

В. В. Ефимов

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

## ОПИСАНИЕ И УЛУЧШЕНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

[Вернуться в каталог  
учебников](#)

[Рерайт дипломных и  
курсовых работ](#)

[Создание сайтов-визиток](#)

[Дистанционные курсы по  
созданию эффективных сайтов](#)

## **НАПИСАНИЕ на ЗАКАЗ и ПЕРЕРАБОТКА:**

1. Дипломы, курсовые, рефераты, чертежи...

2. Диссертации и научные работы

3. Школьные задания

Онлайн-консультации

Любая тематика, в том числе ТЕХНИКА

Приглашаем авторов

## **УЧЕБНИКИ, ДИПЛОМЫ, ДИССЕРТАЦИИ -**

На сайте электронной библиотеки по экономике и праву

[www.учебники.информ2000.рф](http://www.учебники.информ2000.рф)



**Уникальные подборки материалов по экономике и менеджменту:**

- для самообразования топ-менеджеров;
- для повышения квалификации преподавателей;

- для рефератов и контрольных.  
Перейти в каталог учебников  
<http://учебники.информ2000.рф/учебники.shtml>

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и  
аспирантских работ  
<http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml>

Федеральное агентство по образованию  
Ульяновский государственный технический университет

**В. В. Ефимов**

# **ОПИСАНИЕ И УЛУЧШЕНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ**

Учебное пособие

Ульяновск 2005

Вернуться в каталог учебников  
<http://учебники.информ2000.рф/учебники.shtml>

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ

<http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml>

УДК 658.56 (075)

ББК 30.607 я7

Е91

# Самообразование руководителей - всего 1-2 часа в месяц

Утверждено редакционно-издательским советом университета  
в качестве учебного пособия.

Рецензенты: д-р техн. наук, профессор Б. В. Бойцов;  
д-р техн. наук, профессор О. А. Горленко

**Ефимов, В. В.**

Е 91 Описание и улучшение бизнес-процессов: учебное пособие  
/ В. В. Ефимов. - Ульяновск: УлГТУ, 2005. - 84 с.  
ISBN 5-89146-550-7

Изложены основные положения процессно-ориентированного подхода к управлению качеством и методология описания, идентификации, классификации и документирования процессов. Особое внимание уделено функциональному моделированию процессов, как наиболее перспективному направлению их применения.

В работе широко рассматриваются вопросы улучшения процессов, показаны пути улучшения их качества, как при постоянном состоянии деятельности, так и в режиме профилактики отклонений и выявленных дефектов.

Пособие предназначено для студентов специальности «Управление качеством» и специалистов предприятий, работающих в области качества.

УДК 658.56 (075)

ББК 30.607 я7

ISBN 5-89146-550-7

© Оформление. УлГТУ, 2005

© В. В. Ефимов, 2005

Вернуться в каталог учебников  
<http://учебники.информ2000.рф/учебники.shtml>

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	4
1. Понятие о процессном подходе.....	5
2. Классификация процессов.....	12
3. Идентификация процессов.....	21
4. Описание процессов.....	30
5. Документирование процессов.....	35
6. Методология функционального моделирования процессов	38
7. Процесс как объект управления.....	54
8. Улучшение процессов.....	56
9. Советы по улучшению качества процессов.....	70
10. Методы улучшения качества процессов.....	73
Приложение А. Упражнения для практических занятий.....	77
Приложение Б. Вопросы для самопроверки знаний.....	78
Библиографический список .....	82

## ВВЕДЕНИЕ

Понятие «процессный подход» появилось впервые после выхода в свет новой версии международных стандартов ИСО 9000:2000.

Следует отметить, что разработка новой версии стандартов о качестве была весьма актуальна, так как прежняя версия стандарта ИСО 9000 - 94 имела явные недостатки по разработке и внедрению структур «систем качества», связанные с их статичностью, даже застойностью. В старой версии отсутствовали две важнейших компоненты, которые придают системе управления качеством перспективы на будущее, отражают динамику развития всей структуры системы: улучшение качества и процессный подход.

И дело не в том, что элементы прежней системы качества были плохими или неудачными, просто отсутствовали элементы развития. В подавляющем большинстве эти 20 элементов можно увидеть в той или иной форме и в новой версии стандарта. Новый стандарт снял ограничения на свободу выбора такой системы менеджмента качества (СМК) структура которой создается не только для действующей технической документации на продукцию, а с учетом видения новой продукции, способной удовлетворить потребителя в будущем.

Под «процессным подходом» в ИСО 9001:2000 понимается такая функционирование организации, при котором она должна «определить и управлять многочисленными взаимосвязанными видами деятельности». При этом «деятельность, использующая ресурсы и управляемая с целью преобразования входов в выходы, может рассматриваться как процесс».

Модель, основанная на таком процессном подходе, приведена на рис. 1.



Рис. 1. Модель системы менеджмента качества, основанная на процессном подходе (ИСО 9000:2000)

## 1. ПОНЯТИЕ О ПРОЦЕССНОМ ПОДХОДЕ

В ИСО 9004:96 определено, что *всякая работа выполняется как процесс*. Существуют две точки зрения на то, что представляет процесс:

- 1) процесс - это организация ресурсов,
- 2) процесс - это организационная деятельность.

В литературе по качеству достаточно много различных толкований понятия «процесс». Так, в работе [3] «процесс - некоторая логическая последовательность связанных действий, которая преобразует вход в результаты или выход». В работе [29] «процесс - последовательность исполнения функций (работ, операций), направленных на создание результата, имеющего ценность для потребителя». Определение по ИСО 9000:2000 звучит несколько шире: «процесс - совокупность взаимосвязанных или взаимодействующих видов деятельности, преобразующих входы в выходы». Такая деятельность может быть любого рода: планирование, производство, торговля, исследование, администрирование и т. д.

Во всех этих толкованиях процесса появляются понятия «деятельность», «работа», то есть занятие делом. В этом случае, вероятно, удобно применять уже термин «бизнес-процесс» (или деловой процесс). В работе [3] «бизнес-процесс - цепь логически связанных, повторяющихся действий, в результате которых используются ресурсы предприятия для переработки объекта с целью достижения определенных результатов для удовлетворения внутренних или внешних потребителей». Это определение очень близко к определению по ИСО 9000:2000. Поэтому принимается, что в процессном подходе к управлению качеством участвуют только бизнес - процессы, как процессы деятельности, в связи с чем, далее в настоящей работе под термином «процесс» понимается «бизнес-процесс».

При разработке процессов следует руководствоваться основными правилами ведения бизнеса [10, 29, 39].

Процессы должны быть:

- непрерывными, последовательными, документально оформлены,
- нацеленными на создание результата, имеющего ценность для потребителя,
- контролируемы, то есть обеспечены точками, методами и средствами контроля,
- рационально выстроены, чтобы исключить «возвраты» или лишние и неэффективные операции,
- снабжены каналами передачи информации и пр.

Процесс является объектом управления, для чего необходимо предусмотреть наличие следующих факторов:

- ресурсы, необходимые для функционирования процессов с заданной эффективностью и результативностью,

средства и способы достижения запланированных результатов и установленных целей,

- процедуры управления изменениями процессов,
- порядок действий и принятия решений в случае появления несоответствия или сбоя в процессе и т. д.

Впервые схему процесса в виде модели «черного ящика», в котором есть вход и выход, предложил известный кибернетик Н. Винер еще в середине прошлого века (рис. 2) [1]. При этом входы в общем случае представляют собой сырье, энергию, исполнителей, документацию и информацию, инструменты и оборудование, условия окружающей среды, а выходами служат продукция, услуги, решения, информация и прочее.

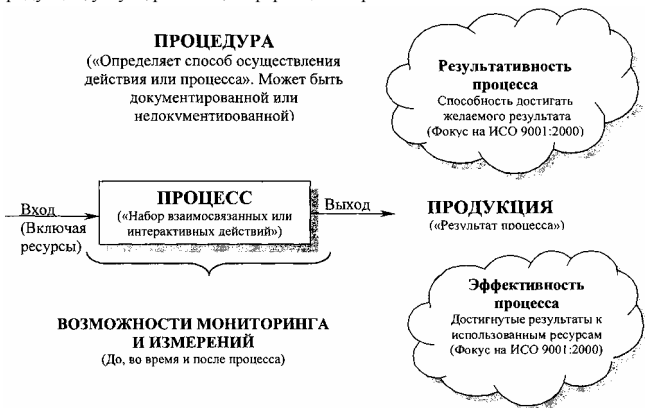


Рис. 2. Модель процесса по Винеру-Адлеру

Понятие «процессная ориентация» впервые было описано М. Портером. Он считал, что взаимодействие между звеньями цепи, в которой создается ценность, - главный принцип деятельности организации. Э. Деминг в процессную ориентацию внес свой вклад, введя понятие поточной диаграммы, отражающей взаимосвязи внутри фирмы - от поставщика до потребителя - как процесс, который может быть измерен и улучшен подобно любому другому процессу [25]

В дальнейшем подход ориентации на бизнес-процессы был оценен известными специалистами в области качества (Т. Девенпорт, Д. Шорт, М. Хаммер) как особо важный шаг для достижения успехов в деятельности организации. М. Хаммер ввел термин «реинжиниринг» для описания развития организации, ориентированной на потребителей и базирующейся на стратегических бизнес - процессах. Он считал, что процессная ориентация по может



организации преодолеть проблемы перехода от функциональной к перекрестно-функциональной деятельности, как ключевой деятельности организации. Хаммер также считал, что внутрифирменная культура, ориентированная на бизнес - процессы, базируется на системном мышлении и нацеливает процессы фирмы на потребителя и перекрестно-функциональную деятельность.

Т. Девенпорт расширил это понятие, представив взгляд на процесс как на совокупность элементов, касающихся структуры процесса, его направленности, способов измерения, а также владельцев и потребителей процесса. Он подчеркнул особое значение обязательств по постоянному улучшению процессов и систем сбора информации о них, считая процессы основными компонентами корпоративной (внутрифирменной) культуры.

М. Хаммер описал процессное мышление в виде четырех категорий, базирующихся на перекрестном функционировании и нацеленных на конечные результаты организации:

- бизнес - процессы,
- выполняемые работы и структуры,
- процессы измерения и системы измерения,
- ценности и убеждения.

Заслуживают также внимания взгляды Б. Андерсена [3] на функциональный и процессный подходы к управлению. Отвечая на свой же вопрос: «Что же представляет собой организация (компания): совокупность отделов или совокупность процессов?», автор отмечает, что с ростом индустриализации, когда появились крупные предприятия со значительным числом работников, стало нецелесообразно содержать универсальных работников для выполнения любой работы. Сама работа стала настолько сложной, что каждый рабочий, чтобы повысить производительность труда был вынужден специализироваться на выполнение каких-то отдельных операций. Стало логично организовывать отделы, состоящие из работников родственных специальностей. Такие отделы стали называть функциональными, а саму структура управления - функциональной (или линейно-функциональной).

Такая система давала определенные преимущества:

- сотрудники получили возможность специализироваться в избранной ими профессии и, таким образом, выработать профессиональные навыки высочайшего уровня,
- вследствие централизации разных функций затраты организации снизились,
- труд стал более безопасным, так как каждый теперь знал свое рабочее место, а также ту работу, которую он должен выполнять,
- стало легче формировать организационную структуру компании и т. д.

Со временем увеличение специализации привело к обособлению функциональных подразделений и ограничению межфункциональных связей. Каждое функциональное подразделение стало оптимизировать деятельность в области своей ответственности, что, в конечном счете, сказалось в подмене стратегической цели компании целевыми функциями подразделений и стало тормозить их развитие

Недостатки функционального подхода привели, по мнению автора, к переориентации компаний с функционального управления на процессный подход к управлению организации. А вот и аргументы этого решения:

- создание ценности по отношению к конечной продукции сосредоточено в процессах,
- определение границ процесса, а также поставщиков и потребителей позволит обеспечить лучшее взаимодействие и понимание требований, которые следует удовлетворить,
- при управлении целостным процессом, который проходит сквозь множество отделов, снижается риск субоптимизации,
- при назначении владельцев процесса удастся избежать распределения ответственности по фрагментам, что часто бывает на специализированных предприятиях и т. д.

В отечественной литературе [2, 31, 33, 34] также в основном критикуется функциональный подход, как не отражающий специфику современного производства. Можно выделить и обобщить основные недостатки функционального подхода

- обособленность функциональных подразделений друг от друга, приводящая к монополизации решений,
- возрастающая конкуренция функциональных подразделений внутри организации вместо сотрудничества,
- высокая специализация работников по узкому кругу производственных вопросов, не позволяющая им видеть всю проблему в целом,
- подмена целевых ориентиров организации на функциональные целевые ориентиры, приводящая к оптимизации функциональных решений вместо оптимизации результатов деятельности предприятия,
- критерием результативности функционального подразделения является мнение его начальника, а не результаты делового процесса,
- увеличение информационной энтропии с усложнением иерархии руководства,
- отсутствие ориентации на внешнего потребителя,
- неэффективность информационной поддержки процессов жизненного цикла, обусловленная наличием «лоскутной» автоматизации деятельности отдельных подразделений и неудачными попытками внедрения корпоративных информационных систем.

Прежде чем давать оценку неприемлемости функционального подхода, необходимо выявить, на какую экономику этот подход был нацелен изначально.

Расцвет функционального управления предприятием приходится на советские времена. Централизованная государственная система планирования предусматривала годовой (и даже пятилетний) выпуск определенного вида продукции с гарантированным спросом в условиях вещевого дефицита. Система производства потребительской продукции была рассчитана на массовый выпуск однородных товаров, так как всякое увеличение ассортимента продукции приводило (в условиях фиксированных цен) к увеличению затрат. Планирование по объемам выпуска не оставляло место для борьбы за качество,

экономии средств и удешевление стоимости продукции. На предприятиях действовала плановая «толкающая» система от поставщика к потребителю, в которой было четко определены объемы каждого периода. С целью страховки от риска срыва плана были предусмотрены громадные складские запасы, как товарной продукции, так и комплектующих изделий, что приводило к омертвлению капитала. Специализация производства не требовала высокой квалификации работ и способствовала низкой доли оплаты труда.

Что изменилось за последние 14 лет реформ? Почти все, кроме структуры управления предприятиями. Рыночная экономика не имеет вещевого дефицита, ее главный заказчик - потребитель. А перестроились ли структуры управления на новую экономику? Нет, потому что «толкающая» система управления не перешла в «вытягивающую», при которой продукцию должен «вытягивать» потребитель. Большинство российских предприятий по-прежнему выпускает продукцию не по величине заказа, а до тех пор, пока не затоварятся склады. После длительной паузы в производстве наступает очередной период спроса. Для наверстывания упущенного предприятие начинает работать в лихорадочном режиме в условиях сверхурочной работы и пониженных требований к качеству. При этом теряются и финансовые, и материальные, и трудовые ресурсы.

Исправить главные недостатки функционального «толкающего» подхода может процессный подход, при котором процесс «вытягивает» потребитель (внешний или внутренний), т. е. не тогда, когда на входе процесса есть все условия для работы, а только тогда, когда на его выходе есть спрос на результаты этого процесса.

Очень трудно любому российскому автозаводу перейти на процессный подход, когда он не перешел на снабжение по системе «точно во время»; когда он выпускает изделия не для конкретных заказчиков, а на рынок (авось купят); когда его лихорадит затоваривание, омертвление оборотного капитала; когда он перепроверяет качество продукции нескольких сотен своих поставщиков; когда структура предприятия перегружена производственными подразделениями, работу которых давно уже надо было отдать специализированным предприятиям, не имеющим таких громадных накладных расходов, и т. д.

На кого же тогда были рассчитаны новые стандарты качества ИСО 9000:2000, которые безапелляционно требуют процессно-ориентированного управления не только системой качества, но и всей организацией? Нет сомнения, что в основу этих стандартов положен опыт ведущих мировых фирм, компаний и корпораций.

За рубежом сегодня активно осваивается концепция «Бережливого производства», зачинателем которой была японская компания «Тойота» со своей системой «Канбан» еще в середине 80-х годов. Эта концепция не только направлена на максимальное сокращение непроизводительных затрат, но и постоянную реструктуризацию компании с целью сокращения расходов на единицу продукции. Все это сопровождается увеличением качества и повышением степени удовлетворенности потребителей, так как последние получают возможность купить товар именно такой конфигурации, которая им

нужна, и тогда, когда они этого хотят. Бережливое производство, используя ресурсы выделенных продуктовых команд, позволяет проектировать, заказывать и производить товары весьма малыми партиями, не тратясь попусту на увеличение масштабов производства [7].

Учитывая, что ведущие мировые компании уже давно работают по принципам процессного подхода, то с большой долей уверенности можно ответить, что требования новых стандартов качества рассчитаны на подтягивания средних зарубежных фирм к передовым, а для российских предприятий - на перспективу.

Если сегодня потребитель готов приобретать массовый автомобиль, массовый холодильник и т. д., то функциональная система управления с этим справляется достаточно хорошо (по российским меркам). Вместе с этим эффективность системы управления будет еще выше, если одновременно с функциональным подходом внедрить элементы процессного подхода, входящие в состав карты процесса: цель процесса, владелец процесса, показатели эффективности и результативности процесса и др.

Надо бороться с недостатками функционального управления, которые мешают выпускать более качественную продукцию. Например, надо уходить от обособленности функциональных подразделений, которая не способствует улучшению качества процессов и конструкций, увеличивает время отработки изделий, снижает потребительскую ценность продукции.

Необходимо развивать информационную поддержку процессов жизненного цикла изделия, особенно с перспективой на будущее, так как процессно-ориентированный подход требует мощного информационного обеспечения. Несмотря на бурный рост в России исследований и разработок в области информационных технологий, применение их в производстве, особенно как важный инструмент реализации процессов менеджмента, очень ограничен. Российские предприятия непрерывно сталкиваются с проблемами, связанными с внедрением ИПИ (CALS)—технологий. Как же внедрять методологию функционального моделирования без должного информационного обеспечения?

Необходимо не просто выпускать продукцию, а целиком сориентировать ее показатели на внешнего потребителя, следить за тенденциями спроса на товарном рынке, внедрить «мгновенную переналадку» процессов, учитывать сезонность, больше вкладывать в продукцию интеллектуальной собственности.

На наш взгляд, сегодня процессно-ориентированное управление может принести наибольшую пользу на предприятиях с малой серийностью производства, учитывая, что принципы процессного подхода очень близки к специфике производства по заказу. Так, например, процесс «вытягивает» потребитель; практически весь процесс выполняется на одном рабочем месте и, чаще всего, под руководством одного лица; нет проблем с взаимодействием при управлении процессами; легко очертить границы процесса; входы и выходы процесса имеют четкую обратную связь и т. д.

Необходимо найти методы убеждения руководителей этих предприятий в эффективности применения процессного подхода, разработать региональные программы обучения руководителей современным инструментам качества.

Конечно, это должно сопровождаться повальным обучением персонала и беспощадной борьбой с браком и непроизводительными зарплатами.

Вступление во Всемирную Торговую Организацию, несомненно, ускорит процесс внедрения стандартов качества с ориентацией на процессный подход. Не надо насильно внедрять прогрессивные методы на предприятиях, выпускающих массовую продукцию, структурно и психологически не готовых к быстрому изменению. Ущерб от скороспелых и неподготовленных новаций может быть чрезвычайно велик.

Важную роль в ускорении применения принципов процессного подхода играет сертификация СМК. Однако на предприятиях часто сертификация производится не с целью улучшения качества и управляемости процессов, а в моду или для отчета перед региональными руководителями. В то же время производители конечной продукции обращают внимание не на действительный уровень качества комплектующих изделий у поставщиков, а на наличие у них сертификата на СМК.

Пора спокойно и взвешенно подходить к внедрению процессного подхода, но не как панацеи от всех бед по качеству (чудес не бывает).

Целесообразно разработать методологию постепенного перехода от функционального управления к процессно-ориентированному подходу. В методике необходимо определить необходимые условия для внедрения, наличие соответствующих мощностей и квалифицированного персонала, разработать меры и принципы идеологического обеспечения и т. д.

## 2. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССОВ

Перед началом классификации процессов необходимо провести *классификацию* элементов, окружающих процесс: *входы, управления, ресурсов, выходы*.

