

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Тамбовский государственный технический университет»

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРОЦЕССОВ И ПРОДУКЦИИ

В трех книгах

К н и г а 3

С. В. Пономарев, С. В. Мищенко, Е. С. Мищенко и др.

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ПРОЦЕССОВ В ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ, КОММЕРЧЕСКОЙ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СФЕРАХ

*Под редакцией доктора технических наук, профессора
С. В. Пономарева*

Допущено УМО по образованию в области прикладной математики
и управления качеством в качестве учебного пособия
для студентов высших учебных заведений,
обучающихся по направлению 221400 – Управление качеством



Тамбов
Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ»
2013

УДК 338.24.004.12(075.8)
ББК У291.823я73
У67

Рецензенты:

Доктор технических наук, доктор экономических наук,
профессор ФГБОУ ВПО «ТГТУ»
Б. И. Герасимов

Директор ФБУ «Государственный региональный центр
стандартизации, метрологии и испытаний в Тамбовской области»
И. Н. Левчук

Авторский коллектив:

*С. В. Пономарев, С. В. Мищенко,
Е. С. Мищенко, Н. М. Гребенникова, В. М. Жилкин*

У67 **Управление качеством процессов и продукции** : в 3 кн. / под ред.
д-ра техн. наук, проф. С. В. Пономарева. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО
«ТГТУ», 2012.

ISBN 978-5-8265-1220-3

Кн. 3 : Специальные вопросы менеджмента качества процессов в про-
изводственной, коммерческой и образовательной сферах : учебное посо-
бие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направ-
лению 221400 – Управление качеством / [С. В. Пономарев, С. В. Мищенко,
Е. С. Мищенко и др.]; под ред. д-ра техн. наук, проф. С. В. Пономарева. –
Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. – 220 с. – 100 экз.

ISBN 978-5-8265-1219-7

Рассмотрены специальные вопросы менеджмента качества процессов, а
именно: проверки (аудиты) систем менеджмента; затраты на качество продукции,
процессов и услуг; методические рекомендации по осуществлению подготовки
специалистов по управлению качеством; применение сети подпроцессов (опера-
ций) для описания бизнес-процессов; рекомендации по осуществлению процессов
коррекций, корректирующих и предупреждающих действий и др.

Предназначено студентам высших учебных заведений, обучающихся по на-
правлению 221400 – Управление качеством, также будет полезно специалистам
организаций, занимающимся вопросами разработки, внедрения и практического
использования систем менеджмента качества.

УДК 338.24.004.12(075.8)
ББК У291.823я73

ISBN 978-5-8265-1219-7 (кн. 3)
ISBN 978-5-8265-1220-3

© Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Тамбовский государственный технический
университет» (ФГБОУ ВПО «ТГТУ»), 2013

ПРЕДИСЛОВИЕ

В данном учебном пособии рассматриваются специальные вопросы, связанные с использованием требований и рекомендаций международных стандартов ИСО серии 9000 для целей управления качеством продукции, услуг и процессов [1, 5, 8, 18, 20, 21].

Предлагаемое пособие было подготовлено к опубликованию по результатам многократного чтения курсов лекций «Управление качеством продукции на основе требований международных стандартов ИСО серии 9000. Внутренний аудит качества» как для студентов Тамбовского государственного технического университета, так и для специалистов промышленных предприятий Тамбовской области. В большинстве случаев обучение специалистов проводилось на заводах, занимавшихся подготовкой систем менеджмента качества к сертификации по требованиям ГОСТ Р ИСО 9001–2001.

В первой главе рассматриваются требования и рекомендации по проведению проверок (аудитов) систем менеджмента.

Во второй главе обсуждаются вопросы, связанные с оценкой затрат на качество продукции, процессов и услуг.

В третьей главе рассматриваются специальные вопросы менеджмента качества: методические рекомендации по осуществлению подготовки специалистов по управлению качеством и по внутреннему аудиту на предприятиях; применение сети подпроцессов (операций) и таблицы контрольных точек для описания бизнес-процессов испытательной лаборатории; методические рекомендации по осуществлению процессов коррекций, корректирующих и предупреждающих действий в СМК; преодоление сопротивления изменениям со стороны персонала при создании СМК в организации.

Четвертая глава посвящена особенностям планирования и применения статистического приемочного контроля качества продукции.

В пятой главе приведены рекомендации по выполнению студентами выпускной квалификационной работы бакалавра по направлению подготовки 221400.62 «Управление качеством».

Представленные в данном учебном пособии результаты были достигнуты при финансовой поддержке министерства образования и науки Российской Федерации (гос. задание № 7.4583.2011 и соглашение № 14.В37.21.0450).

Глава 1. ПРОВЕРКИ (АУДИТ) СИСТЕМ МЕНЕДЖМЕНТА

Проверки (аудиты) систем менеджмента регламентируются национальным стандартом ГОСТ Р ИСО 19011–2012 «Руководящие указания по аудиту систем менеджмента» [1], который является идентичным международному стандарту ИСО 19011:2011 «Руководящие указания по аудиту систем менеджмента».

ГОСТ Р ИСО 19011–2012 предоставляет руководящие указания для всех пользователей, включая организации малого и среднего бизнеса, и делает основной акцент на том, что общепринято называть «внутренними аудитами» (аудиты первой стороной) и «аудитами со стороны потребителей своих поставщиков» (аудиты второй стороны). В то время как стороны, принимающие участие в проведении сертификационных аудитов систем менеджмента, руководствуются требованиями ИСО/МЭК 17021:2011 (ГОСТ Р ИСО/МЭК 17021–2012) «Оценка соответствия. Требования к органам, проводящим аудит и сертификацию систем менеджмента» [2], ГОСТ Р ИСО 19011–2012 предоставляет руководящие указания по управлению программой аудита, планированию и проведению аудита системы менеджмента, а также по вопросам компетентности и оценивания аудитора и группы по аудиту. Этот стандарт предназначен для широкого круга потенциальных пользователей, включающих в себя аудиторов, организации, внедряющие системы менеджмента, и организации, нуждающиеся в проведении аудитов систем менеджмента согласно контрактным или другим обязательствам, т.е. для всех организаций, которым необходимо проводить внутренние или внешние аудиты систем менеджмента или управлять программой аудита. [1].

ГОСТ Р ИСО 19011–2012 [1] вводит понятие риска применительно к аудиту систем менеджмента. Применяемый в нем подход относится как к рискам, связанным с недостижением процессом аудита поставленных целей, так и к рискам, связанным с возможностью помешать осуществлению деятельности и процессов проверяемой организации из-за проведения мероприятий по аудиту. При этом стандарт не дает руководящих указаний по процессу управления рисками для организации, но признает то, что при проведении аудита организации могут сосредоточить свои усилия на наиболее важных вопросах для системы менеджмента.

Стандартом ГОСТ Р ИСО 19011–2012 принимается подход, называемый «комплексным аудитом», при котором две или несколько сис-

тем менеджмента, охватывающие различные аспекты менеджмента, проверяются совместно. В случаях, когда эти системы интегрированы в одну систему менеджмента, принципы и процессы проведения аудита будут такими же, как и для комплексного аудита [1].

1.1. ВИДЫ И ЦЕЛИ АУДИТОВ (ПРОВЕРОК)

Аудит – систематический, независимый и документируемый процесс получения свидетельств аудита и объективного их оценивания с целью установления степени выполнения согласованных критериев аудита [1].

Примечания:

1. Внутренние аудиты, иногда называемые «аудитами первой стороны», проводятся самой организацией или от ее имени для анализа со стороны руководства и других внутренних целей (например, для подтверждения намеченных показателей результативности системы менеджмента или для получения информации по улучшению системы менеджмента) и могут служить основанием для декларации о соответствии. Во многих случаях, особенно в малых организациях, независимость при аудите может быть продемонстрирована отсутствием ответственности за деятельность, которая подвергается аудиту, или беспристрастностью и отсутствием конфликта интересов .

2. Внешние аудиты включают в себя аудиты, называемые «аудитами второй стороны» и «аудитами третьей стороны». Аудиты второй стороны проводят стороны, заинтересованные в деятельности организации, например, потребители или другие лица от их имени. Аудиты третьей стороны проводят внешние независимые организации, такие как регулирующие или надзорные органы или организации, проводящие регистрацию или сертификацию.

3. Аудит двух или нескольких систем менеджмента для различных аспектов (например, качество, охрана окружающей среды, охрана труда), проводимый одновременно, называют «комплексным аудитом».

4. Если две или несколько проверяющих организаций объединяют свои усилия для проведения аудита одной проверяемой организации, такой аудит называют совместным [1].

Процесс проведения аудита основан на соблюдении нескольких принципов. Эти принципы позволяют сделать аудит результативным и надежным инструментом поддержания политики руководства и управления, обеспечивая получение информации, на основе которой организация может улучшать характеристики своей деятельности. Соблюдение этих принципов является необходимым условием для предоставления объективных и достаточных заключений по результатам аудита

и позволяет аудиторам, работающим независимо друг от друга, приходиться к аналогичным заключениям при одних и тех же обстоятельствах [1].

Руководящие указания ГОСТ Р ИСО 19011–2012 базируются на следующих шести принципах [1].

а) Целостность – основа профессионализма.

Аудиторам и лицам, управляющим программой аудита, следует:

- выполнять свою работу честно, старательно и ответственно;
- соблюдать и относиться с уважением к любым применяемым законодательным требованиям;
- демонстрировать свою техническую компетентность при выполнении работы;
- выполнять свою работу беспристрастно, оставаясь честными и непредвзятыми во всех своих действиях;
- быть осмотрительными и не поддаваться каким-либо влияниям, которые могут оказывать на их суждения или выводы другие заинтересованные стороны.

б) Беспристрастность – обязательство предоставлять правдивые и точные отчеты.

В выводах (наблюдениях) аудиторов, заключениях по результатам аудита и отчетах следует отражать деятельность по аудиту правдиво и точно. Неразрешенные проблемы и разногласия между группой по аудиту и проверяемой организацией следует отражать в отчетах. Обмен информацией должен быть правдивым, точным, объективным, своевременным, понятным и полным.

с) Профессиональная осмотрительность – прилежание и умение принимать правильные решения при проведении аудита.

Профессиональная осмотрительность аудиторов соответствует важности выполняемого задания и доверительности со стороны заказчика аудита и других заинтересованных сторон. Важным фактором при выполнении аудиторами своей работы с профессиональной осмотрительностью является способность принимать обоснованные решения в любых ситуациях в ходе выполнения аудита.

д) Конфиденциальность – сохранность информации.

Аудиторы должны проявлять осмотрительность при использовании и обеспечении защиты и сохранности информации, полученной ими при проведении аудита. Информация, полученная при проведении аудита, не должна использоваться ненадлежащим образом для получения личной выгоды аудитором или заказчиком аудита или способом, наносящим ущерб законным интересам проверяемой организации. Соблюдение этого принципа включает в себя надлежащее обращение с конфиденциальной или классифицированной информацией.

е) Независимость – основа беспристрастности и объективности заключений по результатам аудита.

Аудиторы должны быть независимыми от проверяемой деятельности во всех случаях, когда это осуществимо, и всегда выполнять свою работу таким образом, чтобы быть свободными от предубеждений и конфликта интересов. При проведении внутренних аудитов аудиторы должны быть независимыми от руководителей подразделений и направлений деятельности, которые они проверяют. Аудиторы должны сохранять объективное мнение в течение всего процесса аудита для обеспечения того, чтобы выводы и заключения аудита основывались только на свидетельствах аудита.

Для малых организаций может оказаться невозможным обеспечение независимости внутренних аудиторов от проверяемой деятельности, однако следует предпринять все возможные усилия для исключения какой бы то ни было заинтересованности и обеспечения объективного рассмотрения проверяемой деятельности.

ф) Подход, основанный на свидетельстве – разумная основа для достижения надежных и воспроизводимых заключений аудита в процессе систематического аудита.

Свидетельство аудита должно быть проверяемым. Оно основано на выборках имеющейся информации, поскольку аудит осуществляется в ограниченный период времени и с ограниченными ресурсами. Соответствующее использование выборок тесно связано с доверием, с которым относятся к заключениям по результатам аудита [1].

1.2. УПРАВЛЕНИЕ ПРОГРАММОЙ АУДИТА

1.2.1. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ АУДИТА

Организации, которой требуется проводить аудиты, следует подготовить программу аудита, позволяющую определять результативность системы менеджмента данной организации. Программа аудита может включать в себя аудиты, охватывающие один или несколько стандартов по системам менеджмента, проводимые по отдельности или в каком-либо сочетании [1].

Высшее руководство должно обеспечить, чтобы цели программы аудита были установлены, и назначить одно или несколько компетентных лиц, ответственных за управление программой аудита. Объем и содержание программы аудита должны зависеть от размера и характера деятельности проверяемой организации, а также от специфики, сложности и степени зрелости системы менеджмента, подлежащей аудиту. Основное внимание следует уделить адекватному распределению

нию ресурсов программы аудита для проведения аудита наиболее важных элементов системы менеджмента. Они могут включать в себя ключевые характеристики качества продукции, опасности, связанные с охраной здоровья и техникой безопасности, или важные экологические аспекты и управление ими.

Примечание. Данный подход широко известен как проведение аудитов на основе рисков. Стандарт [1] не дает дальнейших руководящих указаний по проведению аудитов на основе рисков.

На этом этапе необходимо определить ответственных за менеджмент программы аудита. Эти лица должны иметь опыт руководства, а также техническое и деловое понимание в части проверяемой деятельности.

Роль и ответственность лица, управляющего программой аудита [1]

Лицу, управляющему программой аудита, следует:

- установить объем программы аудита;
- определить и оценить риски, связанные с программой аудита;
- определить обязанности по аудиту;
- определить процедуры программы аудита;
- определить необходимые ресурсы;
- обеспечить внедрение программы аудита, включающее в себя определение целей аудита, области и критериев отдельных аудитов, определение методов аудита и формирование группы аудиторов;
- обеспечить управление и сохранность соответствующих записей по программе аудита;
- осуществлять мониторинг, анализ и улучшение программы аудита.

Лицу, на которое возложена ответственность за управление программой аудита, необходимо информировать высшее руководство о содержании и состоянии программы аудита и, при необходимости, получать его одобрение.

Компетентность лица, ответственного за управление программой аудита [1]

Лицо, ответственное за управление программой аудита, должно быть достаточно компетентным для эффективного и результативного управления программой аудита и связанными с ней рисками, а также иметь следующие знания и навыки:

- принципов, процедур, методов и технических средств проведения аудита;
- документов системы менеджмента и других необходимых для работы документов;

- продукции и процессов организации;
- применяемых законодательных и других требований, относящихся к деятельности и/или продукции организации, подлежащей аудиту;
- потребителей, поставщиков и других заинтересованных сторон проверяемой организации, где это применимо.

Необходимо, чтобы лицо, ответственное за управление программой аудита, участвовало в мероприятиях по постоянному повышению своего профессионального уровня для того, чтобы поддерживать на должном уровне свои знания и навыки, необходимые для управления программой аудита.

Если проверяемая организация использует как систему менеджмента качества, так и систему экологического менеджмента, то в программу аудита могут быть включены комплексные аудиты. В этом случае особое внимание следует обратить на компетентность аудиторской группы.

В результате этого этапа появляется программа аудита, которая должна включать в себя информацию и ресурсы, необходимые для организации аудитов и их результативного и эффективного проведения в установленные временные сроки, а также может включать в себя следующее [1]:

- цели для программы аудита и отдельных аудитов;
- объем/количество/типы/места проведения и график проведения аудитов;
- процедуры программы аудита;
- критерии аудита;
- методы аудита;
- формирование группы (групп) по аудиту;
- необходимые ресурсы, включая расходы на командировки и размещение аудиторов;
- процессы, связанные с соблюдением конфиденциальности, обеспечением защиты информации и другие подобные вопросы.

Необходимо осуществлять мониторинг и измерения, связанные с внедрением программы аудита, для обеспечения достижения поставленных целей. Для того чтобы идентифицировать возможные улучшения, программу аудита следует анализировать [1]. При управлении программой аудита рекомендуется следующая последовательность:

- разработка целей программы аудита;
- разработка программы аудита;
- внедрение программы аудита;
- мониторинг программы аудита;
- анализ и улучшение программы аудита.

1) *цели программы аудита* [1], которые могут основываться на рассмотрении:

- a) приоритетов руководства;
- b) коммерческих и/или деловых намерений;
- c) характеристик процессов, продуктов и проектов, а также любых изменений к ним;
- d) требований системы (систем) менеджмента;
- e) правовых и других требований, которые организация принимает на себя;
- f) необходимости в оценке поставщиков;
- g) потребностей и ожиданий заинтересованных сторон (включая потребителей);
- h) показателей и характеристик деятельности проверяемой организации, что отражается в случаях возникновения нарушений, дефектов, инцидентов или жалоб потребителей;
- i) рисков для проверяемой организации;
- j) результатов предыдущих аудитов;
- k) уровня достигнутого развития системы менеджмента.

Примеры целей программы аудита могут включать в себя следующее:

- содействие улучшению системы менеджмента и ее характеристик;
- выполнение внешних требований, например сертификации, на соответствие требованиям стандарта системы менеджмента;
- проверку соответствия контрактным требованиям;
- получение или поддержание уверенности в возможностях поставщика;
- оценку совместимости и согласованности целей системы менеджмента с политикой системы менеджмента и общими бизнес-целями организации.

2) *объем программы аудита* [1], который зависит от размера и характера деятельности проверяемой организации, а также от характера, функциональных особенностей, сложности и уровня развития проверяемой системы менеджмента и тех ее элементов, которым придается наиболее важное значение. В отдельных случаях, в зависимости от структуры и видов деятельности проверяемой организации, программа аудита может состоять только из одного аудита (например, деятельность в рамках небольшого проекта).

Другие факторы, влияющие на объем программы аудита, включают в себя следующее:

- конкретную цель, область применения, продолжительность каждого аудита и общее количество планируемых аудитов, включая там, где это возможно, мероприятия по исполнению решений аудитов;

- количество, важность, сложность, степень сходства видов осуществляемой деятельности и местоположение подразделений, осуществляющих деятельность, подлежащую аудиту;

- факторы, влияющие на эффективность системы менеджмента;

- применимые критерии аудита, такие как запланированные мероприятия для соответствующих стандартов по системам менеджмента, законодательные, контрактные и другие требования, которые организация обязана выполнять;

- заключения по результатам предыдущих внутренних или внешних аудитов;

- результаты предыдущего анализа программы аудита;

- вопросы, связанные с языком, культурной и социальной средой;

- мнения и озабоченность заинтересованных сторон, например, жалобы потребителей или несоответствие законодательным требованиям;

- существенные изменения в проверяемой организации или ее деятельности;

- наличие информации и приемов ее передачи для обеспечения мероприятий по проведению аудита, в частности использование методов аудита на расстоянии от проверяемого объекта (применение методов аудита приведены в разделе В.1 приложения В ГОСТ Р ИСО 19011 [1]);

- возникновение событий внутреннего и внешнего характера, таких как дефекты продукции, утечки секретной информации, инциденты, связанные с охраной здоровья и техникой безопасности, действия преступного характера или инциденты в области экологии.

3) *Идентификация и оценка рисков программы аудита* [1]

Существуют различные риски, связанные с разработкой, внедрением, мониторингом и анализом программы аудита, что может оказывать влияние на цели программы аудита. Лицу, ответственному за управление программой аудита, следует рассматривать эти риски при разработке программы аудита. Риски могут быть связаны с:

- планированием, например, ошибкой, связанной с постановкой соответствующих целей аудита и определением объема программы аудита;

- ресурсами, например, выделением недостаточного периода времени для разработки программы аудита или проведения аудита;

- формированием группы по аудиту, например, недостаточной совокупной компетентностью группы для эффективного проведения аудита;

- внедрением, например, неэффективным доведением и получением информации по программе аудита;

- записями и их управлением, например проблемами с обеспечением необходимой защиты записей аудита, чтобы продемонстрировать эффективность программы аудита;

- мониторингом, анализом, улучшением программы аудита, например, неэффективным мониторингом результатов программы аудита.

4) *ресурсы*, необходимые по программе аудита [1]:

- финансовые ресурсы, необходимые для развития, внедрения, управления и улучшения деятельности по аудиту;

- методы/технические приемы и средства проведения аудитов;

- наличие аудиторов и технических экспертов, обладающих компетентностью, требуемой для достижения конкретных целей программы аудита;

- объем программы аудита и риски по аудиту;

- время в пути и затраты на транспорт, размещение и другие потребности организационного характера для проведения аудита.

- объем и уровень развития информационных и коммуникационных систем.

5) *процедуры по программе аудита*, в которых должно быть учтено следующее [1]:

- планирование и составление графиков аудитов с учетом рисков, связанных с программой аудита;

- обеспечение защиты и конфиденциальности информации;

- обеспечение компетентности аудиторов и руководителей групп по аудиту;

- подбор соответствующих групп по аудиту и распределение ролей и обязанностей;

- проведение аудитов, включая использование соответствующих методов на основе выборок;

- выполнение действий по результатам аудита, если это требуется;

- составление отчетов для заказчика аудита (например, для высшего руководства) об основных достижениях программы аудита;

- поддержание записей по программе аудита;

- осуществление мониторинга анализа реализации, рисков и эффективности программы аудита.

Программа должна быть открытой для внутренних пользователей.

При внутренних проверках, как правило, нет задачи поймать кого-либо за руку. Цель планирования внутренней проверки – чтобы каждый ответственный за свои функции знал, когда его будут проверять, кто и что при этом будут проверять. Это даст возможность проверяемым своевременно подготовиться к проверке. Внутренние аудиторы

также смогут спланировать свою работу и хорошо подготовиться к проведению проверки.

1.2.2. ВНЕДРЕНИЕ ПРОГРАММЫ АУДИТА [1]

Лицу, ответственному за управление программой аудита, следует осуществлять внедрение программы аудита посредством:

- доведения до соответствующих участвующих сторон тех частей программы аудита, которые непосредственно к ним относятся, и периодическое информирование данных сторон о прогрессе в реализации положений программы;
- определения целей, области и критериев для каждого проводимого аудита;
- координации и календарного планирования аудитов и другой деятельности, связанной с программой аудита;
- обеспечения формирования групп по аудиту, обладающих необходимой компетентностью;
- предоставления необходимых ресурсов группам по аудиту;
- обеспечения проведения аудитов в соответствии с программой аудита и в установленные сроки;
- обеспечения ведения записей по мероприятиям аудита и надлежащего управления и сохранности этих записей.

Внедрение программы аудита предполагает:

1) *Определение целей, области и критериев для каждого конкретного аудита* [1]

В основу каждого отдельного аудита должны быть заложены документированные цели, область применения и критерии для данного аудита. Они должны определяться лицом, отвечающим за управление программой аудита, и согласовываться с общими целями программы аудита.

Цели аудита включают в себя определение того, что должно быть сделано при проведении конкретного аудита, а также следующее:

- определение степени соответствия проверяемой системы менеджмента или ее составных частей согласно критериям аудита;
- определение степени соответствия видов деятельности, процессов и продукции требованиям и процедурам системы менеджмента;
- оценку способности системы менеджмента обеспечивать соответствие законодательным и контрактным требованиям, а также другим требованиям, которые организация обязана выполнять;
- идентификацию областей потенциального улучшения системы менеджмента;

– обращение с конфиденциальной информацией, включая степень ее раскрытия.

Область каждого аудита должна согласовываться с программой аудита и его целями. Она включает в себя такие факторы, как структурные подразделения, подлежащие аудиту, их месторасположение, проверяемые виды деятельности и процессы, а также продолжительность и сроки аудита.

Критерии аудита используют в виде основы для сравнения, по которой определяют соответствие, и могут включать в себя применяемые политики, цели, процедуры, стандарты, законодательные требования, требования системы менеджмента, контрактные требования или своды правил, регулирующих деятельность в конкретном секторе или других запланированных мероприятий.

В случае любых изменений, касающихся целей, области применения и критериев для аудита, при необходимости, следует соответствующим образом модифицировать программу аудита.

Когда две или более системы менеджмента, устанавливающие требования для различных дисциплин или областей деятельности, проверяются вместе (комплексный аудит), важно, чтобы цели, область применения и критерии для данного аудита согласовывались с целями соответствующих программ аудита.

2) *Выбор методов аудита* [1]

Лицу, ответственному за управление программой аудита, следует подобрать и определить методы для эффективного проведения аудита в зависимости от установленных целей, области применения и критериев для данного аудита.

П р и м е ч а н и е. Руководящие указания по определению методов аудита приведены в приложении В ГОСТ Р ИСО 19011 [1].

В случае, когда две или несколько проверяющих организаций проводят совместно аудит одной организации, лицам, ответственным за управление различными программами аудита, следует договориться о методе данного аудита и рассмотреть вопросы, касающиеся наличия необходимых ресурсов и планирования мероприятий данного аудита. Если в проверяемой организации функционируют две или несколько систем менеджмента для различных дисциплин, то в программу данного аудита могут быть включены комплексные аудиты.

3) *Формирование группы по аудиту* [1]

Лицу, ответственному за управление программой аудита, следует назначить членов группы по аудиту, включая руководителя группы и любых технических экспертов, требуемых для проведения конкретного аудита.

Группа по аудиту должна формироваться с учетом компетентности, необходимой для достижения целей конкретного аудита в рамках установленной для этого аудита области применения. Если аудит проводит один аудитор, он должен выполнять все обязанности, возлагаемые на руководителя группы по аудиту.

Примечание. Раздел 7 ГОСТ Р ИСО 19011 [1] содержит руководящие указания по определению компетентности, требуемой для членов группы по аудиту, и описывает процессы для проведения оценки аудиторов.

При определении численности и состава группы по аудиту для конкретного аудита необходимо учитывать следующие факторы:

а) общую компетентность группы по аудиту, требуемую для достижения целей аудита, области и критериев аудита;

б) сложность аудита, если аудит представляет собой комбинированный или совместный аудит;

в) выбранные методы аудита;

д) законодательные и другие требования, такие, как требования контрактов, которые организация принимает на себя;

е) необходимость обеспечения независимости группы по аудиту от проверяемых видов деятельности и отсутствия конфликта интересов [принцип е), изложенный в разделе 4 ГОСТ Р ИСО 19011 и п. 1.1 настоящей главы];

ф) возможности членов группы по аудиту эффективно взаимодействовать с представителями проверяемой организации и работать совместно;

г) язык аудита и понимание специфических социальных и культурных ценностей проверяемой организации (с учетом собственного опыта аудиторов или при поддержке технического эксперта).

Для обеспечения общей компетентности группы по аудиту следует предпринять следующие шаги:

– определение знаний и навыков, необходимых для достижения целей аудита;

– выбор членов группы по аудиту таким образом, чтобы группа обладала всеми необходимыми знаниями и опытом.

Если уровень компетентности аудиторов в группе по аудиту не является достаточным, то для обеспечения необходимой компетентности в эту группу могут быть включены технические эксперты.

Технические эксперты должны работать под руководством аудитора, но не выполнять действия в качестве аудитора.

В группу по аудиту можно включать стажеров, но они должны участвовать в процессе аудита под руководством аудитора и получать необходимую методическую помощь.

Как заказчик аудита, так и проверяемая организация могут потребовать замены членов группы по аудиту по объективным причинам, основанным на принципах проведения аудита, изложенных в п. 1.1 настоящей главы и разделе 4 ГОСТ Р ИСО 19011 [1]. Примеры объективных причин включают в себя ситуации, связанные с конфликтом интересов (например, в случае проведения аудитов второй или третьей стороны член группы по аудиту работал ранее в проверяемой организации или оказывал ей услуги по консалтингу), отсутствием необходимой компетентности или имевшим ранее место фактам неэтичного поведения. Такие причины следует сообщить руководителю группы по аудиту и лицу, ответственному за управление программой аудита, которые должны согласовать с заказчиком аудита и проверяемой организацией эти вопросы, перед тем как принимать любые решения, касающиеся замены членов группы по аудиту.

В ходе проведения аудита может потребоваться внесение изменений в состав группы по аудиту, например, если возникают ситуации, связанные с конфликтом интересов или недостаточной компетентностью группы по аудиту. Если такие ситуации возникают, то эти вопросы подлежат обсуждению с соответствующими сторонами (например, руководителем группы по аудиту, лицом, ответственным за управление программой аудита, заказчиком аудита или проверяемой организацией), перед тем как делать любые изменения или корректировки.

4) *Поручение ответственности руководителю группы по аудиту за проведение конкретного аудита* [1]

Лицу, ответственному за управление программой аудита, следует поручить ответственность за проведение конкретного аудита руководителю группы по аудиту.

Это следует сделать заблаговременно, чтобы оставалось достаточно времени до запланированной даты аудита, с тем, чтобы обеспечить результативное планирование данного аудита.

Для обеспечения результативного проведения намеченного аудита необходимо, чтобы руководителю группы по аудиту была предоставлена следующая информация:

- a) цели аудита;
- b) критерии аудита и любые ссылочные документы;
- c) область аудита, включая идентификацию организационных и функциональных подразделений и процессов, подлежащих аудиту;
- d) методы и процедуры аудита;
- e) состав группы по аудиту;
- f) сведения для контактов с проверяемой организацией, места проведения аудита, даты и продолжительность проводимых в рамках аудита мероприятий;

г) распределение соответствующих ресурсов для проведения аудита;

h) данные, необходимые для оценки и принятия мер в отношении выявленных рисков, связанных с достижением целей данного аудита.

Предоставляемая информация, при необходимости, должна также включать в себя:

- рабочий язык при проведении аудита и язык, используемый при оформлении отчетов, в случаях, где язык отличается от родного языка аудитора и/или проверяемой организации;

- содержание отчета по аудиту, требуемое в соответствии с программой аудита;

- вопросы, имеющие отношение к конфиденциальности и информационной безопасности, если это требуется программой аудита;

- любые требования по обеспечению безопасности труда и здоровья аудиторов;

- любые требования по безопасности и уполномочиванию аудиторов;

- любые действия по результатам аудита, например по результатам предыдущего аудита, если это применяется;

- координацию с другими видами деятельности по аудиту, в случае совместного проведения аудита несколькими организациями.

