.3. Создание команды

Специалисты в области качественного управления советуют руко­водителю при создании команды действовать так:

«Выберите команду с достаточной широтой взглядов и опытом для разработки соответствующего решения. Также подумайте о включе­нии одного или двух сравнительно неопытных человек в команду, скорее для того, чтобы они извлекли какую-то пользу, нежели сами внесли вклад. Создайте регламент работы команды, но постарайтесь избежать такого регламента, который слишком ограничивал бы чле­нов команды, чтобы решение не было им продиктовано. Таким об­разом, команда столкнется с действительной проблемой и эффектив­ным ее решением.

Убедитесь, что команда использует все свое время для решения поставленных задач. Отведите значительную часть своего времени для работы с командой. Не начинайте, если у вас нет этой возможно­сти не имеете. Работа команды имеет первостепенное значение (для ежедневной работы также остается время). Установите крайний срок, предел выполнения командного задания, который никто в команде не сможет нарушить.



**Рис. 7.2. Положения команд в иерархии компании**

### 7.1.4. Функционирование команды и завершение командной работы

Когда команда уже начала работу по внедрению принципов «ка­чественного управления», руководитель должен постараться убедить членов команды, что они коллектив. Можно сообщить им (прямо или косвенно), что самое важное для них во время работы в команде — это обязательство перед командой (а не перед внутренними подразделе­ниями, в которых они работают), а работа команды будет способс­твовать развитию компании. Для знакомства членов команды друг с другом, заранее можно организовать совместные поездки или запла­нировать какую-нибудь чисто дружескую встречу.

Процесс работы команды должен быть организован таким обра­зом, чтобы не было разногласий. Нужно избегать тем, которые могут породить конфликт в начале работы или на первом витке цикла лик­видации потерь. Нужно продумать способ, работы команды с факта­ми, чтобы уменьшить вероятность конфликта, но не подавить жела­ние проникновения в суть.

Необходимо провести подготовку по основам бережливого произ­водства и решению задач (что тоже будет для команды источником воз­никновения проблем и приведут ее к эффективному решению). Нельзя

давать много времени на неконструктивные обсуждения на собраниях. Нужно анализировать факты и использовать средства совершенствова­ния — руководитель не должен оставлять времени, чтобы появлялись личные вопросы в повестке дня и чувство соперничества. Такое введение будет означать, что все члены команды могут говорить на одном языке.

Конечно, чтобы команда пришла к твердому заключению, у ее чле­нов должен быть одинаковый опыт, и они должны изучить одинако­вые факты. Даже если подкоманды или отдельные лица проводят свое собственное исследование, они должны сообщать о своих открытиях, опираясь на факты, не давая им своей оценки.

Внимание команды должно быть сосредоточено на процессе. Ор­ганизатор команды руководит процессом и рассматривает его как подходящий (если команда принимает лидеров в процессе, может быть достигнут большой успех). Если руководители, создававшие ко­манду, требуют промежуточного отчета, информируйте их о процессе, а не результатах. Внимание на процессе исключает возможность того, что высшее руководство будет диктовать решение в середине исследо­вательской работы.

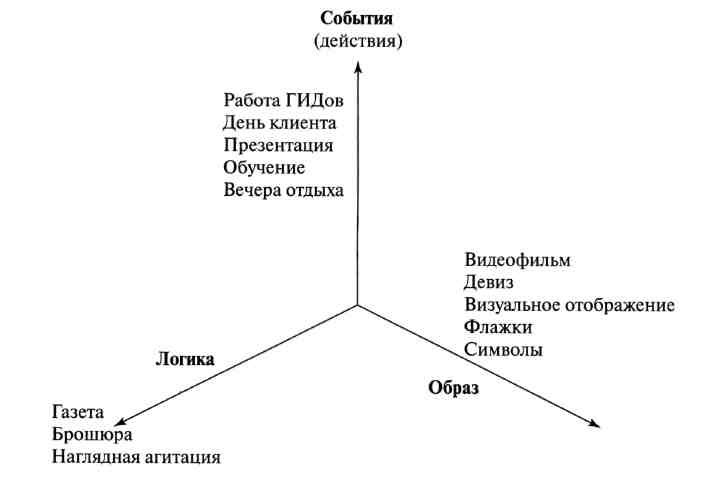
Команда, рассматриваемая в целом, должна сообщать о процессе и результатах. Ей необходимо признание и подтверждение того, что руководство принимает ее работу. Доверяйте команде и способам ее работы, принимайте и внедряйте ее находки. В конце дайте оценку решениям команды, чтобы совершенствовать ее дальнейшую работу, и попросите команду включить свои рекомендации по совершенство­ванию в командный отчет. Продуманный анализ (оценка) возможных недостатков сделает рекомендации более надежными (заслуживаю­щими доверия) и внедряемыми.

## 7.2 ИЗМЕНЕНИЕ КОРПОРАТИВНОЙ КУЛЬТУРЫ ПРИ ВНЕДРЕНИИ КАЧЕСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ

Действия, направленные на распространение концепции «качест­венного управления» по всей компании создают благоприятную поч­ву для системы качественного управления. На рис. 7.3 показаны три направления, по которым необходимо двигать идеи качественного управления по компании: логика, события, образ.

Логические мероприятия включают в себя издание газет, плакатов и других печатных материалов. Однако люди зачастую не читают того, что написано, и это делает образ более значимым.

Мероприятия, связанные с образом, включают в себя: видеозапи­си, визуальный показ и рассказ историй, освещение фактов, связан­ных с внедрением системы качественного управления, создание фла­гов, значков и других символов. Один менеджер, который работает в Японии на фабрике, выпускающей стальной прокат, всегда привет­ствует руководителей команд по внедрению принципов качественно­го управления специальным жестом, который означает: «как движут­ся дела у вас в команде?»



**Рис. 7.3. Распространение системы качественного управления в трех направлениях**

Мероприятия по внедрению системы «качественного управления» могут включать в себя следующие моменты: широкомасштабную ра­боту ГИДов (групп инновационной деятельности, аналога «кружков качества»), имеющую место, например, в компании Teradyne, «день клиента», практикующийся в компании BBN; церемонии по награж­дению как отдельных людей, так и целых групп за успехи в меропри­ятиях качества: учебу, совместные вечеринки, где закладывается фун­дамент будущей коллективной работы.

Работа, направленная на популяризацию идей системы каче­ственного управления, очень часто идет рука об руку с другими ме-

роприятиями. На BBN клиентов, впервые обратившихся в компанию, приглашают на день клиента. Такие встречи и презентации не только способствуют распространению идей системы «качественного управ­ления», но еще и показывают, каким образом были установлены цели, и как нужно воспользоваться техниками «качественного управления». Таким образом, акцентируется внимание на определение целей, об­разование, продвижение и распространение идей системы «качест­венного управления».

В некоторых японских компаний имеется хорошо разработанная система презентаций передового опыта. Ниже мы более детально рас­смотрим эту систему и ее семь ключевых этапов. Первые три — «рас­пространение рассказов об успешном передовом опыте», «мобилиза­ция» и «эффект последнего срока» — полезны для самой компании. Потребители и партнеры могут извлечь пользу из четвертого и пятого этапа: «размышления» и «мотивация»; последние два ключевых поло­жения системы — случаи и примеры для Р/?-мероприятий — важны для окружения компании.

**1-й этап. Распространение рассказов об успешном передовом опыте** Тщательно подготовить такой рассказ — это огромная работа для команды по внедрению качественного управления. Ведь сотрудникам компании необходимо извлечь максимум пользы из информации о мероприятиях по улучшению качества. Презентации, рассказываю­щие об успешном передовом опыте, и сопутствующие им печатные материалы способствуют широкой популяризации историй передо­вого опыта. Эти действия не просто популяризируют идею того, что улучшение качества реально может произойти, но раскрывают те спе­циальные средства, с помощью которых улучшения можно достичь.

**2-й этап. Мобилизация**

У многих японских компаний есть структурные подразделения, дочерние предприятия. Возьмем в качестве примера Tokyo Electronic Power: в октябре в каждом структурном подразделении этой компании проходят свои презентации, где местные кружки качества представля­ют свои работы. Одна из таких работ отбирается для представления на региональном конкурсе. Все участники презентации на дочернем предприятии получают скромные призы, чтобы никто не почувство­вал себя проигравшим.