Классифицировать *входы* процесса - значит определить:

- объекты, подаваемые на входы в процесс,
- поставщика объектов поступающих на входы в процесс,
- категории объектов на входах процесса

Классифицировать *выходы* процесса - значит определить:

- объекты, получаемые на выходах процесса,
- потребителей объектов на выходах процесса
- категории объектов на выходах процесса.

Классифицировать *управление* процесса - значит определить:

- объекты, которые являются носителями управляющих воздействий на процесс,
- поставщика объектов управления (т.е. того, кто управляет процессом),
- категории объектов управления процессом.

Классифицировать объекты, используемые в *качестве ресурсов* для исполнения процесса, значит определить:

- ресурсы процесса,
- поставщика ресурсов
- категории ресурсов (человеческие ресурсы, рабочая сила, инфраструктура).

Как *классифицировать процессы*? К сожалению, не имеется общепринятой классификации процессов, и каждый автор работ в области качества высказывает собственные мысли о классификации процессов.

А как обстоит дело с проблемой классификации за рубежом? Там пока ведутся исследования. Так, например, в Плимутском университете (США) разработана иерархия бизнес - процессов, которая состоит из пяти уровней, а процессы делятся на три основные группы: «производство», «управление», «поддержка».

В Норвегии предложена структурная схема процессов в которой процессы (в соответствии с теорией Портера о цепочке ценностей) делятся на «первичные», «поддерживающие» и «развивающиеся» [3]. При этом:

а) *первичными* процессами называются основные и создающие ценности процессы предприятия. Эти процессы пронизывают всю компанию, начиная с потребителя и заканчивая поставщиком

б) *поддерживающие (вспомогательные)* процессы не создают непосредственно добавленную ценность. Они нужны для обеспечения основных процессов. Такими вспомогательными процессами могут быть, например, управление финансами и персоналом

в) *развивающиеся* процессы - это такие процессы, которые позволяют создать цепочку ценности в основном и вспомогательных процессах на новом уровне показателей. Например, разработка продукции.

На основе этих идей Европейской комиссией Евросоюза (ENAPS) была разработана программа, в которой предложена классификация процессов (отраженная на рис. 3).

Вернуться в каталог учебников

<http://учебники.информ2000.рф/учебники.shtml>

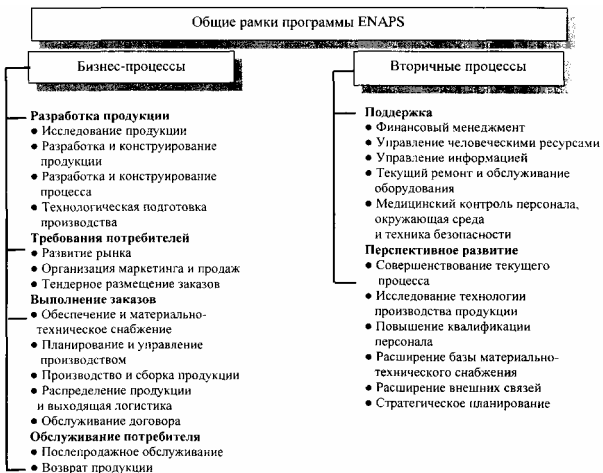


Рис. 3. Классификация бизнес - процессов по ENAPS

В этой классификации бизнес-процессы отделены от вторичных процессов, к которым отнесены процессы поддержки и развивающиеся.

В России классификация процессов также находится в состоянии поисков. Тем не менее в многочисленных публикациях можно выделить следующие способы классификации процессов:

- а) по уровням значимости,
- б) по структуре взаимодействия,
- в) по назначению.

Рассмотрим более подробно каждый способ классификации.

а) *Классификация по уровням значимости:*

- суперпроцессы,
- гиперпроцессы,
- метапроцессы,
- субпроцессы,
- макропроцессы,
- микропроцессы.

На практике чаще всего пользуются двумя последними обозначениями. В системе менеджмента Вернуться в каталог учебников выделить четыре уровня процесса <http://учебники.информ2000.рф/учебники.shtml>

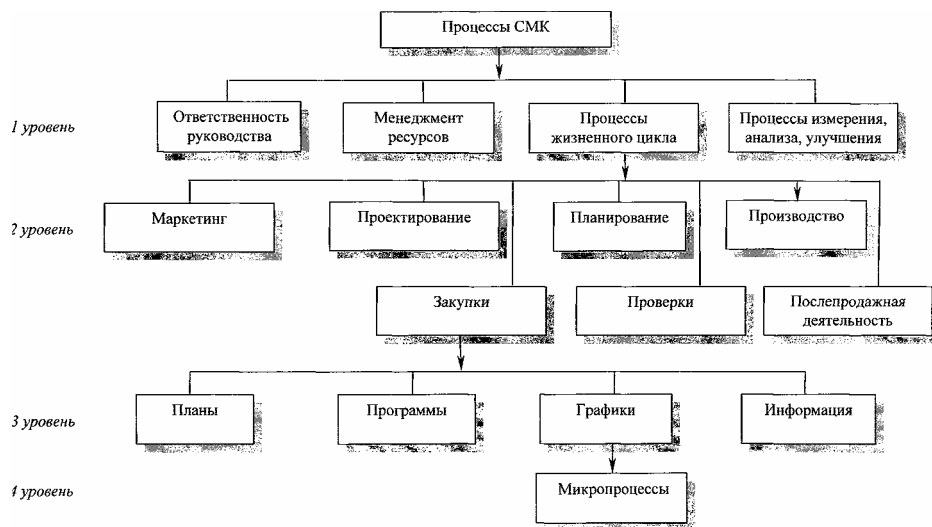


Рис. 4 Структура процессов СМК



Процессы первого уровня (метапроцессы):

- ответственность руководства,
- менеджмент ресурсов,
- процессы жизненного цикла,
- процессы измерения, анализа и улучшения.

Рассмотрим ветвь по процессам жизненного цикла. Тогда процессы второго уровня (субпроцессы):

- маркетинг,
- проектирование и разработка продукции,
- планирование и разработка процессов,
- закупки,
- производство и предоставление услуг,
- проверки,
- послепроизводственная деятельность.

Рассмотрим ветвь по процессам закупок. Тогда процессы третьего уровня (макропроцессы):

- программа закупок,
- планы закупок,
- график закупок,
- информация о закупках.

Очевидно, что четвертый уровень будет отведен микропроцессам, связанным с реализацией закупок (оформление заказов, оплата, транспортировка, складирование, хранение и т. д.).

Если идти по другой ветви от первого уровня, то получим состав других процессов, иерархически зависящих друг от друга.

б) *Классификация по структуре взаимодействия:*

- вертикальные,
- горизонтальные

Вместе с этим есть мнение известных специалистов в области качества [8, 38], которые считают, что в каждой организации структуру можно выделить не два, а три вида процессов:

- *индивидуальный* процесс, выполняемый отдельным работником,
- *вертикальный*, или *функциональный*, процесс, отражающий взаимодействие руководства организации, ее подразделений и работников,
- *горизонтальный* процесс, который пересекает по горизонтали деятельность организации и представляет собой совокупность взаимосвязанных интегрированных процессов, обеспечивающих целевые функции организации.

Горизонтальный процесс представляет собой последовательную цепочку интегрированных процессов деятельности организации. Эта цепочка интегрированных процессов в то же время представляет *последовательную цепочку потребителей* (рис. 5), когда каждый последующий процесс определяет требования к предыдущему [8]. Горизонтальные процессы, выполняемые в нескольких функциональных подразделениях, называют *межфункциональными*, или *сквозными*, процессами. Результаты такого функционального процесса должны быть четко определены.

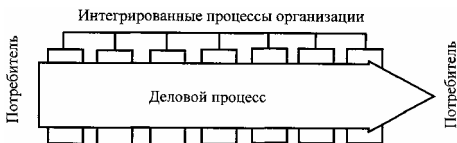


Рис. 5. Схема делового (горизонтального) прохождения процесса в организации

В деятельности предприятия, как правило, одновременно выполняется несколько межфункциональных процессов (рис. 6). Для примера приведем схему межфункциональных процессов фирмы «Эрикссон» (Швеция). Фирма одновременно выпускает три продукта. На рис. 7 показаны три цепочки процессов [39].

Первая цепочка относится к процессу, который выпускает продукцию, и она есть на складе. Время реализации заказа равно времени продажи.

Вторая цепочка отражает заказы продукции, которой нет на складе, но фирма располагает мощностями по их выпуску. Время реализации заказа (время поставки) в этом случае увеличивается на период, связанный с производством заказанной продукции.



Рис. 6. Деловые процессы компании [8]

Третья цепочка соответствует ситуации, при которой организация провела анализ рынка и выявила новые потребности в продукции, которую фирма может выпускать. В этом случае время выхода на рынок с новой продукцией включает в себя время, необходимое на проектирование, подготовку производства, производство и время поставки новой продукции. Для фирмы этот период составил 3 месяца.

в) *Классификация по назначению* (по степени влияния на получение добавленной ценности):

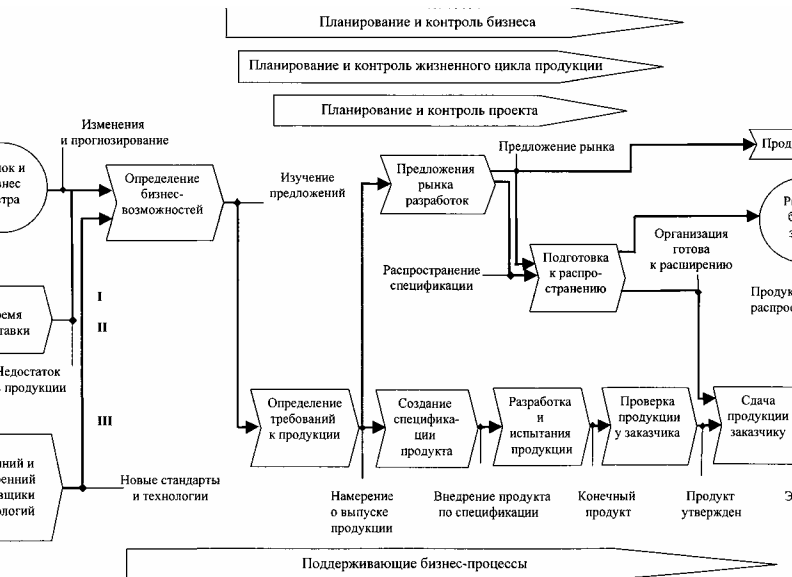


Рис. 7. Процессы фирмы «Эрикссон»

- *основные* (базовые) процессы, непосредственным результатом которых является выпуск продукции или оказание услуг,
- *обеспечивающие* процессы, результатом которых является создание необходимых условий для осуществления основных процессов,
- процессы *менеджмента*, результатом которых является повышение эффективности и результативности основных и обеспечивающих процессов.

Основные процессы создают выходные (как конечные, так и промежуточные) результаты деятельности организации, непосредственно добавляющие стоимость (ценность) продукции. Эти процессы стратегически важны для успешного бизнеса организации и влияют на удовлетворение потребителей. Основные процессы связаны с созданием продукции и ее реализацией, а также с послепродажным сервисом [34].

Через основные процессы реализуется миссия организации, на их базе формируется организационная структура, определяется набор обеспечивающих процессов и процессов менеджмента. По отношению к последним основные процессы выполняют задающую роль. Эта роль не может быть эффективно реализована (т. е. обеспечена максимальная добавленная ценность), если не будет определен адекватный ей комплекс обеспечивающих процессов и процессов менеджмента, настроенный на решение конкретных задач организации в бизнесе.

В отдельных публикациях понятие добавленной ценности переносят и на процессы менеджмента, объясняя это тем, что умные мысли и решения руководителей могут добавить ценность процессу. Действительно, результат этого процесса будет обеспечен с меньшими затратами, что позволит снизить суммарные затраты на продукт, то есть его себестоимость.

Что же является ценностью для потребителя и производителя? Производитель на этапе маркетинга, проведя исследования рынка аналогичной продукции, определяет значение (величину) показателей качества своей продукции и ее продажную цену. Эти два фактора (качество и цена) являются конечной ценностью для производителя и начальной ценностью для покупателя. Добавленной ценностью для работников (а значит и процессов) предприятия является всякая ценность, которая приближает показатели качества к эксплуатационным показателям, записанным в паспорте на товар. Как и кто выпускает этот товар, делают ли его люди или автоматы, умные ли на этом предприятии руководители или конструкторы, сложные ли у них в производстве процессы - все это покупателя не волнует и не интересует. Его интересуют только показатели качества товара, который он приобрел. Таким образом, ценность товара для потребителя связана только с процессами, изменяющими ценность, т. е. процессами жизненного цикла продукции.

А вот добавленная стоимость будет до тех пор совпадать с добавленной ценностью, пока будут соблюдаться нормативные показатели производственного процесса, под которым понимаются все процессы в организации, направленные на производство конкретного товара. При этом, чем меньше ручного труда и процессов менеджмента и обеспечения ресурсов, тем ниже себестоимость.

Среди всей совокупности процессов основные являются наиболее консервативными, так как их перестройка сопряжена с наибольшими стоимостными и временными затратами (например, переход на выпуск новых видов продукции). Обратная связь основных и обеспечивающих процессов реализуется путем формирования необходимой организационной структуры.

По своему характеру *основные* процессы являются *горизонтальными*, так как пронизывают всю производственную деятельность организации и объединяют весь бизнес [23]. В качестве схемы для выделения основных процессов можно воспользоваться петлей качества (схемой жизненного цикла продукции) (рис. 8). Без основных процессов невозможна целевая деятельность организации.



Рис. 8. Жизненный цикл продукции [23]

В отличие от основных *обеспечивающие* процессы и процессы *менеджмента* являются по своему характеру *вертикальными* процессами, так как отражают деятельность организации по вертикали в соответствии с ее структурой и формой взаимодействия руководителей функциональных подразделений.

В обобщенном виде признаки процессов, классифицируемых по назначению, приведены в табл. 1 .

Следует отметить, что процесс и деятельность (функции) организации имеют различную сущность: процесс динамичен и соответствует определенному результату; деятельность организации тесно связана с установленными в обществе нормами и законами, и поэтому ее роль определена обществом, что объясняет ее консервативность и меньшую динамичность, чем процесс [38].

Таблица 1

Тип процессов	Отличительные признаки
Основные	- через них проходит основная продукция (услуги), - добавляют ценность продукту, - результат получает внешний потребитель
Обеспечивающие	- не касаются основной продукции (услуги), - добавляют продукции стоимость, - результат получают внутренние потребители
Процессы менеджмента	- результатом является деятельность всей организации, - результаты получают все заинтересованные стороны

Не все процессы организации, даже основные, оказывают одинаковое влияние на успех организации в конкретных рыночных условиях. В связи с этим отдельные организации выделяют *ключевые* процессы, оказывающие наибольшее (даже решающее) воздействие на достижение плановых целей организации. Эти процессы могут быть определены в зависимости от степени их влияния на удовлетворенность потребителей, акционерную стоимость организации, увеличение продаж, расширение рынка реализации продукции, уменьшение издержек и др. Ранжирование ключевых процессов можно производить на основе анализа факторов, влияющих на результативность процессов.

Одновременно с ключевыми процессами можно выделить и *критические* процессы, ненадлежащее выполнение которых может представлять фактическую или потенциальную опасность для обеспечения качества продукции. По разным причинам в число критических процессов может попасть любой процесс. Выявление критических процессов осуществляется в ходе текущей деятельности или по результатам аудита. Следует отметить, что если ключевые процессы отражают внешние по отношению к организации воздействия, то критические процессы являются отражением внутренних воздействий.

Отдельного рассмотрения заслуживают классификация процессов в СМК (системы менеджмента качества). Согласно ИСО 9001:2000 организация для поддержания СМК в рабочем состоянии должна

- определить процессы, необходимые для СМК,
- определить последовательность и взаимодействие этих процессов,
- определить критерии и методы, необходимые для обеспечения результативности, как при осуществлении, так и при управлении этими процессами,
- принимать меры, необходимые для достижения запланированных результатов и постоянно улучшения процессов и т.д.

Следует обратить внимание, что кроме важнейших категорий процессов в СМК (процессы высшего руководства, процессы управления ресурсами, процессы жизненного цикла продукции и процессы измерения, анализа и улучшения), в разделе 4 ИСО 9001:2000 предусмотрены процессы управления документацией и управление записями.

Для обеспечения постоянного улучшения СМК можно предложить разработать и внедрить следующие процессы:

- планирование, организация и внесение изменений в СМК,
- анализ со стороны руководства
- анализ данных,
- постоянно улучшение

### 3. ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССОВ

Для того чтобы определить процесс, необходимо его с чем-то отождествить, опознать или создать модель объекта, отображающую закономерности, присущие реальному объекту - оригиналу.

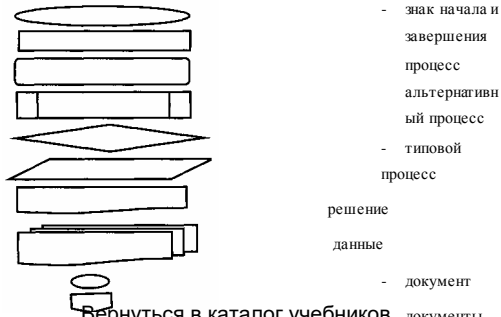
Применительно к процессам задача идентификации сводится к выбору простого и четко различимого средства идентификации в виде цифрового, графического или словесного обозначения, символа, цветовой пометки и т. п. на документах по процессу, дискетах и других носителях информации о процессах. Это позволяет быстро и однозначно опознать конкретный процесс в имеющейся совокупности процессов и определить порядок их выполнения [17].

Дальнейшим шагом в идентификации процессов будет создание формализованных моделей, отражающих последовательные этапы и стадии выполнения процесса, их взаимосвязь и взаимодействие. Такие модели могут быть представлены в виде текстового описания, блок-схем, карт, графиков, алгоритмов, диаграмм и в виде их комбинаций. Модели должны быть как можно более простыми и понятными, но в то же время полными и исчерпывающими.

Идеальной же идентификацией процесса является создание его математической модели, устанавливающей взаимосвязь входных и выходных параметров и учитывающей все определяющие условия.

Рассмотрим моделирование процессов в виде *блок-схем*.

Блок-схема представляет собой графическое описание потока процессов. Преимущество блок-схемы заключается в том, что графическое представление объекта значительно легче понять, чем словесное его описание. Самый распространенный способ графического представления - использование различных символов для обозначения различных действий. Символы блок-схемы не нормируются, поэтому каждый автор выбирает их, как правило, по собственному усмотрению. Обычно в качестве символов используются наиболее простые геометрические фигуры (рис. 9).



Вернуться в каталог учебников [учебники](http://учебники.информ2000.рф/учебники.shtml)

На рис. 10 приведена блок-схема процесса принятия решения. В левой части блок-схемы отражен поток процесса, в правой части - методы решения. При разработке блок-схемы «процесс поставки комплектующих изделий» (рис. 11) для обозначения действий использованы символы.

Сочетание элементов блок-схемы и матрицы позволило построить блок-схему функционального процесса «выполнение заказа» (рис. 12).

Пример многоуровневой блок-схемы приведен на рис. 13. На этой схеме показаны основные действия процесса, которые обозначаются двузначными номерами: 1.0, 2.0 и т. д. [3]. В этом обозначении первая цифра - номер операции, а вторая - номер уровня управления. Декомпозиция (более детальное отображение процесса) многоуровневой блок-схемы по операции 3.0 приведена на рис. 14.

Так же часто, как блок-схемы, в практике моделирования процессов применяются *диаграммы потоки процесса*.

Диаграмма потока процесса строится, когда проводится анализ реального процесса на предмет обнаружения брака. Вполне возможно, что причины брака (или несоответствия) могут быть заложены в нарушении последовательности операций или в проектной схеме процесса. На рис. 15 отображена диаграмма хода процесса, каждый элемент которой изображен геометрической фигурой.

На рис. 16 приведено более обстоятельное описание процесса с применением диаграммы хода процесса [17]. Для более четкого пояснения рядом с диаграммой приведена матрица ответственности за выполнение и ход работ.

Часто для более полного отображения процесса необходимы не столько последовательные его шаги, сколько взаимосвязи процесса. На рис. 17 приведена *карта взаимосвязей* процесса, на которой отражен как поток заказов, так и потоки информации о заказах.

Часто в практике моделирования процессов объединяются элементы алгоритма и блок-схемы. Такая объединенная модель описывает на рис. 18 процесс (процедуру) внутреннего аудита качества.