При проведении совместного аудита несколькими проверяющими организациями важно до начала выполнения работ по аудиту достичь соглашения между этими организациями, касающегося конкретных обязанностей каждой стороны, особенно в отношении полномочий руководителя группы по аудиту, назначенного для проведения аудита.

5) *Управление выходными данными программы аудита* [1]

Лицу, ответственному за управление программой аудита, следует обеспечить выполнение следующих действий:

- анализ и согласование отчетов по результатам аудитов, включая оценку приемлемости и адекватности полученных выводов аудита;

- проведение анализа корневых причин и результативности корректирующих и предупреждающих действий;

- рассылку отчетов и доведение информации по результатам аудитов до высшего руководства и других заинтересованных сторон;

- определение необходимости в отношении любых мероприятий по исполнению решений аудита.

6) *Управление и поддержание записей по программе аудита* [1]

Лицу, ответственному за управление программой аудита, следует обеспечить создание, управление и поддержание соответствующих записей, с тем, чтобы демонстрировать внедрение программы аудита.

Следует установить процессы, обеспечивающие соблюдение требуемой конфиденциальности в отношении записей аудита.

Записи должны включать в себя:

а) записи, связанные с программой аудита, такие как:

- документированная программа и цели;
- риски, связанные с программой аудита;
- анализы результативности программы аудита;

б) записи, связанные с отдельным аудитом, такие как:

- планы аудита и отчеты по аудиту;
- отчеты о несоответствиях;
- отчеты по корректирующим и предупреждающим действиям;
- отчеты о действиях по результатам аудита, если это требуется;

с) записи о персонале, привлекаемом к аудиту, включающие в себя:

- оценку компетентности членов группы по аудиту и их деятельности;
- выбор группы по аудиту и членов команды;
- поддержание и повышение компетентности.

Форма и объем сведений, представленных в записях, должны демонстрировать, что поставленные цели программы аудита были достигнуты.

1.2.3. МОНИТОРИНГ ПРОГРАММЫ АУДИТА [1]

Лицу, управляющему программой аудита, следует контролировать ее реализацию с учетом необходимости оценивать:

а) соответствие программам аудитов, календарным планам и целям аудита;

б) деятельность членов группы по аудиту;

с) способность групп по аудиту реализовать план аудита;

д) обратную связь от высшего руководства, проверяемых организаций, аудиторов и других заинтересованных сторон.

Некоторые факторы могут выявить потребность внесения изменений в программу аудита по ходу ее реализации, такие как:

- исходные данные, выявленные при аудите;
- демонстрируемый уровень результативности системы менеджмента;
- изменения в системе менеджмента заказчика или проверяемой организации;
- изменения в стандартах, правовых и контрактных требованиях и других требованиях, которые организация стремится выполнить;
- замена поставщика.

1.2.4. АНАЛИЗ И УЛУЧШЕНИЕ ПРОГРАММЫ АУДИТА [1]

Лицу, ответственному за управление программой аудита, следует анализировать программу аудита для оценки степени выполнения ее целей. Выводы, сделанные из анализа программы аудита, следует использовать для процесса постоянного улучшения.

Необходимо, чтобы анализ программы аудита охватывал:

- a) результаты мониторинга и установленные в ходе его выполнения тенденции;
- b) соответствие процедурам программы аудита;
- c) выявление потребностей и ожиданий заинтересованных сторон;
- d) записи по программе аудита;
- e) альтернативные или новые методы в области аудита;
- f) результативность мер по управлению рисками, связанными с программой аудита;
- g) вопросы, связанные с конфиденциальностью и информационной безопасностью, относящиеся к программе аудита.

Лицу, ответственному за управление программой аудита, следует осуществлять анализ общего внедрения программы аудита, идентифицировать области для улучшения, при необходимости вносить поправки в программу аудита, а также:

- анализировать постоянное развитие профессионального уровня аудиторов в соответствии с пунктами 1.4.3 – 1.4.5 настоящей главы;
- предоставлять отчеты по результатам анализа программы аудита высшему руководству.

1.3. ЭТАПЫ ПРОВЕДЕНИЯ АУДИТА

Согласно ГОСТ Р ИСО 19011–2012 [1] проведение аудита предполагает типовые действия, представленные на рис. 1.1.

Ниже рассмотрено содержание этих этапов.

1.3.1. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОВЕДЕНИЯ АУДИТА [1]

Когда приступают к проведению аудита, ответственность за его проведение остается за назначенным руководителем группы по аудиту (п. 5.4.5 ГОСТ Р ИСО 19011) до завершения данного аудита (п. 6.6 ГОСТ Р ИСО 19011).

Для того, чтобы приступить к проведению аудита, нужно рассмотреть шаги, приведенные на рис. 1.1, однако их последовательность может отличаться в зависимости от проверяемой организации, процессов и конкретных обстоятельств, относящихся к данному аудиту.



Рис. 1.1. Типовые действия при проведении аудита [1]

1.3.1.1. Установление первоначального контакта с проверяемой организацией [1]

Первоначальный контакт с проверяемой организацией для проведения аудита может иметь официальный или неформальный характер и должен устанавливаться руководителем группы по аудиту.

Целями первоначального контакта являются:

- установление связи и каналов передачи информации с представителями проверяемой организации;
- подтверждение полномочий для проведения аудита;
- предоставление информации, касающейся области аудита, методов аудита и состава группы по аудиту, в том числе технических экспертов;
- получение разрешения на доступ к соответствующим документам для планирования целей и задач, включая записи;
- определение применяемых к проверяемой организации законодательных и контрактных требований, а также других требований, относящихся к видам осуществляемой деятельности и продукции проверяемой организации;
- подтверждение соглашения с проверяемой организацией относительно степени раскрытия и обращения с информацией, носящей конфиденциальный характер;
- определение необходимых подготовительных мероприятий по аудиту, включая даты планов-графиков;
- определение любых требований, связанных с обеспечением доступа, здоровья и безопасности или других требований;
- согласование присутствия наблюдателей и потребности в сопровождающих для группы по аудиту;
- определение любых областей заинтересованности или озабоченности проверяемой организации в связи с конкретным намеченным аудитом.

1.3.1.2. Определение возможности проведения аудита [1]

Для обеспечения уверенности в том, что поставленные цели аудита могут быть достигнуты, нужно определить возможность проведения аудита.

При определении возможности проведения аудита нужно учитывать такие факторы, как наличие:

- необходимой и достаточной информации для планирования аудита;

- адекватного содействия и сотрудничества со стороны проверяемой организации;
- достаточного времени и ресурсов для выполнения аудита.

В случае невозможности проведения аудита необходимо предложить заказчику альтернативное решение на основе консультаций с проверяемой организацией.

1.3.2. ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ АУДИТА НА МЕСТЕ [1]

1.3.2.1. Выполнение анализа документов при подготовке к аудиту

Необходимо проанализировать документацию соответствующей системы менеджмента проверяемой организации, с тем чтобы [1]:

- собрать информацию для подготовки мероприятий аудита и подходящие рабочие документы (п. 1.3.2.4 настоящей главы), например относящиеся к процессам, должностным обязанностям;
- осуществить обзор документации системы для выявления возможных пробелов.

П р и м е ч а н и е. Руководящие указания по выполнению анализа документации приведены в разделе В.2 приложения В ГОСТ Р ИСО 19011 [1].

Документация должна включать в себя, насколько это применимо, документы и записи системы менеджмента, а также отчеты по предыдущим аудитам. При анализе документации следует учитывать размер, характер деятельности, сложность проверяемой организации и ее системы менеджмента, а также цели и область применения аудита.

1.3.2.2. Подготовка плана аудита

Руководителю группы по аудиту следует подготовить план аудита, основанный на информации, содержащейся в программе аудита и документации, предоставленной проверяемой организацией. План аудита должен рассматривать последствия аудита с учетом его влияния на процессы проверяемой организации и обеспечивать основу для соглашения между заказчиком аудита, группой по аудиту и проверяемой организацией относительно проведения аудита. Этот план должен способствовать наилучшей координации, последовательности и срокам выполнения работ по аудиту для наиболее эффективного достижения результата [1].

Объем сведений, представленных в плане аудита, должен отражать область применения и сложность аудита, а также влияние факторов неопределенности на достижение целей аудита. При подготовке плана аудита руководитель группы по аудиту должен быть осведомлен:

- о соответствующих методах выборочного контроля (приведено в разделе В.3 приложения В ГОСТ Р ИСО 19011–2012);
- характерных чертах и особенностях состава группы по аудиту и ее коллективном уровне компетентности;
- рисках для проверяемой организации, возникающих вследствие проведения аудита [1].

Например, риски для организации могут возникать вследствие присутствия членов группы по аудиту, влияющих на обеспечение требований в области охраны труда, экологии и качества, и их присутствие может представлять определенную угрозу для продукции, услуг, персонала или инфраструктуры проверяемой организации (например, случай привнесения загрязнения в приспособления для очистки помещений).

Для комплексных аудитов следует уделить особое внимание вопросам взаимодействия между операционными процессами и гармонизации целей и приоритетов различных систем менеджмента в случае соперничества между ними.

Масштаб и содержание плана аудита могут различаться, например, между первоначальным и последующими аудитами, так же, как и между внутренними и внешними аудитами. План аудита должен допускать достаточную гибкость, чтобы по мере осуществления мероприятий по аудиту в него, в случае необходимости, внесения коррективов или изменений, можно было внести требуемые изменения.

План аудита должен включать в себя или содержать ссылки на [1]:

- цели аудита;
- область аудита, включая идентификацию организационных и функциональных подразделений и процессов, которые будут проверяться;
- критерии аудита и ссылочные документы;
- места проведения аудита, даты, ожидаемое время и продолжительность намеченных мероприятий по аудиту, включая совещания с руководством проверяемой организации, а также другие совещания;
- используемые при проведении аудита методы, включая объем или степень выборочного контроля, необходимого для получения достаточных свидетельств аудита, и проект программы выборочного контроля, если она применяется;

- роли и обязанности членов группы по аудиту, а также сопровождающих лиц и наблюдателей;
- распределение соответствующих ресурсов по «критичным местам» проведения аудита.

При необходимости в план аудита следует также включить:

- определение представителей проверяемой организации для участия в аудите;
- рабочий язык для проведения аудита и язык для составления отчета в тех случаях, где он отличается от родного языка аудитора и (или) проверяемой организации;
- содержание отчета по аудиту;
- материально-техническое обеспечение и коммуникационные средства, включая средства и необходимые подготовительные мероприятия на местах проверяемых подразделений;
- любые специальные меры, предпринимаемые в отношении рисков и влияния неопределенности на цели аудита;
- вопросы, относящиеся к конфиденциальности и сохранности информации;
- действия по результатам проверок, например, предыдущего аудита;
- вопросы координации, связанные с проведением других работ по аудиту, в случае совместного аудита.

План аудита может быть проанализирован и одобрен заказчиком аудита, и его следует представить на рассмотрение проверяемой организации. Любые возражения со стороны проверяемой организации, относящиеся к плану аудита, необходимо разрешить между руководителем группы по аудиту, проверяемой организацией и заказчиком аудита [1].

1.3.2.3. Распределение работ между членами группы по аудиту [1]

Руководитель группы по аудиту в ходе консультаций с членами группы по аудиту должен обозначить и распределить ответственность между каждым членом группы за аудит конкретных процессов, работ, функциональных подразделений или участков производственной деятельности. При таком распределении следует учитывать независимость и компетентность аудиторов и результативное использование ресурсов, а также различные роли и обязанности аудиторов, стажеров и технических экспертов.

Руководитель группы по аудиту должен проводить рабочие совещания группы по аудиту для того, чтобы распределять рабочие задания и решать вопросы, касающиеся возможных изменений. По ходу проведения аудита могут быть сделаны изменения в рабочие задания или в выполнение работ, для того чтобы обеспечить достижение поставленных целей аудита.

1.3.2.4. Подготовка рабочих документов [1]

Члены группы по аудиту должны собирать и анализировать информацию, относящуюся к зоне их ответственности, и осуществлять подготовку рабочих документов надлежащим образом для фиксации и протоколирования свидетельств аудита. Такие рабочие документы могут включать в себя:

- контрольные листы;
- планы выборок для аудита;
- формы для регистрации данных, таких как подтверждающие свидетельства, выводы аудита и протоколы совещаний.

Использование контрольных листов и форм не должно ограничивать объем проверок при аудите, которые могут измениться в результате анализа собранных во время аудита данных.

Примечание. Руководящие указания по подготовке рабочих документов приведены в разделе В.4 приложения В ГОСТ Р ИСО 19011 [1].

Рабочие документы, включая записи, являющиеся результатом использования документов, следует хранить, по меньшей мере, до завершения аудита. Хранение документов после завершения аудита представлено в п. 1.3.5 настоящей главы и п. 6.6. ГОСТ Р ИСО 19011. Для документов, содержащих конфиденциальную или частную информацию, членам группы по аудиту следует надлежащим образом обеспечить хранение и защиту.

1.3.3. ПРОВЕДЕНИЕ АУДИТА НА МЕСТЕ [1]

Мероприятия или работы по аудиту обычно проводятся в определенной последовательности согласно тому, как приведено на рис. 1.1. Эта последовательность может меняться в соответствии с условиями конкретных аудитов.

1.3.3.1. Проведение предварительного совещания

Целью предварительного совещания являются [1]:

- a) подтверждение согласия всех сторон (например, проверяемой организации, группы по аудиту) относительно плана аудита;
- b) представление членов группы по аудиту;
- c) обеспечение уверенности в том, что все запланированные в рамках аудита мероприятия могут быть выполнены.

Предварительное совещание проводят с руководством проверяемой организации и, когда это возможно, с теми лицами, которые отвечают за проверяемые подразделения или процессы. В ходе этого совещания предоставляется возможность задать вопросы.

Объем и степень предоставляемых сведений должны соответствовать степени осведомленности проверяемой организации с процессом аудита. Во многих случаях, например, при проведении внутренних аудитов в небольших организациях, предварительное совещание может состоять лишь из объявления о том, что началось проведение аудита, и объяснения сущности или специфики аудита.

В других случаях предварительное совещание может иметь официальный характер, при котором проводится регистрация присутствующих на нем лиц. Предварительное совещание должно проходить под руководством руководителя группы по аудиту, в обязанности которого входит [1]:

- представить участников, включая наблюдателей и сопровождающих лиц, и объяснить их роль в аудите;
- подтвердить цели, область и критерии аудита;
- подтвердить с проверяемой организацией план аудита и другие необходимые мероприятия, связанные с аудитом, такие как дата и время заключительного совещания, любые промежуточные совещания группы по аудиту и руководства проверяемой организации и любые дальнейшие изменения;
- ознакомить с методами, которые будут использоваться при проведении аудита, включая информирование проверяемой организации о том, что свидетельства аудита будут основаны на выборках доступных данных;
- представить методы по управлению рисками, связанными с аудитом, которые могут иметь место для организации вследствие присутствия на местах членов группы по аудиту;
- подтвердить официальные каналы связи между группой по аудиту и проверяемой организацией;
- подтвердить язык, используемый при аудите;

- подтвердить, что во время аудита проверяемая организация будет информироваться о ходе его проведения;
- подтвердить, что необходимые группе по аудиту ресурсы и средства будут доступны;
- подтвердить обеспечение конфиденциальности и информационной безопасности;
- подтвердить обеспечение безопасности работы и ознакомление с соответствующими процедурами по обеспечению безопасности, а также в случае возникновения чрезвычайной ситуации для группы по аудиту;
- ознакомить с методом регистрации и составления отчетов по выявленным при проведении аудита фактам, включая их классификацию и любое ранжирование;
- проинформировать об условиях, при которых аудит может быть прекращен;
- проинформировать о заключительном совещании;
- проинформировать о том, каким образом следует обращаться с теми фактами, которые могут быть выявлены во время аудита;
- проинформировать о любой системе обратной связи с проверяемой организацией по рассмотрению выводов или заключений по результатам аудита, включая жалобы или апелляции.

1.3.3.2. Выполнение анализа документов во время проведения аудита [1]

Необходимо проанализировать документацию проверяемой организации, с тем чтобы:

- определить соответствие системы (насколько это отражено в документации) критериям аудита;
- собрать информацию для содействия реализации намеченных мероприятий в рамках проводимого аудита.

Примечание. Руководящие указания по выполнению анализа документации, приведены в разделе В.2 приложения В ГОСТ Р ИСО 19011 [1].

Данный анализ может осуществляться в сочетании с другими видами деятельности по аудиту и может продолжаться по ходу выполнения мероприятий аудита, если это не сказывается негативным образом на результативности проведения аудита.

Если необходимая документация не может быть предоставлена в сроки, определенные планом аудита, руководителю группы по аудиту

следует проинформировать лицо, ответственное за управление программой аудита, и проверяемую организацию. В зависимости от области применения и целей аудита следует принять решение о целесообразности продолжения проведения аудита или о приостановке его проведения до тех пор, пока не будут разрешены все вопросы, связанные с документацией.

1.3.3.3. Обмен информацией во время проведения аудита [1]

В ходе аудита может возникнуть необходимость в заключении официальных соглашений по обмену информацией между группой по аудиту и проверяемой организацией, заказчиком аудита и, возможно, с внешними органами (например, контролирующими органами), особенно в тех случаях, когда законодательные нормы содержат требования об обязательном уведомлении о несоответствиях.

В группе по аудиту периодически проводят обмен информацией, оценивают ход аудита и, при необходимости, перераспределяют обязанности между членами группы по аудиту.

Во время аудита руководитель группы по аудиту должен периодически обмениваться информацией о ходе аудита и связанных с этим вопросах с проверяемой организацией и, при необходимости, с заказчиком аудита. Свидетельство, полученное во время аудита относительно предполагаемого непосредственного и существенного риска для проверяемой организации, должно быть без задержки доведено до сведения проверяемой организации и, если необходимо, заказчику аудита. Информация, выходящая за пределы области аудита, должна также приниматься во внимание и доводиться до руководителя группы по аудиту, чтобы была обеспечена возможность для ее передачи заказчику аудита или проверяемой организации.

Если имеющееся свидетельство аудита указывает на невыполнимость целей аудита, руководителю группы по аудиту следует доложить заказчику аудита или проверяемой организации о причинах для принятия соответствующих мер. Такие меры могут включать в себя внесение изменений и переутверждение плана аудита, изменение целей или области аудита, или прекращение аудита.

Любую необходимость во внесении изменений в план аудита, которая может выявляться по ходу выполнения мероприятий аудита, следует анализировать и согласовывать с лицом, ответственным за управление программой аудита, и, при необходимости, с проверяемой организацией.

1.3.3.4. Роль и обязанности сопровождающих лиц и наблюдателей [1]

Сопровождающие лица и наблюдатели (например, представители регулирующего органа или других заинтересованных сторон) могут присутствовать при работе группы по аудиту. Они не должны оказывать влияние или вмешиваться в проведение аудита. В случае, если это не может быть гарантировано, руководитель группы по аудиту имеет право отказать наблюдателям в участии в некоторых мероприятиях аудита.

Для наблюдателей любые обязательства, относящиеся к здоровью, безопасности и конфиденциальности, должны оговариваться и регулироваться между заказчиком аудита и проверяемой организацией.

Сопровождающие лица, назначенные проверяемой организацией, должны оказывать помощь группе по аудиту и действовать по просьбе руководителя группы по аудиту. Сопровождающие лица должны выполнять следующие обязанности:

- а) содействовать аудиторам, обеспечивать контакты и назначение времени для бесед (интервью);
- б) организовывать доступ для посещения определенных объектов или рабочих участков проверяемой организации;
- с) обеспечивать то, чтобы правила и процедуры по безопасности были известны и соблюдались членами группы по аудиту и наблюдателями.

Роль руководства может также включать в себя следующее:

- исполнять роли лиц, свидетельствующих в ходе аудита от имени проверяемой организации;
- предоставлять разъяснения или оказывать помощь при сборе информации.

1.3.3.5. Сбор и верификация информации

Во время проведения аудита информация, относящаяся к целям аудита, области и критериям аудита, включая информацию, касающуюся взаимодействия между подразделениями, деятельности и процессов, должна быть собрана путем необходимых выборок и верифицирована. В качестве свидетельства аудита следует принимать только ту информацию, которая может быть верифицирована. Свидетельства аудита должны быть зарегистрированы. Если во время сбора свидетельств группе по аудиту станут известны любые новые или измененные риски, их следует рассмотреть и принять соответствующие меры.

Примечание. Руководящие указания по выборкам, приведены в разделе В.3 приложения В ГОСТ Р ИСО 19011 [1].



Рис. 1.2. Блок-схема процесса, начиная от сбора информации до получения заключений по результатам аудита

На рисунке 1.2 представлена блок-схема процесса, начиная от сбора информации до получения заключений по результатам аудита.

Методы сбора информации включают в себя следующее:

- опросы;
- наблюдения за деятельностью;
- анализ документов, включая записи.

Примечания:

1. Руководящие указания, касающиеся источников информации, приведены в разделе В.5 приложения В ГОСТ Р ИСО 19011.
2. Руководящие указания, касающиеся посещения объектов и подразделений, приведены в разделе В.6 приложения В ГОСТ Р ИСО 19011.
3. Руководящие указания по проведению опросов приведены в разделе В.7 приложения В ГОСТ Р ИСО 19011.

1.3.3.6. Формирование выводов аудита [1]

Для получения выводов аудита свидетельства аудита должны быть сопоставлены и оценены относительно критериев аудита. Выводы аудита могут указывать на соответствие или несоответствие критериям аудита. В случае, если это не может быть гарантировано, руководитель группы по аудиту имеет право отказать наблюдателям в участии в некоторых мероприятиях аудита.

Несоответствия и подтверждающие их свидетельства аудита должны быть записаны. Несоответствия могут быть классифицированы (ранжированы). Они должны быть проанализированы с проверяемой организацией для подтверждения объективности свидетельств аудита и для подтверждения того, что выявленные несоответствия правильно понимаются. Следует принять все возможные меры по разрешению любых разногласий во мнениях по свидетельствам и/или выводам аудита, а неразрешенные вопросы следует документально оформить.

Группе по аудиту, по мере необходимости, следует собираться для анализа выводов аудита на определенных этапах его проведения.

Примечание. Дополнительные руководящие указания по идентификации и оценке выводов аудита приведены в разделе В.8 приложения В ГОСТ Р ИСО 19011.

1.3.3.7. Подготовка заключений по результатам аудита

Группе по аудиту до заключительного совещания следует выполнить следующее [1]:

- a) проанализировать выводы аудита и любую другую соответствующую информацию, собранную во время аудита, на соответствие целям аудита;
- b) согласовать заключения по результатам аудита с учетом неопределенности, присущей процессу аудита;
- c) подготовить рекомендации, если это предусмотрено целями аудита;
- d) обсудить действия по результатам аудита, если это требуется.

Заключения аудита могут содержать следующую информацию, касающуюся:

- степени соответствия критериям аудита и основательности системы менеджмента, включая эффективность системы менеджмента в достижении заявленных целей;
- эффективности внедрения, поддержания и улучшения системы менеджмента;
- возможностей процесса анализа со стороны руководства для обеспечения постоянной пригодности системы менеджмента, ее адекватности, эффективности и улучшения;
- достижения целей аудита, степени охвата области аудита и выполнения критериев аудита;
- корневых причин выявленных фактов (наблюдений), если это предусмотрено планом аудита;

– сопоставления и обобщения аналогичных или схожих по своему характеру фактов, выявленных при проведении аудита в различных областях, для определения тенденций (трендов).

Если это определено планом аудита, то заключения по результатам аудита могут вести к рекомендациям по улучшению или будущим видам деятельности по аудиту.

1.3.3.8. Проведение заключительного совещания [1]

Проведение заключительного совещания должно быть организовано руководителем группы по аудиту таким образом, чтобы представленные выводы и заключения аудита были понятны и признаны проверяемой организацией. К участию в заключительном совещании следует привлекать руководителей проверяемой организации и, там, где это целесообразно, сотрудников, отвечающих за функции или процессы, которые были проверены в ходе аудита, а также заказчика аудита и другие стороны.

Если это необходимо, руководитель группы по аудиту должен сообщать проверяемой организации о сложившихся во время проведения аудита ситуациях, которые могут уменьшить доверие к информации, изложенной в заключениях по результатам аудита. Если это определено в системе менеджмента или соглашением с лицом, отвечающим за управление программой аудита, участникам следует согласовать сроки разработки и внедрения плана мероприятий по результатам аудита, включающего корректирующие и предупреждающие действия.

Объем и степень предоставляемых сведений должны соответствовать степени осведомленности проверяемой организации о процессе аудита. В других случаях, например, при внутренних аудитах, заключительное совещание является менее формальным и может состоять только из сообщения о выводах и заключениях по результатам аудита.

При необходимости, на заключительном совещании следует довести до сведения проверяемой организации следующее [1]:

- собранные во время аудита свидетельства основаны на выборке данных и информации, имевшейся на момент проведения аудита;
- метод протоколирования и составления отчетов, включая любую классификацию или ранжирование данных;
- процесс обработки и трактовки выводов аудита и возможные последствия, связанные с принятием решений по выявленным фактам;
- выводы аудита таким способом, чтобы они были понятны и признаны проверяемой организацией;

– любые последующие действия по результатам аудита (например, выполнение корректирующих действий, обработку претензий, процесс апелляции).

Любые разногласия по выводам и/или заключениям аудита между группой по аудиту и проверяемой организацией должны быть обсуждены и, по возможности, разрешены. В случае, если разногласия не удается разрешить, то все мнения должны быть зарегистрированы.

Если это предусмотрено целями аудита, могут быть предоставлены рекомендации по улучшению. Следует указать, что рекомендации не носят обязательного характера.

1.3.4. ПОДГОТОВКА И РАССЫЛКА ОТЧЕТА ПО АУДИТУ [1]

1.3.4.1. Подготовка отчета по аудиту

Руководитель группы по аудиту несет ответственность за подготовку и содержание отчета по аудиту.

Отчет по аудиту должен содержать полные, точные, четко сформулированные и понятные записи по аудиту и, в соответствии с процедурами аудита, должен включать в себя или содержать ссылку на следующее:

- a) цели аудита;
- b) область аудита, в частности, идентификацию проверенных организационных и функциональных подразделений или процессов и охватываемый период времени;
- c) идентификацию заказчика аудита;
- d) идентификацию членов группы по аудиту и представителей проверяемой организации, принимавших участие в проведении аудита;
- e) даты и места проведения аудита на месте;
- f) критерии аудита;
- g) выводы аудита;
- h) заключения по результатам аудита;
- i) заявление о степени соответствия критериям аудита.

При необходимости в отчет по аудиту могут также быть включены:

- план аудита, включая график;
- итоговое изложение процесса аудита, включая неопределенности и/или любые встретившиеся препятствия при его проведении, которые могут уменьшить достоверность заключений по результатам аудита;
- подтверждение достижения целей аудита в пределах области аудита в соответствии с планом аудита;

- области, не охваченные аудитом, но находящиеся в области аудита;
- итоговая сводка, содержащая заключения по результатам аудита и подтверждающие их выводы (наблюдения) аудита;
- неразрешенные противоречия между группой по аудиту и проверяемой организацией;
- возможности для улучшения, если это предусмотрено целями аудита;
- выявленные сильные стороны и лучшие практики;
- согласованный план действий по результатам аудита, если такой план имеется;
- заявление о конфиденциальном характере содержимого отчета;
- любые последствия для программы аудита или последующих аудитов;
- перечень рассылки отчета по аудиту.

П р и м е ч а н и е. Отчет по аудиту может быть разработан до заключительного совещания [1].

1.3.4.2. Рассылка отчета по аудиту

Отчет по аудиту должен быть подготовлен и представлен в согласованные сроки. В случае задержки, о ее причинах следует сообщить проверяемой организации и лицу, ответственному за управление программой аудита.

Отчет по аудиту должен иметь дату выпуска, надлежащим образом проанализирован и утвержден в соответствии с процедурами программы аудита.

Затем отчет по аудиту должен быть разослан получателям, определенным процедурами аудита [1].

1.3.5. ЗАВЕРШЕНИЕ АУДИТА [1]

Аудит считается завершенным, если все запланированные мероприятия аудита были выполнены или же на основании, согласованном с заказчиком аудита (например, могут быть непредвиденные ситуации, которые препятствуют тому, чтобы аудит был завершен в соответствии с разработанным планом).

Документы, относящиеся к аудиту, следует хранить или уничтожать на основании соглашения между участвующими сторонами в соответствии с процедурами программы аудита и применяемыми законодательными и другими требованиями.

Если это не предусмотрено законом, группа по аудиту и лицо, ответственное за управление программой аудита, не должны раскрывать

содержимого документов и другой информации, полученной во время аудита, или отчета по аудиту любой другой стороне без ясного разрешения заказчика аудита и, где это требуется, разрешения проверяемой организации. Если необходимо раскрыть содержание документов аудита, заказчик аудита и проверяемая организация должны быть незамедлительно об этом проинформированы.

Из наблюдений и выводов, полученных при проведении аудита, проверяемой организации следует извлекать необходимые уроки для включения соответствующих действий в процесс постоянного улучшения своей системы менеджмента.

1.3.6. ДЕЙСТВИЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ АУДИТА [1]

Заключения по результатам аудита могут в зависимости от целей аудита указывать на необходимость выполнения коррекций, корректирующих и предупреждающих действий или действий по улучшению. Такие действия, как правило, разрабатываются и выполняются проверяемой организацией в согласованные временные сроки. При необходимости, проверяемой организации следует информировать лицо, ответственное за управление программой аудита, и группу аудиторов о состоянии выполнения этих действий.

Выполнение и результативность этих действий должны быть верифицированы. Такая верификация может быть частью последующего аудита.