Победитель местного соревнования принимает участие в регио­нальном конкурсе в ноябре. От каждого структурного подразделения выбираются команды для общего дня презентации всей фирмы в де­кабре. Такая иерархическая система презентаций очень важна, так как она стимулирует мероприятия по улучшению качества повсеместно в

компаниях, в каждом структурном подразделении. К тому же предва­рительные показы на местах более важны и значимы, нежели то, что имеет место на общем дне презентации всей компании.

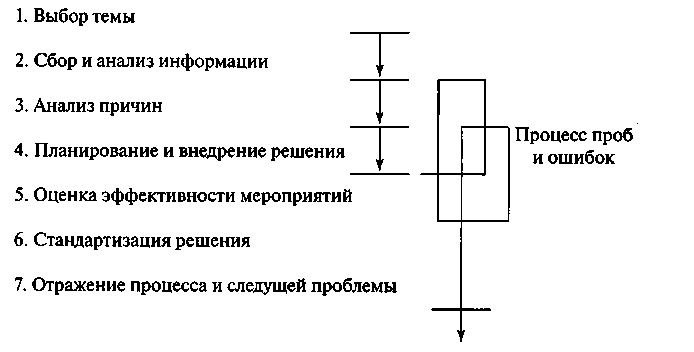
**3-й этап. Эффект последнего срока**

Все в компании знают за год вперед, что день презентации на мес­тах — в октябре, региональный смотр — в ноябре, а финал — в дека­бре. Эти даты оказывают стимулирующее давление на команды, что­бы закончить работу в октябре. Без таких крайних дат найдется масса причин, чтобы эту работу не закончить.

**4-й этап. Размышления**

Процесс повышения качества управления и устранения по­терь — это процесс проб и ошибок. Не всегда семь этапов проходят гладко. На рис. 7.4, к примеру, показано беспрепятственное про­движение от первого до четвертого этапа. Далее (вероятно, потому, что решение не пошло столь гладко) группа опять повторила вто­рой, третий и четвертый этапы перед тем как перейти к 5-му этапу. И опять им пришлось вернуться к третьему этапу перед заверше­нием процесса.

Презентации позволяют командам поразмыслить над процессом проб и ошибок и о том, как добиться улучшения. Все наиболее сла­бые, а также сильные моменты 7-этапного процесса раскрываются в таких презентациях. Однако презентации в основном должны де­лать упор на поступательное движение и только вскользь касаться проблем.



**Рис. 7.4. Процесс улучшения процессов и сокращения потерь через пробы и ошибки**

В фокусе должен быть упор на применение семи этапов, а также на улучшение качества, вытекающее их этих этапов. Представление передового опыта позволяет также поразмыслить о том, насколько хорошо и слаженно работают члены одной команды. Презентации должны отражать настоящий процесс, поиск верного решения, на­хождение выхода из тупиковой ситуации, но опять же их не должно быть чересчур много, дабы не вводить в заблуждение слушателей.

**5-й этап. Мотивация**

Многие участники таких презентаций боятся аудитории либо не любят вообще выступать публично. Презентационная система мо­тивирует таких людей для преодоления ими страха или нежелания. Представления зачастую награждают своих участников чувством за­вершения и достижения ими чего-то определенного. Это также хо­рошая возможность для раскрытия и реализации скрытых талантов и способностей к рисованию, публичным выступлениям или сбору

информации.

**6-й этап. Случаи и примеры для общественного изучения**

Рассказ о реальных случаях способствует развитию общественных знаний. Презентационные материалы необходимо собрать, задоку­ментировать и раздать слушателям (зрителям). Эти документы вби­рают в себя и со временем создают завершенную и стандартную ме­тодологию.

**7-й шаг. Обмен и взаимосвязь между компаниями**

Даже тогда, когда презентации проходят в рамках одной отдельной компании, приглашаются и другие компании, чтобы поделиться сво­им опытом. Некоторые фирмы приглашают слушателей из своих фи­лиалов. В этом случае знания и опыт передаются посредством не толь­ко бумаг и документов, но и живого общения.

### 7.3 ОПЫТ РОССИЙСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО ВНЕДРЕНИЮ ПРИНЦИПОВ КАЧЕСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ И БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА

С 4 по 8 июня 2007 г. в Екатеринбурге проходил Второй Россий­ский форум «Бережливое производство-2007». Он собрал около 300 руководителей и специалистов бизнес-структур, стремящихся к ли­дерству и осваивающих принципы бережливого производства. Среди них десятки компаний машиностроения, металлургии, строительс­тва, химической, легкой, пищевой отраслей, а также сферы услуг, те­лекоммуникаций и государственного сектора.

За последние два года число компаний, осваивающих технологии качественного управления и бережливого производства в России, вы­росло с нескольких десятков до одной-двух сотен. Среди них такие ги­ганты, как Группа ГАЗ, РУСАЛ, КамАЗ, ВСМПО-Ависма, Уралмашзавод, РЖД и др. Есть примеры, когда через девять месяцев после внедре­ния этих принципов компании на 50 % сокращали себестоимость про­дукции. Растет интерес к концепции со стороны непроизводственной сферы. Возможно, крупнейшие розничные и телекоммуникационные компании в скором времени начнут преобразования. Обострение кон­куренции, высокая результативность программ внедрения бережливо­го производства, их нетребовательность к инвестициям позволяют сде­лать смелый прогноз: уже через пять лет большинство наших компаний будет охвачено процессом внедрения инструментов бережливого про­изводства. В США, к примеру, только 2 % предприятий не применяют методы качественного управления и бережливого производства.

Внедрение инструментов качественного управления и бережливо­го производства отражается прежде всего на производственно-техно­логических показателях отдельного участка. Основные индикаторы: производительность, абсолютный объем производства, занимаемая площадь, количество оборудования и оснастки, длина производс­твенного потока, время простоя и переналадки оборудования, эффек­тивность его загрузки, численность и перемещение персонала, объем сверхурочной работы, время производственного цикла, объем запа­сов. Не менее важны качественные изменения, способствующие из­менению поведения рабочих: повышение условий безопасности труда и повышение культуры производства.

Далее на успех внедрения укажут: улучшение показателей фонда заработной платы участка, снижение расходов на обслуживание обо­рудования, увеличение объема произведенной продукции в денежном выражении, оптимизация соотношения переменных затрат и эконо­мического эффекта. О влиянии на финансовые показатели предпри­ятия в целом можно говорить в долгосрочном периоде.

Следование принципам качественного управления и бережливого производства и внедрение его инструментов помогает без особо крупных инвестиций повысить производительность труда и качество продукции. Освобождающиеся ресурсы быстро найдут эффективное применение: инвестиции в разработку новых продуктов, стимулирование продаж, вы­ход на новые рынки обеспечат в результате рост бизнеса.

Кстати, российские специалисты уже придумали российский тер­мин для концепции качественного управления и бережливого произ­водства — ЛИН.

### 7.3.1. Внедрение принципов бережливого производства на российском металлургическом предприятии

Проект внедрения принципов бережливого производства является шстью общего проекта развития системы менеджмента предприятия. Пилотным объектом проекта является электролизное производство.

Проект «Бизнес-единица "Система управления производством"» на базе электролизных корпусов 5,6 был запущен в ноябре 2003 г. Цель проекта — создание новой производственной системы, направленной на повышение производительности труда, совершенствование систе­мы ОТ (охрана труда), снижение всех видов потерь, изменение отно­шения персонала к работе (новая организационная культура), вовле­чение его в процесс непрерывных улучшений.

*Ключевые направления работы:*

• обучение персонала;

• создание новой организационной структуры и организацион­ной культуры;

• создание новой системы ОТ;

• внедрение системы «5С» и визуализация работ;

• стандартизация работ;

• анализ создания потока ценности и непрерывные улучшения;

• выстраивание всех взаимоотношений по принципу «клиент — поставщик»;

• внедрение системы «точно в срок»;

• внедрение статистических методов;

• создание системы непрерывного улучшения деятельности.