Что служит источником процессов в организации (предприятии)? Откуда они берутся и как возникают? Чтобы ответить на эти вопросы, надо выявить и рассмотреть стороны, заинтересованные в результатах процессов.

Принято считать, что с любой организацией взаимодействуют *пять групп* заинтересованных сторон: потребители, поставщики, персонал организации, общество (государство, коммерческие и общественные организации, международные организации), собственники (акционеры, учредители). Состав этих сторон зависит во многом от формы собственности организации.

Можно отметить, что государство выступает в качестве одной из заинтересованных сторон в любом случае: как собиратель налогов, как регулятор общественных отношений, как гарант безопасности [1, 2].

Все заинтересованные стороны важны, но особую роль играет потребитель. Он платит за продукцию и услуги, обеспечивая тем самым организацию средствами к существованию и возможностью дальнейшего ее развития. В стандартах качества удовлетворение потребителя поставлено как высший приоритет





Рис. 10 Блок-схема принятия решения

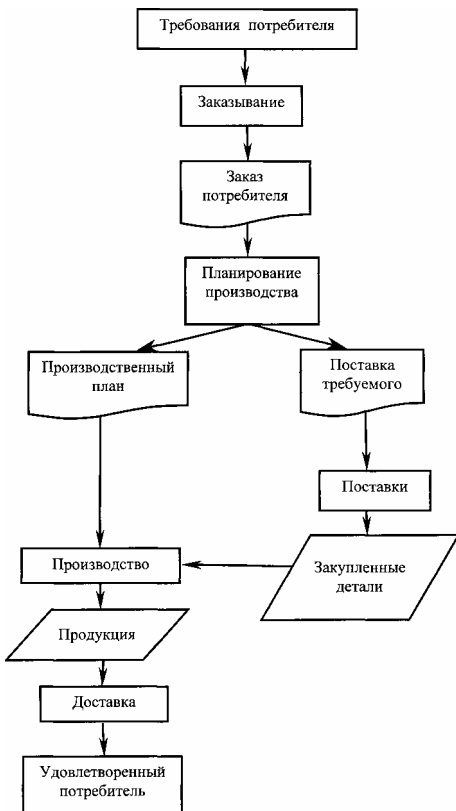


Рис. И. Блок-схема процесса поставки [3]

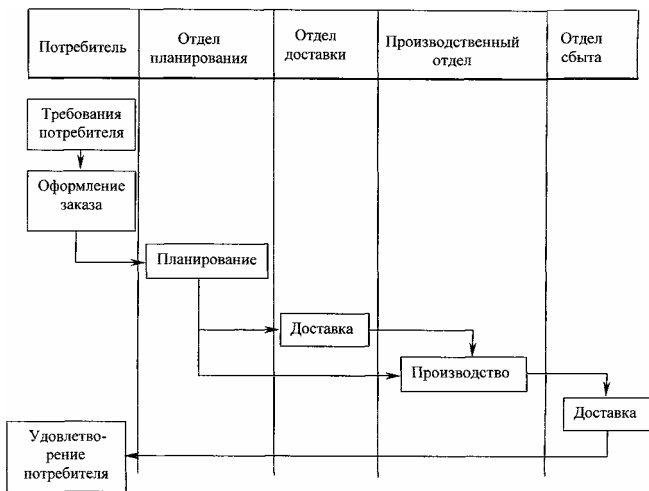


Рис. 12. Межфункциональная блок-схема заказа [3]

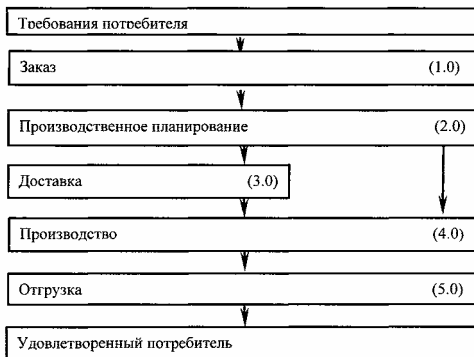


Рис. 13. Блок-схема многоуровневого процесса

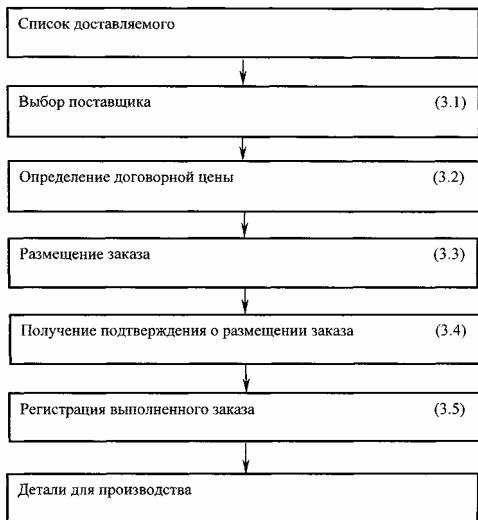
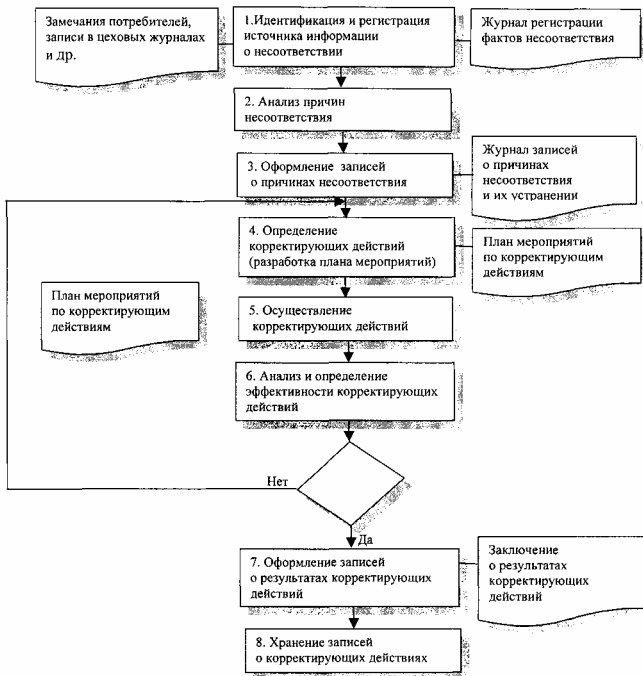


Рис. 14. Блок-схема первого уровня для операции «Доставка» (3.0)



Рис. 15. Диаграмма потока процессов: 1 - начало (конец), 2 - технологические операции, 3 - контроль, 4 - транспортировка в другой цех, 5 - документ на готовое изделие, 6 - хранение, 7 - электронная копия документа, 8 - банк данных [16]



**Условные обозначения:**

- – этап (шаг) процесса;
- ◇ – альтернативная возможность результата этапа;
- ▭ – документы (входной/выходной) для этапа процесса;
- ↑ ↓ – направление хода действия;
- ← нет – отрицательный результат;
- да – положительный результат.

Рис. 16 Диаграмма хода процесса [17]

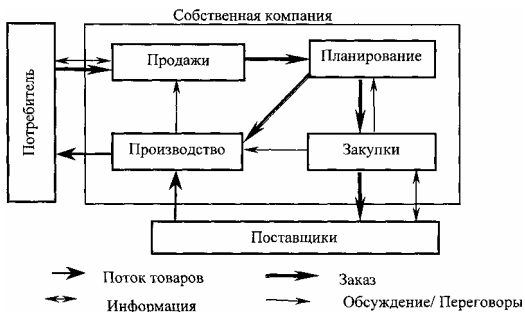


Рис. 17. Карта взаимосвязей [3]

Практически нет ни одной организации, связанной с производством продукции и услуг, которая не работала бы с поставщиками. Не случайно важность взаимовыгодных отношений с поставщиками отмечена в принципах менеджмента качества при разработке стандартов ИСО 9000:2000.

Не всегда должное внимание уделяется конкурентам, как заинтересованной стороне. В подавляющем числе случаев отношения с конкурентами носят непримиримый характер. Но следует отметить, что за рубежом в последние годы все более развивается партнерский бенчмаркинг, который основан на партнерских отношениях с конкурентами на взаимовыгодных условиях (в равной степени делятся производственными секретами).

Исключительно важны взаимоотношения руководства и персонала организации. Процессы менеджмента на всех уровнях иерархии организации определяют климат отношений в коллективе и коренным образом влияют на эффективность труда.

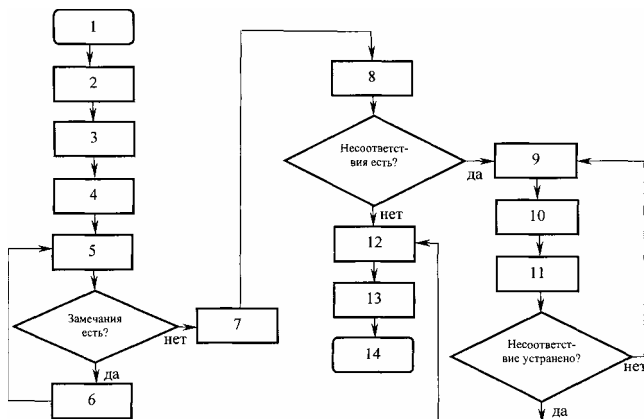


Рис. 18 Алгоритм процедуры проведения внутреннего аудита системы качества:

- |   |  |
|---|--|
| 1 - проведение вводного совещания;          | 9 - разработка корректирующих действий;                                |
| 2 - осуществление аудита;                   | 10 - устранение причин несоответствия;                                 |
| 3 - проведение заключительного совещания;   | 11 - инспекционный контроль;   |
| 4 - составление отчета об аудите;           | 12 - регистрация корректирующих действий;                              |
| 5 - представление отчета на утверждение;    | 13 - информирование заинтересованных лиц об устранении несоответствий; |
| 6 - доработка отчета;                       | 14 - оформление дела об аудите [16];                                   |
| 7 - рассылка отчета заинтересованным лицам; |  |
| 8 - регистрация результатов аудита;         |  |

#### 4. ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССОВ

Каждая организация, как это предусмотрено ИСО 9001:2000, должна сформировать собственное мнение о степени важности своих процессов:

- какие процессы есть или нужны для организации,
- как их можно соотносить с уровнями управления и ранжирования,
- какие процессы играют главную роль для организации, а какие вспомогательную и т. д.

Для различных по назначению, структуре и уровню процессов требуются свои подходы к управлению, методикам и глубине их описания.

Прежде чем начинать описывать процессы, целесообразно задаться вопросом, как они будут соответствовать той деятельности, которая будет базироваться на процессном подходе [1]. Эти вопросы лучше сгруппировать по различным аспектам деятельности.

*Первая группа* - вопросы, которые помогают выявить процессы, требуемые для СМК:

- какие процессы нужны для СМК,
- кто потребители каждого процесса (внутренние или внешние),
- какие требования этих потребителей,
- кто владелец данного процесса,
- есть ли среди процессов такие, которые выполняются на стороне (аутсорсинг),
- какие входы и выходы данного процесса.

*Вторая группа* - вопросы, которые определяют последовательность и взаимодействие процессов:

- каков общий поток процессов,
- как они идентифицируются,
- каков канал связи между процессами,
- какую документацию надо сделать.

*Третья группа* - процессы, которые способствуют нахождению критериев и методов, требуемых для эффективной работы:

- какие характеристики надо учитывать в результатах данного процесса,
- каковы критерии мониторинга, измерений и анализа,
- как можно объединить их с планированием СМК и процессами жизненного цикла продукции,
- каковы экономические показатели (затраты, время, потери и пр.),
- какие методы годятся для сбора данных.

*Четвертая группа* - вопросы, связанные с ресурсами и информацией:

- какие ресурсы нужны для каждого процесса,
- каковы каналы коммуникации,
- как можно получить внешнюю и внутреннюю информацию о данном процессе,
- как обеспечить обратную связь,
- какие данные надо собирать



какие записи надо поддерживать.

*Пятая группа* - вопросы, связанные с измерением, мониторингом и анализом:

как можно вести мониторинг показателей процесса (воспроизводимость процессов, удовлетворенность потребителей),

какие измерения нужны,

как лучше всего проанализировать собранную информацию (статистические методы),

что покажут результаты такого анализа

*Шестая группа* - вопросы, связанные с внедрением, результативностью и совершенствованием:

как можно улучшить данный процесс,

какие нужны корректирующие или предупреждающие действия,

внедряются ли эти корректирующие и предупреждающие действия,

эффективны ли они.

Вероятно, все предъявляемые выше к процессам требования можно разделить на основные и вспомогательные. Основные требования в виде характеристик процесса зафиксируем в *карте процесса*:

1. *Наименование процесса* (оно должно быть кратким и по возможности выражено отлагательным существительным).

2. *Код процесса*.

3. *Определение процесса* (формулировка, раскрывающая сущность и основное содержание процесса).

4. *Цель процесса* (необходимый или желательный результат процесса).

5. *Владелец процесса* (лицо, ответственное за перспективное планирование, ресурсное обеспечение и эффективность процесса).

6. *Участники процесса* (лица, принимающие участие в выполнении процесса).

7. *Нормативы процесса* (документация, содержащая показатели норм, в соответствии с которыми осуществляется процесс).

8. *Входы процесса* (материальные и информационные потоки, поступающие в процесс извне и подлежащие преобразованию).

9. *Выходы процесса* (результаты преобразования, добавляющие стоимость).

10. *Ресурсы* (финансовые, технологические, материальные, трудовые и информационные, посредством которых осуществляются преобразование входов в выходы).

11. *Процессы поставщиков* (внутренние или внешние поставщики - источники входов рассматриваемого процесса).

12. *Процессы потребителей* (процессы внутреннего или внешнего происхождения, являющиеся пользователями результатов рассматриваемого процесса).

13. *Измеряемые параметры процесса* (его характеристики, подлежащие измерению и контролю).

14. *Показатели результативности процесса* (отражающие степень соответствия фактических результатов процесса запланированным).

Вернуться в каталог учебников

15. *Показатели эффективности процесса* (отражающие связь между достигнутыми результатами и использованными ресурсами).

Отдельные позиции карты процесса требуют более детального рассмотрения.

Рассмотрим позиции 5, 14, 15.

**Владелец процесса.** Процесс, как правило, дело командное. Команда процесса характеризуется определенным составом ролей его участников. В основе эффективности управляемости процесса лежит выбор (назначение) его владельца и наделение его необходимыми полномочиями в рамках выделенных требований к процессу.

Владелец процесса - должностное лицо, несущее ответственность за организацию, надлежащее функционирование и результаты процесса. Можно, с учетом мнений отдельных авторов публикаций, выделить ряд основных качеств, характеризующих владельца процесса [23, 42]. Рассмотрим эти качества.

а) Владелец процесса должен глубоко понимать и знать процесс. Поэтому владельцем процесса целесообразно назначить одного из работников организации, который в настоящее время руководит или курирует один из ключевых участков процесса.

б) Владелец должен уметь влиять на людей и содействовать изменениям, пользоваться уважением и руководителей и специалистов организации, являться профессионалом в рассматриваемой сфере деятельности, способным решать конфликтные ситуации.

в) Иметь коммуникабельные способности и качества лидера перемен. Ценить труд коллектива, как свой труд. Уметь делиться полномочиями и побуждать к действию работников.

г) Любить свое дело и вызывать энтузиазм в работе подчиненных. Видеть свой процесс не только в границах, отведенных документацией, но и за пределами границ с целью решения проблем на стыках процессов.

д) Находить и создавать моральные мотивации к труду у участников процесса. Совершенствовать методы вознаграждения за счет инновационных стимулов.

е) Непрерывно совершенствовать процесс. Создавать кружки качества и горизонтальные творческие бригады для постановки и решения проблем.

ж) Организовать разработку документированных процедур по управлению качеством процесса, обеспечить проведение мониторинга и анализа устойчивости и управляемости процесса.

**Показатели результативности и эффективности процесса.** Процесс - совокупность ресурсов и видов деятельности. По мере реализации процесса затраты на производство продукции увеличиваются и, соответственно, пропорционально должна возрастать (при выпуске качественной продукции) добавленная ценность продукта. То есть нормативным затратам соответствует нормативная добавленная ценность. Но при выпуске дефектной продукции затраты на процесс растут (превышают нормативные) за счет будущих издержек на переработку или доработку бракованной продукции. В то же время добавленная ценность продукта прирастает прежними темпами. Тогда разница между

Вернуться в каталог учебников

<http://учебники.информ2000.рф/учебники.shtml>

стоимостью и ценностью постепенно увеличивается. Это показано нарис. 19: на первой операции процесс не имел отклонений, на второй и третьей операции отклонения от документации имели место.

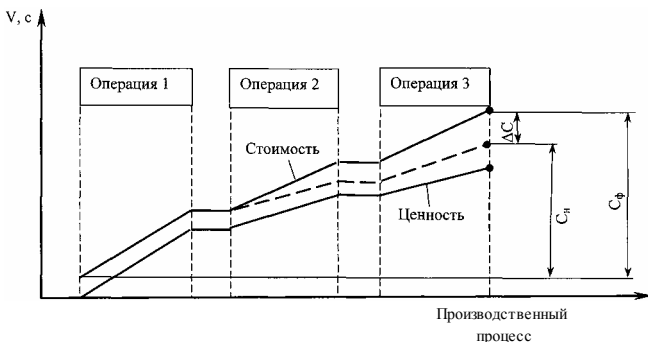


Рис. 19. Изменение добавленной стоимости (C) и ценности (v) продукта по мере прохождения производственного процесса: C<sub>ф</sub>, C<sub>н</sub> - соответственно фактическая и нормативная добавленные стоимости

Таким образом, можно считать, что основная задача производства - нормативное увеличение добавленной ценности продукта при минимальных отклонениях от нормативных затрат на процесс.

Оценим результативность процесса. Согласно ГОСТ Р ИСО 9000:2001 *результативность* процесса - это степень реализации запланированной деятельности и достижения запланированных результатов.

При рассмотрении результатов процесса, приведенного на рис.19, можно отметить, что, с одной стороны, цель процесса - достигнуть нормативную добавленную ценность - выполнена, а с другой стороны, затратить при этом как можно меньше ресурсов, - не выполнена, так как нормативные (плановые) затраты C<sub>н</sub> превышены, то есть фактические затраты C<sub>ф</sub> > C<sub>н</sub>. По скольку речь в стандарте идет о степени, то результативность у необходимо привести в относительных единицах (процентах). Тогда получим

$$\psi = 1 - \frac{C_{\phi} - C_n}{C_n}$$

*Эффективность* процесса, согласно тому же стандарту ИСО Р 9001:2001, отражает связь между достигнутым результатом и использованными ресурсами.

Ее можно оценить как отношение выходных ресурсов процесса к входным. Эффективность производства определяется через затраты времени и ресурсов, которые должны быть минимальными (нормативными). Поэтому эффективность иногда приравнивают к производительности процесса. С другой стороны, эффективность - это максимальное использование выделенных ресурсов. Например, неиспользованный фонд рабочего времени станочного оборудования простои конвейеров и т. д.

В общем случае для товарного изделия может быть не достигнута добавленная ценность и перерасходованы средства на изготовление изделия. Тогда при оценке эффективности необходимо дополнительно учесть стоимость потерянной доли добавленной ценности.

Ранее, на рис. 7, приводился пример сети межфункциональных процессов производства продукции фирмой «Эрикссон». В данном примере наиболее яро реализуется требование об измерении результативности и эффективности процессов: измеряются и оцениваются затраты времени, продолжительность производственного цикла, заказа и поставки. Именно эти показатели отражают конкурентоспособность фирмы, ее готовность откликнуться на требования потребителя.

## 5. ДОКУМЕНТИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ

Документирование является средством закрепления найденных в организации решений по выполнению необходимых действий по идентификации и описанию процессов, а также свидетельствами этих действий и достигнутых результатов. Цель документирования процессов заключается в создании нормативной организационной основы для построения, функционирования и постоянного улучшения, как системы менеджмента качества, так и системы управления организацией [28].

Документирование процессов позволяет организации решать следующие задачи:

- устанавливать требования к осуществлению процессов и деятельности в системе менеджмента качества,
- обеспечивать правильное понимание требований к процессам и деятельности,
- обеспечивать воспроизводимость процессов и деятельности,
- обеспечивать прослеживаемость выполнения процессов, а также оценивание достигнутых результатов,
- предупреждать и разрешать спорные вопросы, возникающие при выполнении процессов и деятельности в условиях неопределенности,
- закреплять лучшие традиции и накапливать опыт для выполнения процессов и отдельных видов деятельности.