1.4. ТРЕБОВАНИЯ К АУДИТОРАМ

Аудитор часто воспринимается как жандарм. Если сотрудники отдела управления качеством чувствуют слабость своего положения или не имеют поддержки у более высоких руководителей организации, то они могут использовать внешнего аудитора для запугивания работников других подразделений результатами предстоящей внешней проверки и, как им может казаться, для укрепления своего положения. Аудитор начинает выглядеть как человек исключительно критически настроенный [3, 4, 5].

Лозунг [3]:

«Вы должны прекратить это делать (не делать) или мы не пройдем аудит»

не является более эффективным, чем лозунг [3]:

«Вы должны прекратить это делать (не делать), поскольку это портит качество, следовательно снижает удовлетворенность потребителей и будет стоить Вам денег».

Отметим, что всякий аудитор уже наблюдал изнутри за несколькими компаниями, в том числе, возможно, и за вашими конкурентами. Любые приемы, наблюдения или предложения с его стороны в ваш адрес представляют собой бесплатную консультацию [3, 5].

1.4.1. КОМПЕТЕНТНОСТЬ И ОЦЕНКА АУДИТОРОВ [1]

Доверие к процессу аудита и его способность достигнуть поставленные цели зависит от компетентности лиц, участвующих в планировании и проведении аудитов, включая аудиторов и руководителей групп по аудиту. Компетентность следует оценивать посредством процесса, учитывающего личные качества и способность применять знания и навыки, приобретенные посредством обучения, производственного опыта, подготовки в качестве аудитора и опыта в проведении аудита. Этот процесс должен учитывать потребности программы аудита и ее цели. Некоторые знания и навыки, описанные в п. 7.2.3 ГОСТ Р ИСО 19011 [1], являются общими и универсальными для аудиторов любой дисциплины или области, охватываемой соответствующей системой менеджмента, остальные имеют особый характер, учитывающий конкретную специфику дисциплины или области, охватываемой системой менеджмента. При этом нет необходимости в том, чтобы каждый аудитор в группе по аудиту имел одинаковый уровень компетентности; но нужно, чтобы общая компетентность группы по аудиту была достаточной для выполнения целей аудита.

Оценку компетентности аудиторов необходимо планировать, осуществлять и документально оформлять в соответствии с программой аудита, включая процедуры для получения объективного, надежного и соответствующего имеющимся потребностям результата. Процесс оценки должен включать в себя следующие четыре этапа:

- a) определение компетентности персонала для проведения аудита, требуемой для программы аудита;
- b) определение критериев оценки;
- c) выбор соответствующего метода оценки;
- d) проведение оценки.

Результат процесса оценки должен служить основой для:

- формирования группы по аудиту (п. 1.2.2.3 настоящей главы);
- определения потребности в обучении и подготовке или других потребностей, связанных с увеличением уровня компетентности;
- оценки текущей работы аудиторов.

Аудиторы должны развивать, поддерживать и улучшать свою компетентность посредством постоянного профессионального развития и регулярного участия в аудитах (п. 1.4.5 настоящей главы).

Процесс оценки аудиторов и руководителей группы по аудиту описан в пунктах 1.4.3 и 1.4.4 настоящей главы.

Оценка руководителей групп по аудиту должна проводиться согласно критериям, установленным в п. 7.2.2, 7.2.3 ГОСТ Р ИСО 19011.

Компетентность, необходимая лицу, управляющему программой аудита, описана в п. 5.3.2 ГОСТ Р ИСО 19011 [1].

1.4.1.1. Определение компетентности аудитора для удовлетворения потребностей программы аудита

При принятии решений, касающихся необходимого уровня знаний и навыков, следует учитывать следующее [1]:

- размер, вид деятельности и структурные особенности проверяемой организации;
- аспекты деятельности (дисциплины) системы менеджмента, подлежащей аудиту;
- цели и объем программы аудита;
- другие требования, например, устанавливаемые внешними органами, если они применяются;
- роль процесса аудита в системе менеджмента проверяемой организации;
- сложность, объем и структуру системы менеджмента, подлежащей аудиту;
- имеющуюся неопределенность, связанную с достижением целей аудита.

Эту информацию следует соотносить с информацией, приведенной в п. 7.2.3.1–7.3.3.3 ГОСТ Р ИСО 19011 [1].

Личные качества. Аудиторы должны обладать необходимыми личными качествами, позволяющими им действовать в соответствии с принципами проведения аудита, изложенными в разделе 4 [1]. Аудиторы должны проявлять профессиональное отношение и личные качества во время проведения аудита, включающие в себя:

- этичность – честность, правдивость, искренность и благородие;
- открытость и непредубежденность – желание и готовность воспринимать альтернативные идеи или точки зрения;
- дипломатичность – тактичность при обращении с людьми;
- наблюдательность – активное наблюдение за окружающей обстановкой и видами деятельности;

- восприимчивость – осведомленность и способность к пониманию ситуаций;
- универсальность – возможность быстро адаптироваться к различным ситуациям;
- упорство – настойчивость, нацеленность на достижение целей;
- решительность – своевременное принятие решений на основе логических соображений и анализа;
- самостоятельность – действовать и выполнять свои функции независимо, результативно взаимодействуя с другими;
- принципиальность – готовность действовать ответственно и этично даже в тех случаях, когда эти действия могут не встречать одобрения или приводить к разногласиям или конфронтации;
- готовность к самосовершенствованию – обучение в процессе работы, стремление к достижению наилучших результатов при проведении аудитов;
- высокая культура поведения – соблюдение и уважительное отношение к культурным ценностям проверяемой организации;
- умение сотрудничать и работать с людьми – результативное взаимодействие с другими, включая членов группы по аудиту и персонал проверяемой организации.

Перечень других требований [4, 5] к личным качествам экспертов-аудиторов по проверке систем менеджмента приведен на рис. 1.3.



Рис. 1.3. Личные качества эксперта-аудитора [4, 5]

Знания и навыки [1]. Аудиторы должны обладать знаниями и навыками, необходимыми для достижения намеченных результатов аудитов, проведение которых им будет поручено. Все аудиторы должны обладать общими знаниями и навыками, и также предполагается, что они будут обладать некоторыми специальными знаниями и навыками в конкретных дисциплинах и отраслях менеджмента. Руководители групп по аудиту должны иметь дополнительные знания и навыки, необходимые для обеспечения надлежащего руководства группой по аудиту.

Общие знания и навыки аудиторов систем менеджмента

Аудиторы должны обладать знаниями и навыками в следующих областях [1]:

а) принципы, процедуры и методы аудита – знания и навыки в этой области позволяют аудитору применять подходящие принципы, процедуры и методы для различных аудитов и обеспечивать проведение данных аудитов последовательным и систематическим образом. Аудитор должен быть способен:

- применять принципы, процедуры, методы и приемы аудита;
- эффективно планировать и организовывать работу;
- проводить аудит в течение установленного срока;
- устанавливать приоритеты и быть сфокусированным на существенных вопросах;
- собирать информацию посредством эффективного опроса, выслушивания, наблюдений и анализа документов, записей и данных;
- понимать и учитывать мнения экспертов;
- понимать пригодность, соответствие и последствия использования тех или иных приемов выборочного исследования для аудита;
- верифицировать точность собранной информации;
- подтверждать достаточность и приемлемость свидетельств аудита для обоснования выводов аудита и заключений;
- оценивать факторы, которые могут повлиять на достоверность выводов и заключений по результатам аудита;
- использовать рабочие документы для регистрации деятельности по аудиту;
- готовить отчеты по аудиту;
- сохранять конфиденциальность и безопасность информации, документов и записей;
- осуществлять эффективный обмен информацией, используя вербальные и письменные средства коммуникации (включая использование услуг переводчиков);
- понимать типы рисков, связанных с проведением аудитов.

б) система менеджмента и ссылочные документы – знания и навыки в этой области позволяют аудитору понимать область применения аудита и применять критерии аудита. Данные знания и навыки должны охватывать следующее:

- стандарты по системам менеджмента и другие документы, используемые в качестве критериев аудита;
- применение стандартов по системам менеджмента проверяемой организацией и другими организациями, когда это применимо;
- взаимодействие элементов системы менеджмента;
- понимание иерархии ссылочных документов (их различий и приоритетов);
- применение ссылочных документов к различным ситуациям при аудите.

с) специфика организационной деятельности – знания и навыки в этой области позволяют аудитору понимать структуру, бизнес и применяемые организацией методы управления и должны охватывать следующее:

- типы, управление, размер, структуру, функции организации и взаимосвязи внутри нее;
- общие бизнес-понятия и концепции менеджмента, бизнес-процессы и соответствующую терминологию, включая планирование, составление финансовых смет и бюджета организации, управление персоналом;
- культурные и социальные аспекты проверяемой организации.

д) применяемые к проверяемой организации законодательные, контрактные и другие требования – знания и навыки в этой области позволяют аудитору быть осведомленным и работать в рамках законодательных и контрактных требований, относящихся к деятельности организации. Знания и навыки, характерные для конкретной области юрисдикции или видов деятельности и продукции проверяемой организации, должны охватывать следующее:

- законы, нормативные правовые акты и правила и их правоприменительную практику;
- основополагающую юридически-правовую терминологию;
- контракты и другие юридические обязательства.

Требования к профессиональным умениям аудитора. Для успешного проведения проверок аудитор должен уметь [3, 5]:

- тщательно готовиться перед началом проверки и перед каждым последующим этапом проверки;
- проводить как начальную, так и итоговую встречу (это особенно важно для главного аудитора);

- собирать информацию без проявления агрессивности или запугивания (хороший аудитор заставляет проверяемых вести себя непринужденно);
- осуществлять сбор объективных данных с минимальной суетой, используя визуальные наблюдения, анализ выбранной документации и интервью (опрос);
- проводить опрос самых различных по уровню и рангу сотрудников организации;
- подтверждать свои выводы конкретными свидетельствами и документами (не быть голословными);
- указывать на области для беспокойства путем устных сообщений о них проверяемым при первой возможности, идентифицируя соответствующие обстоятельства, включая вовлеченных лиц, но не делая утверждения о виновности людей, а указывая на отказ процесса системы менеджмента;
- определять статус несоответствия и его серьезность с обоснованием своих утверждений перед руководством проверяемой организации;
- осуществлять подготовку письменных отчетов о несоответствии, обладающих ясностью, объективностью и непредвзятостью, таких, которые могут быть прочитаны и поняты даже человеком, не участвовавшим в проверке, через несколько месяцев и даже лет после его написания (при написании отчета не требуется красота стиля, важно, чтобы написанное было понятно другим специалистам);
- добиваться согласия и конструктивного отношения к обнаруженным несоответствиям, а также планирования реалистичных корректирующих действий и разработки графиков их осуществления (когда заполняется бланк регистрации несоответствий, представитель проверяемого подразделения расписывается в том, что он ознакомлен и согласен с выявленным несоответствием; после этого, на следующей части бланка представитель подразделения должен сформулировать (составить план) и указать срок выполнения корректирующих мероприятий, а аудитор своей подписью подтверждает, что план достаточно хорош, чтобы обнаруженные несоответствия были устранены; аудитор не должен заниматься разработкой корректирующих мероприятий и разработкой графиков их проведения);
- записывать все ключевые факты, имеющие отношение к проверке, в окончательном отчете (акте), который (вместе с бланками регистрации несоответствий) войдет в постоянный протокол качества;
- пользоваться авторитетом аудитора, данным ему по должности, при решении спорных вопросов, когда не удастся достичь единого

мнения с проверяемыми (при практической работе явных конфликтных ситуаций бывает не так уж много).

Специальные знания и навыки аудиторов систем менеджмента по дисциплинам и конкретным отраслям менеджмента [1]. Аудиторы должны иметь специальные знания и навыки по соответствующим дисциплинам и отраслям менеджмента, которые будут достаточными для проведения аудита конкретного типа системы менеджмента и отрасли.

При этом нет необходимости в том, чтобы каждый аудитор в группе по аудиту имел одинаковый уровень компетентности; однако необходимо, чтобы общая компетентность группы по аудиту была достаточной для достижения целей аудита.

Специальные знания и навыки аудиторов по конкретным дисциплинам и отраслям менеджмента включают в себя следующее:

- требования и принципы системы менеджмента, характерные для конкретной дисциплины, и их применение;
- законодательные требования, относящиеся к данной дисциплине или отрасли, необходимые для того, чтобы знать требования, относящиеся к конкретной юрисдикции и обязательствам проверяемой организации, ее деятельности и продукции;
- требования заинтересованных сторон, относящиеся к конкретной дисциплине;
- базовые понятия и основные принципы данной дисциплины менеджмента и применение характерных для данной дисциплины методов, технических приемов, процессов и практик в той степени, чтобы быть способным исследовать данную систему менеджмента и делать соответствующие выводы и заключения по результатам аудита;
- специальные знания в области дисциплины менеджмента, относящиеся к конкретной отрасли, специфике операций или проверяемым местам производственной деятельности, в той степени, чтобы было возможно оценивать виды деятельности проверяемой организации, ее процессы и продукцию (товары и услуги);
- принципы, методы и технические приемы управления рисками, относящиеся к данной дисциплине или отрасли, с тем чтобы было возможно оценивать и контролировать риски, связанные с программой аудита.

Примечание. Руководящие указания и пояснительные примеры в отношении знаний и навыков аудиторов, характерные для отдельных дисциплин менеджмента, приведены в приложении А ГОСТ Р ИСО 19011.

Общие знания и навыки руководителя группы по аудиту [1].

Руководители групп по аудиту должны иметь дополнительные знания и навыки для управления и руководства аудитом для обеспечения результативного и эффективного проведения аудита. Руководитель группы по аудиту должен иметь знания и навыки, необходимые для:

а) уравнивания сильных сторон и недостатков членов конкретной группы по аудиту;

б) выработки гармоничных рабочих отношений между членами группы по аудиту;

с) управления процессом аудита, включающего в себя:

– планирование аудита и эффективное использование ресурсов во время аудита;

– управление имеющейся неопределенностью, которая связана с достижением целей аудита;

– обеспечение безопасности, касающейся здоровья членов группы по аудиту во время проведения аудита, включая соблюдение аудиторами соответствующих требований в области охраны труда и корпоративной безопасности;

– организацию и направления работы членов группы по аудиту;

– обеспечение руководства и сопровождение работы стажеров;

– предупреждение и, в случае необходимости, разрешение конфликтных ситуаций;

д) представления группы по аудиту при взаимодействии и обеспечении обмена информацией с заказчиком аудита и проверяемой организацией;

е) руководства группой по аудиту для достижения заключений по результатам аудита;

ф) подготовки и представления итогового отчета по результатам аудита.

Знания и навыки для аудита систем менеджмента, включающих в себя различные дисциплины [1]. Аудиторы, которые собираются в качестве членов группы по аудиту участвовать в проведении проверок систем менеджмента, включающих в себя несколько дисциплин, должны обладать компетентностью, необходимой для проведения аудиторской проверки хотя бы одного из этих аспектов систем менеджмента, и понимать аспекты, связанные с взаимодействием и взаимным влиянием друг на друга между различными системами менеджмента.

Руководители групп по аудиту, проводящие аудиты систем менеджмента, включающих в себя различные аспекты, должны понимать требования стандартов, предназначенных для каждой системы менеджмента, и должны четко осознавать границы своих знаний и навыков применительно к каждому из этих аспектов менеджмента.

1.4.1.2. Достижение требуемого уровня компетентности аудиторов [1]

Знания и навыки аудиторов могут приобретаться посредством использования сочетания следующих элементов:

- образование/обучение в соответствии с установленной программой и проверкой знаний и практический опыт, способствующий развитию и повышению уровня знаний и навыков для той дисциплины системы менеджмента и сектора, которые аудитор намеревается проверять в рамках аудитов;
- программы обучения и подготовки персонала, охватывающие общие знания и навыки;
- опыт работы на соответствующей технической, управленческой или профессиональной позиции, включающий в себя практический опыт принятия решений, заключений, разрешения проблем и непосредственного общения с руководителями, специалистами, коллегами, потребителями и другими заинтересованными сторонами;
- опыт проведения аудитов, приобретенный при работе под наблюдением аудитора в той же самой области или дисциплине менеджмента, которую аудитор намеревается проверять.

1.4.1.3. Руководители группы по аудиту [1]

Руководителю группы по аудиту следует приобрести дополнительный опыт по аудиту, чтобы совершенствовать знания и навыки, описанные в п. 7.3.2 ГОСТ Р ИСО 19011. Этот дополнительный опыт должен накапливаться при исполнении обязанностей под руководством и наблюдением руководителя группы по аудиту.

1.4.2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ АУДИТОРА [1]

Критерии могут быть качественными (такие как демонстрируемые личные качества, знания или характеристики навыков при обучении или при выполнении обязанностей на рабочем месте) и количественными (такие как опыт работы и обучения в годах, количество проведенных аудитов, количество часов обучения и подготовки по аудиту).

1.4.3. ВЫБОР СООТВЕТСТВУЮЩЕГО МЕТОДА ОЦЕНКИ АУДИТОРА [1]

Оценку следует проводить, используя два или несколько методов, выбранных из табл. 1.1. При использовании табл. 1.1 необходимо обратить внимание на следующее:

- приведенные методы представляют диапазон возможностей и не могут быть применимы во всех ситуациях;
- различные приведенные методы могут отличаться по своей надежности;
- обычно для обеспечения того, чтобы результат был объективным, согласующимся, беспристрастным и достоверным, необходимо выбрать сочетание методов.

1.1. Возможные для применения методы оценки [1]

Метод оценки	Цели	Примеры
Анализ записей	Проверка квалификации аудитора	Анализ записей об образовании, обучении, производственном опыте и опыте по аудиту
Обратная связь	Обеспечивает информацией о том, как воспринимается деятельность аудитора	Инспектирование деятельности, опросы, резюме, рекомендации, жалобы, оценка деятельности, отзывы коллег
Собеседование	Оценка личных качеств и коммуникационных навыков, проверка информации и знаний по тестам и получение дополнительной информации	Персональное собеседование
Наблюдение	Оценка личных качеств и способности применения знаний и навыков	Ролевые игры, наблюдения в процессе аудита, деятельность на рабочем месте
Тестирование	Оценка личных качеств, знаний, навыков и их применение	Устные и письменные экзамены, психометрическое тестирование
Анализ деятельности после аудита	Получение информации о работе аудитора во время выполнения действий по аудиту, определение его сильных сторон и недостатков	Анализ отчета по аудиту, опросы и обсуждение с руководителем группы по аудиту, членами группы по аудиту и, при необходимости, использование обратной связи для получения информации от проверяемой организации

1.4.4. ПРОВЕДЕНИЕ ОЦЕНКИ АУДИТОРА [1]

На этом этапе собранную информацию о сотруднике сравнивают с критериями, установленными в п. 7.3. ГОСТ Р ИСО 19011. В случае, если сотрудник, участие которого предполагается в программе по аудиту, не соответствует критериям, то указывают на необходимость проведения дополнительного обучения, опыта работы и/или участия в аудите, после чего проводят повторную оценку.

В приложении В ГОСТ Р ИСО 19011 приведены некоторые рассматриваемые примеры.

1.4.5. ПОДДЕРЖАНИЕ И ПОВЫШЕНИЕ КОМПЕТЕНТНОСТИ АУДИТОРА [1]

Аудиторы и руководители группы по аудиту должны поддерживать свою компетентность в области аудита посредством регулярного участия в аудитах системы менеджмента и постоянного роста профессионализма. Постоянный профессиональный рост включает в себя поддержание и улучшение компетентности. Он может быть достигнут посредством дополнительного практического опыта, обучения, стажировок, самоподготовки, занятий с репетиторами, посещения совещаний, семинаров и конференций или других видов деятельности. Аудиторы, руководители группы по аудиту и сотрудники, отвечающие за управление программой аудита, должны постоянно улучшать и совершенствовать свою компетентность.

Организация, имеющая потребность в проведении аудитов, должна внедрить подходящие механизмы для постоянной оценки деятельности аудиторов, руководителей групп по аудиту и лиц, ответственных за управление программой аудита.

Деятельность по постоянному профессиональному росту должна учитывать следующее:

- изменения в личных потребностях аудиторов и организаций, отвечающих за проведение аудита;
- практику проведения аудитов;
- соответствующие стандарты и другие требования.

1.4.6. РУКОВОДЯЩИЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНИТЕЛЬНЫЕ ПРИМЕРЫ В ОТНОШЕНИИ СПЕЦИАЛЬНЫХ ЗНАНИЙ И НАВЫКОВ АУДИТОРОВ В ОБЛАСТИ ОТДЕЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН МЕНЕДЖМЕНТА [1]

Приведены наиболее характерные примеры специальных знаний и навыков для аудиторов систем менеджмента в области отдельных дисциплин менеджмента, предназначенные для того, чтобы помочь

лицу, ответственному за управление программой аудита, отобрать или произвести оценку аудиторов.

Другие примеры специальных знаний и навыков для аудиторов, характерные для дисциплин менеджмента, могут также быть разработаны применительно к системам менеджмента. Предполагается, что там, где это возможно, такие примеры будут приведены в той же общей структуре для обеспечения возможности их сравнения.

1.4.6.1. Пояснительный пример в отношении специальных знаний и навыков аудиторов в области менеджмента безопасности при транспортировании [1]

Знания и навыки, относящиеся к менеджменту безопасности при транспортировании и к применению методов, технических приемов, процессов и практик в этой области, должны быть достаточными для того, чтобы позволить аудитору надлежащим образом изучить данную систему менеджмента и сделать соответствующие выводы и заключения по результатам аудита.

Примеры знаний и навыков в этой области включают в себя:

- терминологию менеджмента безопасности;
- понимание системного подхода, относящегося к обеспечению безопасности;
- оценку рисков и их уменьшение;
- анализ факторов, связанных с деятельностью человека, относящихся к менеджменту безопасности при транспортировании;
- поведение и взаимодействие людей;
- взаимодействие и взаимное влияние факторов, относящихся к людям, машинам, процессам и производственной среде;
- потенциальные опасности и другие факторы на рабочих местах, влияющие на безопасность;
- методы и практики по расследованию происшествий и мониторинг показателей деятельности в области безопасности;
- оценку происшествий и несчастных случаев на производстве;
- разработку показателей деятельности и соответствующих метрик в области профилактических мер и мер по своевременному реагированию.

Примечание. Дополнительную информацию см. в ИСО 39001 (на стадии подготовки) по системам менеджмента безопасности дорожного движения, разработанном ИСО/ПК 241.

1.4.6.2. Пояснительный пример в отношении специальных знаний и навыков аудиторов в области экологического менеджмента [1]

Знания и навыки, относящиеся к этой дисциплине менеджмента и к применению методов, технических приемов, процессов и практик в этой области, должны быть достаточными для того, чтобы позволить аудитору надлежащим образом изучить данную систему менеджмента и сделать соответствующие выводы и заключения по результатам аудита.

Примеры знаний и навыков в этой области включают в себя:

- терминологию в области охраны окружающей среды;
- экологические метрики и статистические методы;
- методологию измерений и мониторинга;
- взаимодействие экосистем и их биологическое разнообразие;
- экологические среды и их носители (например, воздух, вода, земля, растительный и животный мир);
- технические приемы для определения рисков (например, оценку экологических аспектов/воздействий, включая методы для оценки их значительности);
 - оценку жизненного цикла;
 - оценивание экологических показателей;
- предотвращение и контроль загрязнения окружающей среды (например, наилучшие из имеющихся технических приемов для контроля загрязнения или в области энергоэффективности);
 - снижение потребления сырьевых источников, уменьшение образования и повторное использование отходов (практики и процессы переработки и повторных циклов);
 - использование опасных веществ;
 - расчет и управление выбросами в атмосферу парниковых газов;
 - менеджмент природных ресурсов (например, природное топливо, вода, флора и фауна, земля);
 - экологическое проектирование;
 - экологическую отчетность и оглашение экологических данных;
 - эффективное управление ресурсами при реализации процессов жизненного цикла продукции;
 - технологии с применением возобновляемых ресурсов и пониженным образованием углекислого газа.

П р и м е ч а н и е. Дополнительную информацию см. в соответствующих стандартах в области экологического менеджмента, разработанных ИСО/ТК 207.

1.4.6.3. Пояснительный пример в отношении специальных знаний и навыков аудиторов в области менеджмента качества [1]

Знания и навыки, относящиеся к этой дисциплине менеджмента и к применению методов, технических приемов, процессов и практик в этой области, должны быть достаточными для того, чтобы позволить аудитору надлежащим образом изучить данную систему менеджмента и сделать соответствующие выводы и заключения по результатам аудита.

Примеры знаний и навыков в этой области включают в себя:

- терминологию, относящуюся к качеству, менеджменту, организации, процессам и продукции, характеристикам, соответствию, документации, аудиту и процессам, связанным с проведением измерений;
- подходы, ориентированные на потребителя; процессы, связанные с потребителями, мониторинг и измерение удовлетворенности потребителей, обращение с жалобами, правила поведения и разрешенные разногласия;
- лидерство, роль высшего руководства, управление устойчивым успехом организации, подход менеджмента качества, реализующий финансовые и экономические преимущества через управление качеством, системы менеджмента качества и модели совершенства в области управления качеством;
- вовлечение персонала, факторы, связанные с деятельностью персонала, компетентность, подготовку и осведомленность персонала;
- процессный подход, технические приемы для анализа процессов, возможностей и управления процессами, методы работы с рисками;
- системный подход к менеджменту (логическое обоснование систем менеджмента качества, основные ориентиры систем менеджмента качества и других систем менеджмента, документация систем менеджмента качества), виды и стоимость, проекты, планы в области качества, управление конфигурацией;
- постоянное улучшение, инновации и обучение;
- подход по принятию решений, основанный на фактах, технические приемы по оценке рисков (идентификация, анализ и оценивание рисков), деятельность по оцениванию менеджмента качества (аудит, анализ и самооценка), техника проведения измерений и мониторинга, требования к процессам проведения измерений и к измерительному оборудованию, анализ корневых причин, статистические методы;
- характеристики процессов и продукции, включая услуги;
- взаимовыгодные отношения с поставщиками, требования к системам менеджмента качества и требования к продукции, специаль-

ные требования к менеджменту качества в различных отраслях экономики.

Примечание. Дополнительную информацию см. в соответствующих стандартах в области менеджмента качества, разработанных ИСО/ТК 176.

1.4.6.4. Пояснительный пример в отношении специальных знаний и навыков аудиторов в области управления записями [1]

Знания и навыки, относящиеся к этой дисциплине менеджмента и к применению методов, технических приемов, процессов и практик в этой области, должны быть достаточными для того, чтобы позволить аудитору надлежащим образом изучить данную систему менеджмента и сделать соответствующие выводы и заключения по результатам аудита.

Примеры знаний и навыков в этой области включают в себя:

- записи, процессы управления записями и терминологию систем менеджмента для записей;
- разработку показателей деятельности и метрик в этой области;
- проведение исследования и оценку практик по ведению записей посредством проведения опросов, наблюдения и валидации;
- анализ выборок записей, созданных в бизнес-процессах, ключевые характеристики записей, систем записей, процессов и средств управления записями;
- оценку рисков (например, оценка рисков при неудачных действиях по созданию адекватных записей, а также по поддержанию и управлению этими записями, относящимися к бизнес-процессам организации);
- продуктивность и адекватность соответствующих процессов для создания, сохранения и управления записями;
- оценку адекватности и результативности систем записей (включая бизнес-системы для создания и управления записями), пригодность используемых технологических средств, технических приспособлений и оборудования;
- различные уровни компетентности в области управления записями на всех уровнях организации и проведение оценки данной компетентности;
- значение содержания, рассматриваемого контекста, структуры, представления и управления информацией (обмена данными) для определения и управления записями и системами записей;
- методы для разработки специальных инструментов для ведения и поддержания записей;

- технологии, используемые для создания, сохранения, преобразования и передачи, а также для обеспечения долгосрочной сохранности электронных/цифровых записей;

- идентификацию и значение документации, связанной с авторизацией, для процессов, связанных с записями.

Примечание. Дополнительную информацию см. в соответствующих стандартах в области управления записями, разработанных ИСО/ТК46/ПК 11.

1.4.6.5. Пояснительный пример в отношении специальных знаний и навыков аудиторов в области менеджмента по обеспечению безопасности, постоянной готовности, устойчивого и непрерывного организационного управления [1]

Знания и навыки, относящиеся к этой дисциплине менеджмента и к применению методов, технических приемов, процессов и практик в этой области, должны быть достаточными для того, чтобы позволить аудитору надлежащим образом изучить данную систему менеджмента и сделать соответствующие выводы и заключения по результатам аудита.

Примеры знаний и навыков в этой области включают в себя:

- процессы, научные подходы и практические приемы, лежащие в основе менеджмента обеспечения безопасности, постоянной готовности, устойчивого и непрерывного организационного управления;

- методы разведывательного характера по сбору информации и мониторингу в области безопасности;

- управление рисками, связанными с чрезвычайными и аварийными ситуациями (прогнозирование, предотвращение, защита и уменьшение негативных последствий, принятие мер оперативного реагирования и устранение последствий чрезвычайной ситуации);

- оценку рисков (идентификацию и оценку стоимости имущества, идентификацию, анализ и оценку рисков) и анализ негативного воздействия (на людей, материальные и нематериальные активы, а также на окружающую среду);

- принятие мер по рискам (адаптивного, упреждающего и противодействующего характера);

- методы и практики по обеспечению сохранения целостности информации и по ее защите в случае несанкционированных попыток внести изменения;

- методы для обеспечения безопасности и защиты людей;

- методы и практики для защиты имущества и физической безопасности;

- методы и практики по управлению деятельностью в области профилактики, предупреждения и обеспечения мер безопасности;
- методы и практики по управлению в кризисных ситуациях, по адекватному реагированию и минимизации последствий происшествий;
- методы и практики по управлению действиями в чрезвычайных и аварийных ситуациях, по поддержанию непрерывности организационного управления и по восстановлению нормального режима работы;
- методы и практики по мониторингу, измерению и регистрации показателей деятельности (включая методологии в области исследований и тестирования).