*Обучение персонала*

Обучение персонала на предприятии проводилось постоянно и по каждому направлению как в форме группового обучения менеджера­ми рабочей группы, тренерами, консультантами, так и в форме ин­дивидуального обучения — тренингов с каждым участником проекта. Основой успеха обучения было стремление коллектива изменить ус­ловия рабочих мест и взаимоотношения между людьми, так как каж­дый считал себя участником производственного процесса.

Первоначально весь коллектив был обучен принципам качествен­ного управления, бережливого производства, принципам системы «5С» и визуализации. Затем коллектив обучался принципам системы

«точно в срок». При внедрении новой организации труда на основе малых команд было проведено обучение командиров, которые, в свою очередь, обучили свой персонал. На этапе стандартизации работ про­водилось обучение картам пошагового выполнения. Обучение про­водили менеджеры рабочей группы и мастера смен с использованием обучающих фильмов и плакатов. В конце 2006 г. проводилось обуче­ние статистическим методам управления процессами. Это упростило внедрение контрольных карт.

***Создание новой организационной структуры и организационной культуры***

Организационная структура в ходе проекта претерпела несколько изменений. В 2004 г. проводился эксперимент по изменению органи­зации труда (разделение выполняемых электролизниками операций на периодические и циклические). Это позволило уйти от закрепле­ния рабочих за электролизерами. Цель эксперимента — специализа­ция персонала и повышение качества выполняемых операций, ста­бильность работы оборудования. Сначала эксперимент шел успешно, спустя полгода появились проблемы:

• неправильная система оплаты труда;

• недостаток персонала;

• низкая квалификация персонала.

В итоге не достигли желаемого результата и пришлось вернуться к старой системе организации труда (рис. 7.5). В 2006 г. опыт этого эксперимента был применен при внедрении проекта «Повышение эффективности компании».



**Рис. 7.5. Схема прежней организации труда**

*Проблемы прежней организации труда:*

*•* сложность обучения практическим навыкам низкоквалифици­рованных рабочих в связи с нехваткой времени у командира;

• отсутствие индивидуального подхода командира к электролизнику;

• необъективность оценки труда рабочего (КСТ);

• отсутствие оперативности в обнаружении и устранении техно­логических нарушений;

• низкий уровень контроля технологических параметров электро­лизеров и культуры производства (86 электролизеров).

С декабря 2004 г. для решения указанных проблем изменили ор­ганизационную структуру бизнес-единицы (БЕ) с созданием малых команд (рис. 7.6).



**Рис. 7.6. Система малых команд**

*Преимущества новой организации труда:*

• эффективность в управлении персоналом;

• оперативность в управлении технологией и устранении техно­логических нарушений;

• объективность в оценке труда;

• эффективность обучения;

• мотивация работников команды;

• повышение культуры производства.

В процессе совершенствования новой организационной системы разработаны и внедрены следующие улучшения (табл. 7.1):

• совет профилактики по охране труда (результат улучшения — снижение нарушений по охране труда с 45 случаев в 2005 г. до 12 случаев в 2006 г.; отсутствие несчастных случаев);

• положение о производственном соревновании (результат — по­вышение заинтересованности персонала, улучшение произ­водственной деятельности команд);

• положение о мотивации (цель — создание набора льгот, поощ­рений и преимуществ);

• положение о КСТ (цель — достижение высоких технико-эконо­мических показателей);

• положение о проведении командных собраний (цель — контроль работы команд, установка целей, обратная связь с персоналом);

• положение по инновациям (результат — вовлеченность персо­нала в процесс непрерывных улучшений).

***Таблица 7.1* Вовлеченность персонала в процесс непрерывных улучшений**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 2006 г. (9 мес.) | Итого |
| Подано предложений | 72 | 139 |
| Принято к внедрению | 40 | 72 |
| Внедрено | 20 | 35 |
| % внедрения | 28 | 25,18 |
| % вовлеченности персонала (предл. на 1 чел.) | 0.4 | 0,55 |

В целом новая организационная система зарекомендовала себя с лучшей стороны, и наработанный опыт был распространен на все электролизное производства в 2005 г.

Следующее изменение коснулось графика работы анодчиков (20 человек). В феврале 2006 г. изменили технологию выливки металла из электролизеров с одного раза в сутки на один раз в двое суток. При этом оптимизировали схему работы кранов. Это позволило органи­зовать работу анодчиков в две смены вместо трех с выполнением пре­жнего объема работы без нарушения качества выполнения операций. Положительным моментом данного улучшения явилось облегчение условий труда (отсутствие ночных смен).

Работа БЕ по всем ключевым направлениям проекта послужили улучшению в качества обслуживания электролизеров, создана новая

организационная культура, изменилась система взаимоотношений между подразделениями.

***Потери в производстве и их предотвращение***

В производстве была проведена большая работа по анализу потерь и их предотвращению. Примером может быть процесс выливки элек­тролизеров.

• Первый вид потерь — потери перепроизводства: выливка элек­тролизеров и передача ковшей с металлом происходит без учета потребностей литейного цеха. Другими словами, выливка идет по принципу: «я сделал, а надо это следующему участку или нет — меня не интересует». Это приводит к скоплению ковшей на участке шихтовки.

Последствия:

• происходит остывание металла в ковше и требуются дополни­тельные затраты на его разогрев;

• требуется большее количество ковшей для организации процес­са выливки.

*Решение.* Согласовывать график выливки и литья продукции. По­давать ковш в литейный цех в тот момент, когда будет производиться заливка в миксер. Таким образом можно избежать перепроизводства.

• Второй вид потерь — потери из-за брака и необходимости пе­ределки: при выпивке металла из электролизера допущено от­клонение от правила выполнения операции и в ковш с металлом попал электролит.

Последствия для литейного производства следующие: Чтобы вылить металл из ковша сначала нужно пробить корку элект­ролита — дополнительные затраты времени. Пробу на химический ана­лиз с ковша взять невозможно, пока не будет пробита корка — затра­ты времени, срыв регламента выливки. Электролит оседает на стенках ковша, что приводит к уменьшению полезного объема ковша — умень­шение срока службы футеровки. Для удаления электролита со стенок футеровки ковша его нужно отправлять в чистку — дополнительные затраты времени и труда. Срок службы футеровки из-за чисток умень­шается — трудозатраты возрастают, увеличиваются финансовые затра­ты на восстановление футеровки. Электролит, попадая в миксер осе­дает на футеровке миксера — полезная емкость миксера уменьшается,

увеличивается количество чисток. Мелкие куски электролита снижа­ют чистоту металла — необходимо ставить ловушки, дополнительные фильтры и т. п. — увеличение денежных затрат и трудозатрат.

*Решение.* Выполнять операцию выливки в строгом соответствие с установленными стандартами выполнения операций, полностью ис­ключив попадание электролита в ковш.

• Третий вид потерь — потери из-за лишних операций и переме­щений. Внедрение пятитонного вакуум-ковша для выливки ме­талла из электролизера (взамен трехтонного вакуум-ковша). Это позволило:

— сократить количество перемещений крана и выливщика на 50%;

— снизить потери металла.