Прежде чем проводить документацию процессов, необходимо провести анализ потребности в их документировании. Так как процесс можно рассматривать как объект, то при анализе можно воспользоваться методом структурного анализа и техники проектирования сложных систем SADT (Structured Analysis and Design Technique) [21]. Этот метод достаточно сложен, поэтому пользуются его упрощенной модификацией, которая имеет название «Анализ необходимой документации (АНД)».

Подход АНД к анализу потребности в документировании напоминает процессный подход, где на входе «анализа» исходная информация, а на выходе – желательные результаты.

При документировании процессов может возникнуть дилемма: документировать процессы последовательно (шаг за шагом по мере реализации проекта) или документировать все разработанные процессы разом, одновременно.

В первом случае документирование процесса будет первым действием по реализации проекта. Выбор этого варианта документирования зависит от границ процесса и его длительности. Этот вариант больше подходит для малых организаций с ограниченными ресурсами.

При втором варианте придется документировать все или большинство процессов. Очевидно, что сразу все процессы, протекающие в организации, изучить и документировать невозможно. Скорее всего, в этом варианте придется

документировать только самые важные процессы. Это, как правило, процессы жизненного цикла продукции и отдельные процессы менеджмента.

Так, например, согласно ГОСТ Р ИСО 9001:2001 документация СМК должна содержать шесть обязательных документированных процедур:

- управление документацией,
- управление записями,
- внутренние аудиты,
- управление несоответствующей продукцией,
- корректирующие мероприятия,
- предупреждающие мероприятия.

Документирование процессов жизненного цикла продукции рекомендуется проводить аналогично порядку документирования технологических процессов.

На практике чаще всего необходимость документирования других процессов менеджмента и управления ресурсами определяется самой организацией.

Документация по процессам, используемая для последующего эффективного планирования, обеспечения, управления и улучшения, включает перечень процессов и описания процессов. При этом *перечень процессов* содержит:

- записи, позволяющие идентифицировать описания процессов,
- информацию, которая идентифицирует место документа «Перечень процессов» в документации более высокого уровня (например, руководство по качеству),

- информацию, позволяющую идентифицировать состояние документа «Перечень процессов» (статус; дату создания документа; дату утверждения; фамилию лица, утвердившего документ; дату изменения; дату сдачи в архив и пр.)

*Описание процесса* включает:

- информацию, описывающую процесс, включая внутреннюю структуру, т. е. элементы, из которых состоит процесс, и взаимосвязи между ними, а также описание взаимосвязей процесса с другими процессами в организации и пр.,

- глоссарий процесса,
- информацию, которая идентифицирует место документа «Описание процессов» в системе документации более высокого уровня, информацию, позволяющую идентифицировать состояние документа «Описание процесса».

В работе [31] предлагается при документировании сети процессов организации в каждом структурном подразделении выделять до четырех процессов. Дальнейшая их детализация проводится на основе принципа управленческой целесообразности.

В работе также предлагается деятельность, которую рассматривают как процесс, учитывать с помощью документа «Регламент выполнения процесса». Типовая структура такого регламента отражена в табл. 2.

Типовая структура Регламента выполнения процесса

Титульный лист

Лист согласования

1. Общие положения

2. Используемые нормативные документы

3. Список терминов и определений

4. Описание процесса

- Владелец процесса

- Описание клиентов и выходов процесса

- Описание поставщиков и входов

- Описание ресурсов процесса

- Технология выполнения процесса

- Матрица ответственности за выполнение операций, входящих в состав процесса

- Перечень показателей процессов

- Анализ со стороны владельца процесса

- Отчетность владельца процесса

- Анализ со стороны руководства

5. Документация и архивирование

6. Порядок внесения изменений

7. Лист регистрации изменений

---

## 6. МЕТОДОЛОГИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ

В последние годы для идентификации и описания процессов большое распространение получила методология функционального моделирования (IDEF), разработанная в США и с 1993 года применяемая в качестве федерального стандарта. Эта методология значительно расширяет возможности сочетания процессного и функционального подходов к управлению процессом.

**История возникновения методологии IDEF.** В начале 70-х годов доктор Д. Росс (США) предложил метод структурного проектирования и анализа систем SADT (Structured Analysis and Design Technique). В основе этого подхода лежит графический язык описания (моделирования) систем.

В середине 70-х гг. в армии США создали программу интегрированной компьютеризации производства ICAM (Integrated Computer Aided Manufacturing). В рамках этой программы были разработаны методы проектирования и анализа сложных производственных систем, а также способы обмена информацией между специалистами, занимающимися такими проблемами.

В настоящее время общая методология IDEF включает ряд частных методологий для моделирования систем, в том числе:

- IDEF0 - функциональное моделирование,
- IDEF1 - информационное моделирование,
- IDEF1X - моделирование данных,
- IDEF3 - моделирование «потока» процессов,
- IDEF4 - объектно-ориентированное проектирование и анализ,
- IDEF5 - определение онтологии (словарей),
- IDEF9 - моделирование требований.

В данном разделе использованы методики США и материалы проекта методических рекомендаций Госстандарта Белоруссии «Описание процессов на базе методологии IDEF0».

**Основные элементы и понятия IDEFO.** Основу IDEFO - методологии составляет простой и понятный графический язык описания процессов, которые базируются на трех понятиях:

- функциональный блок,
- интерфейсные дуги,
- принцип декомпозиции.

*Функциональный блок* графически изображается в виде прямоугольника (рис. 20) и представляет собой некоторый конкретный процесс (функцию) в рамках моделируемой системы. Название каждого блока должно быть сформулировано в виде глагольного выражения: глагол + объект действия + дополнение. Например, «Производить продукцию», «Обрабатывать записи», «Делать закупки» и т. д.

Каждая из четырех сторон функционального блока имеет строго определенное значение:



левая сторона обозначает входы, т. е. что поступает на вход процесса и будет дальше преобразовано,

- правая сторона - выход, это то, что создается на выходе процесса в результате его выполнения,
- верхняя сторона - управление, т. е. при каких условиях процесс исполняется,
- нижняя сторона - механизм, т. е. какие ресурсы необходимы для исполнения процесса.



Рис. 20. Функциональный блок процесса «Обрабатывать записи качества»

*Интерфейсные дуги* - это стрелки, с помощью которых в функциональной модели отображаются взаимодействия между функциональными блоками. Стрелка - графическое представление элемента, который обрабатывается в рамках моделируемой системы или оказывает иное влияние на процесс.

*Принцип декомпозиции* (структурирования, детализации) применяется при разбиении сложного процесса на составляющие его процессы. При этом уровень детализации процесса определяется целями построения модели. Декомпозиция - это процесс, в ходе которого разработчик как бы заглядывает внутрь функционального блока и разглядывает его внутреннюю структуру.

В процессе декомпозиции функциональный блок АО подвергается детализации на дочерние диаграммы. Дочерняя диаграмма содержит функциональные блоки, которые представляют процессы, из которых состоит декомпозируемый процесс.

**Определение процессов.** На первом этапе описания процесса надо определить деловые процессы в организации. Ключевым элементом в определении делового процесса является формулирование цели, которая отражает причину создания модели (описания) делового процесса и определяет его назначение. Для того чтобы выделить деловые процессы, необходимо определить:

- потребителей продукции или услуг,
- продукцию или услуги, производимые в организации,
- виды сырья и их поставщиков.

На втором этапе определения делового процесса необходимо описать его внутреннюю структуру. Для этого требуется определить:

Вернуться в каталог учебников

- из каких процессов состоит моделируемый процесс,
- как эти процессы взаимодействуют между собой.

В IDEF0 для описания внутренней структуры процесса используется механизм декомпозиции [5]. Для того чтобы декомпозировать деловой процесс, необходимо создать диаграмму - потомок, то есть развернуть основные составляющие процесса. Используем для иллюстрации принципов IDEF0 процессы СМК.

Отразим на рис. 21 деловой процесс «производить продукцию», а на рис. 22 его декомпозицию, в котором элементами делового процесса являются subprocessы:

- реализовать ответственность высшего руководства,
- осуществить менеджмент ресурсов,
- реализовать процессы жизненного цикла,
- осуществить измерения, анализ и улучшение.

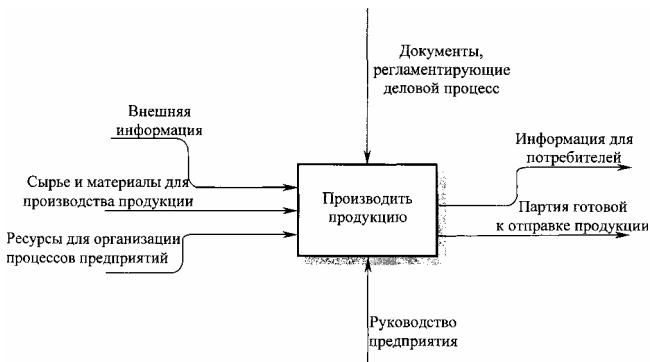


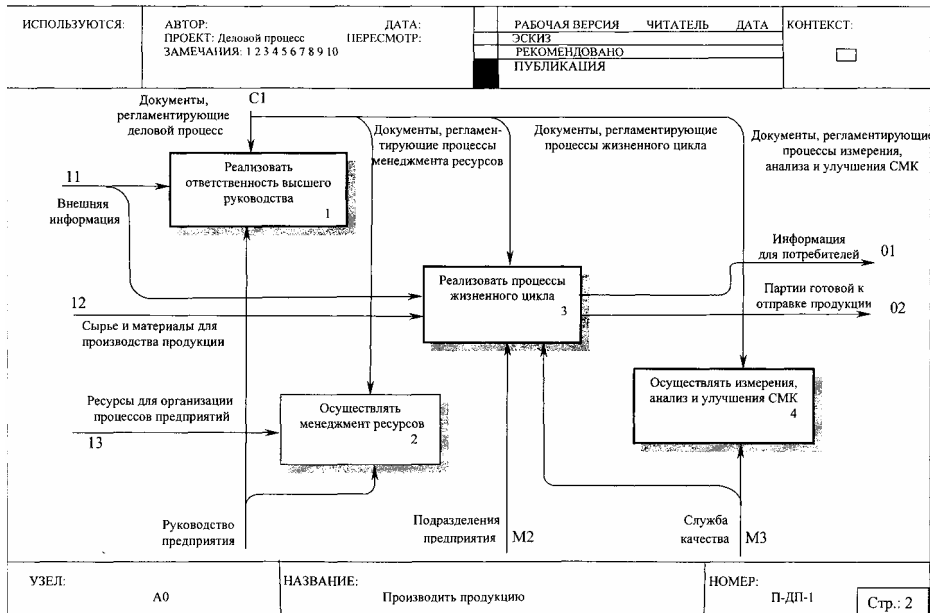
Рис. 21. Функциональный блок процесса «Производить продукцию»

### Описание взаимодействия между процессами

Третьим этапом определения делового процесса является описание взаимодействий между процессами. Взаимодействие описывается с помощью интерфейсных дуг и обозначает передачу материалов или информации с выходов одного subprocessа на входы (управление, механизмы) другого subprocessа.

Применяются пять типов взаимодействий между блоками. Эти взаимодействия отражены на рис. 23.

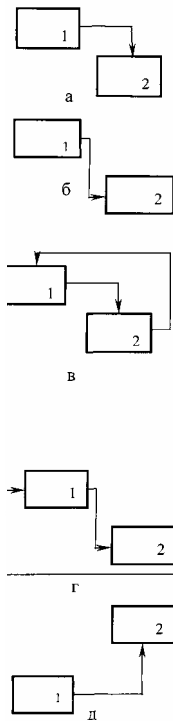
# Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ <http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml>



Вернуться в каталог учебников  
 Рис. 22. Деконпозиция процесса «Производить продукцию»  
<http://учебники.информ2000.рф/учебники.shtml>  
 Обозначение: П1, П2, П3 – входы, О1, О2 – выходы, С1 – управление, М1, М2, М3 – механизмы

В методологии ИДФО допустимыми являются следующие взаимодействия между блоками в пределах одной диаграммы:

- управление;
- выход-вход;
- обратная связь по управлению;
- обратная связь по входу;
- выход-механизм.



Взаимосвязь по управлению: выход одного процесса влияет на выполнение другого процесса, т. е. выходная дуга блока 1 является управляющей для блока 2. Такое взаимодействие определяет функцию управления «Ответственность руководителя» по отношению к другим процессам.

Взаимосвязь по входу: выход одного процесса является входом для другого, т. е. выходная дуга блока 1 является входной для блока 2. Это взаимодействие характерно для любых процессов в организации, например, для процессов жизненного цикла.

Обратная связь по управлению: выходы из одного процесса влияют на выполнение других процессов, выполнение которых, в свою очередь, влияет на выполнение исходного процесса. Выходная дуга блока 1 является управляющей для блока 2, а выходная дуга блока 2 является управляющей для блока 1.

Такое взаимодействие может определять как

- функцию управления «Ответственность руководства»;
- функцию управления «Управление процессами жизненного цикла»;
- функцию управления «Измерение, анализ и улучшение».

Обратная связь по входу: выход из одного процесса является входом для другого процесса, т. е. выходная дуга блока 2 является входной для блока 1, выход которого является для него входом. Такое взаимодействие может определять функцию управления «управление процессами жизненного цикла».

Взаимосвязь «выход-механизм»: выход одного процесса является механизмом для другого, т. е. выходная дуга блока 1 является дугой механизма для блока 2. Такой тип связи относится чаще всего к процессам обеспечения ресурсами. Такое взаимодействие может определять функцию управления «менеджмент ресурсов».

Рис. 23. Описание взаимодействия между процессами: а) управление, б) выход-вход в) обратная связь по управлению, г) обратная связь по входу, д) выход-механизм

Вернуться в каталог учебников

Практика показывает, что перечисленных пяти типов взаимодействий достаточно, чтобы определить взаимодействия между процессами любой сложности.

Отразим на рис. 24 диаграмму взаимодействия между процессами. Так, например, выход из блока 1 («Реализовать ответственность высшего руководства») является управляющим воздействием («Политика, цели, руководство по качеству») для всех остальных процессов. Процесс «Осуществлять менеджмент ресурсов» (блок 2) имеет связь «выход-механизм» с процессами «Реализовать процессы жизненного цикла» (блок 3) и процессом «Осуществлять измерения, анализ и улучшение» (блок 4). Здесь в качестве «механизма» выступает руководство предприятия. На диаграмме представлен контур обратной связи: выход процесса «Осуществлять измерения, анализ и улучшение» (блок 4) с входом процесса «Реализовать ответственность высшего руководства» (блок 1).

Четвертым этапом определения процессов является *декомпозиция* (детализация) процесса. Количество уровней детализации определяется целями моделирования и спецификой деятельности организации.

На диаграмме АО (рис. 22) деловой процесс «Производить продукцию» представлен в виде четырех процессов. Диаграмма АО является первым уровнем декомпозиции для этого процесса. Каждый из четырех процессов в свою очередь может быть декомпозирован. На рис. 25 представлена декомпозиция процесса «Реализовать процессы жизненного цикла». На диаграмме АЗ (рис. 25) процесс «Реализовать процессы жизненного цикла» представлен в виде шести процессов, включая «Осуществить закупки», который также может быть декомпозирован (рис. 26).

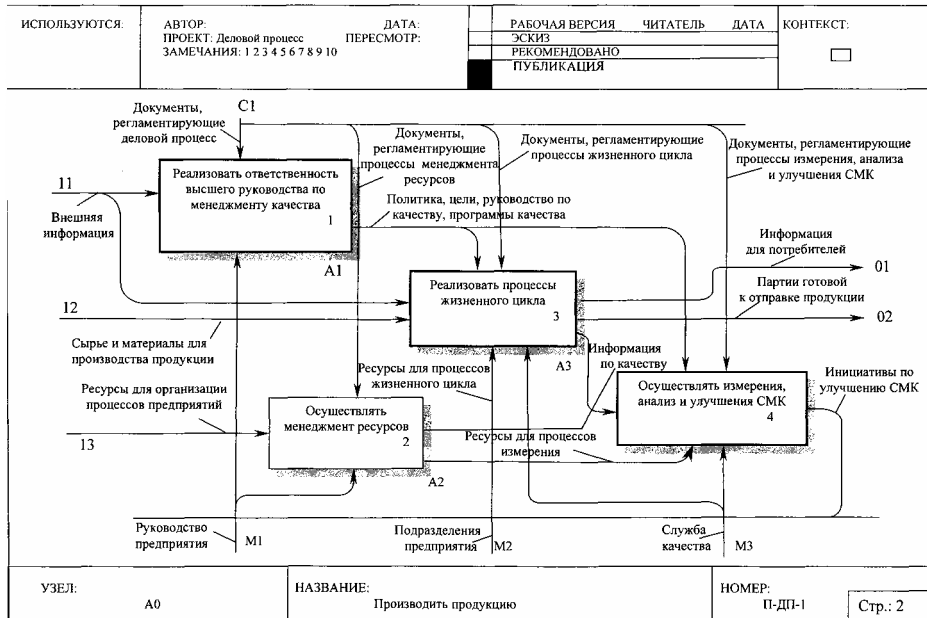
Пятым этапом определения процесса является разработка *гlossария* процесса. Глоссарий процесса включает перечень процессов, объектов, обрабатываемых в рамках процессов, а также их определения.

Глоссарий представляет упорядоченный в алфавитном порядке список терминов. Каждому термину из этого списка соответствует определение или ссылка на соответствующее определение, приведенное в нормативных документах организации или вышестоящих органов, регламентах и т. д.

Так, например, для диаграммы А34 (рис. 26) в глоссарий должно войти каждое определение информации, входящей или исходящей из блоков диаграммы. Дадим определение нескольким из них:

- *программы закупок* — утвержденные руководством перечни партий комплектующих изделий, которые должны быть приобретены к определенным срокам,
- *информация для поставщиков* - пакет документов, содержащий вопросы, интересующие организацию (потребителя) относительно поставщика, его продукции и условий поставки,
- *информация от поставщиков* - пакет документов, содержащий ответы на вопросы, представленные в документации для поставщиков.