Примечание. Дополнительную информацию см. в соответствующих стандартах в области менеджмента обеспечения безопасности, постоянной готовности, устойчивого и непрерывного организационного управления, разработанных ИСО/ТК 8, ИСО/ТК 223 и ИСО/ТК 247.

1.4.6.6. Пояснительный пример в отношении специальных знаний и навыков аудиторов в области менеджмента информационной безопасности [1]

Знания и навыки, относящиеся к этой дисциплине менеджмента и к применению методов, технических приемов, процессов и практик в этой области, должны быть достаточными для того, чтобы позволить аудитору надлежащим образом изучить данную систему менеджмента и сделать соответствующие выводы и заключения по результатам аудита.

Примеры знаний и навыков в этой области включают в себя:

- руководящие указания стандартов, таких как ИСО/МЭК 27000, ИСО/МЭК 27001, ИСО/МЭК 27002, ИСО/МЭК 27003, ИСО/МЭК 27004 и ИСО/МЭК 27005;
- идентификацию и оценку требований потребителей и других заинтересованных сторон;
- законы и правила, касающиеся информационной безопасности (например, интеллектуальная собственность; содержание, защита и сохранение организационных записей; защита и конфиденциальность данных, применение средств в области шифрования, антитеррористические меры, электронная коммерция, электронные и цифровые подписи, надзор рабочих мест, эргономика рабочих мест, контроль телекоммуникационной связи и мониторинг данных (например, электронной почты), работа с компьютером, сбор свидетельств в электронном виде, тестирование на проникновение для оценки безопасности компьютерных систем или сетей от атак или попыток проникновения и т.д.);

- процессы, научные подходы и практические приемы, лежащие в основе менеджмента информационной безопасности;
- оценку рисков (идентификация, анализ и проведение оценки) и тенденций в технике, угрозах и уязвимых местах;
- управление рисками в области информационной безопасности;
- методы и практики, касающиеся средств управления в области информационной безопасности (электронные и физические);
- методы и практики по обеспечению сохранения целостности информации и по ее защите в случае несанкционированных попыток внести изменения;
- методы и практики для измерения и оценки эффективности системы менеджмента информационной безопасности и связанных с ней мер в области управления;
- методы и практики для измерения, мониторинга и регистрации показателей деятельности (включая тестирование, аудиты и анализы).

Примечание. Дополнительную информацию см. в соответствующих стандартах в области менеджмента информационной безопасности, разработанных объединенным техническим комитетом ИСО/МЭК/ОТК1/ПК27.

1.4.6.7. Пояснительный пример в отношении специальных знаний и навыков аудиторов в области менеджмента профессиональной безопасности и охраны здоровья

Общие знания и навыки [1]. Знания и навыки, относящиеся к этой дисциплине менеджмента и к применению методов, технических приемов, процессов и практик в этой области, должны быть достаточными для того, чтобы позволить аудитору надлежащим образом изучить данную систему менеджмента и сделать соответствующие выводы и заключения по результатам аудита.

Примеры знаний и навыков в этой области включают в себя:

- идентификацию опасностей, включая факторы, влияющие на работу персонала на рабочем месте, и другие факторы (такие как физические, химические и биологические факторы, а также пол, возраст, физические ограничения, влияющие на трудоспособность, или другие физиологические, психологические факторы или факторы, относящиеся к охране здоровья);
- оценку рисков, определение мер по управлению, передачу сведений о рисках [определение мер в области управления должно основываться на «иерархии мер по управлению» (см. OHSAS 18001:2007, пункт 4.3.1)];

– оценивание здоровья и факторов, связанных с деятельностью человека (включая физиологические и психологические факторы), и принципы для проведения их оценки;

– метод для мониторинга воздействий на персонал вредных или опасных факторов и для оценки рисков в области профессиональной безопасности и охраны здоровья персонала (включая риски, возникающие вследствие указанных выше факторов, связанных с деятельностью персонала, или имеющие отношение к производственной гигиене), и связанные с этим стратегии по устранению или минимизации таких воздействий;

– особенности поведения людей, взаимодействие между людьми, между людьми и машинами, процессами и производственной средой (включая рабочие места, принципы организации рабочих мест с учетом эргономических факторов и техники безопасности, информационные и коммуникационные технологии);

– оценивание различных типов и уровней компетентности в области профессиональной безопасности и охраны здоровья, требуемых на всех уровнях организации, и проведение оценки данной компетентности;

– методы по стимулированию участия и вовлечению работников в деятельность в данной области менеджмента;

– методы поощрения правильного или образцового поведения персонала и личной ответственности работников (в отношении курения, потребления веществ с наркотическими свойствами, алкоголя, проблем, связанных с избыточным весом, стрессами, агрессивным поведением и т.д.) как в рабочее, так и свободное от работы время;

– разработку, применение и оценивание показателей деятельности и соответствующих метрик в области профилактических мер и мер по своевременному реагированию;

– принципы и практики для идентификации возможных аварийных ситуаций, а также по планированию соответствующих действий, предотвращению, адекватному реагированию и устранению последствий аварийных ситуаций;

– методы для расследования и оценивания происшествий (включая несчастные случаи на производстве и профессиональные заболевания);

– определение и использование информации, относящейся к охране здоровья работников (включая данные мониторинга по воздействию вредных и опасных факторов на производстве и заболеваниям работников), с учетом требований по обеспечению конфиденциальности в отношении отдельных аспектов информации такого характера;

- понимание информации в области медицины (включая медицинскую терминологию, для того чтобы понимать сведения, относящиеся к предотвращению травм и профессиональных заболеваний);
- величины систем предельно допустимого воздействия вредных и опасных факторов на производстве;
- методы проведения мониторинга и регистрации показателей в области профессиональной безопасности и охраны здоровья;
- понимание законодательных и других требований в области профессиональной безопасности и охраны здоровья в достаточной степени, для того чтобы аудитор мог оценивать систему менеджмента в области профессиональной безопасности и охраны здоровья.

1.4.6.8. Знания и навыки, относящиеся к проверяемой в ходе аудита отрасли [1]

Знания и навыки, относящиеся к проверяемой в ходе аудита отрасли, должны быть достаточными для того, чтобы аудитор мог изучить проверяемую систему менеджмента в контексте тех требований, которые применяются в данной отрасли, и сделать соответствующие выводы и заключения по результатам аудита. Примеры знаний и навыков в этой области включают в себя:

- процессы, оборудование, сырьевые материалы, опасные вещества, производственные циклы, меры по обслуживанию и ремонту, материально-техническому обеспечению, организацию цепочки производственных процессов, практики и методы работы, организацию посменной работы, корпоративной культуры, лидерство, поведение и мотивацию персонала, а также другие вопросы, характерные для данной производственной деятельности или отрасли;
- типовые опасности и риски, включая факторы, связанные с деятельностью персонала или влияющие на его здоровье, характерные для данной отрасли.

Примечание. Дополнительную информацию см. в соответствующих стандартах в области профессиональной безопасности и охраны здоровья, разработанных проектной группой OHSAS.

1.5. ТРЕБОВАНИЯ К СПОСОБНОСТЯМ АУДИТОРОВ

Из рассмотренного выше следует [3, 5], что аудитор должен обладать большими талантами и способностями. Обычно в литературе, посвященной внутренним и внешним проверкам (аудитам), имеются разделы, в которых рассматриваются те способности, которыми должен обладать аудитор, при этом, речь идет не столько о технических знаниях и умениях, сколько о способностях и личных качествах.

Аудитор должен обладать сбалансированным темпераментом и большим числом способностей. Рассмотрим главные из этих способностей более подробно.

1.5.1. ОБЩЕНИЕ АУДИТОРА С ПРОВЕРЯЕМЫМ

Общение аудитора с проверяемым в ходе аудита [3, 4, 5] – это процесс, идущий в двух направлениях. Основное направление – аудитор задает вопрос, а проверяемый отвечает на него. Второе (дополнительное) направление – проверяемый уточняет, например, правильно ли он понял вопрос, а аудитор дает ответ (уточнение).

В каждом направлении возможно неправильное понимание, однако, ответственность за успех общения лежит на аудиторе. Следовательно, важно, чтобы:

- вопросы задавались правильно;

Комментарий: 1) так называемые закрытые вопросы, которые требуют ответа «да» или «нет», задавать не рекомендуется; закрытые вопросы хороши с точки зрения удобства внесения ответов в чек-листы; опыт аудиторов показывает, что такие вопросы нежелательны; 2) вопросы должны задаваться так, чтобы ответы на них давались в развернутой форме;

- ответы выслушивались внимательно;

Комментарий: 1) аудиторы очень часто пользуются следующим тактическим приемом – когда проверяемый после завершения ответа замолчал – аудитор по-прежнему продолжает на него смотреть (держит паузу) в надежде на то, что тот скажет что-нибудь дополнительно; 2) проверяемым в этом случае часто рекомендуют следующую ответную тактику поведения – не надо что-либо добавлять, а можно задать какой-нибудь вопрос, например: «Я ответил на ваш вопрос?»; 3) выше приведены советы по тактике поведения: аудитору выгодно ждать, что ему еще что-то сообщат и он специально провоцирует проверяемого на дополнительное сообщение, в котором может проявиться что-то ценное для выявления несоответствий; 4) психология общения очень сложная вещь – в любом случае аудитор должен демонстрировать полную заинтересованность в том, о чем рассказывает собеседник, исключая те случаи, когда, используя многословие, проверяемый пытается убить время; более подробно психология поведения аудитора рассмотрена в п. 1.7.5;

- была уверенность в том, что и вопрос и ответ правильно поняты;

Комментарий: 1) при общении возможны ситуации, когда два человека казалось бы договорились друг с другом, однако, при следующей встрече может выясниться, что каждый понял все по-своему;

2) о том, правильно ли вы поняли ответ, можно судить по реакции проверяемого на ваш вопрос, по его манере поведения, по его мимике, жестикуляции.

Ключ к успеху в общении лежит как в оценке правильности смысла ответа, так и того, как он делается (выглядит ли опрашиваемый озадаченным, наблюдает ли он за вашей реакцией на ответ?). При возникновении сомнений:

– проиграйте назад полученный вами ответ: «Если я вас правильно понял, то вы сказали мне ...»;

– или задайте еще раз тот же вопрос, сформулировав его иначе.

Еще раз напоминаем, что, несмотря на то, что в общении участвуют два человека, однако, ответственным за успех общения является аудитор.

1.5.2. ПРОВЕДЕНИЕ ОПРОСА

Аудитор должен быть вооружен контрольным списком вопросов, что особенно важно для начинающих аудиторов. Вопросы лучше задавать в развернутом виде, вынуждая опрашиваемого давать подробные ответы, а не просто «да» или «нет». Этого можно добиться, если разворачивать вопросы вокруг слов, называемых «шестью друзьями аудитора»:

что? где? когда? кто? как? и почему?

из стихотворения Редьярда Киплинга [3, 5]:

I keep six honest serving-men
(They taught me all I knew);
Their names are WHAT and WHY
and WHEN
And HOW and WHERE and WHO.

У меня есть шесть честных слуг,
(Они научили меня всему, что я
знаю);
Их имена: ЧТО, ПОЧЕМУ и КО-
ГДА,
А также КАК, ГДЕ и КТО.

Эти слова дают возможность аудитору проверить – все ли он выяснил в отношении объекта проверки [4, 5].

Внимание! Вопрос «что?» подразумевает ответ, раскрывающий понимание собеседником предмета обсуждения.

Вопрос «кто?» подразумевает ответ, раскрывающий, какое должностное лицо выполняет обсуждаемую работу.

Вопрос «где?» подразумевает место нахождения доказательства.

Вопрос «когда?» подразумевает ответ о времени действия.

Вопрос «как?» подразумевает ответ о методе и способе работы.

Вопрос «почему?» подразумевает ответ, раскрывающий причину события.

Часто могут быть полезными и другие два слова, называемые «седьмым другом аудитора»: «Покажите мне ... (руководство по качеству, документированную процедуру, технологическую инструкцию и т.п.)».

Внимание! *Проьба «покажите мне ...» дает возможность аудитору получить наглядное доказательство той информации, которая содержится в ответах собеседника.*

1.5.3. ПРОВЕДЕНИЕ НАБЛЮДЕНИЙ

Умение проводить наблюдение [3, 5] – это одна из способностей, свидетельствующая о наиболее высоком уровне работы аудитора (это высший пилотаж аудитора – уметь хорошо проводить наблюдения).

Наблюдательность является качеством аудитора, которому труднее всего научиться, и которым в недостаточной мере пользуются начинающие аудиторы. Опытный следователь сказал бы, что наблюдение предполагает сохранение в памяти знакомых моделей и последовательностей (шаблонов поведения) при способности постоянно смотреть во круг, замечать и запоминать все, что является новым и нетипичным, не имеет явного сиюминутного значения, но может приобрести существенное значение в дополнении к фактам, установленным позднее.

У каждого человека, как правило, есть определенный шаблон представлений о том, что он может увидеть в процессе наблюдений. Поэтому, проводя наблюдение, он должен выявлять то, что является нетипичным для этого шаблона. Это легко будет запоминать, так же как и то, что является типичным. Позже, когда появятся дополнительные факты, то в результате сопоставления увиденного вначале (как типичного, так и нетипичного) с тем, что он обнаружил потом – даст возможность выявить несоответствия (улики). Таким образом, работа аудитора сродни работе следователя.

Задание 1.1. В пищевой промышленности рабочая зона должна быть зоной для некурящих. Каким образом [3, 5], задавая вопросы и делая наблюдения, можно выяснить, соблюдаются ли эти требования?

Вам предлагается подготовить список ваших вопросов, а также спланировать на что обратить внимание в процессе наблюдений, чтобы выяснить действительное положение дел.

1.5.4. НАПОРИСТОСТЬ

Напористость [3, 5] – это такое поведение, которое позволяет человеку действовать в своих собственных интересах, сопротивляясь внешнему давлению, проявлять честность и пользоваться своими правами, не ущемляя при этом прав других.

Напористость не надо путать с агрессивностью, высокомерием, демонстрацией своего превосходства, желанием доминировать. Таким образом, напористость – это то, что позволяет вам достигать свои цели, никого при этом не обижая.

Проявлять напористость означает:

- внимательно выслушивать то, о чем говорит собеседник, высказывать свое уважение к его позиции;
- высказывать свои чувства и мысли открыто и положительным образом;
- добиваться выполнения своих планов и решений.

Напористость аудитора часто вызывает ответную напористость со стороны проверяемых, что во многих случаях способствует положительному разрешению споров и выработке правильных корректирующих действий. Эта возможность появляется благодаря тому, что обе стороны выражают свое мнение открыто, следовательно:

- корректирующие мероприятия будут эффективными;
- проверяемый будет чувствовать свою главную роль в их выработке и принятии;
- аудитор будет чувствовать свою долю участия;
- в результате в выигрыше будут все (и аудитор, и проверяемый, и дело, и отдел, цех и организация в целом).

1.5.5. УМЕНИЕ ХОРОШО ПИСАТЬ

Имеется в виду умение хорошо писать при заполнении форм регистрации несоответствий и при составлении отчетов (актов) о проверках [3, 5]. Под умением хорошо писать не подразумевается эlegantность стиля, а имеется в виду способность излагать факты простыми словами, предоставляя фактам возможность говорить самим за себя.

Многие правильные и важные наблюдения могут быть изуродованы после их неудачного описания. При подготовке аудиторов в Англии и других западных странах широко используется [3, 5] следующая методика. Обучаемым (кандидатам в эксперты-аудиторы) демонстрируют видеофильм, снятый на заводе во время реальной проверки. Во время просмотра обучаемым предоставляют возможность делать записи о том, что они видели.

После просмотра видеозаписи, обучаемым дают задание заполнить форму регистрации несоответствий в течение 30...45 минут. Опыт таких занятий показывает, что в большинстве случаев то, что обучаемые (кандидаты в аудиторы) записывали во время показа видеофильма, оказывалось значительно более объективным и убедитель-

ным, по сравнению с тем, что потом вносится ими в формы регистрации несоответствий в течение получаса или 45 минут.

Таким образом, для «не умеющих хорошо писать» специалистов характерным является то, что сделанные ими (на скорую руку) записи часто оказываются значительно лучше, чем «вымученные» в течение значительного промежутка времени фразы, внесенные в формы регистрации несоответствий.

Главными опасностями, подстерегающими аудиторов при описании несоответствий, являются [3, 5]:

- обобщения, делаемые по ограниченному числу свидетельств (например, «не используются документированные процедуры» – лучше было бы: «не используется документированная процедура ДП-17»);

- попытка написать о нескольких предметах для беспокойства в одной и той же форме регистрации несоответствий (например, об управлении процессом, о документации по поверке прибора и о подготовке кадров, относящихся к конкретному технологическому процессу, в то время как каждый из этих аспектов требует отдельных корректирующих мероприятий);

- ненужная жесткость при определении категории несоответствия (например, классификация отдельного несоответствия конкретной документированной процедуры как «общее нарушение системы менеджмента»);

- использование персонифицирующих или эмоциональных слов и выражений (например, «вина лежит на ...», «недостаток дисциплины ...», «плохое отношение ...», «безответственность ...» и т.п.).

Во многих случаях в подобные ловушки аудиторы попадают от того, что хотят подчеркнуть важность сделанных открытий (наблюдений, несоответствий). На самом деле это лишь ослабляет их аргументацию и может привести к дискредитации аудитора.

1.6. СТРАХИ И ЗАБОТЫ АУДИТОРОВ И ПРОВЕРЯЕМЫХ

1.6.1. СТРАХИ И ЗАБОТЫ АУДИТОРОВ

Опасения начинающих аудиторов могут фокусироваться на следующем [3, 5]:

- мой статус;
- как начинать задавать вопросы;
- вдруг я иссякну;
- вдруг я не найду никаких несоответствий;
- как описать эти несоответствия, если я их, все же, найду;

- покажусь ли я профессионалом проверяемым;
 - что делать, если возникнут разногласия.
- Многие из этих страхов и забот исчезают, если аудитор имеет:
- чек-лист с контрольными вопросами;
 - хорошую подготовку и опыт.

1.6.2. СТРАХИ И ЗАБОТЫ ПРОВЕРЯЕМЫХ

Как бы ни нервничали аудиторы, но проверяемые (потенциальные жертвы) нервничают еще больше. Уже только это должно заставить аудиторов чувствовать себя лучше [3, 5].

Сотрудники любой проверяемой организации обычно проходят через следующие этапы [3, 5].

1. Негативное отношение к предстоящей им работе по подготовке системы менеджмента и к ее последующей проверке:

- это просто какая-то система менеджмента качества и/или система экологического менеджмента, изобретенная в Европе (Америке), и нам не нужная.

2. Как только наши руководители позволяют им проделывать это с нами? Выгоните их прочь!

3. Неохотное согласие:

- скажите, каковы самые минимальные требования, чтобы пройти проверку?

- это просто бюрократия, я кому-нибудь поручу этим заняться.

4. Засучивание рукавов:

а) искренняя попытка понять и применить требования стандартов, ИСО 9001, ИСО 14001;

б) преимущества начинают становиться заметными:

- идентифицированы дыры в работе;
- намечены мероприятия по улучшению качества;
- улучшился внутренний обмен информацией;
- сократилось число дефектов.

5. Полная паника (непосредственно перед проведением проверки):

- каждый считает, что именно он будет главной причиной провала проверки.

6. Чувство гордости: «Вот как мы здесь работаем!» – после проведения проверки:

- использование стандарта ИСО 9001 (ИСО 14001) становится нормой;

- стандарты ИСО серии 9000 или серии 14000 становятся основой для непрерывного совершенствования.

Из перечисленных этапов наиболее часто возникает и остро проявляется пятый (страх перед проверкой). У проверяемых может воз-

никнуть желание не допустить аудиторов в те места, которые являются критическими, или нежелание отвечать на вопросы.

Проверяемым часто советуют: «Отвечайте на прямые вопросы, но не давайте дополнительной информации». Аудиторы иногда специально держат паузу, глядя на проверяемого и ожидая, не выдаст ли он дополнительной информации, перед тем, как перейти к следующему вопросу. Проверяемый может сказать что-нибудь, чтобы заполнить паузу или спросить: «Я ответил на ваш вопрос?».

Лучший способ для аудитора развеять страх у проверяемых – это хорошо провести подготовку к проверке и четко уведомить о тех местах, которые он собирается посетить, а также о том, что он собирается выяснить.

1.7. ОСОБЕННОСТИ ВНУТРЕННЕГО АУДИТА СИСТЕМ МЕНЕДЖМЕНТА

Внутренний аудит системы менеджмента – один из ключевых процессов системы менеджмента. По утверждениям западных специалистов, если такие процессы системы менеджмента, как:

- ответственность руководства;
- корректирующие и предупреждающие действия;
- внутренние аудиты (проверки);
- анализ данных;
- постоянное улучшение

отлажены и внедрены в соответствии с требованиями стандарта, то и все другие процессы системы менеджмента качества и/или системы экологического менеджмента будут не только работать, но и постоянно совершенствоваться.

При внутреннем аудите проверяется соответствие деятельности в системе менеджмента организации требованиям определенных документов. Причем, в период подготовки системы менеджмента к сертификации, внутренний аудит ведется на соответствие требованиям стандарта (например, ИСО 9001, ИСО 14001) и другим стандартам ИСО серии 9000 (например, ИСО 19011 и т.п.). Однако, с момента сертификации системы менеджмента, внутренний аудит ведется на соответствие утвержденным документам системы менеджмента (Политика и Цели в области качества, Руководство по качеству, документированные процедуры и документы нижнего уровня).

Внутренний аудит системы менеджмента позволяет решать следующие задачи:

- подтверждение соответствия деятельности и ее результатов в системе менеджмента установленным требованиям;
- анализ и устранение причин выявленных несоответствий;
- предотвращение появления проблем качества;

- подтверждение выполнения корректирующих действий;
- оценка эффективности функционирующей системы менеджмента;
- установление степени понимания персоналом целей, задач и требований, установленных документами системы менеджмента;
- определение путей дальнейшего совершенствования системы менеджмента качества и/или системы экологического менеджмента в целом и в отдельных ее процессах.

1.7.1. ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ ВНУТРЕННЕГО АУДИТА В СРАВНЕНИИ С ВНЕШНИМ АУДИТОМ

К достоинствам внутренних аудитов по сравнению с внешними можно отнести следующие [4, 5]:

- знание внутренними аудиторами особенностей своего предприятия;
- отсутствие предубежденного отношения сотрудников аудируемых подразделений к внутренним аудиторам, которые не воспринимаются как посторонние для предприятия лица;
- знание внутренними аудиторами специфических каналов коммуникаций, действующих на предприятии;
- знание внутренними аудиторами неформальных лидеров, чья информация может быть наиболее полезной при аудите;
- возможность использования конфиденциальной информации в отчетах об аудитах;
- отсутствие дефицита времени при внутреннем аудите, ограничивающем возможности более детального изучения аудируемого объекта;
- независимость работы внутренних аудиторов от режима работы сотрудников аудируемого подразделения;
- возможность использования внутренних аудиторов не только в роли аудиторов, но и в роли экспертов;
- сравнительно незначительные затраты на проведение внутреннего аудита.

К недостаткам внутренних аудитов по сравнению с внешними следует отнести [4, 5]:

- менее высокий, чем при внешнем аудите, уровень объективности заключений ввиду возможной предвзятости внутренних аудиторов по отношению к некоторым сотрудникам предприятия;
- менее высокая, чем при внешнем аудите, интенсивность работы внутренних аудиторов, обусловленная менее жесткими временными рамками;
- критика со стороны внутренних аудиторов воспринимается болезненнее;

- уровень квалификации внутренних аудиторов, как правило, ниже уровня подготовки внешних аудиторов;
- результаты внутреннего аудита могут рассматриваться как менее объективная информация об эффективности и результативности системы менеджмента предприятия по сравнению с внешним аудитом;
- результаты внутреннего аудита нельзя использовать для рекламы предприятия;
- затраты на внутренний аудит определяются менее точно, чем на внешний аудит.

1.7.2. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ПРИНЦИПЫ ВНУТРЕННЕГО АУДИТА СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА

В основу организации внутренних аудитов системы менеджмента должны быть положены следующие семь принципов [4, 5].

1. *Принцип единообразия*: каждый конкретный аудит осуществляется по единой официально установленной руководством предприятия процедуре, что обеспечивает его упорядоченность, однозначность и сопоставимость.

2. *Принцип системности*: планирование и проведение конкретных аудитов по различным процессам (функциям, работам) системы менеджмента должны осуществляться с учетом их установленной структурной взаимосвязи.

3. *Принцип документированности*: проведение каждого аудита определенным образом документируется с тем, чтобы обеспечить сохранность и сравнимость информации о фактическом состоянии аудируемого объекта.

4. *Принцип предупредительности*: каждый аудит планируется и персонал аудируемого подразделения заранее уведомляется о цели, области, времени и методах проведения аудита с тем, чтобы дать возможность наиболее полно подготовиться к аудиту и исключить возможность уклонения персонала от предоставления и демонстрации всех требуемых данных.

5. *Принцип регулярности*: аудиты проводятся с определенной периодичностью с тем, чтобы все процессы системы менеджмента и все подразделения предприятия были предметом постоянного анализа и оценивания со стороны руководства предприятия.

6. *Принцип независимости*: проводящие аудит лица не должны нести непосредственной ответственности за проверяемую работу и не должны зависеть от руководителя аудируемого подразделения, чтобы исключить возможность необъективных результатов аудита.

7. *Принцип открытости*: результаты каждого аудита должны носить открытый характер.

1.7.3. ПРОВЕДЕНИЕ ВНУТРЕННЕГО АУДИТА СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА И/ИЛИ СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА

Рассмотрим типовую процедуру [4, 5] проведения внутреннего аудита системы менеджмента качества, которая представлена в виде поточной диаграммы (блок-схемы) на рис. 1.4.

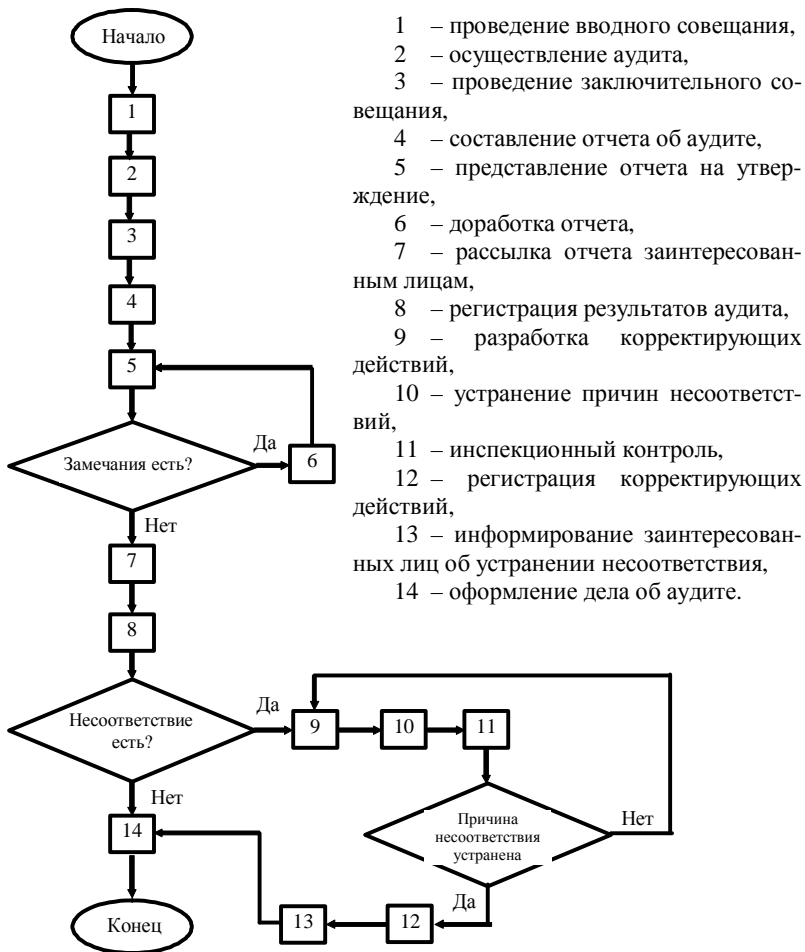


Рис. 1.4. Поточная диаграмма (блок-схема) внутреннего аудита [4, 5]

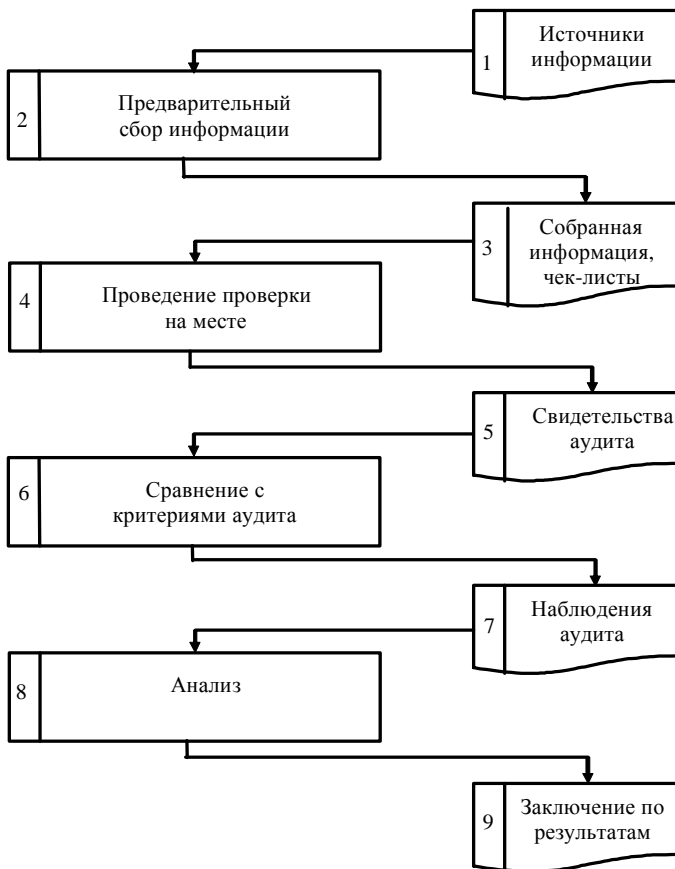


Рис. 1.5. Поточная диаграмма (блок-схема) процесса проведения аудита на месте (в организации, службе, цехе, отделе)

Представленный на рис. 1.4 в виде блока 2 процесс «осуществление аудита» в свою очередь может быть изображен в виде блок-схемы (поточной диаграммы), представленной на рис. 1.5.