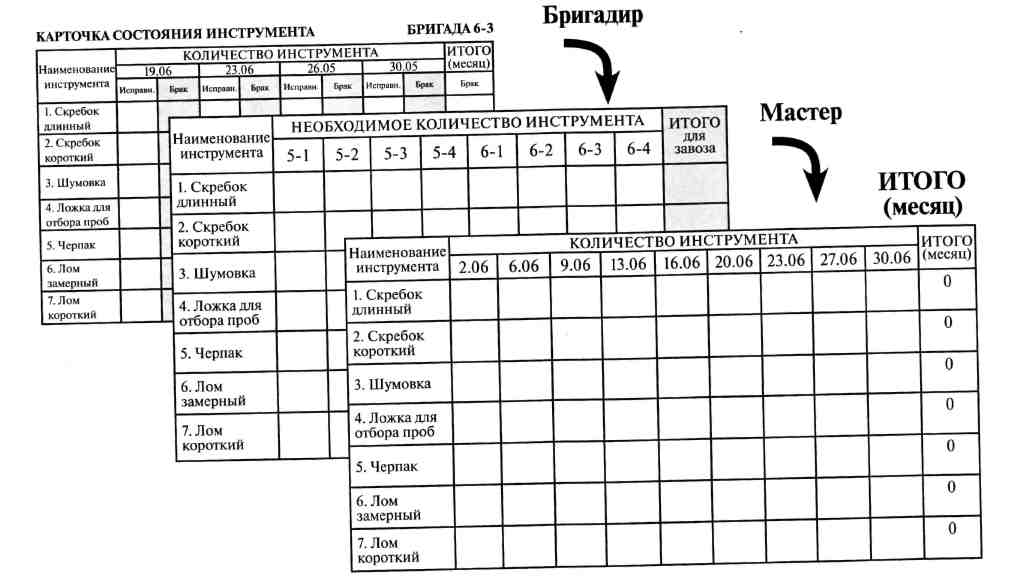
• Четвертый вид потерь: потери из-за транспортировки. Для кор­ректировки состава электролита необходимо периодически до­зировать его фтористыми солями. Предварительно машина с фторсолями разгружается в корпусе (в простенке электролизе­ра), затем электролизник загружает сырье с помощью лопаты в тачку и транспортирует ее к электролизеру, где выгружает ее на электролизер. При таком способе загрузки наблюдались сущес­твенные потери дорого сырья (цена за 1 тонну A1F3-26008руб.).

Внедрение машины «HENCON» для загрузки фтористых солей в бункера АПГ (автоматическая подача глинозема) позволило снизить потери при транспортировке. Расход A1F3 снизился на 2-3 кг на тонну алюминия.

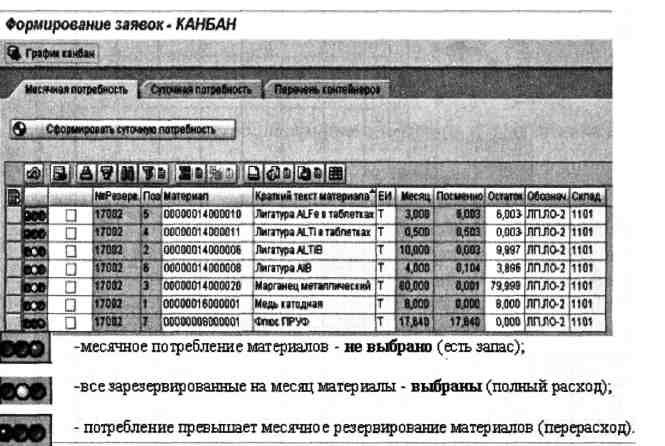
• Пятый вид потерь — потери из-за излишних запасов. Ликвидация этого вида потерь потребовала изменения системы материаль­но-технического обеспечения, ее перехода на поставку «Точно в срок». Инструментом является канбан — карта, которая запускает процесс пополнения запасов материалов, когда это необходимо для продолжения производственного процесса. Пример карты, используемой в электролизном производстве для заявки на пос­тавку технологического инструмента, приведен на рис. 7.7.

Также по системе «точно в срок» завозится гасильный шест в кор­пуса электролиза. До этого гасильный шест завозился по «выталки­вающей» системе. Шест завозился 3 раза в неделю в количестве двух-трехсуточной потребности на специальных телегах. В результате существовали потери в связи с излишним запасом, а также наблюдался нерациональный расход шеста и большие трудозатраты на его пере­мещение в корпусе.

В настоящее время некоторые виды сырья, материалы (например, гасильный шест) завозятся по электронной заявке канбан (рис. 7.8) ежесуточно с выгрузкой на каждый электролизер.



**Рис. 7.7. Система заявок и учета технологического инструмента с использованием карточек канбан**



**Рис. 7.8. Электронная карточка канбан**

Общая концепция поставок сырья и материалов системы «точно в срок» отображена на рис. 7.9.

• Шестой вид потерь — потери из-за простоев и ожиданий. Долгое время при работе с подрядными организациями по обслужива­нию и ремонтам различного оборудования возникали трудности следующего характера:

— проблема передачи заявки на исполнение;

— низкая оперативность выполнения заявки;

— отсутствие системы отслеживания, контроля и управления за­явками;

— отсутствие системы мотивации на выполнение (невыполнение) заявок.

Существующая схема организации устранения неисправности в работе оборудования представлена на рис. 7.10. Она имела лишнее передаточное звено в лице оператора А1-3 и описанные выше недо­статки.

В результате была создана новая система подачи заявок на устра­нение неисправностей с помощью которой заявка оперативно (через электронную программу) поступает к исполнителю (рис. 7.11). Новая система организации устранения неисправностей в работе оборудова­ния представлена на рис. 7.12.

Преимущества новой системы организации устранения неисправ­ностей в работе оборудования:

• исключение звена «оператор А1-3»;

• оперативность реагирования на проблему;

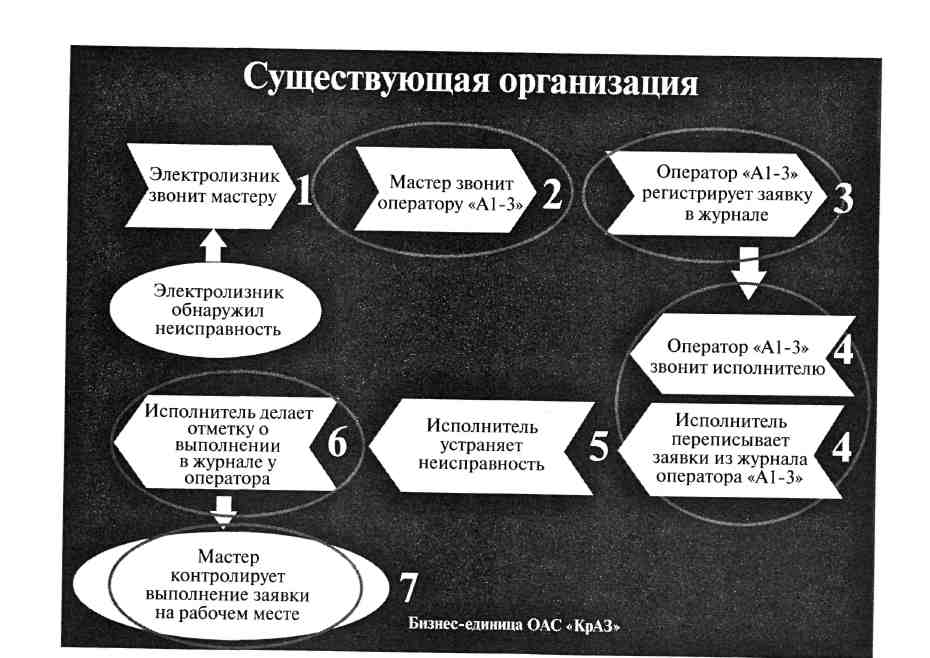
• сокращение времени прохождения заявки по стадиям (возник­новение неисправности — устранение);

• возможность контроля на реагирование (сортировка по откло­ненным, выполненным, подтвержденным заявкам);

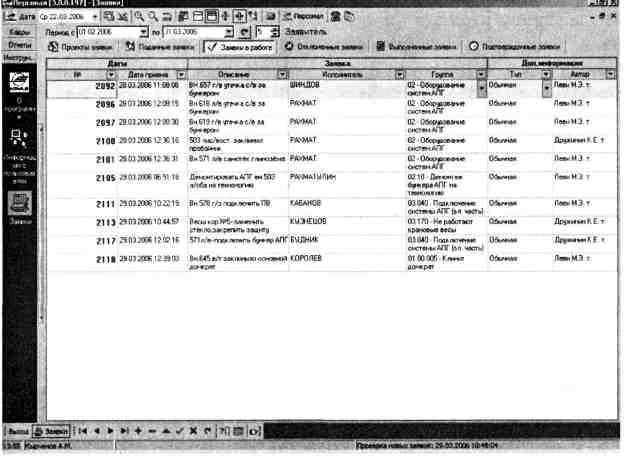
• возможность оперативного определения причин поломки, вре­мени реагирования;



**Рис. 7.9. Общая концепция поставок сырья и материалов системы «точно в срок»**



**Рис. 7.10. Существующая схема организации устранения неисправности**



**Рис. 7.11. Вид компьютерной программы «Заявки»**

• накапливаемая статистика поломок, возможность анализа;

• контроль статьи расхода на ремонт в БЕ;

• удобство в работе для мастеров и подрядчиков.