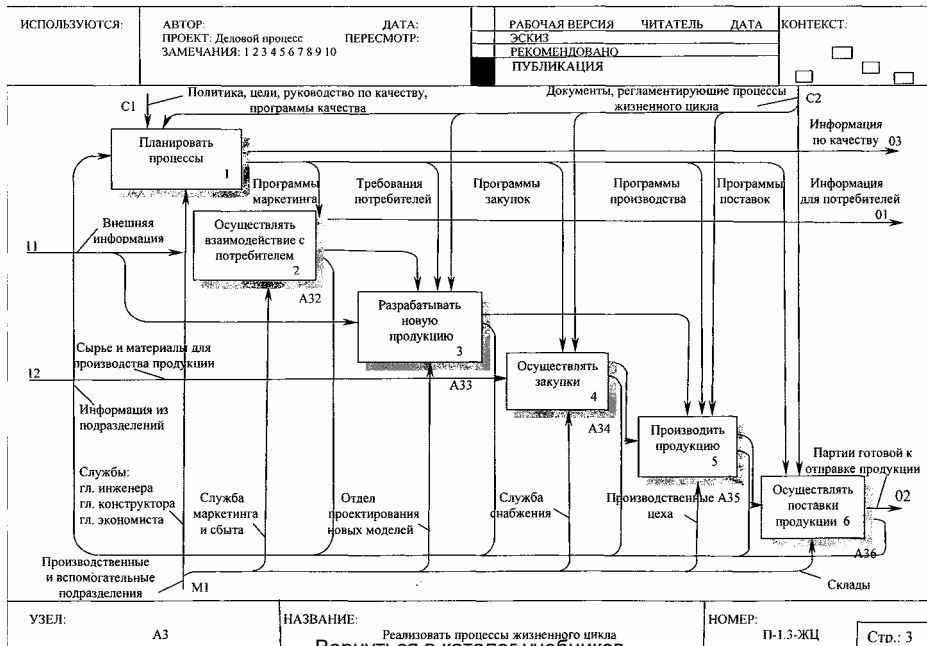
# Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ <http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml>



Возвращение в каталог учебников

Рис. 24. Декомпозиция процесса «Производство продукции» для взаимодействия между процессами  
<http://учебники.информ2000.рф/учебники.shtml>

# Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ <http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml>



УЗЕЛ:

A3

НАЗВАНИЕ:

Реализовать процессы жизненного цикла

НОМЕР:

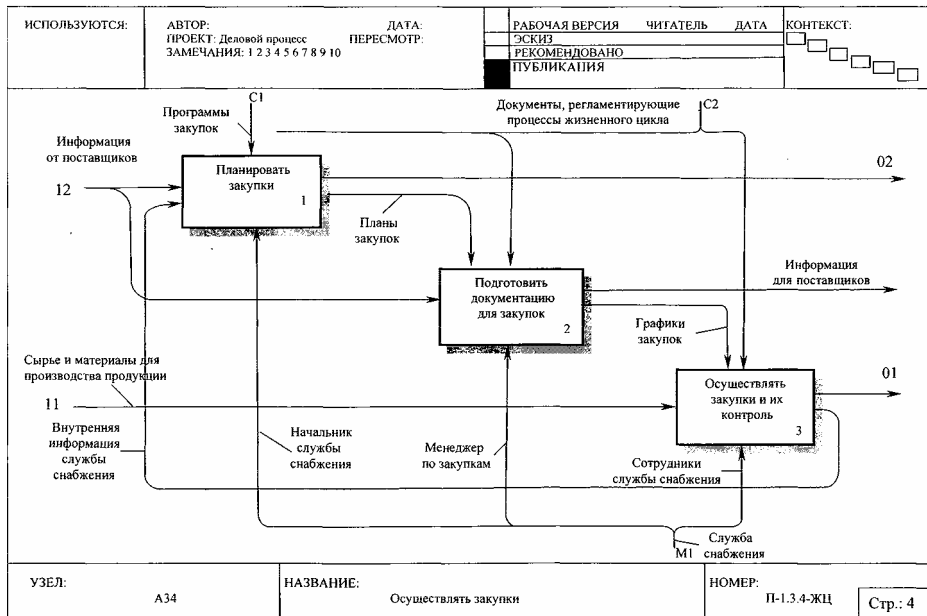
П-1.3-ЖЦ

Стд.: 3

## Вернуться в каталог учебников

Рис. <http://учебники.информ2000.рф/учебники.shtml>

# Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ <http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml>





**Классификация процессов.** В соответствии с методологией IDEF0 модель состоит из двух типов элементов: *функциональные блоки*, которые представляют процессы, и *интерфейсные дуги*, которые представляют материальные и информационные объекты, обрабатываемые в рамках процессов. Таким образом, классификация процессов является классификацией функциональных блоков и интерфейсных дуг.

Интерфейсные дуги в зависимости от их положения на диаграмме подразделяются на четыре категории: входные, выходные, управления и механизма. Дополнительно дуги могут быть классифицированы на пять категорий в зависимости от типа объектов, которые они представляют на диаграмме. К числу таких категорий относятся (рис. 27):

- материалы, сырье, продукция, ресурсы,
- информация, данные о качестве, записи качества, документы,
- распоряжения руководства, планы, графики, распорядительные документы
- стандарты, нормативные документы,
- ответственные исполнители, сотрудники организации.

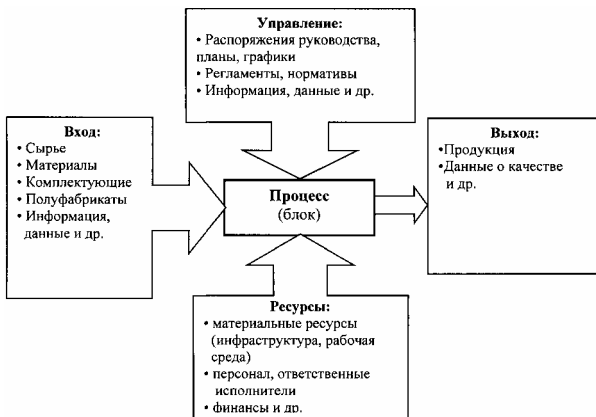


Рис. 27. Типовые элементы и категории процесса

Для более четкого изображения воздействий на диаграммах применяются дуги разного цвета: синий - для информации по качеству; красный - для распоряжений, планов, графиков; коричневый - для сырья, материалов, продукции; черный - для ответственных исполнителей; фиолетовый - нормативы, руководство по качеству.

Функциональные блоки классифицируются в зависимости от типов процессов, которые они представляют. Типы процессов зависят от задач, решаемых с помощью функциональных моделей. Так, например, на рис. 25 процесс «Планировать процессы» относится к типу управленческих процессов, в пользу этого вывода свидетельствует также то, что выход этого процесса (блок 1) является управлением для остальных процессов, представленных на диаграмме А3. Остальные процессы на диаграмме (блоки 2-6) относятся к категории процессов жизненного цикла, так как на входах и выходах этих процессов представлены материальные ресурсы, требования потребителей, информация.

**Идентификация процессов.** Существует несколько параллельных способов идентификации процессов в рамках IDEF0:

- *код вершины процесса.* Этот способ заключается в том, что все функциональные блоки (процессы) имеют идентификационные коды. Каждый идентификационный код начинается с прописной буквы «А», к которой присоединяется номер родительского блока и номер блока на диаграмме. Этот способ позволяет однозначно идентифицировать процесс,
- *ссылочный номер процесса.* Способ идентификации, при котором присваиваются ссылочные номера любому процессу. Структура ссылочного номера задается правилами, принятыми организацией,
- *наименование процесса.* Каждому процессу дается свое наименование, которое и используется для идентификации процесса.

Занесем в табл. 3 все способы идентификации рассматриваемого выше процесса «Производство продукции».

Таблица 3

Идентификация процессов

Наименование процесса	Код вершины	Ссылочный номер
Производство продукции	АО	П-ДП-1
Реализовать ответственность высшего руководства	А1	П-1.1-МК
Осуществить менеджмент ресурсов	А2	П-1.2-В
Реализовать процессы жизненного цикла продукции	А3	П-1.3-ЖЦ
Планировать процессы	А31	П-1.3.1-М
Осуществлять взаимодействие с потребителем	А32	П-1.3.2-ЖЦ
Проектировать	А33	П-1.3.3-ЖЦ
Осуществлять закупки	А34	П-1.3.4-ЖЦ
Планировать закупки	А341	П-1.3.4.1-М
Подготовить документацию под закупки	А342	П-1.3.4.2-В
Осуществлять закупки и их контроль	А343	П-1.3.4.3-ЖЦ
Осуществлять производственные процессы	А35	П-1.3.5-ЖЦ
Осуществлять измерения, анализ и улучшение	А4	П-1.4-МК

**Документирование процессов.** Состав документов по процессам, используемых для их дальнейшего менеджмента (планирование, обеспечение, управление, улучшение), включает два вида документов:

- карта процесса,
- перечень процессов.

Для документирования процессов используется специальный бланк «Карта процесса», который разработан таким образом, что поля, содержащие *рабочую информацию* о процессе, расположены в верхней части бланка, а поля, содержащие *идентификационную информацию*, - в нижней части бланка. В средней части бланка расположено поле, в которое заносится *описание процесса* (в виде графической диаграммы или текста).

Бланк «Карта процесса» приведен на рис. 28.

Использовано в:	Автор	Дата:	Рабочая	Читатель	Дата	Контекст:
			Черновая			
	Проект:		Рекомендовано			
	Замечания: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10		Публикация			
Вершина	Наименование				С-Номер	Стр.

Рис. 28. Бланк «Карта процесса»

Бланк включает следующие поля:

а) Раздел «Рабочая информация»:

- поле «Автор/Дата/Проект». В этом поле содержится информация об авторе диаграммы, когда она разработана и к какому проекту относится. В поле «Дата» могут содержаться также даты последующих ревизий диаграммы;

- поле «Замечания». В этом поле *читатель* отмечает замечания, которые он вносит в диаграмму. Каждому замечанию и комментариям к ним присваивается номер от 1 до 10. Соответствующий номер зачеркивается в поле «Замечания». Эта процедура практически гарантирует, что пользователь и разработчик не пропустят ни одного замечания, сделанного на диаграмме;

- поле «Статус». В этом поле отображаются текущие версии (состояние) документа: «рабочая», «черновая», «рекомендовано», «публикация». Новым диаграммам всегда присваивается «рабочая» версия. Эта версия, как правило, содержит много замечаний. «Черновая» версия - диаграмма по сравнению с предыдущей версией мало изменилась. «Публикация» - это статус версии после рассмотрения и утверждения рабочей группой диаграммы;

- поле «Контекст». В этом поле указывается графическим или иным образом уровень иерархии данной диаграммы в общей структуре описания процесса.

б) Раздел «Идентификационная информация»:

- поле «Вершина». В этом поле содержится код родительского блока, декомпозиция которого представлена на диаграмме;

- поле «Наименование процесса». В этом поле содержится название процесса, представленного на диаграмме;

- поле «Ссылочный номер» («Номер»). В этом поле содержится ссылочный номер процесса, представленного на диаграмме;

- поле «Страница» («Стр.»). В этом поле указывается номер страницы в документе, к которому относится данная диаграмма.

Для документирования *перечня процессов* используется специальный бланк «Перечень процессов». Бланк содержит набор специальных полей. В поля верхней части бланка заносится информация о разработчике (авторе) документа; о дате его создания; об исправлениях, вносимых в документ; о датах этих изменений и другая информация, необходимая для управления документацией на процессы.

В средней части бланка располагается информация по описанию процессов в организации. Описание процесса представляет собой строку, содержащую следующую информацию:

- поле «Страница» - номер страницы, на которой находится описание процесса,

- поле «Вершина» - номер функционального блока,

- поле «Наименование» - наименование функционального блока, представляющего процесс,

- поле «Ссылочный номер» - идентификационный номер, присвоенный данному процессу,

- поле «Статус» - статус описания процесса (Р - рабочий, Ч - черновой, П - публикация).

Нижняя часть бланка содержит информацию о наименовании перечня процессов, а также ссылочный номер перечня процессов.

Пример заполнения бланка «Перечень процессов» приведен на рис. 29.

**Порядок проведения работ по определению, классификации и идентификации процессов.** Эффективное управление проектом описания процесса представляет собой также процесс, в ходе которого координируется работа разработчиков, экспертов и руководства организации. На рис. 30 приведена модель процесса определения, классификации и идентификации процессов, разработанная по методологии IDEF0.

Модель процесса включает:

- сбор информации об исследуемом процессе,

- документирование полученной информации,

- представление информации в виде модели,

- классификацию процесса в рамках модели,

- уточнение модели посредством итеративного рецензирования.

Номер документа УК001	Автор ТК «Управление качеством»	Дата 01-окт-2001	Исправлено	Дата	
	Проект №001		Автор	Дата	
Стр.	Вершина/Название/С-Номер	Статус	Стр.	Вершина/Название/ С -Номер	Статус
1	АО «Производить продукцию»	П	13	А343 «Осуществлять закупки и их контроль»	П
2	А1 «Реализовать ответственность высшего руководства по управлению качеством»	П			
3	А2 «Осуществлять менеджмент процессов»	П			
4	А3 «Реализовать процессы жизненного цикла»	П			
5	А4 «Осуществлять измерения, анализ и улучшения СМК»	П			
6	А31 «Планировать процессы»	П			
7	А32 «Осуществлять взаимодействие с потребителями»	П			
8	А33 «Разрабатывать новые модели»	П			
9	А34 «Осуществлять закупки»	П			
10	А35 «Производить продукцию»	П			
	А36 «Осуществлять поставки продукции»	П			
И	А341 «Планировать покупки»	П			
12	А342 «Подготовить документацию для закупки»	П			
Индекс		Наименование документа/ модели		С-Номер	Стр.5
<i>Буква «П» в колонке «Статус» обозначает что соответствующие карты процессов имеют статус «Публикация».</i>					

Рис. 29. Пример документа «Перечень процессов на производстве»

а) *Подготовительный этап.* На этом этапе производится:

- формулирование цели, точки зрения о представлении будущих моделей процессов и об их предполагаемом использовании в будущем,
- формирование рабочей группы из числа сотрудников организации и привлеченных специалистов,
- согласование планов и фоков по проекту среди всех участников, назначение ответственных исполнителей по проекту, а также составление и утверждение фоков и бюджета по проекту.

б) *Порядок создания модели.* На этом этапе проводятся следующие работы:

- сбор информации (обзор документов, опросы, анкетирование, наблюдения за работой сотрудников в подразделениях и пр.),
- документирование полученной информации (проводится работа по созданию моделей процессов). Процесс создания модели осуществляется с помощью метода декомпозиции. Для документирования информации о процессе создается диаграмма А-0. Процесс на этой диаграмме представлен одним функциональным блоком, внутри которого разработчик фиксирует название процесса,

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ  
<http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml>

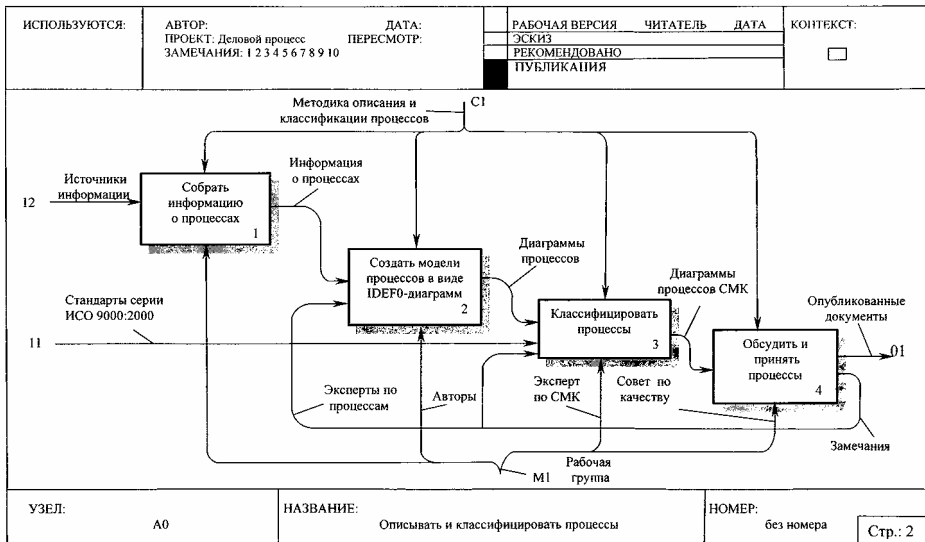


Рис. 30 Декомпозиция процесса «Определение, классификация и идентификация процессов»

- построение диаграмм. Построение диаграмм начинается с вершины АО (но не А-0). Нижние уровни уточняют структуру и содержание моделируемого процесса, детализируют его, но не расширяя границ. При детализации, декомпозируя каждый блок диаграммы АО, необходимо более подробно отражать то, что представлено на родительском (предыдущем в иерархии) блоке. Имея неструктурированные перечни объектов и процессов, можно приступить к графическому представлению отдельных блоков и соединению их при помощи ДУГ,

- проверка корректности модели. Построенные модели процессов проходят рецензию. После рецензирования все замечания поступают к разработчику, который их обобщает и вносит изменения.

в) *Порядок классификации процессов.* Классификация осуществляется в два этапа. На первом этапе разработчик последовательно, диаграмма за диаграммой, осуществляет разметку (маркировку) линий (интерфейсных дуг) в зависимости от категорий объектов. На втором этапе разработчик анализирует функциональные блоки. На основании входов и выходов каждого блока разработчик принимает решение о категории процессов.

г) *Порядок идентификации процессов.* В процессе создания модели разработчик должен присвоить всем функциональным блокам модели наименования, а также коды вершин и ссылочные номера.

д) *Порядок утверждения моделей.* Каждая модель создается с определенной целью, которая записана на диаграмме А-0 в названии процесса. Эта цель должна быть достигнута. В процессе моделирования создается рабочая группа специалистов, ответственных за то, что создаваемая модель будет точна и соответствует назначению. Если модель признана рабочей группой применимой, она одобряется и утверждается.

## 7. ПРОЦЕСС КАК ОБЪЕКТ УПРАВЛЕНИЯ

Деятельность по управлению процессами включает в себя последовательность этапов управления, определенных стандартами ИСО 9000:2000: планирование, мониторинг, измерение, контроль, анализ, улучшение. Каждый из этих этапов важен для нормального функционирования системы управления качеством.

### *Планирование процесса.*

Специфика и методы планирования процесса определяются видом и назначением процессов. В соответствии с их классификацией имеются значительные отличия в планировании процесса, представляющего собой организационную деятельность, или процесса по организации ресурсов.

Очевидно, что как исполнители работ по планированию и разработке процессов, так и состав документов на процесс будут различными. Но в обоих случаях стандарт требует наличия документов, необходимых для обеспечения эффективного планирования, осуществления и управления процессами.

Эффективность планирования будет тем выше, чем яснее целевая функция для исполнителя процесса. Реализация каждого процесса должна быть обеспечена ресурсами, поэтому технико-экономическое обоснование необходимости данного процесса является неотъемлемой частью планирования, так же как и учет затрат, и калькуляция себестоимости процесса.

### *Мониторинг процесса.*

Процесс, как и любой объект, требует системного наблюдения за его реализацией, для чего необходимо выбрать соответствующий метод мониторинга.

Порядок мониторинга процесса должен быть описан в документации на процесс. При этом должны быть определены требования к мониторингу, исполнители и их квалификация, контрольные точки процесса, периоды их проверки (если отсутствует непрерывное наблюдение за ходом процесса).

Информация о мониторинге должна систематически обобщаться и по результатам анализа, в случаях несоблюдения требований документации, предпринимаются коррекция и корректирующие действия для обеспечения соответствия.

Мониторинг процессов осуществляется на тех этапах жизненного цикла продукции, на которых эта процедура при планировании процессов предусмотрена документацией.

### *Измерения процессов.*

Как известно, улучшение процесса можно проводить только в том случае, если характеристики процесса можно измерить. Поэтому измерение процессов является необходимым условием выявления способности процесса достигать запланированных результатов с целью обеспечения качества процессов и продукции.

Для проведения измерений предприятием должны быть выделены необходимые ресурсы и определена информация, обеспечивающая обработку результатов измерения:

**Вернуться в каталог учебников**

<http://учебники.информ2000.рф/учебники.shtml>



- измеряемые параметры и требования к ним,
- применяемое измерительное оборудование,
- методики проведения измерений,
- журналы по данным измерений,
- графики проведения измерений,
- квалификация персонала, осуществляющего измерения.

Стандартами ИСО 9000:2000 также предусмотрены требования по постоянному улучшению методов, средств и регламентов, используемых для объективного измерения характеристик процесса.

Вместе с этим в последнее время ведущие предприятия считают необходимым проводить измерения не только характеристик, но и результативности и эффективности процессов менеджмента.

#### *Контроль процесса.*

При разработке документации на процесс определяется как необходимость контроля, так и его объемы.

Если требования к процессу определены, а также налажен контроль выполнения этих требований, результатом этого контроля должны быть соответствующие записи (протоколы), свидетельствующие, что конкретный процесс жизненного цикла продукции соответствует требованиям документации.

#### *Анализ процесса.*

Предприятие должно определить, собрать и анализировать соответствующие данные, чтобы подтвердить пригодность и результативности системы менеджмента качества. Особое внимание должно быть уделено проблемным процессам, состояние качества которых внушает опасение.

Для каждого процесса соответствующего этапа жизненного цикла продукции должны быть описаны цели и методы анализа, а также возможности проведения предупреждающих и корректирующих действий.

#### *Улучшение процессов*

Стандарты ИСО 9000:2000 года в отличие от стандартов старой версии пропозированы необходимостью улучшения качества, как важнейшего фактора конкурентоспособности продукции. Более того, стандарт ИСО 9004:2000 полностью посвящен проблемам улучшения качества.

В сочетании с процессным подходом эти факторы придают новой версии стандартов динамичность и гибкость в выборе методов совершенствования продукции и процессов предприятия.

Специфика этапа «улучшение качества процессов» в том, что в этом процессе нет готовых рекомендаций по улучшению. Каждая новая проблема не похожа на предыдущую проблему и требует своего подхода к ее решению. Именно процессы улучшения определяют сегодня, кто успешнее работает в рынке, чья продукция является конкурентоспособной.

Это и определило введение разделов в настоящем пособии по улучшению качества процессов.

## 8. УЛУЧШЕНИЕ ПРОЦЕССОВ

По сегодняшним меркам менеджмента качества улучшение процессов является неотъемлемым этапом управления процессами.