1.7.4. РЕКОМЕНДАЦИИ АУДИТОРАМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ТЕХНИКЕ БЕСЕДЫ ПРИ ОПРОСЕ

При проведении опроса аудитор должен получить первичную информацию об объекте аудита в виде ответов на вопросы. Опрос может проводиться посредством анкетирования или при непосредствен-

ной беседе (интервью) с сотрудниками аудируемого подразделения. При этом аудитору рекомендуется использовать следующие тринадцать рекомендаций по организации и технике беседы [4, 5].

1. Выбор собеседника следует производить из числа тех, кто непосредственно осуществляет аудируемую деятельность.

2. При планировании беседы необходимо, чтобы она касалась:

– одного сотрудника (его обязанности и полномочия, уровень образования и профессиональная подготовка);

– выполняемой сотрудником деятельности (ее документированность, соответствие практике работы);

– средств труда сотрудника (оборудование, оргтехника, их соответствие требованиям документированных процедур или рабочих инструкций);

– материалов, используемых в работе сотрудника (их соответствие техническим требованиям, приемлемость статуса контроля и испытаний).

3. Тема и порядок беседы должны быть сообщены сотруднику заранее.

4. На проведение беседы следует отвести достаточно времени. Во время беседы аудитор и собеседник должны быть по возможности застрахованы от помех извне.

5. В ходе беседы аудитор может остановить собеседника, но только в том случае, если он явно отвлекся от темы. Но делать это надо таким образом, чтобы у него не сложилось впечатление о малозначительности даваемой им информации.

6. Если беседа ведется сразу двумя (или более) аудиторами, то вопросы должен задавать преимущественно один из них, а другой – делать записи (именно в ходе беседы, а не после нее).

Для техники беседы большое значение имеет правильный выбор способа формулирования вопроса. Ниже в табл. 1.2 приводятся типы вопросов, которые могут возникнуть в практике аудитора и примеры их формулирования (выбор того или иного типа вопроса зависит от конкретной цели беседы и ситуации, в которой она ведется).

7. В ходе беседы аудитор должен помнить о том, что свидетельства собеседника могут рассматриваться как объективные только тогда, когда они подтверждаются соответствующими фактами. В противном случае они носят субъективный характер и поэтому не могут быть использованы аудитором для анализа и оценивания.

8. В ходе беседы следует задавать прямые вопросы, начинающиеся со слов «Что», «Кто», «Где», «Когда», «Как» и «Почему». Для получения доказательства соответствия аудитор может также спросить: «Не могли бы Вы мне показать ...?»

1.2. Основные типы вопросов, которые могут возникать в практике внутреннего аудита [4]

Тип вопроса	Определение и примеры
Закрытый	Вопрос, ответ на который предполагает только в виде «да» или «нет» (<i>«В Вашей работе Вы используете этот документ (метод)?»</i>)
Открытый	Вопрос, ответ на который предполагает не только в виде «да» или «нет» (<i>«Какие, кроме этого, методы (контрольные средства) Вы используете в своей работе?»</i>)
Разъясняющий	Вопрос, требующий разъяснения, подтверждения (<i>«Не могли бы Вы пояснить, что Вы имеете в виду?»</i>)
Наводящий (возвратный)	Вопрос, наводящий на ответ или содержащий готовый ответ (<i>«Не думаете ли Вы, что это так? Вы, очевидно, регулярно проводите анализ, не так ли?»</i>)
Альтернативный	Вопрос, ответом на который может быть один из двух противоположных вариантов (<i>«Причина данного несоответствия в том или в этом?»</i>)
Утверждающий	Вопрос, содержащий утверждение (<i>«Разве в этом случае могло быть иначе?»</i>)
Затрудняющий общение	Вопрос, создающий барьер в общении (<i>«Разве Вас не предупреждали, что этого нельзя делать? Разве я Вам не говорил, что именно это и будет здесь обнаружено?»</i>)
Персонализирующий	Вопрос, ответ на который предполагает оценку деятельности личностей (персон) (<i>«Кто виноват, на Ваш взгляд, в этом несоответствии?»</i>)

Внимание! Предпочтительными типами вопросов для аудитора являются открытый и разъясняющий.

Не рекомендуются: закрытый, наводящий, альтернативный, утверждающий и затрудняющий общение.

Недопустимым является персонализирующий тип вопроса.

Внимание! Пример неправильного вопроса: *«Имеется ли в подразделении необходимая контрольно-измерительная аппаратура?»*

Пример правильных вопросов: *«Каким образом определяется потребность в контрольно-измерительной аппаратуре? Каков порядок определения требуемой точности аппаратуры? Кто несет ответственность за соблюдение порядка своевременной калибровки (поверки) аппаратуры?»*

9. В ходе беседы не следует применять терминологию, непонятную собеседнику.

10. Беседа, проводимая на рабочем месте («в поле»), не должна быть слишком продолжительной, чтобы не вызвать нервозность собеседника. Более подробные беседы целесообразно проводить в местах (кабинетах), где ничто не отвлекало бы внимания от предмета беседы.

11. Выявленные в ходе беседы несоответствия должны фиксироваться аудитором в аудиторском листе или записной книжке с постоянной ссылкой на несоблюдаемый пункт (раздел) нормативного документа.

12. По завершении беседы аудитор должен подытожить полученную информацию, сформулировать главные (позитивные и негативные) впечатления и опорные моменты. Допустимо позволить собеседнику прочесть сделанные аудитором замечания в аудиторском листе.

13. Информация, полученная в процессе беседы, должна анализироваться путем ее сопоставления с информацией на данную тему, полученной из бесед с другими сотрудниками и личными наблюдениями аудитора.

1.7.5. ПСИХОЛОГИЯ ПОВЕДЕНИЯ АУДИТОРА

Независимо от характера отношений с персоналом аудируемого подразделения в целом и отдельными его сотрудниками и независимо от своих ощущений, аудитор должен строить свое поведение с ними таким образом, чтобы это обеспечивало успех аудита. Аудитор должен быть готов к тому, что у аудируемого подразделения могут быть свои внутренние проблемы, и это может быть причиной отрицательного отношения к аудиту. В своей работе аудитор может столкнуться и с явно враждебным отношением к себе и деструктивным поведением аудируемого. Он должен быть готов к этому и иметь в своем арсенале методы и приемы, позволяющие изменить подобную ситуацию в свою пользу.

В связи с изложенным выше, внутренним аудиторам могут быть даны следующие рекомендации [4, 5, 6] по психологии его поведения в ходе аудита.

1. *Изначально аудитор должен быть настроен на положительный результат аудита.* Каждый раз, приступая к аудиту аудитор должен исходить из предположения, что объект его обследования организован и функционирует в соответствии с предъявляемыми к нему требованиями. Это подобно презумпции невиновности, под которой в уголовно-правовой практике понимается признание того факта, что подозреваемый считается невиновным до тех пор, пока не будет доказано обратное.

2. *Всем своим поведением аудитор должен демонстрировать сотрудникам аудируемого подразделения, что свою главную задачу он видит в сборе убедительных доказательств и в представлении объективного заключения о состоянии аудируемого объекта, а не в обнаружении несоответствий.* Такая позиция способствует повышению доверия к работе аудитора со стороны персонала аудируемого подразделения и обеспечивает большую открытость при предоставлении ему информации о состоянии аудируемого объекта.

3. *Аудитор должен уметь убедить сотрудников аудируемого подразделения, что проведение аудита выгодно для подразделения.* Аудитор должен доказывать, что устранение причин каждого обнаруженного в ходе аудита несоответствия будет способствовать улучшению деятельности аудируемого подразделения. Чем успешнее будет решаться эта задача аудитора, тем эффективнее будет его взаимодействие с сотрудниками аудируемого подразделения.

4. *Предметом аудита является деятельность в системе менеджмента качества, а не осуществляющие ее сотрудники.* Аудитор ищет факты, а не несоответствия и их виновников. Он анализирует и оценивает факты, а не личные достоинства и недостатки сотрудников. В соответствии с этим аудитор не должен вступать в обсуждение поведения тех или иных сотрудников предприятия и в определение степени их виновности в обнаруженных несоответствиях.

5. *Аудитор должен уметь слушать.* Это одно из важнейших его умений, ведь недаром восточная мудрость гласит: «Истина лежит не в устах говорящего, а в ушах слушающего». Внимательно слушая собеседника, аудитор не только получает нужную ему информацию, но и внушает собеседнику доверие, располагая его к себе. В этом случае аудитор как бы «раскрывает» собеседника и получает наиболее важные сведения.

6. *В ходе общения аудитору следует полностью концентрироваться на высказываниях собеседника.* Длительные или особо важные высказывания собеседника целесообразно подытоживать – чтобы получить подтверждение собеседника в правильности понимания. Это позволяет избежать недоразумений, связанных с неправильным пониманием собеседника, и продемонстрировать ему, что сказанное им вызывает интерес у аудитора. Аудитор должен выражать поддержку собеседнику как на словах (используя, например, поощрительные выражения типа: «Да, я вас понимаю»), так и языком мимики и жестов.

Аудитор не должен бояться молчания собеседника. Целесообразно дать собеседнику время подумать и использовать возникшую паузу, чтобы передать собеседнику заинтересованность в его информации и потребность узнать больше.

7. *Аудитор должен направлять беседу (опрос) в нужное русло по заранее обдуманному плану.* Не следует допускать ситуации, способной сбить его с толку. Для этого беседу лучше вести конкретно, не отвлекаясь на посторонние темы, не допускать общих фраз. Время от времени целесообразно делать короткие перерывы, в ходе которых можно расслабиться, поговорить о не относящихся к делу вещах.

8. *При общении с сотрудниками аудируемого подразделения аудитор не должен допускать никаких эмоциональных «всплесков».* В любых ситуациях следует сохранять спокойствие и деловой тон, не поддаваясь эмоциям. Надо терпеть отговорки или запальчивость собеседника. И тем более следует избегать агрессивности со своей стороны.

Нельзя вступать в открытый и грубый спор с собеседником, даже если он явно не прав и продолжает настаивать на своей точке зрения: психологи свидетельствуют, что эмоциональный спор никого не убеждает, а лишь вызывает раздражение спорящих и заводит их общение в тупик.

9. *Аудитору не следует акцентировать внимание сотрудников аудируемого подразделения только на негативных положениях, обнаруженных в ходе аудита.* Целесообразно отмечать и позитивные моменты с тем, чтобы не лишать проверяемых побудительных мотивов к улучшению работы.

10. *При оценке значимости обнаруженных несоответствий аудитор должен прислушиваться к мнению профессионалов.* Главное – обнаружение несоответствия, а не определение его значимости. В сомнительном же случае обнаруженное несоответствие следует отметить без определения его значимости.

11. *Общаясь с аудируемым персоналом, аудитор должен создавать атмосферу доброжелательности и сотрудничества.* Никогда не следует демонстрировать свою независимость по отношению к персоналу, что может стать причиной отчуждения и недоброжелательности. Наоборот, необходимо всячески способствовать возникновению и углублению общих профессиональных интересов между собой и персоналом. Целесообразно мысленно ставить себя на место аудируемого и помнить о том, что никто не любит находиться в этой роли.

12. *Аудитор не должен преднамеренно демонстрировать свою эрудицию или экзаменовать (проверять грамотность) собеседника.* Недопустимо давать высказываниям собеседника оценки типа: «Ведь это явная глупость» или делать такие категорические заявления: «Это же всем известно», «Нет, дело обстоит совсем иначе».

Подобная манера поведения способна «подавить» собеседника и сделать его «замкнутым» для «добывания» аудитором необходимой

информации. Предпочтительна более мягкая реакция аудитора на ошибочные суждения собеседника типа: «Полагаю, что ваше понимание проблемы не совсем правильно» или «Давайте посмотрим на проблему следующим образом».

13. *Аудитор должен побуждать своих собеседников к поиску правильных решений.* Это достигается путем разъяснения допущенных ошибок. Побуждая собеседников к поиску правильных решений, аудитор не только повышает свой авторитет в их глазах, но и подтверждает тезис о том, что аудит выгоден аудируемому подразделению. Если аудитору не удастся избежать спора, ему следует сохранять выдержку и продемонстрировать профессиональные знания и доказательность своих суждений.

14. *Аудитор должен признавать и одобрять все, заслуживающее доверия.* Подозрительность, сомнения не должны брать верх над объективностью оценок аудитора. Во всех случаях, когда, например, аудитором установлена эффективность неформальных процедур, они должны быть одобрены и рекомендованы для надлежащего документирования. При этом целесообразно, чтобы положительная оценка аудитора была сделана публично, например, на заключительном совещании. Аудитор не должен бояться хвалить.

15. *Аудитору следует избегать резкого тона замечаний и оценок.* Предпочтительны замечания типа: «Я внимательно изучил все представленные вами документы по проектированию, но не нашел в них документа, в котором были бы отражены критерии оценки качества проекта. Прошу разработать и документировать эти критерии». Следует избегать формулировок, осложняющих беседу. Вместо «Я считаю...» целесообразно спросить: «Вы не находите, что...»; вместо «Сейчас я вам, наконец, докажу...» лучше сказать «Сейчас вы сможете убедиться в том, что...».

16. *В ходе общения с сотрудниками аудируемого подразделения аудитор должен избегать критических замечаний и советов, реализация которых может повлечь за собой серьезные изменения в работе подразделения.* Такие замечания и советы могут быть обсуждены с руководителем подразделения на заключительном совещании.

17. *Аудитор должен быть готов к различным уловкам персонала аудируемого подразделения, ведущим к потере времени и отвлечению от решения стоящих перед аудитором задач.* Это может выражаться в попытках вовлечь аудитора в разговоры на отвлеченные темы, заставить аудитора ждать прихода сотрудников для беседы или предъявления необходимых документов, приукрасить состояние дел перед началом аудита и др.

18. *При открытом противодействии или личной враждебности по отношению к аудитору со стороны сотрудников аудируемого подразделения аудитор должен об этом проинформировать главного аудитора или руководителя службы качества.*

Получив такую информацию, главный аудитор (руководитель службы качества) должен принять меры, чтобы аудит был завершен, хотя бы и другим аудитором.

1.8. ОТВЕТ НА ЗАДАНИЕ ПЕРВОЙ ГЛАВЫ

Ответ на задание 1.1.

Примерные вопросы [3, 5]:

1) Сколько людей, работающих в этой зоне, являются курильщиками?

2) Откуда Вы это знаете?

3) Куда они ходят курить?

Планируемые наблюдения [3, 5]:

1) Не видно ли каких-нибудь пластиковых стаканчиков или других импровизированных пепельниц?

2) Нет ли где-нибудь окурков?

Глава 2. ЗАТРАТЫ НА КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ, ПРОЦЕССОВ И УСЛУГ

В шестом разделе «Финансовые соображения по поводу систем качества» международного стандарта ИСО 9004-1:94 [7], а также п. 6.2 «финансовые ресурсы» ГОСТ Р ИСО 9004–2010 [8] даны сжатые рекомендации по использованию различных подходов к учету затрат на качество [5]. Среди рекомендованных подходов упомянуты в [7]:

- модель PAF (без расшифровки того, что это сокращение означает);
- модель стоимости процесса (тоже практически без каких-либо разъяснений).

Целью данной главы является дать читателю основные представления о содержании основных подходов (моделей), которые могут быть использованы при организации реальной работы по учету затрат на качество продукции, процессов и услуг.

2.1. ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ К УЧЕТУ ЗАТРАТ НА КАЧЕСТВО

При определении основных подходов к учету затрат на качество, необходимо акцентировать внимание на следующем [5, 9]:

1. Качество – это то, что желает получить потребитель (покупатель).
2. Качество измеримо и не является субъективным понятием.
3. Поскольку качество может быть измерено, им можно управлять.
4. Высшие руководители хотели бы принимать решения на основе экономических соображений и возможностей получить прибыль.

Частью работы представителя руководства по качеству и начальника отдела (бюро) управления качеством является представление информации о качестве в таком виде, который легко воспринимался бы высшим руководством и позволял принимать решения [9]. Это означает, что представитель руководства по качеству и отдел управления качеством должны обеспечить представление информации с позиций стоимости и потенциальной экономии.

Расходы, связанные с качеством, определяются ошибками, задержками, отказами и всякими мероприятиями, которые не добавляют ценности конечному продукту. Предупреждение ошибок и использование улучшенных технологий дают определенное сбережение затрат. Определенные улучшения могут быть достигнуты и за счет честного отношения к своему делу отдельных сотрудников (обеспечивающих

постоянную экономию, оказывающих все необходимые услуги и сообщающих потребителям уверенность в том, что они получают продукцию или услугу престижного качества) [5, 9].

Другими словами, высокое качество снижает затраты, позволяет лучше использовать ресурсы и является дружественным окружающей среде.

Ниже будут рассмотрены различные пути оценки расходов, связанных с качеством [9]:

1. Подход Тагути, утверждающего, что всякая изменчивость связана с расточительством, а низкое качество измеряется общими потерями для общества.

2. Модель PAF (Prevention, Appraisal, Failure – Предупреждение, Оценка, Отказы), которая в 1970 г. впервые была опубликована Американским обществом по управлению качеством под названием: «Quality costs – What? («Расходы по качеству – что и как?»).

В 1990 г. этот подход был положен в основу Британского стандарта BS6143: Часть 2: 1990, «Введение в экономику качества – модель затрат, связанных с предупреждением, оценкой и отказами» [10, 11].

Эта модель PAF хороша для производственных предприятий.

3. Модель стоимости процесса (хороша для организаций, занимающихся предоставлением услуг, но пригодна и для производственных предприятий) – изложена в Британском стандарте BS6143: Часть 1: 1991, «Руководство по экономике качества – стоимостная модель процесса» [11, 12].

Масштабы затрат, связанных с качеством, по западному опыту обычно лежат в диапазоне 5...25% от торгового оборота компании.

2.2. КОНЦЕПЦИЯ ВСЕОБЩЕГО БЛАГА ДЛЯ ОБЩЕСТВА

Эта концепция [9] была разработана в Японии и сформулирована Гениши Тагути (в некоторых российских книгах по качеству его имя и фамилию пишут в виде Генити Тагучи).

Мерой качества продукции (по Тагути) является общая потеря для общества, образующаяся в результате несовершенства данной продукции и возникающая как в процессе производства, так и после отгрузки продукции.

По мнению Тагути, потери для общества могут быть двух типов [9]:

- потери, связанные с изменчивостью функции (продукции);
- потери, связанные с вредными побочными эффектами.

Это необычный подход к определению качества, поскольку оно (качество) определяется через обратное свойство – недостаток качества.

Таким образом, Тагути визуализирует потерю для общества. Его мера качества базируется, главным образом, на затратах, а в одной из своих книг он приводит следующую иллюстрацию своего подхода на примере несминаемой рубашки [9]:

1) пусть отправка рубашки в прачечную стоит 250 йен, а обычная рубашка стирается 80 раз за время ее службы; тогда расходы на прачечную составят

$$250 \times 80 = 20\,000 \text{ йен};$$

2) если будет изобретена рубашка, которая пачкается и сминается в 2 раза медленнее, то вместо 80 потребуется только 40 обращений в прачечную; тогда расходы на прачечную составят

$$250 \times 40 = 10\,000 \text{ йен};$$

таким образом, потребителем будет получена экономия

$$20\,000 - 10\,000 = 10\,000 \text{ йен};$$

3) если стоимость новой рубашки будет обходиться производителю на 1000 йен дороже, а продаваться она будет на 2000 йен дороже, чем обыкновенная рубашка, то производитель выгадает

$$2000 - 1000 = 1000 \text{ йен},$$

а потребитель

$$10\,000 - 2000 = 8000 \text{ йен};$$

4) все это в целом дает экономию для общества

$$8000 + 1000 = 9000 \text{ йен};$$

5) но это еще не все: сокращение стирки сократит расход синтетических моющих средств (СМС), представляющих собой так называемые поверхностно-активные вещества (ПАВ), что будет иметь благоприятные экологические последствия; это не дает большой экономии в денежном выражении, но обеспечивает сбережение энергии, затраченной на подогрев воды, сокращает расход СМС (но может сократить число рабочих мест в прачечных, т.е. способствовать росту безработицы).

На основании имеющегося опыта можно сделать следующие выводы [9, 11]. Определение качества и учет затрат на качество по Тагути трудно применять на практике, но оно весьма полезно для того, чтобы представить, какую ответственность несет организация перед обществом и в каком соотношении находится ее политика в области качества с вопросами охраны окружающей среды.

2.3. ОЦЕНКА ЗАТРАТ НА КАЧЕСТВО ПО МОДЕЛИ «ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – ОЦЕНКА – ОТКАЗЫ»

В этом параграфе рассматривается модель PAF «Prevention – Appraisal – Failure», что переводится на русский язык в виде «Предупреждение – оценка – отказы».

2.3.1. КЛАССИФИКАЦИЯ ЗАТРАТ НА КАЧЕСТВО

Классификация затрат на качество, используемая в модели PAF, приведена на рис. 2.1. Общие затраты на качество по этой модели делятся на две группы [9 – 11]:

- затраты на достижение соответствия по качеству (их следует рассматривать как инвестиции, полезные затраты);
- затраты, связанные с несоответствием по качеству (потери, вредные и бесполезные затраты).

Первая группа «Затраты на достижение соответствия по качеству» делится на 2 категории:

А. *Затраты на оценку качества* – стоимость оценки достигнутого качества.

В эту группу затрат входят стоимость контроля, испытаний и т.п., проводимых в процессе производства и после его завершения, например, затраты на [10]:

- а) входной контроль;

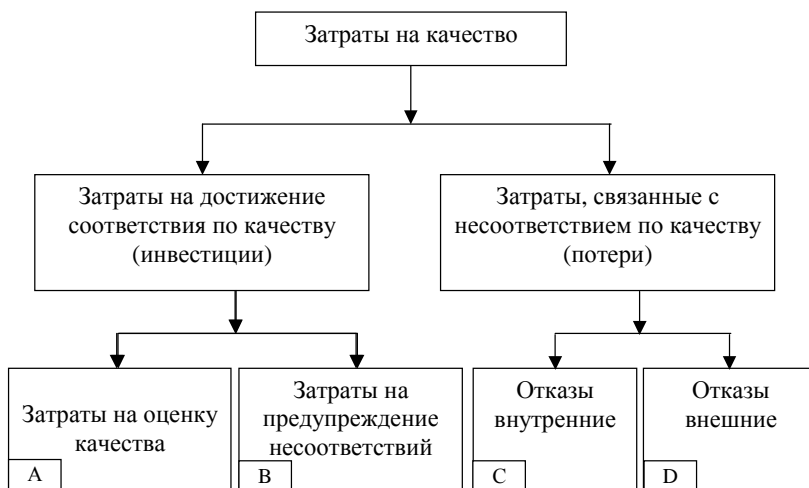


Рис. 2.1. Классификация затрат на качество по модели PAF [9 – 11]

- б) выбор способа контроля;
- в) проведение лабораторных приемочных испытаний;
- г) контроль и испытание;
- д) контрольное и испытательное оборудование;
- е) поверку приборов и средств измерений, используемых в отделе технического контроля (ОТК);
- ж) материалы, расходуемые при проведении контроля и испытаний;
- з) анализ и доклад о результатах контроля и испытаний;
- и) утверждение и одобрение доклада;
- к) оценку (инвентаризацию) запасов материалов, сырья, комплектующих.

В. *Затраты на предупреждение несоответствий* – стоимость любых действий, направляемых на исследование, предупреждение или уменьшение дефектов и отказов, например, затраты на [9, 10]:

- а) планирование качества;
- б) разработку и конструирование измерительного и испытательного оборудования;
- в) анализ качества и проверку конструкции;
- г) поверку средств измерений, используемых для оценки качества в производственных цехах;
- д) техническое обслуживание производственного оборудования;
- е) подготовку кадров в области качества;
- ж) анализ и доклад о характеристиках качества;
- з) утверждение и одобрение доклада;
- и) программы по совершенствованию качества.

Вторая группа «Затраты, связанные с несоответствием по качеству» подразделяется на следующие 2 категории [9, 10]:

С. *Затраты, связанные с отказами, проявившимися внутри организации* – внутренние расходы, которые несет производственная организация в связи с неудачей в достижении установленного качества (когда отказы проявляются внутри организации до отправки продукции потребителю), например, затраты на [9, 10]:

- а) брак;
- б) замену, переделку и ремонт;
- в) поиск и устранение неисправностей;
- г) анализ дефектов и отказов;
- д) повторные испытания и контроль;
- е) разрешения на отклонения, модификацию и уступки;
- ж) понижение класса качества;
- з) простои (упущенная выгода).

Д. *Затраты, связанные с отказами, проявившимися вне организации* – внешние затраты, возникающие за пределами производственной организации (после смены владельца) в результате неудачи в достижении установленного качества, например, затраты, связанные с [9, 10]:

- а) жалобами;
- б) гарантийным ремонтом или возвратом;
- в) отвергнутой и возвращенной продукцией;
- г) уступками;
- д) потерями продаж (упущенной выгодой);
- е) расходами на отзыв продукции;
- ж) ответственностью за продукцию.

2.3.2 . СБОР ДАННЫХ И ОТЧЕТ О ЗАТРАТАХ НА КАЧЕСТВО

Сбор данных и составление отчета о затратах, связанных с качеством, должен входить в обязанности экономического отдела, однако, инициировать начало работы по учету затрат на качество, несомненно, должен отдел управления качеством [11].

Исторически сложилось так, что до сих пор затраты, связанные с качеством, не рассматривались как требующие особого внимания со стороны руководства. Поэтому данные о затратах не представлялись в той форме, которая определена моделью «Предупреждение – оценка – отказ» (РАФ). Может оказаться, что представлять данные о затратах по качеству в подобной форме (используя традиционные методы сбора, обобщения и представления информации) будет сложно. Более того, до тех пор, пока в организации не начнет работать эффективная система менеджмента качества, установить порядок сбора информации о затратах, связанных с качеством, может оказаться невозможным.

Поэтому часто именно отдел управления качеством (ОУК) предпринимает первые шаги по сбору и оценке затрат, связанных с качеством.

При оценке затрат первоначальная попытка расчета может привести лишь к приблизительным данным (их следует рассматривать лишь как первый опыт).

2.3.3. ЦЕЛИ ПЕРВЫХ ШАГОВ ОТДЕЛА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПО ПРЕДВАРИТЕЛЬНОМУ АНАЛИЗУ ЗАТРАТ НА КАЧЕСТВО

Первые шаги отдела управления качеством по предварительному анализу затрат на качество преследуют следующие цели [11]:

- а) подключение к расчетам экономического отдела для того, чтобы:
 - продемонстрировать ему, что от него хотят;

- определить, где возникают трудности с представлением данных в необходимой форме;
- получить уверенность в том, что окончательно получаемые данные найдут поддержку у экономического отдела;
- подготовить сотрудников экономического отдела к последующему сбору данных на постоянной основе;
- в) получение данных, которые были бы достоверными в известных пределах:
 - не привлекая дополнительных ресурсов для точных расчетов, в которых нет особой необходимости;
 - нацеливаясь на выявление основных статей затрат;
- с) представление результатов анализа высшему руководству для того, чтобы:
 - дать количественное представление о затратах, связанных с качеством, и потенциально возможной экономии;
 - дать средства для сравнения продукции с продукцией, подразделения с подразделением, подряжаемой компании с ее конкурентами;
 - дать основу для выработки дальнейших целей и оценки степени их достижения;
 - поощрить инициативу по сбору данных о затратах, связанных с качеством, на постоянной основе;
 - предложить мероприятия по управлению и ограничению расходов, связанных с качеством.

2.3.4. ИСТОЧНИКИ ДАННЫХ О ЗАТРАТАХ, СВЯЗАННЫХ С КАЧЕСТВОМ

В качестве источников данных о затратах, связанных с качеством, могут быть использованы [11]:

- ведомости по зарплате;
- отчеты о производственных расходах;
- отчеты о браке;
- разрешения на отклонения и отчеты о переработке и устранении дефектов;
- отчеты о командировках;
- данные о стоимости продукции;
- отчеты о расходах на ремонт, замену и гарантийное обслуживание;
- протоколы (записи) контроля и испытаний;
- протоколы (записи) анализа материалов;
- бюджеты подразделений и т.п.

2.3.5. ОСНОВНЫЕ СЛОЖНОСТИ, ВОЗНИКАЮЩИЕ ПРИ ОЦЕНКЕ ЗАТРАТ НА КАЧЕСТВО

При оценке затрат на качество может возникать много вопросов [11], например:

1) относятся ли расходы на поверку измерительного оборудования к затратам на предупреждение или являются частью затрат на оценку? Ответ зависит от того, где используется это оборудование. Если в ОТК – то это затраты на оценку, если в производственном цехе при самоконтроле – то это затраты на предупреждение;

2) часть персонала может работать, занимаясь одновременно:

- написанием методик по качеству (предупреждение);
- калибровкой и настройкой контрольного оборудования (оценка);
- работой с браком, обнаруженным при контроле внутри организации (отказы внутренние);

– работой с браком по жалобам потребителей (отказы внешние);
Распределение затрат времени таким персоналом можно выяснить, например, интервьюированием (опросом) или путем проведения так называемого фотографирования рабочего времени;

3) затраты, связанные с необоснованными возвратами продукции, следует игнорировать.