• Седьмой вид потерь — потери из-за излишней обработки. Для герметизации электролизера глиноземом необходимо пери­одически (по мере наблюдения разгерметизации и недопущения) осуществлять подсыпку глинозема и его подгартывание. Опера­цию подсыпки выполняет машинист машины по раздаче глино­зема минимум 2 раза в смену и дополнительно по необходимости. Операцию подгартывания выполняет электролизник с помощью лопаты как минимум 2 раза в смену и дополнительно — по не­обходимости. Излишнюю обработку приходится выполнять для снижения выбросов в атмосферу и потерь фторсолей.



**Рис. 7.12. Новая система организации устранения неисправностей**

• *Решение.* С начала ноября в корпусе № 5 проводится экспери­мент — использование криолит-глиноземной шихты (КГШ) для укрытия электролизера (борт-анод). Загрузка КГШ произ­водится с помощью машины по раздаче глинозема. Использо­вание КГШ позволяет снизить количество разгерметизирован-

ных электролизеров, так как обвалы электролитной корки на электролизерах, укрытых КГШ, происходят в 2 раза реже. Это позволяет в 2 раза снизить количество операций по герметиза­ции электролизера. Восьмой вид потерь — потери из-за утраты сотрудниками творческого подхода. На бизнес-единице борьба с этим видом потерь находится в начальной стадии. Уже сдела­ны первые шаги — на заводе создан документ «Положение по новациям», который призван мотивировать людей на поиск но­вых решений в работе. Ключевую роль в решении этой проблемы призвано сыграть командообразование. Команда — это группа людей, обладающих взаимодополняющими навыками и чертами характера, имеющих общую цель и нуждающихся друг в друге для ее достижения.

Первым этапом формирования команд на бизнес-единице явилась организация труда по принципу команд численностью 13—15 человек, правильно подобранных, с учетом различных навыков обучения и лич­ных качеств с соответствующими целями по улучшению, которых не­обходимо достигнуть и которые должны быть реализованы.

На втором этапе происходило осознание членами команд целей и пути, который им предстоит пройти, налаживание отношений, спо­собствующих эффективному общению. В результате было подано до­вольно много предложений по улучшению деятельности и сокраще­нию потерь, примеры которых приведены в табл. 7.2.

***Таблица 7.2***

**Примеры участия персонала в процессе улучшения**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Суть проблемы** | **Предложения персонала** | **Эффективность от реализации предложения** |
| Для замера минимального расстояния в анодах  применяется титановый  крючок.  Стоимость крючка  14 700 руб. Месячная потребность 2 шт. | Анодчик предложил заменить мерную титановую  часть крючка на стальную, которую можно изготовить  из отходов стального круга диаметром 16 мм | 14 700руб. х2х |
| х 12 = 352 800 руб. |
| в год на один корпус |
| электролиза |
|  |
|  |
| При заправке бункеров автоматической погрузки глинозема (АПГ) происходят потери глинозема от пыления | Предложено смонтировать  на бункере АПГ воздушный  фильтр для снижения давления воздуха в бункере и снижения потерь глинозе­ма от пыления | 1 125 000 руб. в год  на один корпус электролиза. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Суть проблемы** | **Предложения персонала** | **Эффективность от реализации предложения** |
| При подсыпке глинозема на  корку электролита с помощью МЗГ «ХЕНКОН» происходят потери глинозема от | Предложено смонтировать  на питатель МЗГ щелевую насадку, которая позволяет снизить потери глинозема от пыления | Снижение потерь глинозема, улучшение экологии |
| пыления |  |
| Хранение технологического  инструмента на пирамидах  приводит к созданию излишних запасов | Предложено изготовить телеги для хранения и перевозки инструмента к месту  выполнения работ | Экономия инструмента, улучшение условий труда |
|  |

Определенный сдвиг в повышении творческой активности персо­нала начался и с внедрением системы «5С». Хотя эта система не связа­на напрямую с творческим подходом сотрудников, она повышает мо­тивацию работников и этим помогает развитию творческого подхода.

***Стандартизация работы***

Одним из приоритетных направлений работы бизнес-единиц ком­пании является стандартизированная работа — это описание единого способа выполнения всех операций. Результатом являются карты по­шагового выполнения операции (КПВО), содержащие описание, как выполнить операцию, используя какие приемы можно сделать это са­мым удобным, эффективным, безопасным, качественным способом и с наименьшими затратами.

Разработка новых, пересмотр и изменение действующих КПВО осуществляется как по инициативе рабочих (операторов), так и по инициативе руководителей и специалистов подразделений предпри­ятия компании. Пересмотр и изменение КПВО осуществляется в пла­новом и оперативном порядке.

1. В плановом порядке пересмотр происходит не реже одного раза в год (дата определяется по истечении одного года с момента ввода в действие КПВО).

2. КПВО должно быть обязательно пересмотрено в оперативном порядке в следующих случаях:

• изменения технологического процесса;

• изменения технологических параметров;

• изменения организации рабочего места;

• изменения оборудования или инструмента для работы;

• изменения времени и порядка выполнения операции;

• переименования профессий, указанных в КПВО;

• внедрения предложений персонала на основании непрерывных

улучшений;

• прочих изменений, влияющих на существующий способ и пос­ледовательность выполнения операций.

*Общие требования к процессу разработки КПВО:* КПВО составляется рабочими, выполняющими описываемые технологические операции (КПВО разрабатывается совместно с РСС. Рабочие описывают последовательность действий и приемы, используемые при выполнении операций, а задача РСС — согласо­вать эти действия и приемы во всех сменах, где выполняется дан­ная операция, чтобы получить действительно «оптимальный» до­кумент);

КПВО находится на рабочем месте, и используется как документ стандартного выполнения операции с соблюдением требований, предъявляемых к выполнению операции. Она не заменяет и не отме­няет технологических инструкций и стандартов предприятия.

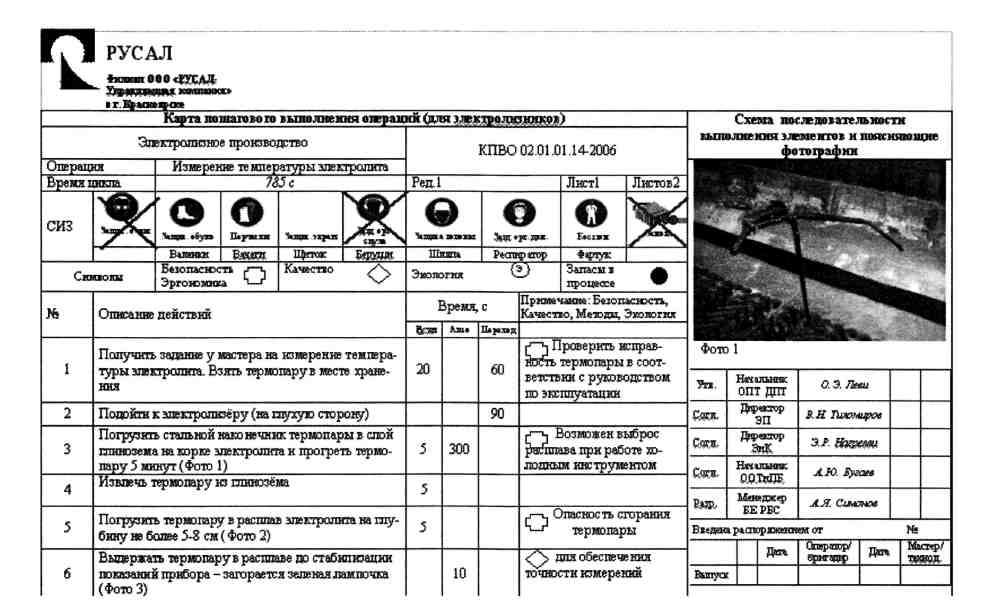
КПВО является инструментом документирования стандартного способа выполнения технологической операции, ее наглядным гра­фическим изображением;

содержит значения технологических параметров, которые необхо­димо соблюдать при выполнении данной операции; объясняет, какие использовать приемы и инструменты, чтобы выполнить операцию бе­зопасно, качественно, с наименьшими затратами сил, времени и мате­риалов и с минимальным отрицательным влиянием на экологию. Она служит для обеспечения единообразия выполнения всеми рабочими одних и тех же операций; дает представление непосредственному ру­ководителю о правильности организации работы в зоне их ответствен­ности. Помимо этого КПВО используется для обучения вновь приня­тых рабочих выполнению операций; позволяет проинструктировать и научить, как правильно выполнять то или иное действие, где взять инструмент, какие сделать переходы, куда и как сложить продукцию и т. д.; служит основой для борьбы с «Потерями» через анализ текущей ситуации и внесение изменений по усовершенствованию. Содержание КПВО (рис. 7.13):

1. Наименование технологии производства.