Актуальность проблемы улучшения качества процессов может быть вызвана несколькими причинами:

- а) выявление и *искоренение причин* и последствий брака,
- б) проведение профилактических работ по *предупреждению дефектов и отклонений* с целью профилактики брака,
- в) *постоянное улучшение* процессов с целью *непрерывного повышения конкурентоспособности продукции* и организации.

Разберем каждую из перечисленных причин актуальности и необходимости улучшения процессов.

### а) Выявление и искоренение причин брака продукции и процессов.

Проблема искоренения брака в производстве продукции может иметь временный характер, когда идет приработка производственных, и особенно технологических, систем к началу выпуска продукции. Проблема усугубляется, если в серийное производство пошло изделие, не прошедшее полной конструкторской отработки. Тогда увеличивается номенклатура причин брака и объем исследований по выявлению и искоренению конструктивных и технологических причин.

Учитывая, что брак (или отклонение от технической документации) — напиво, алгоритм выявления причин брака значительно упрощается (рис. 31).

Из алгоритма видно, что технология выявления и устранения причин брака имеет два напряженных этапа:

- подтверждение правильности версии о причине брака,
- подтверждение правильности мероприятий по искоренению брака.

Эти два напряженных момента связаны с тем, что на этих этапах присутствует *творческий элемент* решения проблемы, связанный с определенной долей вероятности правильности решения.

На остальных этапах технология (алгоритма) используются методы, которые основаны на детерминированных факторах, то есть имеющие однозначное решение.

Рассмотрим эти *методы* (или *инструменты*, как их принято называть в Японии).

На этапе «Анализ причин брака» применяются следующие, достаточно распространенные в практике предприятий методы:

- диаграмма причин и результатов (диаграмма Исикавы);
- диаграмма связей (график связей);
- анализ коренной причины («Пять почему?»).

Краткие описания методов будут приведены ниже, после рассмотрения других вариантов проблемы улучшения качества процессов, так как одни и те же методы применяются практически во всех вариантах.

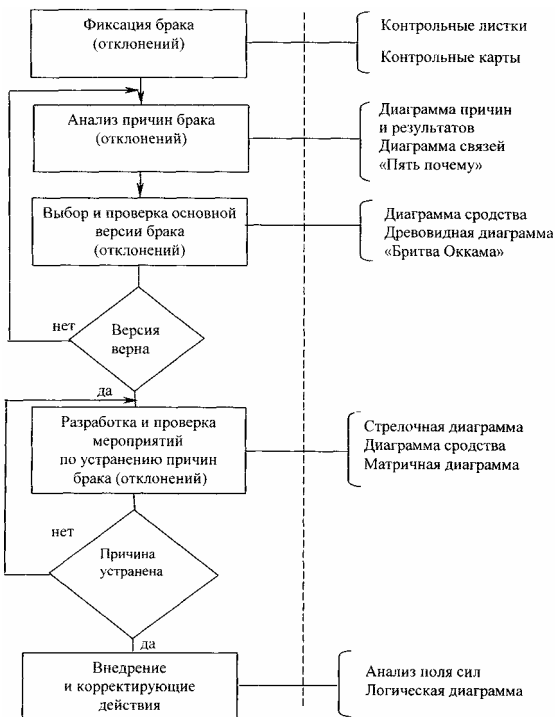


Рис. 31. Алгоритм выявления и искоренения причин брака (отклонений)

На этапе «Выбор основной версии причины брака» производится генерация идей по возможной причине брака. Как правило, такая генерация проводится коллективно, с целью психологической активизации творчества. Для повышения эффективности генерации идей разработаны методологические подходы к регламенту проведения и обобщения результатов таких коллективных обсуждений проблемы, которые помогают быстрее прийти к цели - выделение версий причин брака. Такие методологические подходы называются методами «мозгового штурма», или «мозговой атаки». Есть и другие, менее известные на практике методы генерации идей:

- диаграмма сродства,
- древовидная диаграмма,
- матричная диаграмма,
- метод «Бритва Оккама».

Когда выясняется, что выбранная версия причины брака не верна, цикл «анализа причин» и «выбор версии» повторяются.

После выявления основной причины брака разрабатываются мероприятия по устранению этой причины. В меньшей степени, чем на этапе «Выбор версии», но и здесь возможны недостаточно эффективные и даже ошибочные мероприятия, которые или не искореняют причину брака, или приводят только к сокращению вероятности брака. На этом этапе («разработка мероприятий») так же, как и при выборе версии, используются методы «мозгового штурма».

На последнем этапе «Внедрение мероприятий» применяются следующие методы:

- стрелочная диаграмма,
- анализ поля сил,
- логическая диаграмма.

Очевидно, что в принятые мероприятия войдут и шаги по корректировке технологической документации.

**б) Предупреждение и профилактика брака (отклонений).** Работы по профилактике брака можно проводить как *до начала* производства продукции, так и *после*.

В первом случае профилактика брака называется процессом *идентификации рисковых событий* - установление возможных мест возникновения брака или отказа в планируемом технологическом процессе [15]. Для выявления рисковых событий разработан метод FMEA-процесс, где FMEA (failure modes and effects analysis) - метод анализа причин и последствий отказов. Метод используется для:

- систематического выявления всех вероятных отклонений в разработанном технологическом процессе,
- оценивания последствий отклонений для потребителя,
- определения возможных причин отклонений,
- анализа мер по предупреждению отклонений.

В результате анализа документации о процессе определяются потенциальные дефекты, потенциальные причины дефектов, потенциальные последствия дефектов для потребителей, возможности контроля появления дефектов, *параметры тяжести последствий (E)*, *параметры частоты возникновения дефекта (A)*, *параметры вероятности обнаружения дефекта (B)*. Решение о целесообразности дальнейшего исследования качества процесса определяется *величиной риска (R)*, который оценивается в баллах (от 1 до 10) по каждому параметру. Если суммарный риск ( $R = E \cdot A \cdot B$ ) не превышает 60 баллов, то процесс (или элемент процесса) считается нормальным. Если суммарный риск больше, то разрабатываются мероприятия по исследованию качества данного процесса или операции.

После начала производства продукции профилактика дефектов (брака) проводится путем систематического наблюдения за ходом и результатами процесса. Этот раздел по предупреждению и профилактике брака называют также *регулирующие процессы статистическими методами*.

Технологию процесса профилактики можно отразить алгоритмом управления процессом на основе предупреждающих факторов (рис. 32).

Естественный ход (контролируемые показатели) процесса через определенные промежутки времени (чаще всего ежедневно) фиксируется на контрольной карте и/или в контрольных листках.

*Контрольная карта* является практически идеальным инструментом оценки хода процесса, так как содержит несколько специфических условий процесса, нарушение которых информирует персонал о наличии *предупреждающих* факторов. К этим специфическим условиям относятся:

- выход значения измеряемого параметра (показателя) за пределы контрольных границ,
- наличие тренда (дрейфа) значений,
- наличие серии значений,
- приближение значений к контрольным границам.

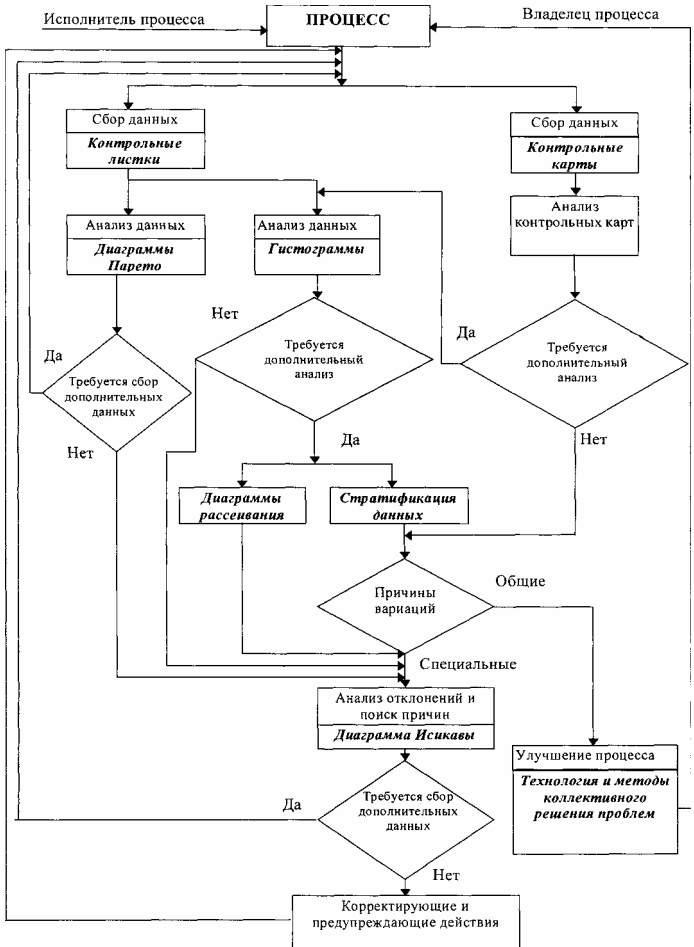
Выход значений параметра за пределы контрольных границ означает, что процесс *не отлажен (не отрегулирован)*. Если имеют место разовые выходы, то, возможно, это случайные отклонения, вызванные специальными причинами, то есть не связанными с элементами технологической системы. Если при этом не зафиксированы отклонения от документации, то процесс *контролируемый*, а если имеет место отклонение от документации, то процесс *неконтролируемый*.

Нарушение остальных специальных условий означает так же, что процесс находится в *неустойчивом состоянии*, т. е. *не регулируемый*. Выявление в процессе *предупреждающих* факторов запускает алгоритм исследования причины их возникновения и последующего устранения (рис. 32). Отметим, что если процесс *неконтролируемый*, то он исследуется по пункту а).

*Контрольный листок* - это специальный бланк, предназначенный для фиксации информации о процессе с целью облегчения ее сбора и упорядочения для последующей обработки. Типы контрольных листков:

- для регистрации видов дефектов,
- для выявления признаков причин дефектов,
- для локализации дефектов,
- для регистрации распределения измеряемого параметра.

Алгоритм процесса профилактики состоит из двух ветвей, в основе которых лежат методы фиксации («сбора») информации (контрольные листки и контрольные карты). В каждой из ветвей имеются этапы «анализ», «выбор версии причины» и «разработка мероприятий по устранению причин». Этап «внедрение мероприятий» соответствует проведению корректирующих действий и изменению документации. На этих этапах используются те же методы, что и в пункте а) на аналогичных этапах.



Однако на этапе «анализа информации о процессе» появляются новые методы (инструменты):

- диаграмма Парето,
- гистограмма,
- стратификация данных,
- диаграмма рассеяния.

Следует обратить внимание на то, что алгоритм (рис. 32) разработан только с использованием семи простых статистических методов: контрольный листок; диаграмма Парето; гистограмма; стратификация данных; диаграмма рассеяния; диаграмма причин и результатов; контрольная карта.

**в) Постоянное улучшение.** Системное, а самое главное, непрерывное улучшение качества процессов, в котором задействован не один работник, а весь коллектив организации, требует организационно-методического воздействия, которое направлено не только на улучшение творческого состояния организма работающих, но и на удовлетворение требований потребителя. Практика TQM показала, что непрерывное многолетнее совершенствование качества может привести к выдающимся результатам. Так, для японской экономики последних десятилетий присущ принцип поиска в управлении качеством новых методов, учитывающих изменение условий в экономике и обществе.

Впервые обоснование концепции непрерывного совершенствования качества дал В. Шухарт в виде замкнутого цикла. Развитие идей Шухарта американским ученым Э. Демингом привело к созданию цикла PDCA, который расшифровывается как Plan - Do - Check - Act (планируй - выполняй - проверяй - корректируй), называемого в литературе циклом Шухарта-Деминга (рис. 33).

В современной литературе имеется много модификаций этого цикла, но суть непрерывного улучшения за счет последовательных действий от идеи до внедрения остается неизменной.

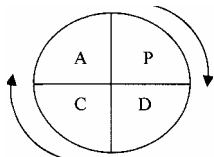


Рис. 33. Цикл Шухарта-Деминга

Каким же образом организовать эту последовательность?

*1. Создание системы постоянного улучшения качества процессов.*

В соответствии с рекомендациями ИСО 9000:2000 желательно вовлечь в эту деятельность всех работников предприятия. Вместе с этим можно выделить ряд лиц и коллективов, для которых постоянное улучшение качества процессов является практически неотъемлемой частью их повседневной деятельности:

- конструкторский персонал, осуществляющий авторский надзор за ведением и изменением конструкторской документации по конкретной выпускаемой продукции,
- технологический персонал, отвечающий за ведение технологической документации по конкретной выпускаемой продукции,
- контрольный персонал, занятый в реализации конкретных процессов,
- инженерный и мастерский состав основного производства,
- кружки качества в цехах и отделах,
- «горизонтальные» творческие бригады,
- межфункциональные творческие бригады,
- заводской актив рационализаторов и изобретателей,
- высококвалифицированные рабочие и наладчики оборудования.

На наш взгляд координацию работ по улучшению качества процессов надо возложить на менеджеров по качеству конкретных видов продукции.

### *2. Выбор тематики работ по улучшению качества процессов.*

Уже сама постановка проблемы исследований, определение задач и объектов исследований является творческой деятельностью, которую необходимо планировать и обеспечивать необходимыми ресурсами.

Постановка проблемы исследований является стратегической задачей как минимум на год вперед. Все перечисленные выше коллективы (бригады, кружки, отдельные группы), конечно, должны работать по конкретной тематике (объектам исследования), а основные направления творческой деятельности должно определить руководство предприятия. Для этого желательно создать команду специалистов из функциональных отделов и производственных подразделений, которая с использованием методологии «мозгового штурма» должна выявить главные проблемы, решение которых позволит значительно повысить эффективность и результативность работы предприятия, и представить их его руководству. В этом случае решение проблемы повышения качества процессов будет одним из возможных приоритетных направлений деятельности.

Попробуем смоделировать работу команды по решению проблем. Поскольку нас интересует улучшение качества процессов, то прежде всего выделим главные факторы, влияющие на изменение качества процессов:

- повышение квалификации работников,
- снижение дефектности,
- улучшение метрологического обеспечения качества,
- изменение структуры процессов,
- улучшение методов контроля процессов,
- улучшение менеджмента процессов,
- внедрение новых стимулов мотивации к качеству работы и др.

Преимущество работы в команде заключается в том, что, обсуждая эту проблему коллективно, можно было найти еще несколько важных факторов, которые, на первый взгляд, находятся в тени.

### *3. Выбор факторов.*

Для этого необходимо определить критерии приоритетности по решению проблемы, которая связана с конкретным фактором. Критериями могут быть:



величина дефектности продукции, минимизация затрат, величина прибыли, снижение численности персонала и др. Выбор фактора можно решить голосованием в команде. Пусть большинство выбрало такой фактор, который приводит к наименьшим затратам при решении проблем. Но при экономическом обосновании оказалось, что решение этой проблемы не приведет к необходимому увеличению доходов предприятия (затраты на решение проблемы больше, чем доходы от внедрения).

Попробуем поставить на первый план имидж (авторитет) фирмы, требующий, чтобы наше предприятие не выпускало бракованную продукцию, то есть выбрали фактор «снижение дефектности». Следует отметить, что этот фактор не только экономит затраты на брак, но и увеличивает удовлетворенность потребителей, которая реализуется в увеличении числа продаж.

Допустим, что мы остановились на проблеме «снижение дефектности». А как снижать дефектность, какими способами? Опять возвращаемся к методам «мозгового штурма». Не будем искать все факторы, способствующие снижению дефектности, а выберем, как нам кажется, наиболее приоритетный (важный) – снижение варибельности технологических систем.

Наконец-то *сформулирована проблема исследований: улучшение качества процессов за счет снижения варибельности технологических систем.*

Но сформулировать общую проблему еще не значит определить конкретные место и методы ее решения.

*4. Выбор объектов (технологических систем), на которых будет улучшено качество за счет снижения варибельности,*

Очевидно, что в качестве объектов исследования необходимо отобрать, прежде всего, технологические системы тех процессов, при реализации которых есть проблемы с качеством. Для этого нужно собрать информацию о таких процессах и, естественно, о соответствующих технологических системах. Если такой информации нет, то необходимо ее организовать путем отслеживания хода процессов. Информацию отражать или на контрольных картах, или в контрольных листках.

Собранную информацию с контрольных листков обработать с помощью диаграмм Парето. В информации о дефектах (отказах) необходимо отразить данные о стоимости дефекта (отказа). Кумулятивную кривую диаграммы Парето надо строить по суммарным потерям по каждому виду дефектов (отказов). Построение стоимостной диаграммы Парето называется *методом ABC*. На основании правила 80/20 отобрать те виды дефектов (а значит и технологических систем), которые приносят наиболее значимые потери в стоимости процесса.

*5. Анализ варибельности технологических систем (ТС).*

Для оценки варибельности (полей рассеяния) измеряемого параметра процесса при изготовлении партии продукции на основании информации о процессе строятся *гистограммы*. Как правило, принимается, что распределение случайных значений параметра подчиняется нормальному закону распределения, что позволяет поле рассеяния выразить через  $\sigma$ . Далее определяется *индекс воспроизводимости процесса*  $C_p$ :

$$C_p = T/6\sigma,$$

где  $T$  - допуск на параметр,

$\sigma$  - среднеквадратическое отклонение распределения.

В практике российских предприятий еще в 90-х годах технологический процесс считался контролируемым, если индекс воспроизводимости  $C_p$  был равен 1. Процесс контролируемый, если значения параметра не выходят за поле допуска. Из теории вероятности известно, что при  $C_p = 1$  в поле допуска находится 99,73% всех значений параметра. Значит, находящиеся вне поля допуска остальные 0,27 % значений параметра являются браком. Учитывая, что это достаточно малая величина, на предприятиях считали процесс нормальным, то есть контролируемым.

А вот американская фирма «Моторола» считала, что такой брак является неприемлемым для потребителей, так на каждый миллион выпущенных изделий фирма производила 2700 бракованных. Такое производство для этой фирмы не могло называться бездефектным. Более того, эта фирма предложила новую стратегию «Шесть сигм», направленную на радикальное снижение вариабельности процессов.

Необходимость повышения точности ТС стали понимать и в России. Сегодня уже многие российские предприятия переходят на оценку брака в размерности «ppm» - число отказов на миллион событий. Но в какой бы размерности не оценивали брак, результаты улучшения оцениваются в отношении «было / стало». Так вот, отдельные ведущие зарубежные фирмы довели допустимый брак до величины 4-10 отказов на миллион событий, то есть снизили дефектность продукции примерно в 300 раз, которая достигается при  $C_p = 1,5$ .

Если проводить анализ по информации, зафиксированной на контрольных картах, то прежде всего процесс нужно вывести в статус регулируемого (отсутствуют выходы значений параметра за пределы контрольных границ), далее в статус контролируемого (не выходить за поле допуска), а затем снижать вариабельность до индекса  $C_p = 1,3$  и ниже.

Таким образом, мы показали, что нужно делать, но не ясно, каким образом снизить вариабельность технологической системы.

#### *6. Выявление причин вариабельности и пути их снижения.*

Прежде всего выясним, что представляет собой технологическая система, которая состоит из компонентов:

- технологического оборудования (например, станок, пресс),
- технологической оснастки (например, стэнд, тиски, опока),
- инструмента (резец, штамп),
- изготавливаемого изделия (например, деталь, поковка).

Качество, как правило, отождествляется с высокой точностью деталей, поскольку надо обеспечивать надежное соединение комплектующих, чтобы получить качественное изделие. Достижение высокой точности деталей в подавляющем числе случаев обеспечивается методами обработки резанием. Поэтому большинство технологических систем, где нужна низкая вариабельность, базируется на металлорежущем технологическом оборудовании.

Если необходимо при изготовлении детали обеспечить точность (т. е. не выйти за пределы допуска) определенного размера, то следует выяснить, как эта точность зависит от вариабельности системы? Понятие «точность размера» в технологии машиностроения всегда связано с понятием «размерная цепь». Для того чтобы достичь точности определенного размера на конкретной технологической системе, необходимо *этот размер встроить в размерную цепь системы* [26].

На рис. 34 показано, как высота бруска (деталь) А<sub>0</sub> встроена в размерную цепь продольно-строгального станка и является ее замыкающим звеном, а А<sub>1</sub>, А<sub>2</sub>, А<sub>3</sub> - составляющие звенья.