2.3.6. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ЭТАПЫ СБОРА ДАННЫХ О ЗАТРАТАХ НА КАЧЕСТВО

Пять рекомендуемых этапов сбора данных о затратах на качество включают в себя следующее [11]:

1. Этап вычисления затрат, непосредственно связанных с функцией качества:

– оплата труда сотрудников отдела управления качеством (включая начисления на зарплату, отчисления в пенсионный фонд, фонд социального страхования и т.п.);

– затраты, связанные с использованием помещений (арендная плата, отопление, освещение, охрана и т.п.);

– отчисления на содержание вспомогательного персонала, канцелярские и другие административные расходы;

– амортизационные отчисления на специальное оборудование для контроля качества (включая компьютеры);

– стоимость расходуемых материалов.

2. Этап вычисления затрат, связанных с качеством и относящихся к функциям, выполняемым сотрудниками организации вне отдела управления качеством, например:

– часть (x%) зарплаты сотрудника отдела обслуживания потребителей, который занимается возвратом отказавшей продукции от потребителя;

– другие накладные расходы, перечисленные в п. 1.

3. Внутренние затраты, связанные с «заложенными в бюджет» затратами, например, если запуск материала, необходимого для изготовления 100 штук продукции, составляет 110 единиц, то стоимость 10 единиц должна быть включена во внутренние затраты, связанные с отказами.

4. Внутренние затраты, связанные с «непредвиденными отказами», например, те затраты, которые не были запланированы при запуске материалов в производство (подобные затраты возникают в результате повторного контроля и переделки продукции, при отвлечении людей на оформление отчетов и на анализ брака, при утилизации отходов, при заказе новых материалов, при задержке отгрузки и т.п.).

5. Расходы, связанные с отказами после смены владельца, т.е. после доставки продукции к потребителю, а в некоторых случаях после приемки продукции потребителем.

2.3.7. ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ СООТНОШЕНИЯ МЕЖДУ КАТЕГОРИЯМИ ЗАТРАТ НА КАЧЕСТВО, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В МОДЕЛИ «ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – ОЦЕНКА – ОТКАЗЫ»

Расходы, связанные с отказами (как внутренними, так и внешними) обычно бывают очень высоки, если затраты на оценку и предупреждение отказов малы. По мере того, как организация продвигается вперед от выявления и устранения отказов к их предупреждению, общие расходы, связанные как с внутренними, так и с внешними отказами, снижаются – при возрастании расходов на оценку и предупреждение. Это иллюстрируется ставшей уже классической диаграммой [11], приведенной на рис. 2.2.

Затраты, связанные с предупреждением, имеют самый запоздалый пик. Пики затрат, связанных с оценкой и отказами, предшествуют ему.

Рассмотренная модель PAF легко применяется при анализе затрат на качество продукции в промышленности, но в меньшей степени применима при анализе затрат на процессы и услуги. Модель PAF основана на вычислении конкретных расходов, связанных с «количеством» конкретного продукта.

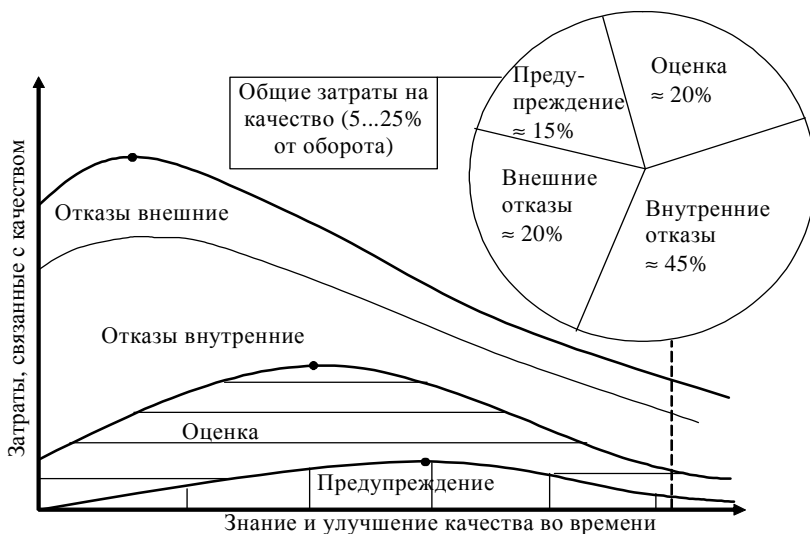


Рис. 2.2. Изменение затрат на качество по мере его улучшения [11]

2.4. МОДЕЛЬ СТОИМОСТИ ПРОЦЕССА

В ходе все более прочного утверждения принципов обеспечения качества и «Всеобщего управления качеством» (TQM) стало ясно, что любая деловая активность определяется процессами, а следовательно, необходимо построить стоимостную модель [11, 12], учитывающую все процессы, из которых она складывается. Это представление находится в русле философии TQM, которая требует руководства процессами, а не просто результатами на выходе.

Этот кажущийся простым, но на самом деле фундаментальный принцип должен быть как следует усвоен, так как без этого нельзя понять смысл стоимостной модели процесса.

Каждый процесс имеет свои входы и выходы, причем, как желательные, так и нежелательные.

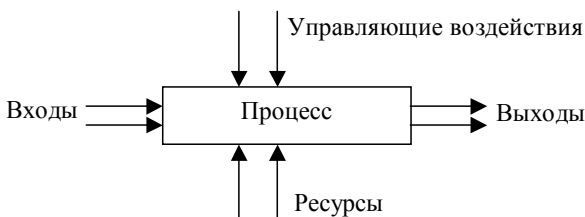


Рис. 2.3. К стоимостной модели процесса

Элементы стоимости процесса:

- люди (персонал);
- оборудование и энергия;
- материалы;
- окружающая среда.

2.4.1. КЛАССИФИКАЦИЯ ЗАТРАТ НА КАЧЕСТВО, ИСПОЛЬЗУЕМАЯ В МОДЕЛИ СТОИМОСТИ ПРОЦЕССА

Модель стоимости процесса [11, 12] выделяет из затрат, связанных с качеством, две группы:

1. *Конформные затраты* (необходимые расходы) – затраты на выполнение процесса с эффективностью 100%. Это не означает, что процесс является эффективным или даже необходимым, но имеется в виду, всего лишь, что при выполнении процесса установленным путем он не может быть выполнен с меньшими затратами. Таким образом, конформные затраты – это минимальные затраты при выполнении процесса в соответствии с имеющимися техническими условиями.

2. *Неконформные затраты* (дополнительные, лишние расходы) – затраты, обусловленные неэффективным выполнением процесса, например, из-за перерасхода ресурсов или излишних расходов на рабочую силу, материалы, оборудование, энергию и т.п., что обусловлено неправильностью входов, сделанными ошибками, отвергнутыми выходами и различными другими потерями. По другому, это дополнительные, лишние расходы, связанные с возрастанием стоимости процесса при его неудачном осуществлении.

2.4.2. ПРИМЕР СТОИМОСТНОЙ МОДЕЛИ ПРОЦЕССА ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЯ БЫСТРОГО ПИТАНИЯ

В подобной модели очень важно идентифицировать владельца процесса, поскольку этот владелец отвечает за его эффективность, контролирует процесс и способен вносить в него изменения, которые отражаются на:

- конформных затратах;
- неконформных затратах.

Такая же модель может строиться для любого процесса внутри организации.

После идентификации мероприятий их разделяют на категории по признаку:

- конформные затраты;
- неконформные затраты.

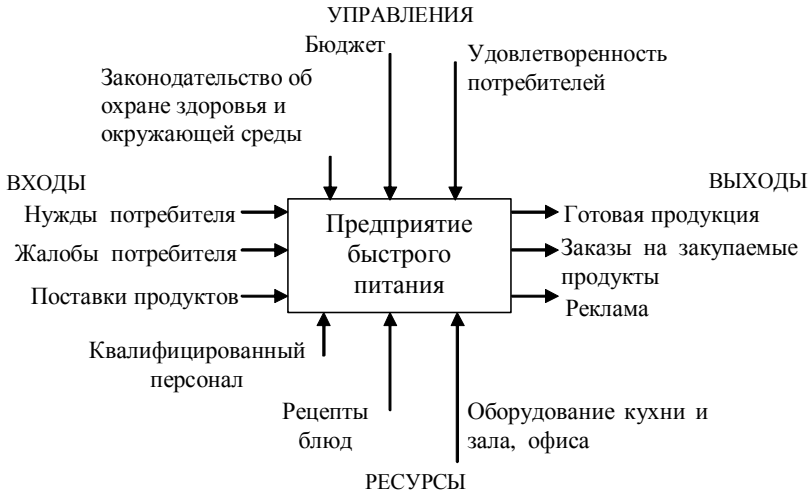


Рис. 2.4. Стоимостная модель процесса для предприятия быстрого питания [11]

Ниже, в табл. 2.1, приведен пример [11] классификации затрат на выполнение основных мероприятий на предприятии быстрого питания, который может быть использован в случае применения модели стоимости процесса.

2.1. Классификации затрат на выполнение основных мероприятий на предприятии быстрого питания [11]

Мероприятия	Конформные (необходимые) затраты	Неконформные (излишние) затраты
Планирование и заказ продуктов	Затраты на рабочую силу при планировании заказа и затраты на продукты	Стоимость остатков продуктов из-за плохого планирования
Приготовление и подача пищи	Материалы, рабочая сила и энергия	Отходы, связанные с неправильным приготовлением и подачей
Реклама	Повышение и поддержание спроса	Падение спроса и доли рынка
Работа с жалобами	Разработка процедуры работы с жалобами	Затраты на расследование и устранение причин

Мероприятия	Конформные (необходимые) затраты	Неконформные (излишние) затраты
Уборка зала и кухни	Затраты на материалы и рабочую силу	Затраты на повторную уборку, потеря клиентов при плохой уборке
Надзор, подготовка, набор кадров	Затраты на плановую подготовку и набор кадров	Затраты, связанные с плохой подготовкой и текучестью кадров
Удовлетворение требований законодательства по охране здоровья и окружающей среды	Необходимые затраты на: – оборудование; – управление процессом; – подготовку кадров	Стоимость штрафных санкций, потеря доверия клиентов

После того, как будут классифицированы мероприятия, следующим этапом является определение ассигнований. Затраты могут быть определены из финансовых отчетов, но если таковые отсутствуют, то может оказаться необходимым определение «расчетных» или «искусственных» затрат для того, чтобы составить отчет о стоимости процесса, возможный пример [11] которого приведен ниже (табл. 2.2).

Основной задачей такого представления данных является то, что, после идентификации и определения затрат на процесс, появляется возможность его контроля и непрерывного улучшения. Обе категории затрат позволяют добиваться улучшений.

Основываясь на отчете о затратах, создается программа мероприятий по улучшению деятельности. Сравнение двух категорий затрат покажет, какой из них отдать приоритет.

Осуществляя улучшения в целях экономии, приходим к изменению соотношения конформных и неконформных затрат.

После введения в практику организации, модель стоимости процесса используется для составления регулярных отчетов о работе. Могут проводиться сравнения с предшествующими периодами и оцениваться тенденции изменения затрат.

Владелец процесса должен периодически осуществлять улучшения процесса с привлечением для этого отдельных сотрудников или создавая для этого команды (бригады), и контролировать результаты работы организации по изменению конечных затрат.

2.2. Типовой отчет о стоимости процесса на предприятии быстрого питания [11]

Процесс: Поставка быстрого питания
 Владелец процесса: Менеджер Иванов И. И.
 Дата: 8 мая 1999 г.

Обозначения: Ф – фактические затраты; Р – расчетные (искусственные) затраты.

Процесс, связанный с достижением соответствия (конформные затраты)	Источник затрат		Процесс, связанный с отсутствием соответствия (неконформные затраты)	Источник затрат					
	Вид затрат	Цена, р.			Причины	Вид затрат	Цена, р.		
Мероприятия	Ф	15 780	Отходы из-за плохого планирования	Ф	150	Отходы из-за плохого планирования	Ф	300	Отказы × цена
Планирование и заказ продуктов	Ф	22 650	Спад спроса	Р	2520	Спад спроса	Р	2520	Снижение продаж
Приготовление и подача пищи	Ф	0	Расследование жалоб, замена блюда, устранение причин	Ф	500	Расследование жалоб, замена блюда, устранение причин	Ф	500	Тариф × часы, протокол
Реклама для поддержания спроса	Ф	0	Тариф × часы, счет			Тариф × часы, счет			
Работа с жалобами									

Процесс, связанный с достижением соответствия (конформные затраты)	Источник затрат		Процесс, связанный с отсутствием соответствия (неконформные затраты)	Источник затрат	Источник затрат
	Вид затрат	Цена, р.			
Мероприятия	Ф	600	Дополнительная уборка	Ф	0
Уборка зала и кухни	Ф	600	Дополнительная уборка	Ф	0
Затраты на набор кадров	Р	3000	Текущая стоимость кадров	Ф	2550
Подготовка кадров в соответствии с новыми требованиями законами	Ф	3000	Штрафные санкции	Ф	3000
Общие затраты, связанные с достижением соответствия		45 030	Общие затраты, связанные с отсутствием соответствия		9020

2.4.3. ПРЕИМУЩЕСТВА СТОИМОСТНОЙ МОДЕЛИ ПРОЦЕССА

Для стоимостной модели процесса характерны следующие преимущества [11]:

- а) она применима для любых процессов, а не только для производства продукции;
- б) она обеспечивает возможность для осуществления непрерывного улучшения в рамках организации;
- в) она направляет и фокусирует внимание на необходимость постоянного снижения затрат на выполнение всех процессов.

2.5. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИИ О ЗАТРАТАХ, СВЯЗНЫХ С КАЧЕСТВОМ

Оценку затрат на качество лучше всего рассматривать как [11]:

- 1) ориентир для последующих вложений в качество;
- 2) средство для начала осуществления мероприятий, непосредственно нацеленных на уменьшение этих затрат;
- 3) средство изменения отношения к качеству (это иной подход к тому же самому вопросу, рассмотренному в п. 2, но с другой стороны).

При представлении первого отчета о затратах, связанных с качеством, для составителей отчета из отдела управления качеством очень важно [11]:

- привлечь к обсуждению всех старших руководителей, имеющих отношение к экономическому благосостоянию предприятия;
- указать на то, что эти первые расчеты были проведены с участием экономического отдела и выразить благодарность его сотрудникам за советы и участие в работе;
- подчеркнуть, что это только опытная разработка, а регулярное обновление данных потребует постоянного подключения к работе сотрудников экономического отдела;
- соотнести полученные в отчете цифры с теми нормами, которые приняты в вашей отрасли промышленности (если они имеются);
- выделить основные моменты и области, которые предоставляют наибольшую ценность с точки зрения качества и снижения затрат;
- попросить дать комментарии и высказать свои пожелания.

* * *

Весьма маловероятно [11], чтобы Ваша первая опытная разработка раскрывала в полном объеме затраты на качество. Даже если это и

так, то все равно первый отчет о затратах на качество может вызвать чувство неуверенности и тревоги и, весьма вероятно, заставит людей осознать следующее [11]:

- качество является не просто каким-то техническим (или бытовым) понятием, а вещью, имеющей денежное исчисление;
- качество связано с работой всего предприятия, а не только с работой отдела управления качеством;
- низкое качество наносит удар в самом больном месте и исподтишка;
- ущерб наносится бюджету всех;
- имеется возможность получить существенную и реальную экономию;
- в деятельность по предупреждению отказов вкладывается недостаточно средств.

2.6. ЭКОНОМИЯ ЗАТРАТ, СВЯЗАННЫХ С КАЧЕСТВОМ

Экономия затрат, связанных с качеством, может быть достигнута в результате корректирующих действий, но еще лучше добиваться ее путем исследования и предупреждения причин возникновения затрат, связанных как с внутренними, так и с внешними отказами [11].

Часто, с целью повышения качества, создают межфункциональную команду из представителей различных подразделений, обладающих знаниями в различных областях. Членам команды необходимы определенные навыки, знания и проницательность для выбора приоритетных направлений работы. Им необходимо держать в голове следующее [11]:

- а) первое задание должно быть выполнено безукоризненно так, чтобы никто не сомневался в успехе;
- б) нет смысла направлять усилия команды на устаревшие процессы и продукцию в конце их коммерческого срока службы, даже если сиюминутные выгоды при этом будут значительными;
- в) больших преимуществ можно добиться путем небольшой экономии на недавно запущенной в производство продукции, которую ожидает долгое и успешное будущее, так как ее восприятие будет во многом зависеть от удовлетворения потребителей на начальных стадиях появления на рынке;
- г) вероятная простота или сложность решения проблемы должна приниматься во внимание в той же мере, как и ее значимость;
- д) даже если найденное средство будет признано непригодным из-за дороговизны или других причин, задача не должна быть забро-

шена – возможность применить найденное решение может появиться позднее;

е) небольшие улучшения на высокорентабельной линии дадут большую экономию, чем существенные улучшения на менее рентабельной линии.

Отчет о затратах, связанных с качеством, сам по себе не решает ни одной проблемы. Он лишь поддерживает и интенсифицирует мероприятия по улучшению качества и по предупреждению отказов, выполняемые в рамках всей организации, и переводит «проблемы качества», якобы находящиеся в компетенции отдела управления качеством, в «проблемы рентабельности», касающиеся всех [11].

В малых организациях отчеты о затратах на качество может оказаться возможным составлять лишь один раз в год, что позволит оценить работу за прошедший период и определить участки, на которых следует сконцентрировать внимание в последующие 12 месяцев.

В организациях с большими возможностями, там где практически каждый руководитель, несущий финансовую ответственность, ежемесячно отчитывается о своих расходах, оказывается возможным ежеквартально или даже ежемесячно собирать данные и контролировать затраты, связанные с качеством, используя ту же систему, что и при составлении ежеквартальных и ежемесячных отчетов о производственных затратах.

2.7. ЭКСПЕРТНЫЕ ОЦЕНКИ ЗАТРАТ НА ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Сегодня руководители предприятий и специалисты привыкли принимать управленческие решения на основе экономических показателей, таких, как прибыль, рентабельность. Качество в сознании специалистов, экономистов-менеджеров и руководителей до сих пор во многих случаях воспринимается как отвлеченное неэкономическое понятие. Из-за этого часто забывают, что дорого обходится не достижение высокого качества, а денег стоят неудачи в достижении качества, приводящие к необходимости переделки и ремонта продукции, не удовлетворяющей установленным требованиям. Недаром японские специалисты считают, что дешевле все сделать правильно с первого раза, чем исправлять и переделывать продукцию, изготовленную с дефектами. С внедрением подсистем учета затрат на качество, понятие «качество», кажущееся в настоящее время отвлеченным, в сознании специалистов и руководителей перейдет в разряд важных экономических показателей [13].

На ряде промышленных предприятий Тамбовской области ведется подготовка систем менеджмента качества к сертификации, но большинство из этих предприятий на сегодня не имеют подсистем учета затрат на качество. При чтении лекций для специалистов таких предприятий выяснилось, что даже работники бюро и отделов качества на сегодня лишь в общем представляют себе, как должна быть организована работа по сбору и учету данных о затратах на качество. В связи с этим нами была поставлена задача [13] по сбору и обработке мнений специалистов предприятий Тамбовской области о составляющих компонентах затрат на качество продукции и услуг. Была разработана форма анкеты для сбора сведений, представленная ниже.

В основу классификации составляющих затрат на качество в анкете нами была положена модель PAF (Prevention – Appraisal – Failure или по-русски Предупреждение – Оценка – Отказ), изложенная [11] в Британском стандарте (BS 6143. Часть 2: 1990. Введение в экономику качества – модель затрат, связанных с предупреждением, оценкой и отказами) [13]. Приведенная ниже анкета была использована при сборе мнений специалистов предприятий Тамбовской области. Результаты этой работы приведены в табл. 2.3. В тех случаях, когда специалисты не смогли привести данные, в табл. 2.3 поставлены прочерки.

Обработку данных каждого столбца табл. 2.3 производили по общепринятой методике статистической обработки результатов наблюдений [14]. Сначала данные каждого столбца проверяли на наличие промахов. Для этого вычисляли:

- а) среднеарифметическое значение

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i ; \quad (2.1)$$

- б) среднеквадратичное отклонение

$$s_n = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} ;$$

- в) определяли экстремальное значение x_3 , наиболее сильно отклоняющееся от среднеарифметического \bar{x} , и вычисляли критерий

$$V = \frac{|x_3 - \bar{x}|}{s_n} ;$$

- г) полученное значение V сравнивали с табличным значением V_{\max} , приведенным в таблице IX приложения [14].

**Сведения
о затратах на обеспечение качества продукции (услуг)**

1. Организация _____
2. Укажите, какова доля каждого вида затрат (см. таблицу) в общем объеме расходов на обеспечение качества в вашей организации.

	№	Виды затрат	Доля в %
Полезные	1.	Затраты <i>на оценку</i> обеспечения качества (предпроектная проверка; выбор метода контроля; входной, промежуточный и выходной контроль и испытания; оценка и инвентаризация складированных запасов; анализ результатов работ по оценке качества).	
	2.	Затраты на проведение <i>предупредительных</i> мероприятий (планирование работ по улучшению качества; подготовка, обучение персонала, составление рабочих инструкций; приобретение измерительных средств; техническое обслуживание оборудования; анализ результатов предупредительных действий).	
На устранение	3.	Затраты на отказы (дефекты, неудачи), проявившиеся <i>внутри организации</i> (брак; дефекты; порча продукции; замена; переделка; ремонт; поиск и устранение неисправностей; повторные испытания; простой; анализ результатов этой работы).	
	4.	Затраты на отказы (дефекты, неудачи), проявившиеся <i>вне организации</i> после продажи (жалобы потребителей; гарантийный возврат; снижение сортности; потери продаж; расходы на отзыв продукции; затраты на ремонт у потребителей; анализ результатов этой работы).	
		Итого:	100 %

3. Доля затрат на качество в общем объеме годовых расходов вашей организации % _____

4. С какого года на вашем предприятии ведется или предполагается проводить документированный учет затрат на качество? _____

5. Анкету заполнил: Ф.И.О. _____

Должность _____ Дата _____

2.3. Результаты сбора данных о затратах на качество

№ п/п	Затраты на		Затраты на отказы		Доля затрат на качество в общем объеме расходов, %	Предприятие
	оценку, %	предупреждение, %	внутренние, %	внешние, %		
1	2	3	4	5	6	7
1.	35	55	5	5	*72,5	ОАО «ИСКОЖ»
2.	60	20	15	5	5	ФГУП «Тамбов-аппарат»
3.	15	60	20	5	–	ОАО «ТАЛВИС»
4.	52,4	47,5	0	0,1	3	
5.	15	50	15	20	0,1	ОАО «ТВЕС»
6.	5	95	0	0	25	Тамбовский центр стандартизации и сертификации
7.	16,3	73,1	2,5	8,1	6,5	Тамбовский вагоноремонтный завод
8.	15	50	25	10	*30	ПК «Кольцо»
9.	50	35	15	0	2	ОАО «Тамбов-полимермаш»
10.	20	30	40	10	10	ОАО «Мичуринский завод пластмасс»
11.	20	10	30	*40	–	Тамбовский государственный технический университет
12.	30	20	40	10	–	
13.	35	45	10	10	11	ЗАО «Мичуринский завод поршневых колец»
14.	0	75	15	10	0	
15.	58,1	32,2	9,7	0	–	
16.	15	35	35	15	7	

№ п/п	Затраты на		Затраты на отказы		Доля затрат на качество в общем объеме расходов, %	Предприятие
	оценку, %	предупреждение, %	внутренние, %	внешние, %		
1	2	3	4	5	6	7
17.	25	45	25	5	3	ЗАО «Автозапчасть»
18.	10	45	35	10	3	
19.	20	50	28	2	3	
20.	30,2	0	56,4	13,4	0,8	Завод «Электроприбор»
21.	65	20	14	1	–	
22.	60	20	19	1	–	

В результате таких вычислений выяснилось, что значение, отмеченное звездочкой в строке 11, является промахом. Поэтому, данные этой строки во втором, третьем, четвертом и пятом столбцах табл. 2.3 были исключены и в дальнейших вычислениях не использовались.

При обработке данных шестого столбца промахами оказались значения, приведенные в строках 1 и 8, отмеченные также звездочками.

Для наглядного представления результатов опроса специалистов предприятий Тамбовской области после отбрасывания промахов, нами были построены гистограммы для каждой составляющей затрат на качество. При этом для каждого из столбцов 2 – 6 табл. 2.3 определяли оптимальное количество групп k по формуле Стерджесса [15, 16]

$$k = 1 + 3,3221 \lg n,$$

где n – число наблюдений, оставшихся после отбрасывания промахов.

Число групп при построении гистограмм для столбцов 2 – 6 табл. 2.3 оказалось одинаковым и равным $k = 5$.

Затем для всех рассматриваемых столбцов определяли ширину интервала для каждой группы по формуле [15]

$$h = \frac{R}{k},$$

где $R = (x_{\max} - x_{\min})$ – размах наблюдений; k – число групп.

Рассчитанные значения h приведены на гистограммах (см. рис. 2.5). Для каждого интервала определяли количество m_i наблюдений, попадающих в этот интервал. По результату таких вычислений были построены гистограммы, приведенные на рис. 2.5.

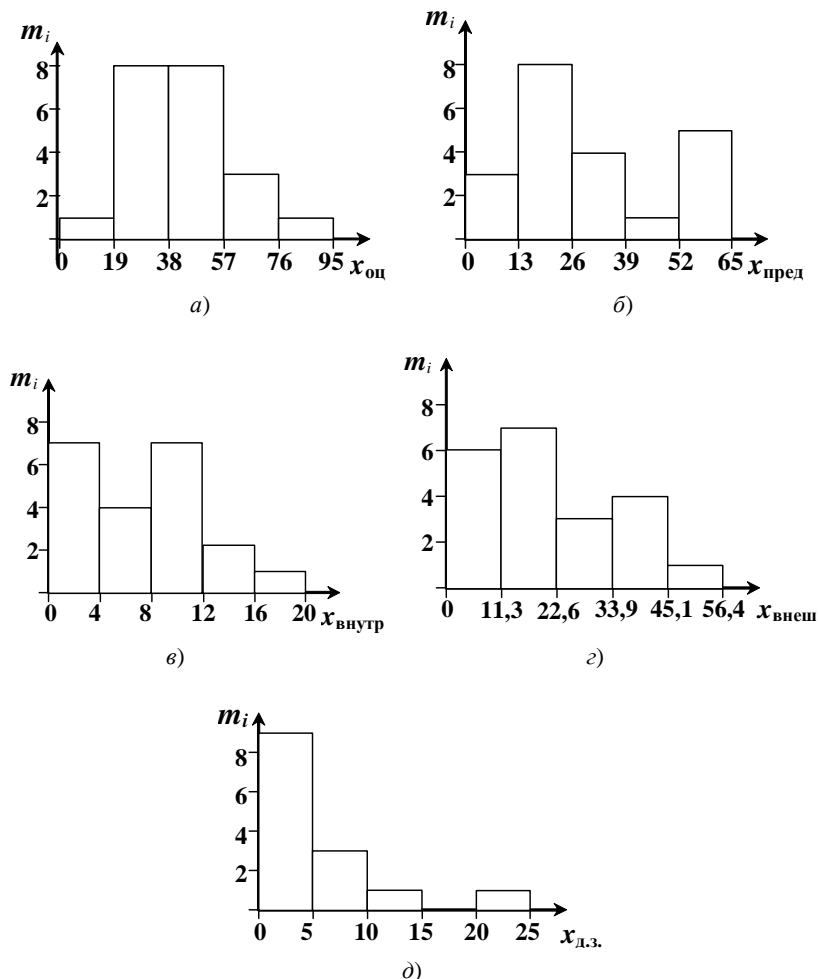


Рис. 2.5. Гистограммы распределения результатов опроса специалистов:
 а – затраты на оценку; б – затраты на предупреждение; в – затраты на устранение отказов внутренних; з – затраты на устранение отказов внешних;
 д – доля затрат на качество в общем объеме расходов предприятия

Гистограммы, приведенные на рис. 2.5, наглядно отражают распределение статистических данных, полученных в результате опроса.

Затем были выполнены вычисления с целью оценки разброса данных, представленных специалистами в анкетах. Для этого дополнительно вычисляли:

- а) исправленные значения среднеквадратичного отклонения

$$S_n = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} ;$$

- б) размер доверительного интервала

$$\Delta x = t_{\alpha, n} \frac{S_n}{\sqrt{n}},$$

$t_{\alpha, n}$ – значение коэффициента Стьюдента [14] при доверительной вероятности $\alpha = 0,95$ и числе наблюдений n , оставшихся в столбцах 2 – 6 после отбрасывания промахов, в частности, в столбцах 2 – 5 число $n = 21$, а в столбце 6 значение $n = 14$.

в) относительную погрешность среднеарифметических значений для каждого столбца $\delta x = \frac{\Delta x}{\bar{x}} \cdot 100\%$.

Результаты такой обработки приведены в табл. 2.4.