2. Вид операций.

3. Время цикла.



**Рис. 7.13. Пример КПВО электролизника «Измерение температуры электролита»**



**Рис. 7.12. Новая система организации устранения неисправностей**

• удобство в работе для мастеров и подрядчиков.

• Седьмой вид потерь — потери из-за излишней обработки. Для герметизации электролизера глиноземом необходимо пери­одически (по мере наблюдения разгерметизации и недопущения) осуществлять подсыпку глинозема и его подгартывание. Опера­цию подсыпки выполняет машинист машины по раздаче глино­зема минимум 2 раза в смену и дополнительно по необходимости. Операцию подгартывания выполняет электролизник с помощью лопаты как минимум 2 раза в смену и дополнительно — по не­обходимости. Излишнюю обработку приходится выполнять для снижения выбросов в атмосферу и потерь фторсолей.

• *Решение.* С начала ноября в корпусе № 5 проводится экспери­мент — использование криолит-глиноземной шихты (КГШ) для укрытия электролизера (борт-анод). Загрузка КГШ произ­водится с помощью машины по раздаче глинозема. Использо­вание КГШ позволяет снизить количество разгерметизирован-

ных электролизеров, так как обвалы электролитной корки на электролизерах, укрытых КГШ, происходят в 2 раза реже. Это позволяет в 2 раза снизить количество операций по герметиза­ции электролизера. Восьмой вид потерь — потери из-за утраты сотрудниками творческого подхода. На бизнес-единице борьба с этим видом потерь находится в начальной стадии. Уже сдела­ны первые шаги — на заводе создан документ «Положение по новациям», который призван мотивировать людей на поиск но­вых решений в работе. Ключевую роль в решении этой проблемы призвано сыграть командообразование. Команда — это группа людей, обладающих взаимодополняющими навыками и чертами характера, имеющих общую цель и нуждающихся друг в друге для ее достижения.

Первым этапом формирования команд на бизнес-единице явилась организация труда по принципу команд численностью 13—15 человек, правильно подобранных, с учетом различных навыков обучения и лич­ных качеств с соответствующими целями по улучшению, которых не­обходимо достигнуть и которые должны быть реализованы.

На втором этапе происходило осознание членами команд целей и пути, который им предстоит пройти, налаживание отношений, спо­собствующих эффективному общению. В результате было подано до­вольно много предложений по улучшению деятельности и сокраще­нию потерь, примеры которых приведены в табл. 7.2.

***Таблица 7.2***

**Примеры участия персонала в процессе улучшения**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Суть проблемы** | **Предложения персонала** | | **Эффективность от реализации предложения** | |
| Для замера минимального расстояния в анодах | Анодчик предложил заме- | | 14 700руб. х2х | |
| нить мерную титановую | | х 12 = 352 800 руб. | |
| применяется титановый  крючок. Стоимость крючка  14 700 руб. Месячная потребность 2 шт. | часть крючка на стальную, | | в год на один корпус | |
| которую можно изготовить | | электролиза | |
| из отходов стального круга | |  | |
| диаметром 16 мм | |  | |
| При заправке бункеров автоматической погрузки глинозема (АПГ) происходят потери глинозема от пыления | Предложено смонтировать  на бункере АПГ воздушный  фильтр для снижения давления воздуха в бункере и снижения потерь глинозе­ма от пыления | | 1 125 000 руб. в год  на один корпус электролиза. | |
| При подсыпке глинозема на корку электролита с помощью МЗГ «ХЕНКОН» происходят потери глинозема от  пыления | Предложено смонтировать  на питатель МЗГ щелевую  насадку, которая позволяет снизить потери глинозема от пыления | Снижение потерь  глинозема, улучшение экологии | |
| Хранение технологического  инструмента на пирамидах  приводит к созданию излишних запасов | Предложено изготовить телеги для хранения и пере-  возки инструмента к месту  выполнения работ | Экономия инструмента, улучшение  условий труда | |

Определенный сдвиг в повышении творческой активности персо­нала начался и с внедрением системы «5С». Хотя эта система не связа­на напрямую с творческим подходом сотрудников, она повышает мо­тивацию работников и этим помогает развитию творческого подхода.

***Стандартизация работы***

Одним из приоритетных направлений работы бизнес-единиц ком­пании является стандартизированная работа — это описание единого способа выполнения всех операций. Результатом являются карты по­шагового выполнения операции (КПВО), содержащие описание, как выполнить операцию, используя какие приемы можно сделать это са­мым удобным, эффективным, безопасным, качественным способом и с наименьшими затратами.

Разработка новых, пересмотр и изменение действующих КПВО осуществляется как по инициативе рабочих (операторов), так и по инициативе руководителей и специалистов подразделений предпри­ятия компании. Пересмотр и изменение КПВО осуществляется в пла­новом и оперативном порядке.

1. В плановом порядке пересмотр происходит не реже одного раза в год (дата определяется по истечении одного года с момента ввода в действие КПВО).

2. КПВО должно быть обязательно пересмотрено в оперативном порядке в следующих случаях:

• изменения технологического процесса;

• изменения технологических параметров;

• изменения организации рабочего места;

• изменения оборудования или инструмента для работы;

• изменения времени и порядка выполнения операции;

• переименования профессий, указанных в КПВО;

• внедрения предложений персонала на основании непрерывных

улучшений;

• прочих изменений, влияющих на существующий способ и пос­ледовательность выполнения операций.

*Общие требования к процессу разработки КПВО:* КПВО составляется рабочими, выполняющими описываемые технологические операции (КПВО разрабатывается совместно с РСС. Рабочие описывают последовательность действий и приемы, используемые при выполнении операций, а задача РСС — согласо­вать эти действия и приемы во всех сменах, где выполняется дан­ная операция, чтобы получить действительно «оптимальный» до­кумент);

КПВО находится на рабочем месте, и используется как документ стандартного выполнения операции с соблюдением требований, предъявляемых к выполнению операции. Она не заменяет и не отме­няет технологических инструкций и стандартов предприятия.

КПВО является инструментом документирования стандартного способа выполнения технологической операции, ее наглядным гра­фическим изображением;

содержит значения технологических параметров, которые необхо­димо соблюдать при выполнении данной операции; объясняет, какие использовать приемы и инструменты, чтобы выполнить операцию бе­зопасно, качественно, с наименьшими затратами сил, времени и мате­риалов и с минимальным отрицательным влиянием на экологию. Она служит для обеспечения единообразия выполнения всеми рабочими одних и тех же операций; дает представление непосредственному ру­ководителю о правильности организации работы в зоне их ответствен­ности. Помимо этого КПВО используется для обучения вновь приня­тых рабочих выполнению операций; позволяет проинструктировать и научить, как правильно выполнять то или иное действие, где взять инструмент, какие сделать переходы, куда и как сложить продукцию и т. д.; служит основой для борьбы с «Потерями» через анализ текущей ситуации и внесение изменений по усовершенствованию. Содержание КПВО (рис. 7.13):

1. Наименование технологии производства.

2. Вид операций.

3. Время цикла.

4. Обозначение применяемых средств индивидуальной защиты.

5. Описание последовательности выполнения операций.

6. Поясняющие фото, схемы.

7. Перечень используемого инструмента.

8. Схема передвижения персонала при выполнении операции.