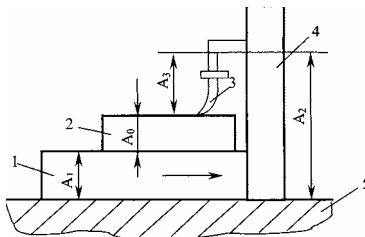


Рис. 34. Включение обрабатываемой детали в размерную часть строгального станка: 1 - стол; 2 - деталь; 3 - резец; 4 - суппорт; 5 - станина [26]

$$A_0 = A_2 - A_1 - A_3,$$

где А<sub>1</sub> - высота стола,

А<sub>2</sub> - расстояние между станиной и суппортом,

А<sub>3</sub> - длина резца.

Составляющие звенья отражают элементы технологической системы (станок, приспособление, режущий инструмент) и одновременно, как элементы единой цепи, влияют своими погрешностями на точность изготовления бруска. Таким образом, погрешность замыкающего звена ω<sub>0</sub> зависит от суммы погрешностей составляющих звеньев ω<sub>1</sub>;;. Так как размерная цепь состоит из четырех звеньев, можно применять при расчете погрешности метод неполной взаимозаменяемости, то есть сложить погрешности статистически:

$$\omega^2_0 = \omega^2_1 + \omega^2_2 + \omega^2_3.$$

Складывать статистически можно только случайные погрешности, а систематические должны складываться арифметически. Поэтому надо еще разобраться, какие из погрешностей ТС являются случайными, а какие - систематическими (не случайные). Также надо разобраться не только с погрешностями элементов ТС, но и погрешностями, которые могут возникнуть при подготовке к осуществлению процесса.

Процесс достижения точности обрабатываемого объекта (детали) можно разделить на три отдельных этапа:

- установка, координирование и закрепление обрабатываемого объекта с требуемой точностью,
- подведение и установка, без рабочих нагрузок, режущего инструмента в требуемом относительном положении и фиксация в этом положении,
- выполнение процесса обработки объекта.

#### 7. *Определение суммарной погрешности технологической системы.*

В процессе выполнения каждого из названных выше этапов появляются погрешности, которые можно разделить на следующие виды погрешностей:

- погрешность установки обрабатываемого объекта -  $\omega_u$ ,
- погрешность статической настройки технологической системы -  $\omega_c$ ,
- погрешность динамической настройки системы -  $\omega_d$ .

Каждая из погрешностей, в свою очередь, представляет собой сумму систематических и случайных погрешностей, порождаемых большим числом факторов, действующих во время установки объекта, статической и динамической настройки кинематических и размерных цепей ТС.

Основными причинами погрешности установки  $\omega_u$  обрабатываемого объекта являются:

- неправильный выбор технологических баз,
- погрешности технологических баз,
- погрешности исполнительных поверхностей станка, приспособления или рабочего места, используемые для определения положения объекта,
- неправильность использования правила шести точек,
- неправильное силовое замыкание,
- неправильный выбор измерительных баз, метода и средств измерения,
- неорганизованная смена баз в процессе закрепления объекта,
- недостаточная квалификация рабочего.

Основными причинами образования погрешности статической настройки  $\omega_c$  размерных и кинематических цепей ТС являются:

- неправильный выбор технологических баз объекта,
- неправильный выбор измерительных баз и метода измерения,
- неправильный выбор средств и методов статической настройки,
- неправильная установка режущих кромок инструмента относительно исполнительных поверхностей изделия,
- неправильная установка и закрепление приспособления,
- недостаточная статическая точность оборудования (станка),
- недостаточная квалификация и ошибки рабочего или наладчика.

Основными причинами, порождающими погрешность содержания динамической настройки размерных и кинематических цепей ТС, являются:

- неоднородность материала обрабатываемого объекта,
- колебания припусков на обработку,
- недостаточная и переменная жесткость ТС,
- изменение направления и величины сил, действующих в процессе обработки,

- качество и состояние режущего инструмента,
- состояние оборудования и приспособлений,
- температура обрабатываемого объекта, оборудования, приспособлений, режущего и измерительного инструментов и фрезы,
- свойства и способы применения смазывающе-охлаждающей жидкости,
- неправильный выбор методов и средств для измерения погрешностей динамической настройки,
- вибрации ТС,
- недостаточная квалификация и ошибки рабочего или наладчика.

Такое поистине *громоздкое количество возможных погрешностей* примерно *одного порядка* значимости в одной системе *приводит* в подавляющем большинстве к *нормальному закону распределения* случайных значений измеряемого параметра при обработке партии деталей в данной ТС. Именно этот закон распределения является преобладающим при анализе процессивного производства.

На практике при определении суммарной погрешности  $\omega_{\Sigma}$ , которая впоследствии и определяет вариабельность системы, выделяют основные погрешности, вносящие максимальный вклад в разброс показателей процесса:

$$\omega_{\Sigma} = \omega_y + \omega_c + \omega_{ж} + \omega_n + \omega_T + \Sigma \Delta \phi,$$

где  $\omega_y$  - погрешность установки обрабатываемого объекта,

$\omega_c$  - погрешность статической настройки системы,

$\omega_{ж}$  - погрешность, вызванная упругими деформациями (жесткостью),

$\omega_n$  - погрешность, связанная с износом режущего инструмента,

$03T$  - погрешность, вызванная температурными деформациями системы,

$\Sigma \Delta \phi$  - суммарные погрешности формы объекта.

Первые пять составляющих суммарной погрешности имеют случайный характер, то есть их можно отнести к случайным погрешностям, которые можно складывать статистически. А погрешности формы  $\Sigma \Delta \phi$  являются систематическими, и их можно только складывать арифметически.

Каждая из случайных погрешностей имеет свой закон распределения, который отражается коэффициентом  $\lambda$ . Так, для нормального закона распределения  $\lambda^2$  равен 1/9, для распределения Симпсона (по треугольнику) - 1/6, для закона равной вероятности - 1/3.

В многочисленной литературе показано, что погрешности  $\omega_y$ ,  $\omega_c$ ,  $\omega_{ж}$

распределяются по закону, близкому к нормальному, а погрешности  $\omega_n$ ,  $\omega_T$  распределяются по закону, близкому к равной вероятности [26]. Тогда получим следующую формулу для суммарной погрешности технологической системы:

$$\omega_{\Sigma} = \sqrt{\omega_y^2 + \omega_c^2 + \omega_{ж}^2 + 3\omega_n^2 + 3\omega_T^2} + \Sigma \Delta \phi$$

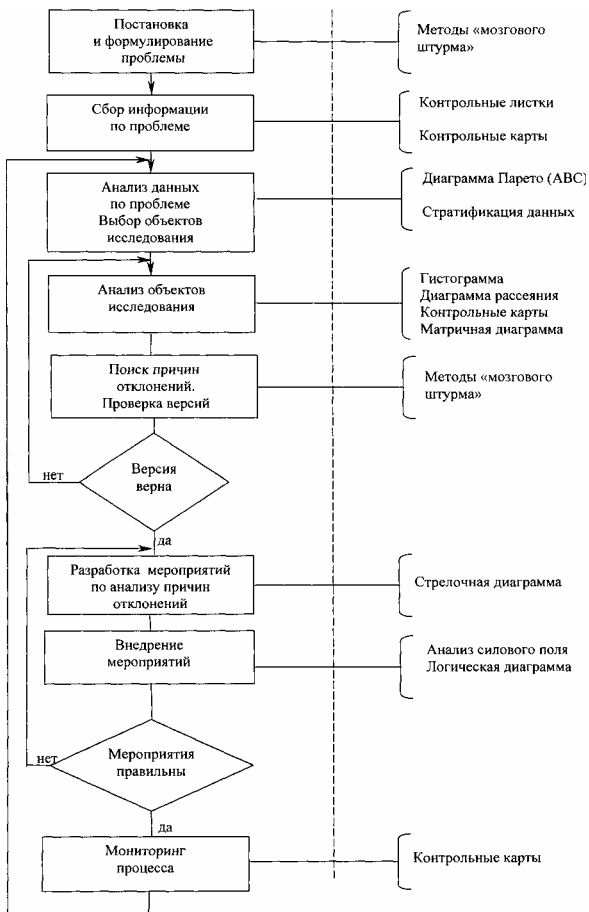


Рис. 35. Алгоритм технологии постоянного улучшения процессов

Столь подробное рассмотрение факторов, связанных с проблемой variability технологической системы, необходимо для выявления основных причин погрешностей и путей их снижения до приемлемых размеров.

Как было рассмотрено выше, выявление путей снижения погрешностей производится методами «мозгового штурма» в команде [36]:

- диаграмма причин и результатов (диаграмма Исикавы),
- метод «Бритва Оккама»,
- диаграмма сродства,
- древовидная диаграмма,
- диаграмма связей,
- матричная диаграмма.

Результаты «мозгового штурма» оформляются отчетом, в котором, кроме перечисления вероятных путей снижения variability, изложены и мотивы, приведшие членов команды к определенным выводам.

#### *8. Разработка мероприятия по снижению погрешностей ТС.*

Имеются определенные методы по планированию работ и минимальным срокам их проведения (метод «Стрелочная диаграмма» или «Критический путь»). Но самая важная часть работы должна содержать экономическое обоснование именно тех мероприятий, которые с минимальными затратами приведут к максимальному снижению погрешностей ТС.

В процессе реализации мероприятий (этап «Внедрение») выявляется их эффективность, и оценивается правильность расчетов по объему финансирования на реализацию. Возможно, что потребуется корректировка части мероприятий.

Алгоритм технологии постоянного улучшения процесса приведен на рис. 35.

## 9. СОВЕТЫ ПО УЛУЧШЕНИЮ КАЧЕСТВА ПРОЦЕССОВ

В предыдущем разделе показан системный подход к улучшению качества процессов. Формализация системного подхода жесткими рамками алгоритмов улучшения качества процессов не дает возможности рассмотреть организационные и психологические аспекты улучшения процессов. Вместе с этим зачастую дружеские советы коллег как-то иначе посмотреть на процесс и его результаты, обратить внимание на отдельные особенности процесса, использовать новые способы активации творчества и т. д., могут помочь при анализе процессов или при разработке мероприятий по их улучшению.

На многих предприятиях нет стратегии улучшения процессов, что определяет проведение работы по их улучшению путем использования опыта, своего или ветеранов, прошлых лет, а также деятельности на других предприятиях.

Если предприятие вновь создано или перешло на производство другого вида продукции, большим подспорьем в улучшении процессов может быть бенчмаркинг процессов. Еще лучше использовать опыт конкурентов на основе партнерского соглашения о взаимном обмене информацией о процессах.

В работе [12] приводятся советы-уроки, которые можно использовать в разработке программы компании (фирмы) по улучшению процессов.

*Урок 1. Вы не доберетесь до цели, не зная направления.* Отсутствие четкой цели при реализации программы по улучшению процессов может привести как к потерям времени, так и материальных ресурсов. Без цели нет основы для создания приоритетов, объединения усилий, оценки успеха.

Советы:

- убедитесь в том, что руководители правильно понимают цели вашей программы,
- установите и определите ключевые проблемы, связанные с уровнем производительности и качества организации,
- постройте карту бизнес - процессов организации для того, чтобы показать ваши ключевые процессы, выявить взаимосвязи между ними и роль каждого из них в создании ценности для потребителя,
- создайте методiku измерения уровня производительности и качества процессов организации для оценки суммарного прогресса и планирования.

*Урок 2. Знания в области улучшения процессов должны накапливаться постепенно.* Отнеситесь скептически к методикам, содержащим обещания быстрого успеха. Они обычно сочетают в себе нереальные перспективы и недостаточную компетентность. Лучше всего начните с конкретной и реальной цели: накопить знания и добиться вовлечения в программу наиболее знающих людей.

Советы:

- убедитесь, что исполнители имеют необходимую компетентность и поддержку для решения поставленных задач,



- установите реальные цели по улучшению процессами временные рамки, исходя из ваших возможностей,
- непрерывно поддерживайте, поощряйте и выражайте признательность первым участникам.

**Урок 3.** *Процесс постоянного улучшения должен быть самоподдерживающимся.* Желание и умение поддерживать программы по улучшению процессов должны быть напрямую связаны с желанием осуществлять эти изменения. Изменения намного проще осуществить на «периферии» системы, где каждый занимается непосредственно производством продукции. Программы, помогающие добиваться изменений посредством прямого обращения к содержанию работы, обычно более эффективны при осуществлении изменений в поведении и мышлении работников.

Советы:

- работники должны иметь время и место, необходимые для проведения работы в области улучшений,
- работники должны обладать навыками, необходимыми для того, чтобы воспользоваться стратегиями и инструментами улучшения,
- работники должны понимать и принимать необходимость процесса улучшения, который требует активного руководства и соответствующих знаний.

**Урок 4.** *Локальные улучшения не равноценны улучшению всей системы.* Успех процесса улучшений может быть оценен только в контексте всей системы. Локальные улучшения часто оптимизируют отдельные части системы. Следовательно, это будет требованием для всех планируемых и измеряемых улучшений всей системы.

Советы:

- получите базовые сведения обо всей системе до начала проведения улучшений,
- выберите инициативы в области улучшений, базирующиеся на результатах деятельности всей системы,
- оцените улучшения с точки зрения изменения уровня производительности процессовой организации.

**Урок 5.** *Деятельность не переносится на результаты.* В программе по улучшению процессов упор делается на средства улучшения, а не на результаты. Акцент на деятельности может привести к тому, что большее внимание будет уделяться второстепенным областям. Очень важно, чтобы инвестиции были направлены в те области, которые приносят существенную экономическую отдачу.

Советы:

- при установлении инициатив определите те направления деятельности, которые требуют улучшения,
- признавайте деятельность, но вознаграждайте за результаты,
- когда возможно, используйте показатели уровня производительности системы.

**Урок 6.** *Перед тем как стать лучше, будет еще хуже.* Известно, что прежде чем получить реальные «плоды», нужно изрядно потрудиться: усилия, направленные на совершенствование процессов, требуют незамедлительных затрат, в то время как адекватная отдача приходит намного позже.

Советы:

- избегайте чрезмерных или преждевременных ожиданий на ранних этапах. Ваши первоначальные цели - создать приверженность программе и набраться необходимого опыта, вознаградить не только усилия и рост компетенции персонала, но и результаты,
- обеспечьте чистоту результатов. Публично объявленные ложные выводы подрывают ту корпоративную культуру, которую вы хотите создать.

**Урок 7.** *Без четкой ответственности никто ни за что не отвечает.*

С самого начала усилия в области улучшения процессов наталкиваются на проблему ответственности. Большинство предприятий организованы вертикально по функциям, в то время как процессы производства продукции протекают горизонтально. При таком построении организации нет четкой ответственности за качество потока процессов.

Советы:

- установите цели процесса и связанные с ними показатели деятельности для ключевых процессов,
- развертывайте эти цели горизонтально для организационных единиц, которые участвуют в процессе. Создайте систему управления деятельностью организации, которая устанавливает четкую ответственность за соответствие целей и результатов деятельности.

**Урок 8.** *Закрепляйте результаты.* Менеджмент должен быть вовлечен в первоначальное планирование, а также постоянное контролирование реализации инициатив в области улучшений и непрерывного управления ключевыми процессами.

Советы:

- подготовьте полные (исчерпывающие) планы по развертыванию всех проектов в области улучшений,
- установите четкую ответственность за развертывание улучшений и непрерывное управление процессами,
- создайте систему аудитов проектов в области улучшений, чтобы гарантировать постоянное соответствие и эффективность улучшений.

Еще больше советов по процессно-ориентированному управлению предприятием изложено в статьях, приведенных в библиографическом списке данного пособия.

## 10. МЕТОДЫ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОЦЕССОВ

Многолетняя постоянная борьба за качество привела к созданию значительного числа методов его улучшения, как на этапах создания нового изделия, так и в процессе его производства. Для удобства поиска и применения необходимых методов улучшения качества процессов в зависимости от вида проблемы целесообразно привести классификацию методов по мере усложнения задач исследования [3, 8, 15, 16, 35].

*Двенадцать простых методов улучшения качества:*

- пять «5»,
- пять «почему?»,
- наглядность производства,
- групповой метод,
- инструменты качества,
- «рока - уока»,
- семь видов потерь,
- поддержание работоспособности оборудования
- мгновенная смена модели,
- упорядочение рабочих действий,
- рациональное планирование,
- движение по-одному.

Эти методы названы «простыми», учитывая, что они, как правило, не требуют высокой квалификации персонала, в основном выполняются в цеховых условиях, с малыми затратами на подготовку и т. д.

*Цикловые методы постоянного улучшения качества:*

- метод PDCA (планируй - выполняй - проверяй - корректируй) - цикл Шухарта - Деминга,
- цикл Швеца (определяй требования - планируй - организуй - выполняй процесс - проверь и выяви несоответствия - анализируй несоответствия - выполняй корректирующие действия - используй мотивацию),
- цикл RDMACSI (определяй - измеряй - анализируй - улучшай - управляй - стандартизируй - интегрируй),
- метод «Кайдзен».

Цикловые методы - самые распространенные (особенно цикл Шухарта-Деминга) сегодня в мире методы постоянного улучшения качества. Они достаточно просты в применении, но эффективны в результатах.

*Семь простых статистических методов:*

- контрольные листки,
- диаграммы Парето,
- диаграммы причин и результатов (диаграмма Исикавы),
- гистограммы,
- диаграммы рассеяния,
- контрольные карты.

Вернуться в каталог учебников  
<http://учебники.информ2000.рф/учебники.shtml>

- диаграммы потока процессов.

Эти методы предложены японскими специалистами. Широко используются в управлении процессами для анализа и выявления причин отклонений от документации.

*Семь методов планирования:*

- метод фокус-группы,
- опрос покупателей,
- анализ потенциала выпускаемой продукции,
- метод ТРИЗ - творческие решения и изобретения,
- системный анализ (интегрирующие технологии),
- структурирование функции качества (QFD),
- планирование эксперимента.

Методы планирования используются при планировании и разработке новых изделий, а также для коллективного решения творческих проблем.

*Семь стратегических методов:*

- оценка привлекательности бизнеса,
- бенчмаркинг,
- исследование рынка растущих отраслей,
- оценка способности бизнеса к диверсификации,
- анализ портфеля заказов,
- SWOT-анализ
- оптимизация ресурсов.

Методы применяются в стратегических исследованиях предприятий и организаций по развитию бизнеса.

*Семь новых методов проектирования:*

- диаграмма сродства (диаграмма связей),
- граф связей,
- иерархическая структура («дерево»),
- матричное представление данных,
- анализ матричных данных,
- блок-схема процесса принятия решений,
- сетевой график.

Эти методы применяются при создании новых изделий и выборе наилучших проектных решений, как правило, с применением принципов «мозгового штурма».

*Статистические методы высокого уровня:*

- метод «Шесть сигм»,
- метод FMEA (выявление и оценка потенциальных дефектов),
- метод Тагути (функция потерь качества),
- функционально-стоимостный анализ (ФСА),
- функционально-физический анализ (ФФА),
- метод «Внутренняя функция потерь качества».

Эти методы применяются на отдельных этапах процессов жизненного цикла изделий. Метод Тагути пока не доведен до практического применения.

*Пять методов организации творческого процесса:*

- сложные аналогии,
- разрушение стереотипов,
- переформулирование проблемы,
- простые аналогии,
- морфологический анализ.

Эти методы применяются при решении творческих проблем.

*Методы направленного поиска:*

- метод эвристических приемов,
- оптимизация ресурсов,
- комплексный метод поиска новых технических решений,
- система поиска нестандартных решений (Idea Finder).

Эти методы близки к алгоритмическим, когда решение проблемы определяется правильным порядком этапов решения.

*Методы систематизированного поиска:*

- метод поэлементного экономического анализа,
- метод проектирования Э. Метчела,
- метод организующих понятий,
- метод синтеза изделий,
- метод контрольных вопросов,
- метод «матриц открытия»,
- дельфийский метод.

Эти методы позволяют упорядочить перебор вариантов и увеличить его число, основанное на использовании различных аналитических подходов.

*Методы психологической активации творчества:*

- идеальный конечный результат (ИКР),
- оператор РВС (размер, время, стоимость),
- метод «маленьких человечков» (ММЧ),
- метод фокальных объектов,
- метод каталога,
- метод семикратного поиска,
- синектика,
- метод музейного эксперимента,
- метод гирлянд, ассоциаций и метафор,
- конференция идей,
- корабельный совет,
- теневая «мозговая атака»,
- обратная «мозговая атака»,
- прямая «мозговая атака».