2.4. Результаты статистической обработки данных о составляющих затрат на качество

Показатель	Затраты		Затраты на отказы		Доля затрат на качество в общем объеме расходов предприятия, %
	на оценку, %	на предупреждение, %	внутренние, %	внешние, %	
1	2	3	4	5	6
\bar{x}	30,1	43	20,2	6,7	5,7
S_n	19,4	21,3	14,3	5,5	6,3
S_n	20,0	21,8	14,8	5,6	6,4
Δx	9,1	10,0	6,7	2,6	3,8
δx	30,2	23,3	33,2	38,4	66,4

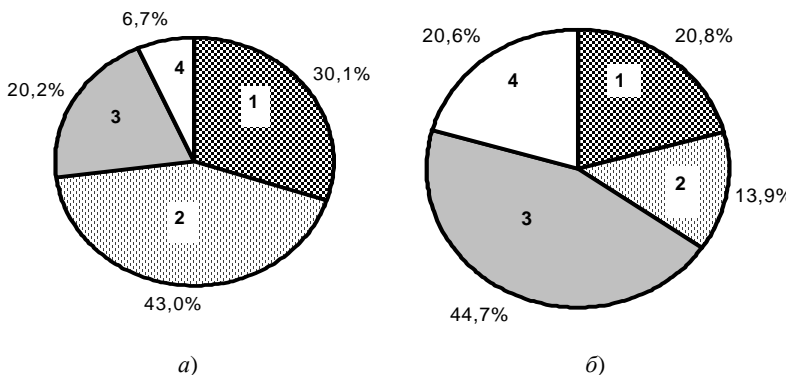


Рис. 2.6. Составляющие затрат на качество:

а – по результатам исследований для Тамбовской области;

б – по данным исследований [11] для Великобритании;

1 – затраты на оценку; 2 – затраты на предупреждение;

3 – затраты на отказы внутренние; 4 – затраты на отказы внешние

Таким образом, по мнению специалистов предприятий Тамбовской области составляющие затрат на качество можно представить в виде круговой диаграммы, приведенной на рис. 2.6, *а*.

Из данных табл. 2.6 видно, что заполнявшие анкеты специалисты наиболее единодушны при оценке доли затрат на предупреждение (относительная погрешность $\delta x_{\text{пр}} = 23,3\%$ является самой маленькой), значения долей затрат на оценку, затрат на отказы внутренние и внешние определены с относительными погрешностями $\delta x_{\text{оц}} = 30,2\%$, $\delta x_{\text{внутр}} = 33,2\%$, $\delta x_{\text{внеш}} = 38,4\%$.

Наибольшее расхождение мнений специалистов имеет место при определении доли суммарных затрат на качество в общем годовом объеме расходов предприятия (величина относительной погрешности $\delta x_{\text{д.з}} = 66,4\%$ является самой большой).

Для сравнения на рис. 2.6, *б* приведена круговая диаграмма, построенная по результатам исследований [11] для предприятий Великобритании, где вопросами сертификации систем качества и внедрением подсистем учета затрат на качество занимаются более 10 лет. Из сравнения рис. 2.6, *а* и рис. 2.6, *б* видно, что мнения специалистов предприятий Тамбовской области на момент проведения опроса отличаются от того, что имеет место в Великобритании с ее богатым опытом использования систем качества.

При рассмотрении представленных результатов следует помнить, что они были получены путем опроса специалистов предприятий, на момент проведения опроса не имевших реально действующих подсистем учета затрат на качество. Полученные нами результаты следует рассматривать как «нулевое приближение» к оценке реальной ситуации. Возможно, что через некоторое время (после разработки и реального внедрения подсистем учета затрат на качество на предприятиях Тамбовской области) приведенные выше результаты придется скорректировать.

Одним из возможных направлений дальнейших исследований является разработка конкретных методик практического учета различных составляющих затрат на качество на основе существующих на промышленных предприятиях систем бухгалтерского и финансового учета, в том числе, разработка программного обеспечения, реализующего такие методики на компьютерах.

Глава 3. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА

В данной главе рассматриваются следующие специальные вопросы менеджмента качества:

- методика проведения практических занятий при повышении квалификации специалистов предприятий по вопросам организации и осуществления внутренних аудитов;
- рекомендации по описанию бизнес-процессов в испытательной лаборатории;
- формирование и оценка показателей результативности и эффективности процессов системы менеджмента качества;
- осуществление процессов коррекций, корректирующих и предупреждающих действий в СМК

3.1. ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ ПО УПРАВЛЕНИЮ КАЧЕСТВОМ И ПО ВНУТРЕННЕМУ АУДИТУ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ [17]

В Тамбовском государственном техническом университете в течение 15 лет накоплен опыт предоставления образовательных услуг по повышению квалификации и переподготовке специалистов промышленных предприятий для последующей практической деятельности в качестве менеджеров и внутренних аудиторов системы менеджмента качества [17].

3.1.1. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ПЕРЕПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ

В большинстве случаев повышение квалификации и переподготовка специалистов осуществлялись непосредственно на предприятиях с частичным отрывом специалистов от работы. Обычно программа обучения объемом 80 часов реализовывалась в течение 8 – 10 дней, т.е. каждый день проводились занятия по 8 – 10 академических часов (длительность 45 минут) в виде лекций, практических занятий и деловых игр. Это позволяло завершить обучение в течение двух недель. В некоторых случаях по просьбе руководителей предприятий ежедневно проводили занятия объемом по 5 академических часов. В этом случае обучение занимало 4 недели, а в некоторых случаях, когда занятия проводились не ежедневно, обучение растягивалось на 6 – 8 недель.

После завершения курса лекций, практических занятий и деловых игр, каждый слушатель сдавал зачет или экзамен, причем в ряде случаев представитель руководства предприятия выдавал задание на выполнение специальной (курсовой) работы. В состав комиссии, принимавшей зачет или экзамен, как правило, входил представитель высшего руководства предприятия (например, зам. генерального директора по вопросам качества, главный инженер, иногда начальник ОТК). Отметим, что включение представителей руководства предприятия в состав такой комиссии, с одной стороны, оказывало положительное мотивирующее воздействие на слушателей, а с другой стороны, позволяло представителям руководства сразу сориентироваться – на успешную работу каких слушателей можно в первую очередь рассчитывать в дальнейшем.

При чтении лекций и проведении практических занятий обычно использовали материалы публикаций [3, 5, 18 – 24].

3.1.2. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Практические занятия обычно бывают посвящены трем проблемам:

- ознакомление слушателей с иерархией, составом и реальными примерами документации СМК; (если на предприятии уже действует СМК, то во время таких занятий слушатели работают с документацией, действующей в их подразделениях; если же на предприятии своей документации нет, то слушатели работают с учебными примерами документации);

- классификация несоответствий, выявленных при проведении внутренних проверок, в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО 9001–2008 и внутренних документированных процедур СМК предприятия;

- планирование выполнения корректирующих действий и планирование мероприятий по коррекции сложившейся ситуации.

При проведении практических занятий наибольшее внимание уделяется рассмотрению ситуаций, которые могут иметь место при проведении внутренних проверок (аудитов) в подразделениях предприятий. Абсолютное большинство этих ситуаций ранее имели место при проведении тренировочных и сертификационных аудитов на российских предприятиях.

3.1.3. МЕТОДИКА КЛАССИФИКАЦИИ ВЫЯВЛЕННЫХ НЕСООТВЕТСТВИЙ

После усвоения слушателями материалов лекций на большей части практических занятий обычно рассматривается проблема классификации обнаруженных несоответствий по требованиям ГОСТ Р ИСО 9001–2008

и/или требованиям внутренней документации СМК организации. При этом чаще всего рассматриваются две ситуации, первая из которых заимствована из учебного пособия [3], первоначально опубликованного в Великобритании.

3.1.3.1. Классификация выявленного несоответствия по требованиям ГОСТ Р ИСО 9001–2008

Ситуация № 1. После возвращения из магазина 7.12.2012 г., переключившись на покупки в холодильник, Вы обнаружили банки с йогуртом с просроченной датой реализации [23].

Задание. Заполните форму регистрации несоответствий, ссылаясь на требования ГОСТ Р ИСО 9001–2008 или на требования документа СМК организации. Напишите план корректирующих действий и план выполнения мероприятий по коррекции сложившейся ситуации.

При первой же попытке осуществить классификацию выявленного свидетельства несоответствия возникают следующие предположения о том, в ходе каких процессов, возможно, появилось это несоответствие, например:

- можно предположить, что не выполнены требования четвертого раздела «Система менеджмента качества» стандарта ГОСТ Р ИСО 9001–2008 [21], например, отсутствуют рабочие инструкции, определяющие порядок действий персонала с целью предотвращения продажи несоответствующей продукции, Возможно, что это несоответствие возникло из-за того, что не работают процессы пятого раздела «Ответственность руководства» стандарта [21], например, руководство не установило политику и цели в области качества, не определило задачи и распределение ответственности персонала за управление процессами в магазине;

- возможно, не работают процессы шестого раздела «Менеджмент ресурсов» [21], в частности, может быть, персонал не был обучен и поэтому не выполняет свои обязанности, что сделало возможным продажу йогурта с просроченной датой реализации;

- можно предположить, что не функционируют процессы седьмого раздела «Процессы жизненного цикла продукции», в частности, возможно:

- были закуплены йогурты с просроченной датой;
- или эти йогурты «залежались» в глубине полки-прилавка и во время не были проданы;

- возможно, что это несоответствие возникло из-за отказа процессов восьмого раздела «Измерения, анализ и улучшение», в частности, из-за невыполнения требований к процессу 8.3 «Управление несо-

ответствующей продукцией». Работники магазина не в полном объеме осуществляют работу по контролю и своевременному изъятию продуктов с завершающимся сроком реализации.

Исходя из изложенного выше понятно, что имеется большое количество вариантов классификации выявленного свидетельства несоответствия. Однако в форме регистрации несоответствий обычно должен быть указан только один элемент-процесс ГОСТ Р ИСО 9001–2008 или один конкретный пункт внутреннего документа СМК организации. В связи с этим до слушателей доводится следующая рекомендация:

а) если несоответствие могло возникнуть в ходе нескольких процессов СМК, то список этих процессов следует расположить в соответствии с этапами петли (спирали) качества, например, в рассматриваемом случае этот список может быть представлен в виде:

- планирование процессов жизненного цикла продукции (7.1);
- процесс закупок (7.4.1) и верификация закупленной продукции (7.4.3);
- управление производством и обслуживанием (7.5.1);
- идентификация и прослеживаемость (7.5.3);
- сохранение соответствия продукции (7.5.5);
- внутренние аудиты (проверки) (8.2.2);
- мониторинг и измерение процессов (8.2.3);
- мониторинг и измерение продукции (8.2.4);
- управление несоответствующей продукцией (8.3);

б) при классификации имеющегося несоответствия следует связать с последним по петле качества процессом, занимающим нижнюю позицию в этом списке. В частности, в рассматриваемом случае факт продажи йогуртов с просроченной датой реализации должен быть классифицирован как несоответствие требованию п. 8.3 «Управление несоответствующей продукцией» ГОСТ Р ИСО 9001–2008.

Примечание.

При проведении реальных проверок обычно достаточно в соответствующей графе формы регистрации несоответствия вписать ссылку на конкретный пункт ГОСТ Р ИСО 9001–2008 и/или на раздел внутреннего документа СМК организации, например, так, как это показано в приведенном ниже примере заполнения такой формы.

Однако при проведении практических занятий перед слушателями ставится задача не только назвать пункт стандарта ГОСТ Р ИСО 9001–2008, но и указать конкретные слова (например, п. 7.5.2 ГОСТ Р ИСО 9001–2008, второй абзац, подпункт б) или п. 8.2.2 ГОСТ Р ИСО 9001–2008, второй абзац, последнее предложение), сформулированные в этом пункте, по которым в рассматриваемой ситуации имеется несоответствие.

В частности, правильным ответом при классификации несоответствия, имеющегося в ситуации № 1, будет такой. В ситуации № 1 имеется несоответствие по первому предложению первого абзаца п. 8.3 ГОСТ Р ИСО 9001–2008, а именно: не выполнено требование, записанное в этом предложении «Организация должна обеспечивать, чтобы продукция, которая не соответствует требованиям, была идентифицирована и управлялась с целью предотвращения непреднамеренного использования или поставки».

Если руководство магазина при оценке и анализе реально сложившейся ситуации установит, что причиной рассматриваемого несоответствия является невыполнение требований процессов:

7.4.1. Процесс закупок (была закуплена слишком большая партия йогуртов);

8.2.4. Мониторинг и измерение продукции (из-за занятости продавца вовремя не были проконтролированы имеющиеся на прилавке продукты);

8.3. Управление несоответствующей продукцией (йогурты с просроченной датой реализации не были вовремя идентифицированы и изъяты с прилавка),

то по каждому из этих процессов должны быть намечены конкретные корректирующие действия, приведенные ниже;

Примечание: напоминаем еще раз, что аудитор не обязан «докапываться» до истинных причин выявленного свидетельства несоответствия, ему достаточно указать симптом (проявление, следствие) этого несоответствия, а находить причины и намечать корректирующие действия является обязанностью руководства проверяемого подразделения (организации).

В рассматриваемом случае могут быть запланированы следующие корректирующие действия.

1) Заместителю директора магазина осуществлять более частые закупки меньших по объему партий йогуртов.

2) Заведующему продовольственным отделом провести дополнительный инструктаж работников торгового зала о порядке и периодичности контроля (проверки) имеющихся на прилавке продуктов с немедленной идентификацией и изъятием несоответствующей продукции.

Наряду с выполнением корректирующих действий в большинстве случаев требуется осуществление так называемой коррекции. Для рассматриваемой ситуации коррекция может состоять в том, что работники торгового зала выполняют дополнительную (внеплановую) проверку имеющихся на прилавке продуктов, в том числе и йогуртов, с целью обнаружить и изъять с прилавков несоответствующую продукцию.

Примечание:

1) напомним, что корректирующие действия направлены на процессы, осуществляемые в подразделении (организации), а коррекция обычно направлена на дефектную продукцию и может осуществляться в виде переделки или снижения градации;

2) при правильной организации работы в торговом зале предупреждающие действия могут состоять в обнаружении и изъятии продуктов (за 1–2 дня до истечения срока их реализации), снижении градации и размещении их на специальном прилавке для продажи по сниженной цене.

Для рассматриваемой ситуации описание несоответствия, запланированные корректирующие действия и последующая оценка их результативности должны быть внесены в форму регистрации несоответствия так, как это показано в приведенном ниже примере.

Форма регистрации несоответствий

**СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р
РЕГИСТР СИСТЕМ КАЧЕСТВА**

РЕГИСТРАЦИЯ НЕСООТВЕТСТВИЯ

Наименование органа по сертификации систем менеджмента качества

Орган по сертификации систем менеджмента качества ООО «Инфо-сертифик»

Наименование
проверяемой организации:
ОАО «ТЗТО»

Акт № 15-03
Дата 08.12 2012 г.

НС № 15	Категория I (Значительное)	Проверяемое Подразделение Продовольственный отдел фирменного магазина	Пункт ГОСТ Р ИСО 9001–2008 (ИСО 9001:2008)	Пункт документа СМК организации
			8.3 «Управление несоответствующей продукцией»	СТО СМК ТЗТО 8.3–2012 «Управление несоответствующей продукцией»

Описание несоответствия:

Среди покупок, сделанных 7 декабря 2012 г., обнаружены банки с йогуртом с просроченной датой реализации.

Председатель комиссии аудитор (эксперт) _____

П. П. Петров _____ И. И. Иванов _____

подпись инициалы, фамилия

подпись инициалы, фамилия

Планируемые корректирующие действия:

1) *Заместителю директора магазина Сидорову П. И. осуществлять более частые закупки меньших по объему партий йогуртов.*

2) *Заведующему продовольственным отделом Васильевой Т. Н. провести дополнительный инструктаж работников торгового зала о порядке и периодичности контроля (проверки) имеющихся на прилавке продуктов с немедленной идентификацией и изъятием несоответствующей продукции.*

Срок выполнения:

Представитель проверяемой организации 14.01.2013

_____ П. И. Сидоров _____

дата

подпись инициалы, фамилия

Оценка результативности корректирующих действий (проводит ОС)
Удовлетворительно

Председатель комиссии (аудитор) 10.01.2013

_____ П. П. Петров _____

дата

подпись инициалы, фамилия

3.1.3.2. О возможности проведения «интервью» и наблюдений во время практических занятий

При проведении реальных проверок аудитор на месте проводит наблюдения и интервью (задает вопросы и выслушивает ответы проверяемых), что позволяет ему принять правильное решение при классификации выявленного несоответствия. По аналогии с этим при проведении практических занятий слушателям может быть предоставлена

возможность проводить «наблюдения» и «интервью», задавая вопросы преподавателю. Однако для уменьшения потерь времени методика проведения практических занятий обычно выбирается такая, когда на все вопросы слушатели получают ответы «в защиту» проверяемого подразделения (исходя из «презумпции невиновности»). Например, на вопрос: «Имеется ли в этом подразделении документированная процедура СТО СМК 8.3–2012» – дается ответ: «Да, имеется». Аналогично, на вопрос: «Возможно, в документированной процедуре СТО СМК 4.2.3–2012 не прописана часть требований второго абзаца п. 4.2.3 ГОСТ Р ИСО 9001–2008, а именно отсутствует требование подпункта г) об обеспечении наличия соответствующих версий документов в местах их применения?» – поступает ответ: «Это требование подпункта г) имеется в документированной процедуре СТО СМК 4.2.3–2012».

После установления договоренности со слушателями о том, какого характера ответы будут поступать на их вопросы, они успешно рассматривают предлагаемые им вниманию ситуации, оставаясь в рамках имеющейся формулировки ситуации без потерь времени на обсуждение возможных предположений.

В конце практических занятий, когда у обучаемых появляются определенные умения и навыки классификации несоответствий, бывает полезно рассмотреть 2-3 ситуации в условиях, когда «наблюдения» и «интервью» слушателей приводят к различным вариантам классификации несоответствий. В этом случае практическое занятие по существу превращается в некоторое подобие деловой игры.

3.1.3.3. Классификация выявленного несоответствия по требованиям документации СМК

В качестве примера рассмотрим ситуацию, имевшую место при проведении одной из внутренних проверок.

Ситуация № 2. Описание ситуации. «На участке консервации и упаковки аудитор обнаружил документированные требования к упаковке, составленные и утвержденные техническим отделом, датированные 5 марта, в то время как заключенный 10 марта контракт установил новые требования к упаковке продукции».

Задание. Заполните форму регистрации несоответствий, ссылаясь на требования ГОСТ Р ИСО 9001–2008 или на требования документа СМК организации. Напишите план корректирующих действий и план выполнения мероприятий по коррекции сложившейся ситуации.

При рассмотрении подобных ситуаций обучаемые в большинстве случаев быстро находят решение, кажущееся им правильным. Это неверное решение обычно формулируется в виде предложения внести в

форму регистрации несоответствий следующую правильную формулировку несоответствия: «На участке консервации и упаковки используются устаревшие документированные требования к упаковке продукции», однако с неправильной классификацией этого несоответствия как «невыполнения требования подпункта г) второго абзаца п. 4.2.3 ГОСТ Р ИСО 9001–2008».

При рассмотрении этой и аналогичных ситуаций необходимо обратить внимание слушателей на то, что нельзя подпункт г) вырывать из текста второго абзаца п. 4.2.3 ГОСТ Р ИСО 9001–2008, в котором записано следующее.

«Для определения необходимых средств управления должна быть разработана документированная процедура, предусматривающая:

- а) проверку документов на адекватность до их выпуска;
- б) анализ и актуализацию по мере необходимости и переутверждение документов;
- в) обеспечение идентификации изменений и статуса пересмотра документов;
- г) обеспечение наличия соответствующих версий документов в местах их применения;
- д) обеспечение сохранения документов четкими и легко идентифицируемыми;
- е) обеспечение идентификации документов внешнего происхождения и управление их рассылкой;
- ж) предотвращение непреднамеренного использования устаревших документов и применение соответствующей идентификации таких документов, оставленных для каких-либо целей».

При внимательном чтении текста второго абзаца п. 4.2.3 ГОСТ Р ИСО 9001–2008 становится очевидным, что предлагаемая слушателями классификация этого несоответствия по подпункту г) второго абзаца п. 4.2.3 ГОСТ Р ИСО 9001–2008 была бы правильной, если бы в документированной процедуре СТО СМК ТЗТО 4.2.3–2012 отсутствовали требования подпункта г), текст которого приведен выше.

Принимая во внимание изложенную выше в п. 3.1.3.2 договоренность о проведении практических занятий, обсуждаемую ситуацию № 2 следует рассматривать исходя из «презумпции невиновности проверяемой организации». При правильном ответе на задание по ситуации № 2 имеющееся несоответствие должно быть сформулировано в форме для регистрации несоответствий в виде:

«На участке консервации и упаковки используются устаревшие документированные требования к упаковке продукции», так, как это обычно и предлагается слушателями, однако это несоответствие должно быть классифицировано как невыполнение требований документи-

рованной процедуры СТО СМК ТЗТО 4.2.3–2012 с указанием ее конкретного раздела, пункта и, если надо, подпункта.

Намеченные корректирующие действия (в зависимости от причин, установленных при анализе обсуждаемого несоответствия) могут предусматривать, например, повторное обучение работников технического отдела, вовремя не обеспечивших замену старого документа на новый, или аналогичное обучение работников участка консервации и упаковки, если именно они допустили ошибку в работе.

Коррекция в данном случае может быть выполнена путем немедленного изъятия старых требований к упаковке и их замене на новый (актуальный, утвержденный) документ.

* * *

Во время проведения практических занятий слушатели рассматривают порядка 30 ситуаций, для каждой из них осуществляют классификацию несоответствий по требованиям ГОСТ Р ИСО 9001–2008 или по требованиям внутренней документации СМК организации.

На одном из последних практических занятий слушатели знакомятся с опытом проведения реальных внутренних и внешних проверок, рассматривают элементы психологии поведения аудитора в проверяемом подразделении.

В ряде случаев по просьбе руководителей предприятий программа обучения дополнялась специфическими темами и вопросами, важными для конкретных заказчиков.

3.2. ПРИМЕНЕНИЕ СЕТИ ПОДПРОЦЕССОВ (ОПЕРАЦИЙ) И ТАБЛИЦЫ КОНТРОЛЬНЫХ ТОЧЕК ДЛЯ ОПИСАНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ [25]

На кафедре Управление качеством и сертификация ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет» (ТГТУ) накоплен опыт графического и табличного представления сети (цепочки) подпроцессов и операций, выполняемых при осуществлении бизнес-процессов в различных организациях [18].

С учетом этого опыта предложено описание бизнес-процесса, осуществляемого в учебно-исследовательской лаборатории (УИЛ) ТГТУ при испытаниях барабанов стальных БН. Результаты этой работы представлены на рис. 3.1 и в табл. 3.1. После заключения договора, формирования программы испытаний и оплаты предстоящих работ представитель испытательной (учебно-исследовательской) лаборатории совместно с представителем заказчика осуществляют отбор необходимого количества образцов продукции, определяемого на этапе

Информация о перечислении средств по договору на проведение испытаний

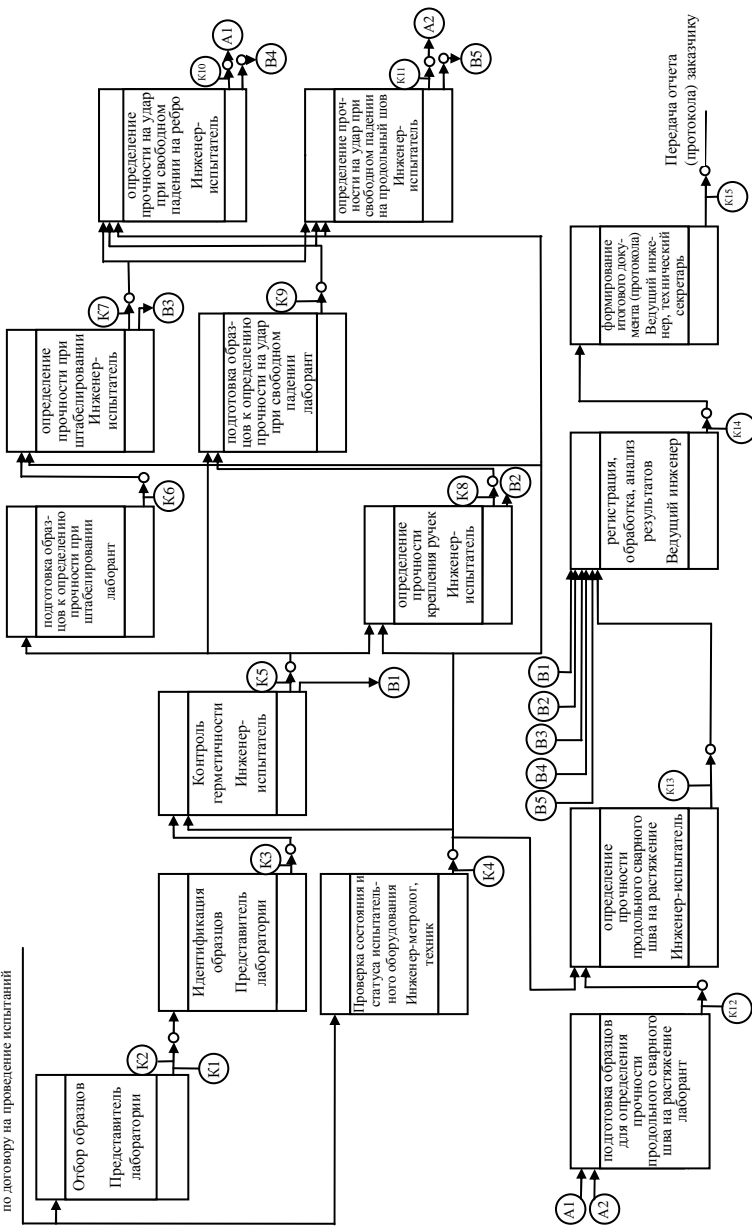


Рис. 3.1. Сеть процессов испытания барабанов

формирования программы испытаний исходя из перечня испытаний и количества образцов продукции, необходимых для каждого вида испытаний. Поступившие в лабораторию образцы идентифицируют, например, путем присвоения им индивидуальных номеров.

Параллельно с отбором образцов проводится проверка состояния и статуса испытательного оборудования, стендов и средств измерений, необходимых для проведения всего перечня испытаний, согласно программы испытаний. На этом этапе проверяется исправность оборудования, стендов, сведения о поверке (калибровке) средств измерения, стендов, оборудования.

Все отобранные образцы испытывают на герметичность. Герметичность образцов проверяют внутренним избыточным давлением сжатого воздуха. Контролируемые швы промазывают мыльным раствором или погружают находящийся под давлением образец в воду. Отсутствие пузырьков воздуха в швах свидетельствует о герметичности образца [26].

После испытания на герметичность образцы в количестве, определенном программой испытаний, подготавливают для испытания на прочность при штабелировании. Подготовка заключается в заполнении образцов барабанов водой на 98% от полной вместимости, если продукция предназначена для жидкостей, или на 95% габаритно-массовым эквивалентом, если барабаны предназначены для твердых или порошкообразных продуктов. Испытание на прочность при штабелировании проводят по ГОСТ 25014–81 [27]. При испытании образцы устанавливают в положении, в котором данный вид тары эксплуатируется, и нагружаются до расчетной нагрузки, в соответствии с требованиями п. 5.2.3.10.4 [26]. Величина сжимающего усилия зависит от массы тары с упакованной продукцией, наружной высоты тары, высоты штабеля. Под нагрузкой образцы выдерживают 24 ч. При этом на образцах не должно быть утечки содержимого и признаков повреждения, влияющих на сохранность продукции и безопасности транспортировки, снижение прочности или вызывающих неустойчивость штабеля [26].

Параллельно с испытанием на штабелирование, на пяти образцах из оставшихся, проводят испытание на прочность крепления ручек. Испытание проводят путем нагружения каждой ручки образцов в соответствии с требованиями табл. 6, п. 5.2.3.11.2 [26]. Величина нагрузки зависит от вместимости тары. Каждую ручку нагружают до табличного значения и выдерживают не менее 5 минут. При этом не должно быть нарушения целостности ручки и ее крепления. Для испытания может применяться разрывная машина или специальный стенд, схема которого приведена в п. 8.10 [26].

3.1. Содержание работ, выполняемых в контрольных точках при проведении испытаний барабанов стальных БН

№ КТ	Место контроля	Контролируемый параметр	Единицы измерения	Предельное значение	Объем контроля	Метод, средства контроля	Ответственный за контроль
1	2	3	4	5	6	7	8
К1	Склад готовой продукции/цех	Количество образцов	шт.	11	11	визуально	Представитель лаборатории
К2	Склад готовой продукции/цех	Маркировка, шифр образцов		На всех отобранных образцах	Все образцы	визуально	Представитель лаборатории
К3	Лаборатория	Исполнение, тип, форма образцов			Все образцы	визуально	Инженер
К4	Лаборатория	Статус ИО, СИ, работоспособность стенов для испытаний (пневматический, удар при свободном падении, штабелирование, прочность крепления ручек, механические испытания)			ИО, СИ, установки, стенды		Инженер-метролог, техник
К5	Лаборатория, участок пневматических испытаний	Герметичность образца		Давление воздуха, по табл. 4 ГОСТ 30765–2001	Все образцы	Пневматический, мыльным раствором	Инженер-испытатель

Продолжение табл. 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8
К6	Лаборатория, участок испытаний	Объем заполнения образцов бутафорией (водой)	Объем жидкости, %	98%	3	Мерная емкость	Лаборант
К7	Лаборатория, участок испытаний	Прочность при штабелировании	Нагрузка, Н; время, ч	Расчетное сжимающее усилие вычисляют по п. 5.2.3.10.4 ГОСТ 30765–2001 длительность 24 ч.	3	Механическое испытание. Визуально, отсутствие утечки содержимого и признаков повреждений тары, влияющих на сохранность продукции и безопасность транспортирования	Инженер-испытатель
К8	Лаборатория, участок испытаний	Прочность крепления ручек	Статическая нагрузка, Н	Статическая нагрузка по табл. 6, п. 5.2.3.11.2 ГОСТ 30765–2001; отсутствие нарушения целостности ручек и крепления ручек	Каждая ручка на 5 образцах	Механическое испытание, динамометр, отсутствие нарушения целостности визуально	Инженер-испытатель
К9	Лаборатория, участок испытаний	Объем заполнения образцов бутафорией (водой)	Объем жидкости, %	98%	4	Мерная емкость	Лаборант

Продолжение табл. 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8
К10, К11	Лаборатория, участок испытаний	Прочность на удар при свободном падении на ребро / продольный шов	Высота сбрасыва- ния, м	Высота сбрасывания по табл. 5 п. 5.2.3.10.3 ГОСТ 30765–2001; отсутствие течи воды	3 / 3	Механический удар, отсутствие течи – визуально, высота сбрасывания – рулетка	Инженер- испытатель
К12	Лаборатория, участок испытаний	Образец сварного соединения уста- новленного типа	шт.	2	2	по ГОСТ 6996–66	Лаборант
К13	Лаборатория, участок испытаний	Прочность продольного шва на растяжение	н/мм ²	Не менее ниж- него предела прочности основного материала	2	по ГОСТ 6996–66	Инженер- испытатель
К14	Лаборатория	Отчеты (протоколы) единичных испытаний, обработка результатов		Правильное оформление отчетов, заполнение форм, обработка результатов	Протоколы по всем базам испытаний	Сравнение с требованиями инструкций	Ведущий инженер
К15	Лаборатория	Итоговый документ (отчет, протокол)		Правильное оформление итогового документа (протокола)	Итоговый документ (протокол)	Сравнение с требованиями инструкций и договора	Ведущий инженер, технический секретарь

Оставшиеся образцы подготавливаются для испытания на удар при свободном падении. Подготовка заключается в заполнении образцов барабанов водой на 98% от полной вместимости, если продукция предназначена для жидкостей, или на 95% габаритно-массовым эквивалентом, если тара предназначена для твердых или порошкообразных продуктов.