Обучение (теоретическое и практическое) рабочих КПВО прово­дится по составленному графику менеджерами рабочих групп БЕ. Те­оретическое обучение предполагает изучение КПВО и просмотр учеб­ного фильма. Практическое обучение проводится на рабочих местах с показом последовательности выполнения операции и применения правильных приемов в работе. По результатам обучения проводится тестирование. КПВО и учебные фильмы служат пособием для обуче­ния вновь принятых рабочих, а также для проведения занятий на кур­сах повышения квалификации.

Применение КПВО привело:

• к повышению качества выполнения технологических операций,

• снижению трудозатрат,

• повышению производительности труда,

• улучшению организации рабочего места,

• снижению отступлений от требований ОТ,

• улучшению состояния экологии,

• сокращению потерь сырья, электроэнергии,

• экономии технологического инструмента,

• изменению отношения персонала к работе.

### 7.3.2. Опыт внедрения элементов бережливого производства на ОАО «Урал A3»

Одним из результатов внедрения принципов бережливого про­изводства стало изменение системы внутрицехового транспорта в инструментальном производстве. При анализе процесса внутрице­хового транспорта было принято решение о том, что доставка де­талей и комплектующих изделий (КИ) должна осуществляться на транспортировочных тележках. Внутрицеховой электротранспорт должен быть исключен, так как это требует дополнительных затрат на обслуживание, ремонт, увеличения численности работающих и влияет на безопасность окружающих. Транспортная тележка пред­ставлена на рис. 7.14.

Транспортная тележка содержит четыре отделения: для крупных деталей; для средних деталей; для мелких деталей; для порожней тары.



**Рис. 7.12. Новая система организации устранения неисправностей**

• удобство в работе для мастеров и подрядчиков.

• Седьмой вид потерь — потери из-за излишней обработки. Для герметизации электролизера глиноземом необходимо пери­одически (по мере наблюдения разгерметизации и недопущения) осуществлять подсыпку глинозема и его подгартывание. Опера­цию подсыпки выполняет машинист машины по раздаче глино­зема минимум 2 раза в смену и дополнительно по необходимости. Операцию подгартывания выполняет электролизник с помощью лопаты как минимум 2 раза в смену и дополнительно — по не­обходимости. Излишнюю обработку приходится выполнять для снижения выбросов в атмосферу и потерь фторсолей.

• *Решение.* С начала ноября в корпусе № 5 проводится экспери­мент — использование криолит-глиноземной шихты (КГШ) для укрытия электролизера (борт-анод). Загрузка КГШ произ­водится с помощью машины по раздаче глинозема. Использо­вание КГШ позволяет снизить количество разгерметизированных электролизеров, так как обвалы электролитной корки на электролизерах, укрытых КГШ, происходят в 2 раза реже. Это позволяет в 2 раза снизить количество операций по герметиза­ции электролизера. Восьмой вид потерь — потери из-за утраты сотрудниками творческого подхода. На бизнес-единице борьба с этим видом потерь находится в начальной стадии. Уже сдела­ны первые шаги — на заводе создан документ «Положение по новациям», который призван мотивировать людей на поиск но­вых решений в работе. Ключевую роль в решении этой проблемы призвано сыграть командообразование.

Команда — это группа людей, обладающих взаимодополняющими навыками и чертами характера, имеющих общую цель и нуждающихся друг в друге для ее достижения.

Первым этапом формирования команд на бизнес-единице явилась организация труда по принципу команд численностью 13—15 человек, правильно подобранных, с учетом различных навыков обучения и лич­ных качеств с соответствующими целями по улучшению, которых не­обходимо достигнуть и которые должны быть реализованы.

На втором этапе происходило осознание членами команд целей и пути, который им предстоит пройти, налаживание отношений, спо­собствующих эффективному общению. В результате было подано до­вольно много предложений по улучшению деятельности и сокраще­нию потерь, примеры которых приведены в табл. 7.2.

***Таблица 7.2***

**Примеры участия персонала в процессе улучшения**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Суть проблемы** | **Предложения персонала** | **Эффективность от реализации предложения** |
| Для замера минимального расстояния в анодах  применяется титановый  крючок. Стоимость крючка  14 700 руб. Месячная потребность 2 шт. | Анодчик предложил заменить мерную титановую  часть крючка на стальную,  которую можно изготовить  из отходов стального круга  диаметром 16 мм | 14 700руб. х2х |
| х 12 = 352 800 руб. |
| в год на один корпус |
| электролиза |
|  |
|  |
| При заправке бункеров автоматической погрузки глинозема (АПГ) происходят потери глинозема от пыления | Предложено смонтировать  на бункере АПГ воздушный  фильтр для снижения давления воздуха в бункере и снижения потерь глинозе­ма от пыления | 1 125 000 руб. в год  на один корпус электролиза. |
| При подсыпке глинозема на корку электролита с помощью МЗГ «ХЕНКОН» происходят потери глинозема от  пыления | Предложено смонтировать  на питатель МЗГ щелевую  насадку, которая позволяет снизить потери глинозема от пыления | Снижение потерь  глинозема, улучшение экологии |
| Хранение технологического  инструмента на пирамидах  приводит к созданию излишних запасов | Предложено изготовить телеги для хранения и перевозки инструмента к месту  выполнения работ | Экономия инструмента, улучшение  условий труда |

Определенный сдвиг в повышении творческой активности персо­нала начался и с внедрением системы «5С». Хотя эта система не связа­на напрямую с творческим подходом сотрудников, она повышает мо­тивацию работников и этим помогает развитию творческого подхода.

***Стандартизация работы***

Одним из приоритетных направлений работы бизнес-единиц ком­пании является стандартизированная работа — это описание единого способа выполнения всех операций. Результатом являются карты по­шагового выполнения операции (КПВО), содержащие описание, как выполнить операцию, используя какие приемы можно сделать это са­мым удобным, эффективным, безопасным, качественным способом и с наименьшими затратами.

Разработка новых, пересмотр и изменение действующих КПВО осуществляется как по инициативе рабочих (операторов), так и по инициативе руководителей и специалистов подразделений предпри­ятия компании. Пересмотр и изменение КПВО осуществляется в пла­новом и оперативном порядке.

1. В плановом порядке пересмотр происходит не реже одного раза в год (дата определяется по истечении одного года с момента ввода в действие КПВО).

2. КПВО должно быть обязательно пересмотрено в оперативном порядке в следующих случаях:

• изменения технологического процесса;

• изменения технологических параметров;

• изменения организации рабочего места;

• изменения оборудования или инструмента для работы;

• изменения времени и порядка выполнения операции;

• переименования профессий, указанных в КПВО;

• внедрения предложений персонала на основании непрерывных

улучшений;

• прочих изменений, влияющих на существующий способ и пос­ледовательность выполнения операций.

*Общие требования к процессу разработки КПВО:* КПВО составляется рабочими, выполняющими описываемые технологические операции (КПВО разрабатывается совместно с РСС. Рабочие описывают последовательность действий и приемы, используемые при выполнении операций, а задача РСС — согласо­вать эти действия и приемы во всех сменах, где выполняется дан­ная операция, чтобы получить действительно «оптимальный» до­кумент);

КПВО находится на рабочем месте, и используется как документ стандартного выполнения операции с соблюдением требований, предъявляемых к выполнению операции. Она не заменяет и не отме­няет технологических инструкций и стандартов предприятия.

КПВО является инструментом документирования стандартного способа выполнения технологической операции, ее наглядным гра­фическим изображением;

содержит значения технологических параметров, которые необхо­димо соблюдать при выполнении данной операции; объясняет, какие использовать приемы и инструменты, чтобы выполнить операцию бе­зопасно, качественно, с наименьшими затратами сил, времени и мате­риалов и с минимальным отрицательным влиянием на экологию. Она служит для обеспечения единообразия выполнения всеми рабочими одних и тех же операций; дает представление непосредственному ру­ководителю о правильности организации работы в зоне их ответствен­ности. Помимо этого КПВО используется для обучения вновь приня­тых рабочих выполнению операций; позволяет проинструктировать и научить, как правильно выполнять то или иное действие, где взять инструмент, какие сделать переходы, куда и как сложить продукцию и т. д.; служит основой для борьбы с «Потерями» через анализ текущей ситуации и внесение изменений по усовершенствованию. Содержание КПВО (рис. 7.13):

1. Наименование технологии производства.