Эти эвристические методы основаны на принципе предпочтения количества идей их качеству на этапе группового генерирования. Методы требуют максимальной концентрации интеллектуальной энергии.

**Условия и правила «мозгового штурма».** В условиях рыночной экономики предприятия должны непрерывно создавать новые модели и конструкции изделий, чтобы остаться в рынке. Создание нового требует наработки новых

идей и решений, которые в основном могут быть получены за счет применения методов, основанных на принципе «мозгового штурма». К сожалению, методы психологической активизации творчества недостаточно известны на предприятиях, и для их проведения необходимо готовить квалифицированных специалистов. Рассмотрим кратко условия и правила проведения «мозгового штурма».

Для решения проблем создаются творческие бригады или группы. Оптимальный состав таких групп от 6 до 12 человек. Рекомендуется формировать смешанные группы (из мужчин и женщин). Желательно, чтобы в группах участники были примерно одного возраста и с минимальной разницей служебного положения. Вместе с этим целесообразно проводить ротацию членов группы с целью привлечения новых активно мыслящих участников.

Для проведения «мозгового штурма» желательно использовать отдельные комнаты или аудитории вдали от постороннего шума. Процесс работы нужно записывать на магнитофон. Аудитория должна быть оборудована доской, которую участники используют для отображения своих идей, а также их связей между собой.

Продолжительность проведения «мозгового штурма» - в пределах 40 - 60 минут. Наиболее подходящее время проведения - утро (с 10 до 12ч) или после обеда (с 15 до 18 ч).

Темы «мозгового штурма» раскрываются участникам заранее (за несколько дней до обсуждения). Это сокращает время основного заседания.

Правила проведения «мозгового штурма» достаточно жесткие:

- запрещается всякая критика идей, высказываемых во время проведения «мозгового штурма», допускаются самые «смелые и безумные» идеи
- желательно выдвигать как можно больше идей, но в течение установленного времени,

все идеи должны быть зафиксированы, и все участники должны о них знать,

- после выдвижения идей и начала обсуждения их связей необходимо выдержать определенный промежуток времени (инкубационный период) для снятия усталости, возможности подумать в тишине, переключения внимания с одного процесса на другой (решение проблемы).

Результаты работы группы оформляются в виде отчета для представления или презентации его руководителю предприятия или заказчику.

### Упражнения для практических занятий

1. Привести примеры и дать графическое отображение процессов, принадлежащих к разным методам классификации процессов.
2. Показать на графике различие в изображении горизонтальных и вертикальных процессов, между интегрированными и межфункциональными процессами, между перекрестными и сквозными процессами.
3. Отразить графики процессов жизненного цикла изделий разными способами классификации.
4. Выразить блок-схемы процессов в условных геометрических обозначениях.
5. Привести графики различных блок-схем многоуровневых процессов и их декомпозиции.
6. Привести диаграммы потока процессов для разных видов изготовления деталей, в том числе с альтернативными вариантами.
7. Нарисовать процесс карты взаимосвязей связи для производственного цеха и технологического отдела.
8. Описать несколько процессов (в том числе сквозных) в виде карты процесса.
9. Показать на карте взаимосвязей действия владельца сквозного процесса.
10. Показать графически различие между результативностью процесса и его ценностью на нескольких операциях.
11. Заполнить таблицу «Типовая структура репламента процесса».
12. Привести пример функционального блока процесса со всеми функциональными элементами.
13. Дать графическое описание различных видов взаимодействий между процессами.
14. Продемонстрировать на основе «материнской» диаграммы принципы декомпозиции процесса.
15. На любой декомпозиции процесса найти входы, выходы, управления и механизмы. Привести их обозначения.
16. Для конкретного процесса (при функциональном моделировании) нарисовать таблицу его идентификации с отражением кода и ссылочного номера.
17. Заполнить бланк «Карта процесса» на основании информации материнской диаграммы.
18. Заполнить бланк «Перечень процессов» на основе информации о декомпозированных процессах.
19. Объяснить различие в анализе процесса между выявлением причин брака и его предупреждением.
20. Привести алгоритм постоянного улучшения процессов.
21. Описать применение простых статистических методов при анализе процесса.

### Вопросы для самопроверки знаний

#### *Раздел 1. Понятие о процессах и процессном подходе*

- 1.1. Перечислите разные точки зрения на представление о процессе.
- 1.2. Что такое деловой процесс?
- 1.3. Что такое бизнес-процесс?
- 1.4. Какие процессы принимают участие в процессно-ориентированном подходе?
- 1.5. Основные правила ведения процесса.
- 1.6. Нарисуйте элементарную функциональную модель процесса. Опишите входы и выходы.
- 1.7. Оцените взгляды Б. Андерсена на совокупность процессов по функциональной и процессной схемам.
- 1.8. Перечислите основные недостатки функционального подхода к управлению. Объясните, чем они вызваны.
- 1.9. Почему в СССР действовал только функциональный подход к управлению?
- 1.10. Как повлиял рыночный подход на эффективность функционального подхода?
- 1.11. Какие передовые идеи и чьи вошли в основу процессного подхода?

#### *Раздел 2. Классификация процессов*

- 2.1. Оцените классификацию категорий: входы, управление, ресурсы, механизмы. Объясните назначение каждой категории.
- 2.2. Приведите принципы зарубежной классификации процессов.
- 2.3. Приведите классификацию процессов по уровню значимости.
- 2.4. Что такое ветвь процесса?
- 2.5. Нарисуйте структуру процессов СМК.
- 2.6. Приведите классификацию процессов по структуре взаимодействия. Дайте ряд примеров процессов по этой классификации.
- 2.7. Приведите классификацию процессов по назначению. Дайте ряд примеров по этой классификации.
- 2.8. Проанализируйте разные уровни многофункционального процесса фирмы «Эрикссон».
- 2.9. Объясните, что такое добавленная ценность процесса и добавленная стоимость.
- 2.10. Выделите основные процессы предприятия. Объясните, почему они называются основными.
- 2.11. Дайте определение ключевым и критическим процессам.

#### *Раздел 3. Идентификация процессов*

- 3.1. Объясните понятие «идентификация» процессов.
- 3.2. Для чего процессы моделируют?

Вернуться в каталог учебников



- 3.3. Нарисуйте разновидности блок - процессов.
- 3.4. Чем отличается межфункциональная блок-схема процесса от обычной?
- 3.5. Нарисуйте диаграмму потока процессов и объясните целесообразность этих диаграмм.
- 3.6. Объясните отличие карты взаимосвязей от блок-схемы процесса.
- 3.7. Покажите смешанную блок-схему и алгоритм процесса.

#### *Раздел 4. Описание процессов*

- 4.1. Для чего необходимо описывать процессы?
- 4.2. Что служит источником процессов?
- 4.3. Охарактеризуйте наиболее заинтересованные стороны предприятия.
- 4.4. Прочтите каждую группу процессов и объясните их содержание.
- 4.5. Чем отличается анализ от измерения и от мониторинга?
- 4.6. Проанализируйте карту процессов и дайте более расширенные пояснения к некоторым ее строкам.
- 4.7. Определите роли и задачи владельца процесса.
- 4.8. Объясните, каким образом, по вашему мнению, необходимо создавать мотивации к труду участников процесса.
- 4.9. Объясните разницу между результативностью и эффективностью процессов.

#### *Раздел 5. Документирование процессов*

- 5.1. Для чего нужно проводить документирование процессов?
- 5.2. Какие задачи решает документирование процессов?
- 5.3. Какой из принципов документирования (последовательный или разовый) наиболее выгодный?
- 5.4. Какую информацию процесса необходимо включать в документ о процессе?
- 5.5. Заполните по данным любого процесса «Типовой регламент процесса».

#### *Раздел 6. Методология функционального моделирования*

- 6.1. Расскажите историю возникновения метода «Функциональное моделирование». Какие вопросы может решать этот метод?
- 6.2. Опишите основные элементы и понятия методологии IDEF0.
- 6.3. Что такое принцип декомпозиции? Для чего он производится?
- 6.4. Определите порядок описания процесса по методологии IDEF0.
- 6.5. Какими способами осуществляется описание взаимодействия между процессами? Покажите эти взаимодействия на диаграмме процесса.
- 6.6. Что такое глоссарий процесса и для чего он нужен?
- 6.7. Раскройте классификацию функциональных блоков.
- 6.8. Раскройте классификация интерфейсных дуг.
- 6.9. Выделите на любой диаграмме процесса все существующие виды интерфейсных дуг и объясните их назначение.
- 6.10. Выделите на любой диаграмме моделирование управления, ресурсов, входы, выходы.

- 6.11. Что или кто выступает в качестве ресурсов?
- 6.12. Какие документы применяются в категории «управление»?
- 6.13. Заполните по любой диаграмме декомпозиции процесса таблицу «Идентификация процессов».
- 6.14. Проведите документирование процесса по бланку «Карта процессов» с собственными обозначениям полей.
- 6.15. Для примера заполните «Перечень процессов» по отдельным диаграммам процессов.
- 6.16. Опишите порядок работы по определению, классификации и идентификации процесса.

#### *Раздел 7. Процесс как объект управления.*

- 7.1. Перечислите этапы управления процессам.
- 7.2. Чем этап «Мониторинг» отличается от этапа «Измерение»?
- 7.3. Выделите особенности этапа «Улучшение процесса».

#### *Раздел 8. Улучшение процессов*

- 8.1. Перечислите причины проведения улучшения качества процессов.
- 8.2. В чем проблемы улучшения качества при искоренении брака продукции или процессов?
- 8.3. Какие этапы решения проблемы улучшения качества решаются методами «мозгового штурма» и почему?
- 8.4. Какие мероприятия проводятся до начала улучшения качества при профилактике брака?
- 8.5. Опишите принципы выявления возможных причин брака по методологии FMEA.
- 8.6. Какие функции выполняют контрольные листки и контрольные карты для реализации процесса улучшения качества?
- 8.7. На каких этапах алгоритма исследования причин дефектов требуется сбор дополнительных данных и для чего?
- 8.8. Почему выявление причин вариабельности процесса требуется применения методов коллективного решения проблем?
- 8.9. Чем отличается постоянное улучшение качества от отработки нового изделия на качество?
- 8.10. Покажите роль цикловых методов улучшения качества как важнейшего стимула улучшения качества.
- 8.11. Опишите последовательность этапов постоянного улучшения качества.
- 8.12. Определите, какой персонал предприятия больше других заинтересован в постоянном улучшении качества.
- 8.13. Покажите главные факторы, влияющие на изменение качества процессов на производстве.
- 8.14. Как сформулировать конкретную проблему исследования?
- 8.15. Какие преимущества в качестве могут быть достигнуты путем применения метода «Шесть сигм»?

- 8.16. Опишите основные элементы технологической системы и оцените примерную роль каждого из них в доле обеспечения качества.
- 8.17. Определите величину замыкающего звена в размерной цепи, встроенной в схему станка по произвольно выбранным размерам.
- 8.18. Опишите содержание каждого из трех этапов достижения точности: установка детали, настройка режущего инструмента на размер, динамическая настройка станка.
- 8.19. Выделите наиболее значимые погрешности технологической системы. Постарайтесь добавить к ним еще ряд менее важных погрешностей.
- 8.20. Подберите методы «мозгового штурма» к решению этапа «Поиск причин отклонений» на алгоритме (рис.35).

#### *Раздел 9. Советы по улучшению процессов*

- 9.1. Прощудите все восемь уроков по улучшению качества и выделите, какие из них вам больше импонируют. Объясните, почему. Постарайтесь придумать еще несколько советов из вашей практики (или из литературы).
- 9.2. Постарайтесь доходчиво объяснить содержание урока 6 «Перед тем как стать лучше, будет еще хуже».

#### *Раздел 10. Методы улучшения процессов*

- 10.1. Выберите из 12 простых методов улучшения качества те, которые вам больше остальных нравятся, объясните, почему.
- 10.2. Найдите по известной и рекомендованной литературе объяснение метода «рока - уока».
- 10.3. Вспомните, где ранее при проведении занятий вы встречали семь простых статистических методов.
- 10.4. На каких этапах постоянного улучшения вы встречали «семь новых методов проектирования»?
- 10.5. Чем методы «мозгового штурма» отличаются от методов «направленного поиска»?
- 10.6. Опишите условия и правила применения «мозгового штурма».

## Б И Б Л И О Г Р А Ф И Ч Е С К И Й С П И С О К

1. Адлер, Ю. П., Щепетова, Е. С. Что нам стоит процесс построить? // Методы менеджмента качества. - 2002. - № 6. - С. 4-8.
2. Адлер, Ю. П. Чего нет в восьми принципах, но без чего нет смысла в стандартах ИСО 9000/2000 // Стандарты и качество. - 2001. - № 11. - С. 86-87.
3. Андерсен, Бьерн. Бизнес-процессы. Инструменты совершенствования / Б. Андерсен. - М.: РИА «Стандарты и качество», 2003. - 272 с.
4. Безъязычный, В. Ф., Киселев, Э. В. Возможности использования процессного подхода при системном управлении качеством // Качество. Инновации. Образование. - 2003. - № 2. - С. 23-27.
5. Булатович, М. Проектирование продукции на основе метода декомпозиции // Методы менеджмента качества. - 2002. - № 6. - С. 29-31.
6. Владимирцев, А. В., Марцынковский, О. А., Шеханов, Ю.Ф. Внедрение процессной модели на предприятиях // Методы менеджмента качества. - 2002. - №8. - С. 15-21.
7. Вумек, Дж. Бережливое производство / Дж. Вумек, Д. Джонс. - М.: Альпина Бизнес Букс, 2004. - 473 с.
8. Всеобщее управление качеством: учебник для вузов / О. П. Глудкин, А. И. Гуров, Ю. В. Горин. - М.: Горячая линия — Телеком, 2001. - 600 с.
9. Голосков, И. Н. Проблема выбора, или как мы ответим на вызов // Методы менеджмента качества. - 2002. - № 2. - С. 15-21.
10. Гончаров, Э. Н. Как разработать систему менеджмента качества в соответствии с процессным подходом // Стандарты и качество. - 2003. - №12. - С. 64-68.
- И. Голубев, М. П., Маклаков, С. В. Эффективное управление компаний: создание организационной структуры на основе анализа бизнес-процессов // Машиностроитель. - 2003. - № 9. - С. 38-44.
12. Гарднер, Роберт. Десять уроков по улучшению процессов для руководителей // Методы менеджмента качества. - 2003. - № 7. - С. 16—21.
13. Елиферов, В. Г. Стандарт ИСО 9001:2000 и процессный подход // Все о качестве. - 2004. - №1 (28). - С. 19-31.
14. Елиферов, В. Г. Международный стандарт ИСО9001:2000 «наладони» // Методы менеджмента качества. - 2003. - № 9. - С. 18-22.
15. Ефимов, В. В. Улучшение качества проектов и процессов / В. В. Ефимов. - Ульяновск: УлГТУ, 2004. - 185 с.
16. Ефимов, В. В. Спираль качества / В. В. Ефимов, В. М. Князев. - Ульяновск: УлГТУ, 2002. - 232 с.
17. Зворыкин, Н. М. Реализация процессного подхода на промышленном предприятии // Методы менеджмента качества. - 2004. - № 1. - С. 35-40.
18. Иванов, В. А., Шилов, В. М., Оборин А. В. Постоянное улучшение и его место в СМК организации // Методы менеджмента качества. - 2004. - № 4. - С. 41-45.

Вернуться в каталог учебников

<http://учебники.информ2000.рф/учебники.shtml>

19. Каменнова, М. С., Громов, А. И., Густистая, А. В. Процессно-ориентированное внедрение ERP-систем // Методы менеджмента качества. - 2002. - №3. - С. 5-10.
20. Киселев, А. Г. Технология разработки бизнес-процессов в ERP-системе промышленного предприятия // Машиностроитель. - 2003. - № 8. - С. 35-46.
21. Крейг, Дж. Документирование системы качества // Стандарты и качество. - 2001. - № 3. - С. 75-78. Корольков, В. Ф., Братин, В. В. Процессный подход к управлению организацией // Стандарты и качество. - 2001. - № 9. - С. 80-82.
22. Кремер, В. Управление проектами - путь к управлению бизнес-процессами? // Методы менеджмента качества - 2003. - №12. - С. 24—29.
23. Левшина, В. В., Харин, В. Ф., Карлов, Г. П. Обучение разработке и внедрению систем менеджмента качества в образовательных учреждениях // Стандарты и качество. - 2004. - №8. - С. 98-100.
24. Малышев, О. В. Чтобы процесс пошел .. // Стандарты и качество. - 2003. - № 9. - С. 54-61.
25. Маккормик К. Ориентация на бизнес-процессы. Есть ли она у вас? // Стандарты и качество. - 2002. - № 2. - С. 86-88.
26. Маталин, А. А. Технология машиностроения: учебник для вузов. - Л.: Машиностроение, 1985. - 496 с.
27. Мортенсен, Андерс. Менеджмент бизнес-процессов на базе информационных технологий // Методы менеджмента качества - 2002. - № 8. - С. 32-36.
28. Полховская, Т. М., Вашеню, Н. В., Назарова, И. Г. Роль документации при создании эффективной системы менеджмента качества // Стандарты и качество. - 2004. - № 6. - С. 66-72.
29. Полоцкий, Ю. И., Виноградов, А. В. Идентификация и описание процессов // Методы менеджмента качества - 2002. - № 11. - С. 7-9.
30. Репин, В. В. Два понимания процессного подхода к управлению организацией // Методы менеджмента качества - 2003. - № 4. - С. 4—9.
31. Репин, В. В. «Сквозные» процессы в системе управления: миф или реальность? // Методы менеджмента качества - 2003. - № 6. - С. 4-8.
32. Репин, В. В. Опыт внедрения систем управления бизнес-процессами // Методы менеджмента качества. - 2003. - №5. - С. 12-17.
33. Сапрыкина, Н. Е. Инструкция как договоренность // Методы менеджмента качества. - 2002. - № 2. - С. 22-26.
34. Свиткин, М. З. Процессный подход при внедрении систем менеджмента качества в организации // Стандарты и качество. - 2002. - № 3. - С. 74—77.
35. Самсонова, М. В., Ефимов, В. В. Технология и методы коллективного решения проблем: учебное пособие. - Ульяновск: УлГТУ, 2003. - 152 с.
36. Самсонова, М. В. Алгоритм управления процессом с позиции статистического мышления // Материалы научной конференции «Улучшение качества проектов и процессов», г. Ульяновск. - Ульяновск: УлГТУ, 2004. - С. 113-115.
37. Фидельман, С. В., Дедиков, С. В. Бизнес-процессы и изменение организации // Методы менеджмента качества. - 2002. - № 1, 2.
38. Философские и социальные аспекты качества / Б.С. Алешин, Л.Н. Александровская, В.И. Круглов и др. - М: Логос, 2004. - 438 с.

39. Цугель, Т. М. Внедрение процессно-ориентированных систем менеджмента качества // Все о качестве. Процессный подход и стандарты ИСО 9000:2000. - 2004. - №1 (28). - С. 3-18.

40. Швец, В. Е. Добавленные затраты, стоимость и ценность в системах менеджмента качества // Сертификация - 2003. - № 3. - С. 27-30.

41. Швец, В. Е. Измерение процессов в системе менеджмента качества: опора на стратегию и структуру // Сертификация. - 2003. - № 1. - С. 17-21.

42. Шадрин, А. Д. Некоторые аспекты практической реализации процессного подхода // Стандарты и качество. - 2003. - № 6. - С. 52-57.

## **НАПИСАНИЕ на ЗАКАЗ и ПЕРЕРАБОТКА:**

**1. Дипломы, курсовые, рефераты, чертежи...**

**2. Диссертации и научные работы**

**3. Школьные задания**

**Онлайн-консультации**

**Любая тематика, в том числе ТЕХНИКА**

**Приглашаем авторов**

**УЧЕБНИКИ, ДИПЛОМЫ, ДИССЕРТАЦИИ -  
На сайте электронной библиотеки по  
экономике и праву**

**[www.учебники.информ2000.рф](http://www.учебники.информ2000.рф)**

**менеджменту и экономике.**

**- для самообразования топ-менеджеров;**

**- для повышения квалификации преподавателей;**

**- для рефератов и контрольных.**

**Вернуться в каталог учебников**

**<http://учебники.информ2000.рф/учебники.shtml>**