2. Вид операций.

3. Время цикла.

4. Обозначение применяемых средств индивидуальной защиты.

5. Описание последовательности выполнения операций.

6. Поясняющие фото, схемы.

7. Перечень используемого инструмента.

8. Схема передвижения персонала при выполнении операции.

Обучение (теоретическое и практическое) рабочих КПВО прово­дится по составленному графику менеджерами рабочих групп БЕ. Те­оретическое обучение предполагает изучение КПВО и просмотр учеб­ного фильма. Практическое обучение проводится на рабочих местах с показом последовательности выполнения операции и применения правильных приемов в работе. По результатам обучения проводится тестирование. КПВО и учебные фильмы служат пособием для обуче­ния вновь принятых рабочих, а также для проведения занятий на кур­сах повышения квалификации.

Применение КПВО привело:

• к повышению качества выполнения технологических операций,

• снижению трудозатрат,

• повышению производительности труда,

• улучшению организации рабочего места,

• снижению отступлений от требований ОТ,

• улучшению состояния экологии,

• сокращению потерь сырья, электроэнергии,

• экономии технологического инструмента,

• изменению отношения персонала к работе.

### 7.3.2. Опыт внедрения элементов бережливого производства на ОАО «Урал A3»

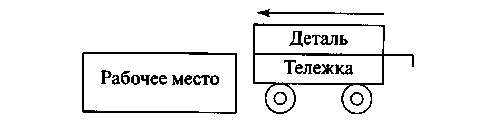
Одним из результатов внедрения принципов бережливого про­изводства стало изменение системы внутрицехового транспорта в инструментальном производстве. При анализе процесса внутрице­хового транспорта было принято решение о том, что доставка де­талей и комплектующих изделий (КИ) должна осуществляться на транспортировочных тележках. Внутрицеховой электротранспорт должен быть исключен, так как это требует дополнительных затрат на обслуживание, ремонт, увеличения численности работающих и влияет на безопасность окружающих. Транспортная тележка пред­ставлена на рис. 7.14.

Транспортная тележка содержит четыре отделения: для крупных деталей; для средних деталей; для мелких деталей; для порожней тары.



**Рис. 7.14. Схема транспортной тележки**

Крупные детали, как на складе, так и на рабочем месте не должны перетариваться вручную, они должны перекатываться с транспорти­ровочной тележки на рабочее место либо наоборот (рис. 7.15).



**Рис. 7.15. Схема перемещения деталей с тележки на рабочее место**

Заказ деталей и комплектующих осуществляет рабочий по мере окончания их на рабочем месте. Время, за которое рабочему необхо­димо осуществить заказ (время, затрачиваемое на маршрут движения транспортировщика), определяется опытным путем (хронометражем). Маршрут движения транспортировщика должен быть строго опреде­ленным, так как в случае его нарушения выявляется дефицит дета­лей на рабочих местах и ставится под угрозу работа конвейера. При данной системе подачи деталей на рабочие места очередным этапом является формирование новой схемы складского хозяйства:

• склад должен быть максимально приближен к позициям сборки;

• склад формируется по принципу магазина самообслуживания — транспортировщик движется по складу и сам собирает в тележку необходимые детали и КИ;

• детали и КИ в нужном количестве должны быть подготовлены для транспортировки работниками склада;

• одним из самых важных факторов является отсутствие пересче­та либо скорый пересчет (мерная, ячеистая тара);

• передача ТМЦ от транспортировщика рабочему также должна осуществляться без пересчета — на первый план выходит дове­рие людей друг к другу.

**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Назовите 3 типа команд, которые применяются при внедрении концепции качественного управления.

2. Какие типы команд характерны для тех или иных уровней иерар­хии в компании?

3. Какова роль руководителя на стадии создания команд, на стадии функционирования команды, на стадии завершения работы коман­ды?

4. Каковы основные направления продвижения идей качественно­го управления в компании?

5. Охарактеризуйте 7 основных этапов японской системы передачи передового опыта.

6. Каковы были основные задачи проекта внедрения принципов «бережливого производства» на металлургическом предприятии

7. Какие основные трудности встретились при реализации этого проекта?

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Ничего лишнего // Эксперт — Урал. 2007. № 3—4.

2. *Вихансшй О.* Насколько популярно бережливое производство в России // Эксперт — Урал. 2007. № 5—6.

3. Не разгоняйте телегу до скоростей «Формулы-1» // Эксперт — Урал. 2007. №7-8.

4. *ВумекД.П., Джонс Д. Т.* Бережливое производство: как избавить­ся от потерь и добиться процветания вашей компании: Пер. с англ. М.: Альпина Бизнес Букс, 2004.

**ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ**

<http://leanproduction>. ru/ <http://www>. ymz. yaroslavl. ru/ <http://www>. analytic-center, ru/

1. Каждая фаза развития качественного управления отображается «этажом» «башни качества». [↑](#footnote-ref-1)
2. Эдварде Деминг (Deming W. Edwards) — являясь одним из ведущих спе­циалистов по статистическим методам обеспечения качества, в 1950 г. полу­чил приглашение от японского союза ученых и инженеров (JUSE) принять участие в программе восстановления японской промышленности. Там он и предложил программу менеджмента качества из 14 пунктов и принцип посто­янного улучшения качества, что произвело революцию в японской промыш­ленности. JUSE в 1951 г. учредил престижную ежегодную премию его име­ни — приз для японской фирмы, внесшей наибольший вклад в развитие идей менеджмента качества, аналогичный приз для иностранной фирмы и инди-нидуальный приз. С 1980 г. американская ассоциация статистики также при­суждает премию имени Деминга. До конца своих дней Деминг был одним из наиболее известных в мире консультантов в области менеджмента качества. Он автор более 200 книг и статей в этой области, почетный доктор десятков американских университетов. В 1987 г. получил персональное поздравление президента США. [↑](#footnote-ref-2)
3. Джозеф Джуран (Juran Joseph М.) разработал принцип триад качества; является одним из ведущих бизнес-консультантов в области качества. [↑](#footnote-ref-3)
4. Филипп Кросби (Crosby Philip В.) являлся в течение многих лет вице-президентом компании ITT, был президентом американского общества по управлению качеством (ASQS), в настоящее время консультант многих ком­паний по всему миру, возглавляет консалтинговую фирму Philip Crosby As­sociates, Inc. [↑](#footnote-ref-4)
5. Каори Ишикава (Ishikawa Kaori) придумал круг качества, предложил диа­граммы «причины/следствие» (диаграмма Ишикавы), разработал концепцию уп­равления качеством, в котором участвует весь коллектив предприятия. С начала 50-х гг. принимает активнейшее участие в программе JUSE по качеству. В 60-е гг. XX в. был одним из руководителей Всеяпонской программы повышения качест­ва, охватившей большинство сфер экономики Японии. Является одним из разра­ботчиков новой концепции организации производства, воплощенной на фирме «Тойота» (производственная система «Тойота», ТПС). [↑](#footnote-ref-5)
6. Арманд Фейгенбаум (Feigenbaum Armand V.) разработал принципы Всеобщего управления качеством (Total Quality Management, TQM) и параллельного (одновременного) инжиниринга; более 10 лет проработал в General Electric, за¬тем основал собственную консалтинговую фирму General Systems Company Ltd, президентом которой является до настоящего времени. Эта фирма — один из мировых центров консультаций в области менеджмента качества. [↑](#footnote-ref-6)
7. Вальтер Месинг (Masing Walter) предложил руководство по качеству как основной документ системы обеспечения качества предприятия. [↑](#footnote-ref-7)
8. Ведомость ЕС № L 210/29, 7.08.85. [↑](#footnote-ref-8)
9. Ведомость ЕС № С 136,4.06.85, с. 1—9. [↑](#footnote-ref-9)
10. 1 COSO Enterprise Risk Management — Integrated Framework. 2004. COSO. [↑](#footnote-ref-10)
11. ФИФО — метод организации складов по принципу «первый вошел — первый вы­шел» (First In — First Out — FIFO). [↑](#footnote-ref-11)