Испытание на удар при свободном падении проводят по ГОСТ 18425–73 [28]. Высота, с которой сбрасывают образцы, регламентирована табл. 5 ГОСТ 30765–2001 [26]. При этом испытании проводят два цикла ударов (по три образца на каждый цикл): первый – на ребро, местом соединения продольного шва корпуса и нижнего дна или концевым обручем; второй – на продольный шов корпуса. При этом испытании не должно появиться течи воды [26]. Из образцов, прошедших испытания, вырезается не менее двух образцов сварного соединения в соответствии с требованиями ГОСТ 6996–66 [29]. В ходе испытания на разрывной машине определяется прочность образца сварного соединения при разрыве. Значение прочности сварных швов на растяжение должно быть не менее нижнего предела прочности основного металла, из которого изготовлены барабаны.

После завершения каждого вида испытаний осуществляют регистрацию, оформляют протоколы отдельных видов испытаний, проводят обработку и анализ полученных результатов. На основе протоколов отдельных видов испытаний формируют итоговый документ (протокол) проведенных испытаний, который в дальнейшем передают заказчику.

На рисунке показаны контрольные точки К1, К2, ..., К15. Содержание работ, выполняемых в каждой контрольной точке при проведении испытаний барабанов стальных БН, представлены в табл. 3.1.

Изложенный выше подход позволяет с применением графической модели наглядно представить сеть (цепочку) подпроцессов и операций, выполняемых в рамках бизнес-процесса, а с использованием таблицы – компактно представить содержание работ в каждой контрольной точке, что обеспечивает условия для успешного управления качеством работ в испытательной лаборатории.

3.3. ФОРМИРОВАНИЕ И ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССОВ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА [30]

Современное состояние экономики и перспективы ее развития определяют все возрастающий интерес к вопросам качества. Управление качеством является основным средством как достижения удовле-

творности потребителей, так и поддержания конкурентоспособности любого предприятия или компании [5, 18, 31]. В свою очередь, успешность управления качеством напрямую зависит от умения количественно определять (измерять, оценивать) не только показатели качества продукции, но и показатели результативности и эффективности бизнес-процессов и процессов системы менеджмента качества. Отметим, что только использование фактических данных и их анализ позволяет гарантировать правильность принимаемых управленческих решений.

Исторически первым объектом, к которому были применены количественные методы оценивания показателей качества, стала продукция промышленных предприятий [32, 33]. Однако, современные международные стандарты в области менеджмента качества [8, 20, 21] требуют сосредоточения нашего внимания на процессах системы менеджмента качества (СМК), а не только на их результатах, ибо качество результатов (качество продукции) – есть следствие качества исполнения самого процесса. Соответственно первостепенной задачей специалистов по качеству является реализация возможности количественной оценки качества выполнения вверенных им процессов. Отметим, что важнейшими показателями качества выполнения процессов являются их результативность и эффективность [20].

Стандарт ГОСТ Р ИСО 9001–2008 [21] требует, чтобы организации оценивали результативность процессов, а в ГОСТ Р ИСО 9004–2010 [8] сформулированы рекомендации по оценке эффективности процессов СМК. При этом ГОСТ Р ИСО 9000–2008 [20] определяет эти понятия следующим образом.

3.2.14. Результативность: степень реализации запланированной деятельности и достижения запланированных результатов.

3.2.15. Эффективность: связь между достигнутым результатом и использованными ресурсами.

Комментарии:

1) Допустим, что на некотором заводе конструкторам поручили разработать микропроцессорный электронный блок (с программным обеспечением) и определили срок выполнения работы – до 31 декабря. Если 31 декабря этот блок разработан, прошел испытания и утвержден, то работа выполнена результативно.

2) Если на разработку блока (условно) было выделено 100 тыс. р., а конструкторский коллектив разработал его с затратами 98 тыс. р., то, можно утверждать, что конструкторы сработали эффективно. Если же на эту разработку было потрачено 200 тыс. р. (вместо 100 тыс. р.) то эффективность работы конструкторов в этом случае является низкой.

Таким образом, для того, чтобы управлять качеством процесса, необходимо уметь измерять его результативность и эффективность.

С точки зрения стандартов ИСО серии 9000, процессный подход предусматривает представление любой деятельности как процесса (рис. 3.2), у которого есть входы, ресурсы, управляющие воздействия и выходы [18]. Для достижения успеха необходимо обеспечить соответствующие требованиям входы (1), правильные управляющие воздействия (2), хорошие ресурсы (3), проконтролировать и обеспечить соответствие характеристик процесса в промежуточных точках (4). Тогда результат выполнения процесса, т.е. его выходы (5), будут правильными (качественными, соответствующими установленным требованиям).

Посмотрим на этот рисунок немного по-другому, представив его в виде рис. 3.3, на котором входы, управляющие воздействия (управления) и ресурсы изображены слева, а выходы справа.

На рисунке 3.3 (ниже прямоугольника, изображающего процесс, с входами и выходами) в верхнем ряду слева приведен прямоугольник под названием «Планируемые затраты $Z_{пл}$ » – это затраты, связанные с организацией процесса, например, на закупку оборудования, материалов, нормативной документации, на заработную плату персонала и т.п. Справа представлен «Планируемый выпуск продукции $V_{пл}$ ». Если для рассматриваемого процесса соотнести планируемые затраты с планируемым выпуском продукции можно получить планируемые удельные затраты на единицу продукции ($У_{пл} = Z_{пл} / V_{пл}$). В этом показателе прослеживается связь выхода процесса с затраченными на его осуществление ресурсами, т.е. величина $У_{пл}$ характеризует плановую эффективность процесса.

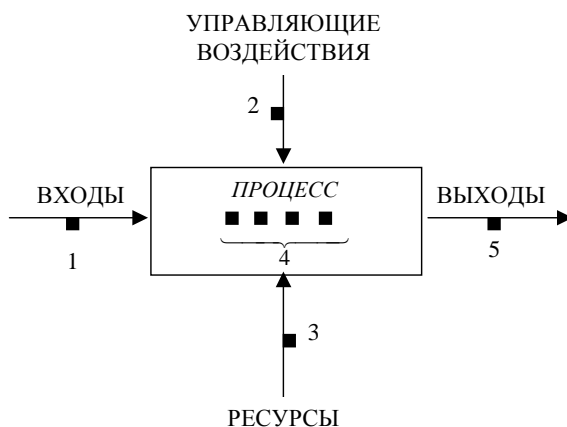


Рис. 3.2. Изображение процесса с выделением специфических видов входов (1, 2, 3), промежуточных характеристик (4) и выходов (5) этого процесса [2]

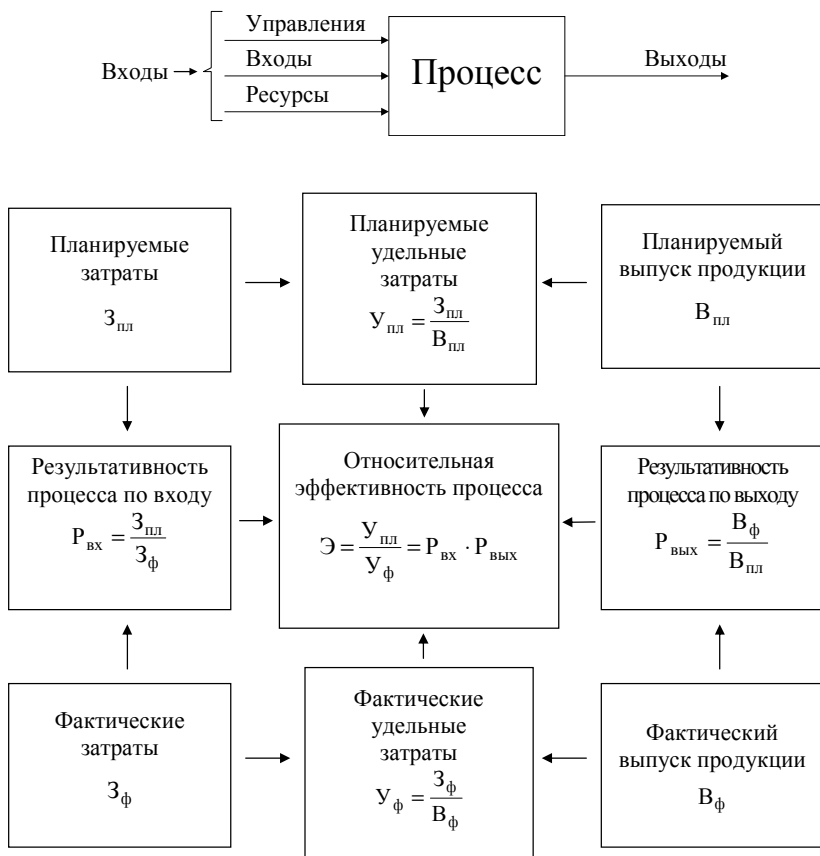


Рис. 3.3. Рекомендуемый подход к определению понятий «результативность» и «эффективность» процесса

В нижней части рис. 3.3 представлены прямоугольники: слева «Фактические затраты $Z_{ф}$ », а справа – «Фактический выпуск продукции $B_{ф}$ ». Соотношение между ними дает нам «Фактические удельные затраты на единицу продукции ($Y_{ф} = Z_{ф} / B_{ф}$)». Отметим, что величина $Y_{ф}$ характеризует фактическую эффективность процесса.

Если теперь по вертикали сравнить затраты по плановые и фактические, то получим «Результативность процесса по входу $P_{вх} = Z_{пл} / Z_{ф}$ ». При этом если затраты фактические и плановые совпадают, то результативность по входу будет равна 1, если фактические затраты меньше плановых, то результативность по входу будет больше 1.

Аналогично посмотрим на выходы: «Результативность процесса по выходу $P_{\text{вых}} = B_{\text{ф}} / B_{\text{пл}}$ » есть отношение фактического выпуска к плановому.

Необходимо отметить, что недостатком величин $Y_{\text{пл}}$ и $Y_{\text{ф}}$ (характеризующих плановую и фактическую эффективности процесса) является размерность, а, точнее, ее наличие. По значениям $Y_{\text{пл}}$ и $Y_{\text{ф}}$ сложно сравнивать между собой различные процессы. Из теории подобия, теплофизики, теории управления известно, что наилучшими являются безразмерные оценки. Поэтому ощутима потребность в некотором безразмерном показателе эффективности процесса.

Так как плановые $Y_{\text{пл}}$ и фактические $Y_{\text{ф}}$ удельные затраты являются размерными оценками эффективности, то, найдя их отношение, мы получим показатель «Относительная эффективность процесса Э», представленный в центре рис. 3.3, который, в свою очередь, уже является безразмерной величиной

$$\text{Э} = Y_{\text{пл}} / Y_{\text{ф}} = P_{\text{вх}} \cdot P_{\text{вых}} \cdot$$

Этот безразмерный показатель относительной эффективности процесса позволяет сравнивать между собой различные процессы, например, процесс производства соковыжималки с процессом производства электронного блока, процесс предоставления образовательных услуг в университете с процессом предоставления услуг по перевозке пассажиров и т.п.

Рассмотрим пример использования предлагаемых показателей для оценки результативности и эффективности конкретного процесса.

С сентября 2005 г. по август 2006 г. в Тамбовском государственном техническом университете проводилась отработка методики учета и анализа затрат на качество (УАЗК) в передовых структурных подразделениях [34]. На проведение данной работы в сентябре 2005 г. была составлена смета, предусматривающая расходы в сумме 100 000 р. Эта сумма 100 000 р. включала в себя затраты на зарплату членов межфункциональной команды (90 781,72 р.) и расходы на командировки (9218,28 р.).

После завершения работ на совещании, проведенном в сентябре 2006 г., было принято решение, что в результате выполненных работ запланированные результаты были достигнуты. Таким образом, оценивая «результативность процесса по выходу $P_{\text{вых}}$ » с учетом того, что значения фактического $B_{\text{ф}}$ и планового $B_{\text{пл}}$ показателей равны между собой, получаем результативность процесса по выходу

$$P_{\text{вых}} = \frac{B_{\text{ф}}}{B_{\text{пл}}} = 1.$$

Проведенный анализ исполнения сметы затрат показал, что все участники работ уложились в отведенные им лимиты времени и расходов. Однако, запланированные в этой смете затраты на командировочные расходы (9218,28 р.) не были использованы, так как не были выявлены образовательные организации, которые могли оказать помощь в осуществлении работ по формированию подсистемы УАЗК в образовательной организации. На основании этого было рассчитано значение показателя «результативность процесса по входу $P_{вх}$ »

$$P_{вх} = \frac{З_{пл}}{З_{ф}} = \frac{100000}{90781,72} \approx 1,1.$$

Имея рассчитанные значения результативностей процесса по входу и выходу, был осуществлен переход к относительной эффективности процесса

$$\Theta = P_{вх} P_{вых} \approx 1,1 \cdot 1 \approx 1,1.$$

Полученная величина $\Theta \approx 1,1$ является базовым значением. В дальнейшей работе ежегодно вычисляемые новые значения показателя Θ будут сравниваться с имеющимся базовым значением 1,1. Тот факт, что полученное значение «относительной эффективности процесса Θ » больше 1, говорит о том, что равные между собой фактические и запланированные результаты деятельности были достигнуты эффективно, т.е. на достижение этих результатов было затрачено меньшее (чем планировалось) количество ресурсов. Таким образом, был сделан вывод, что данный этап работ по формированию подсистемы УАЗК проведен не только результативно ($P_{вых} = 1$), но и эффективно ($\Theta \approx 1,1 > 1$), что свидетельствует о целесообразности продолжения работ по внедрению подсистемы УАЗК в образовательной организации в полном масштабе.

3.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСУЩЕСТВЛЕНИЮ ПРОЦЕССОВ КОРРЕКЦИИ, КОРРЕКТИРУЮЩИХ И ПРЕДУПРЕЖДАЮЩИХ ДЕЙСТВИЙ В СМК [35]

При проведении не только внутренних проверок, но и во время сертификационных и инспекционных аудитов систем менеджмента качества нередко выявляются случаи, когда специалисты организаций не понимают отличие корректирующих (и предупреждающих) действий от коррекций. В результате приходится констатировать факты, когда вместо корректирующих действий, нацеленных на процесс, планируют и выполняют коррекции, направленные на устранение обнаруженного несоответствия в дефектной единице продукции.

3.4.1. ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕРМИНОВ «КОРРЕКЦИЯ», «КОРРЕКТИРУЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ» И «ПРЕДУПРЕЖДАЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ» В ГОСТ Р ИСО 9000–2008 [20]

Напомним, что в стандарте ГОСТ Р ИСО 9000–2008 [20] приведены следующие определения рассматриваемых в данном пособии терминов.

3.6.6. **коррекция** (correction): Действие, предпринятое для устранения обнаруженного **несоответствия** (3.6.2).

Примечания:

1. Коррекция может осуществляться в сочетании с **корректирующим действием** (3.6.5).

2. Коррекция может включать в себя, например, **переделку** (3.6.7) или **снижение градации** (3.6.8)

3.6.7. **переделка** (rework): Действие, предпринятое в отношении несоответствующей **продукции** (3.4.2), для того, чтобы она соответствовала **требованиям** (3.1.2).

3.6.8. **снижение градации** (regrade): Изменение **градации** (3.1.3) несоответствующей **продукции** (3.4.2), для того, чтобы она соответствовала **требованиям** (3.1.2), отличным от исходных.

3.6.5. **корректирующее действие** (corrective action): Действие, предпринятое для устранения *причины* обнаруженного **несоответствия** (3.6.2) или другой нежелательной ситуации.

Примечания:

1. несоответствие может иметь несколько причин.

2. **Корректирующее действие** предпринимают для предотвращения повторного возникновения события, а **предупреждающее действие** (3.6.4) – для предотвращения возникновения события.

3. Следует различать термины **коррекция** (3.6.6) и **корректирующее действие** (3.6.5).

3.6.4. **предупреждающее действие** (preventive action): Действие, предпринятое для устранения *причины* потенциального **несоответствия** (3.6.2) или другой потенциально нежелательной ситуации.

Примечания:

1. Потенциальное несоответствие может иметь несколько причин.

2. **Предупреждающее действие** предпринимают для предотвращения возникновения события, а **корректирующее действие** (3.6.5) – для предотвращения повторного возникновения события.

Ключевыми словами для правильного понимания термина «3.6.5. **корректирующее действие**» и термина «3.6.4. **предупреждающее действие**» являются слова «*причины*», выделенные курсивным шрифтом в приведенных выше определениях.

3.4.2. МЕТОДИКА ОБЪЯСНЕНИЯ ОТЛИЧИЯ ТЕРМИНОВ «КОРРЕКТИРУЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ» И «КОРРЕКЦИЯ»

Накопленный опыт работы как со студентами специальностей 200503 «Стандартизация и сертификация», 220501 «Управление качеством», так и со специалистами предприятий и организаций при обучении на курсах повышения квалификации и переподготовки менеджеров по качеству и внутренних аудиторов (на стадии подготовки СМК к сертификации и/или к инспекционному контролю), способствовал выработке следующего методического приема, позволяющего сконцентрировать внимание слушателей на необходимости отличать корректирующие действия от коррекции.

Вниманию слушателей при этом предлагается задача.

Дано: Школьник Михаил получил двойку по результатам контрольной работы по математике (физике, химии и т.п.). Очевидно, что эта двойка свидетельствует об имеющемся (выявленном) несоответствии.

Задание: Предложите сначала план выполнения корректирующего действия, а затем – план осуществления коррекции.

После этого преподаватель обращается к аудитории с вопросом: «У кого есть какие-либо предложения по выполнению корректирующего действия?»

К сожалению, в 80...90% случаев раздается возглас одного из слушателей: «Корректирующее действие будет состоять в том, что надо переписать контрольную работу».

После этого преподавателю приходится пояснять, что переписывание контрольной работы не имеет отношения ни к корректирующим действиям, ни к коррекции. Переписывание контрольной работы является повторной верификацией (проверкой).

Далее преподаватель поясняет, что центральным (ключевым) словом в определении термина «3.6.5. корректирующее действие: ...» являются слова «... для устранения *причины* обнаруженного несоответствия...», т.е. для того, чтобы предложить план корректирующего действия, сначала необходимо провести работу с целью выявления *причины* обнаруженного несоответствия, и только после этого можно приступить к планированию корректирующего действия.

Затем преподаватель задает слушателям вопрос: «Какие могут быть причины того, что школьник не смог получить положительную оценку по контрольной работе?»

Слушатели (студенты) обычно предлагают несколько вариантов:

– школьник во время карантина был в кинотеатре, заразился гриппом и заболел, в результате он пропустил уроки в течение недели и не был готов к контрольной работе;

– школьник ходил в театр (гулял с девушкой на улице) и из-за этого не подготовился к контрольной работе;

– школьник допоздна играл в хоккей (в компьютерную игру) и не смог своевременно подготовиться к контрольной работе и т.п.

После этого преподаватель предлагает слушателям (студентам) подготовить план корректирующего действия (направленного на изменение процесса проведения свободного времени) по устранению сначала первой причины, затем второй, третьей и т.д.

Слушатели курсов повышения квалификации (переподготовки) и студенты обычно успешно формулируют планы корректирующих действий в виде предложений о внесении изменений в процессы проведения свободного времени:

– избегать посещения общественных мест во время массовых заболеваний, в том числе, и во время карантина;

– следует выполнять принцип «делу время – потехе час» в процессе отдыха (с девушкой гулять надо, но не в ущерб делу; игра в хоккей позволяет развиваться физически, но это развлечение не должно мешать выполнению основных обязанностей и т.п.).

Далее перед слушателями (студентами) ставятся вопросы: «В чем будет состоять коррекция, т.е. что должен сделать школьник для устранения обнаруженного несоответствия? В том числе, а в чем собственно состоит обнаруженное несоответствие?»

На этом этапе рассмотрения задачи слушатели (студенты) обычно уверенно формулируют ответы на эти вопросы: «Несоответствием является пробел в знаниях школьника. Для устранения этого пробела в знаниях школьник Михаил должен либо самостоятельно изучить пропущенный учебный материал по учебнику, либо с помощью друга Николая (подруги, соседа по парте), либо с участием старшего брата (сестры, мамы, папы, дедушки, бабушки), либо с помощью учителя или репетитора».

Только после успешного завершения коррекции (устранения пробела в знаниях) школьнику следует обратиться к учителю с просьбой дать ему возможность пройти повторную верификацию (проверку), т.е. переписать контрольную работу.

На заключительном этапе рассмотрения поставленной задачи преподавателю можно рекомендовать задать слушателям (студентам) дополнительный вопрос: «Какое предупреждающее действие должен выполнить Николай, понявший, что причиной несоответствия (и как результат, двойки по контрольной работе, полученной Михаилом) явилось посещение кинотеатра во время эпидемии гриппа».

В ответ на этот вопрос легко формируется план предупреждающих действий, заключающихся в том, что во время эпидемии гриппа

Николаю (и другим школьникам) следует вести такой образ (процесс) жизни, чтобы избегать посещений общественных мест, в которых могут оказаться носители инфекции. Это позволит устранить причину потенциального несоответствия, предотвратить заражение гриппом, посещать все занятия и, как результат, успешно справляться со всеми контрольными работами.

3.4.3. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОЦЕССА КОРРЕКЦИИ

Поточная диаграмма, иллюстрирующая рекомендуемый порядок выполнения процесса коррекции (устранения обнаруженного несоответствия) представлена на рис. 3.4.

Блоки 1, 2 и 17, 18 и 19 на рис. 3.4 показаны пунктирными линиями, так как они не являются этапами процесса выполнения коррекции. В частности, блоки 1 и 2 являются этапами процесса первичной верификации (проверки) продукции. Только после выявления единицы продукции, не соответствующей требованиям, приступают к выполнению собственно коррекции, основные этапы выполнения которой представлены блоками 3 – 16. Аналогично, блоки 17, 18 и 19 на рис. 3.4 иллюстрируют основное содержание этапов работ по повторной верификации (проверке) переделанной единицы продукции.

Представленная на рис. 3.4 поточная диаграмма достаточно подробно характеризует содержание работ на основных этапах выполнения процесса коррекции. В качестве комментариев отметим следующее:

1) назначение комиссии для определения возможности коррекции и ее планирования (блок 4) целесообразно в случае работы со сложными изделиями (единицами продукции);

2) в большинстве случаев в организациях имеются специалисты, способные единолично выполнить все работы, предусмотренные блоками 5 – 16;

3) выполнение коррекции может оказаться нецелесообразным (блоки 9 и 10) в следующих случаях: а) несоответствующая единица продукции имеет неисправимый брак; б) устранение обнаруженного несоответствия требует затрат, равных или превышающих цену несоответствующей единицы продукции.

4) обращаем внимание читателей на то, что **коррекция всегда направлена на дефектную единицу продукции, а не на процесс ее изготовления.**

После выполнения коррекции в виде снижения градации либо в виде переделки (с повторной верификацией), оформляют документы о соответствии продукции требованиям, после чего ее передают на склад, а затем отгружают потребителю.

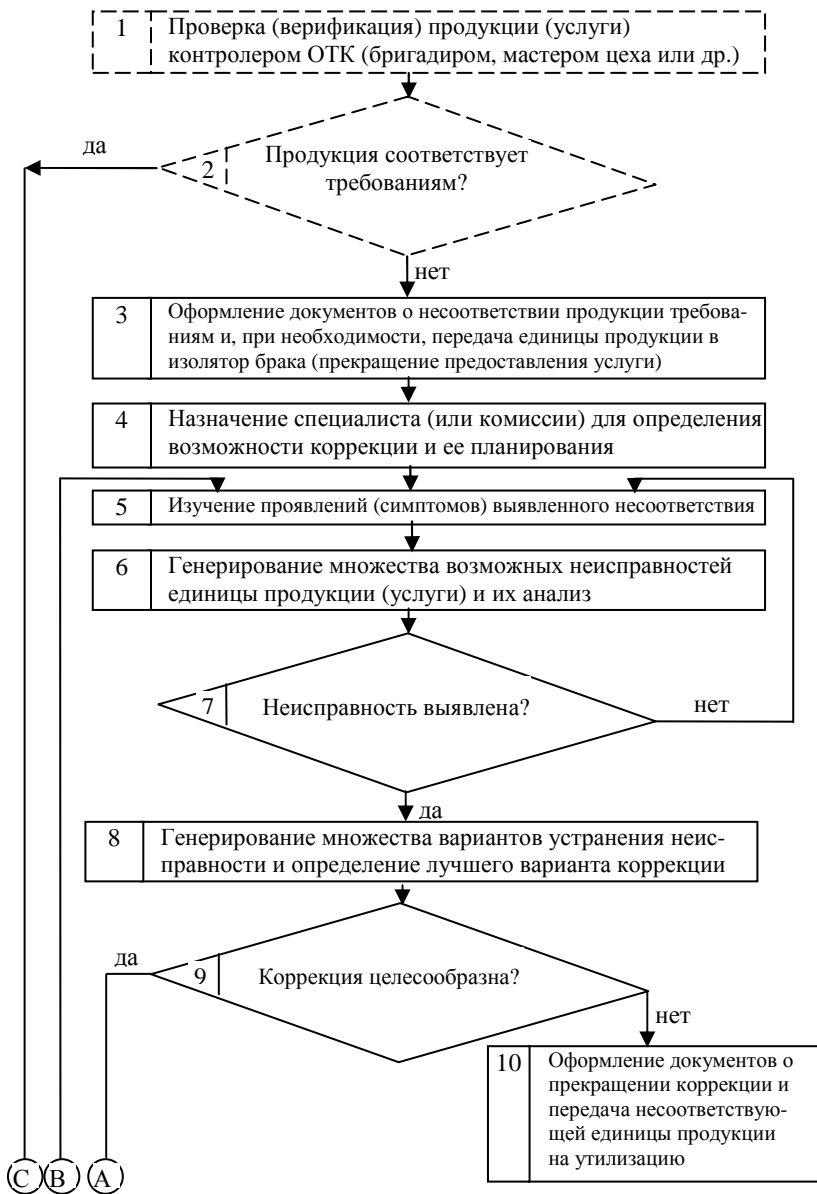


Рис. 3.4. Поточная диаграмма выполнения процесса коррекции – для устранения выявленного несоответствия конкретной единицы продукции (начало)



Рис. 3.4. Окончание

3.4.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОЦЕССА КОРРЕКТИРУЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ

Блоки 1, 2, 3, 4 (рис. 3.5) показаны пунктирными линиями, так как они не являются этапами выполнения процесса корректирующего действия. В частности, блоки 1, 2 и 3 являются этапами процессов мони-

торинга, измерения, оценки показателей качества и верификации (проверки), на основании результатов осуществления которых принимаются решения о необходимости выполнения:

- либо корректирующих действий (при выявлении несоответствия в контролируемом процессе – выход «нет» блока 2);
- либо предупреждающих действий (при наличии предложений по выполнению предупреждающих действий – выход «да» блока 3); выполнение предупреждающих действий (блок 4 рис. 3.5) будет рассмотрен ниже;
- либо о продолжении осуществления контролируемого процесса без выполнения каких-либо корректирующих и предупреждающих действий – выход «нет» блока 3).

Этапы выполнения корректирующего действия представлены блоками 5 – 19 (рис. 3.5).

Началом выполнения корректирующего действия следует считать тот момент времени, когда заполненная форма регистрации несоответствия передается (блок 5 рис. 3.5) руководителю подразделения и/или владельцу контролируемого процесса. Последующие этапы выполнения корректирующих действий осуществляют на протяжении двух стадий.

3.4.4.1. Стадия определения причины выявленного несоответствия и целесообразности выполнения корректирующих действий (блоки 6 – 12 рис. 3.5)

Деятельность на этой стадии начинается с формирования диагностической команды, в процессе работы которой:

- с применением контрольного листка и анализа Парето [2] определяют наиболее дорого обходящееся несоответствие (дефект) и оценивают суммарные потери Π от последствий этого несоответствия;
- с применением таких инструментов и методов управления качеством как мозговая атака, диаграмма Исикавы, члены диагностической команды определяют главную (корневую) причину несоответствия и оценивают затраты Σ на выполнение предстоящих корректирующих действий;
- на основе полученных оценок затрат Σ и потерь Π и определяют срок окупаемости затрат Σ , сравнивают полученное значение с установленным в организации нормативным сроком окупаемости и, с учетом этого, принимают решение о целесообразности выполнения корректирующих действий.

Если срок окупаемости предстоящих затрат Σ меньше нормативного для данной организации, то приступают к выполнению второй стадии. В противном случае приходится принимать решение (блок 12 рис. 3.5) о нецелесообразности выполнения корректирующих действий.

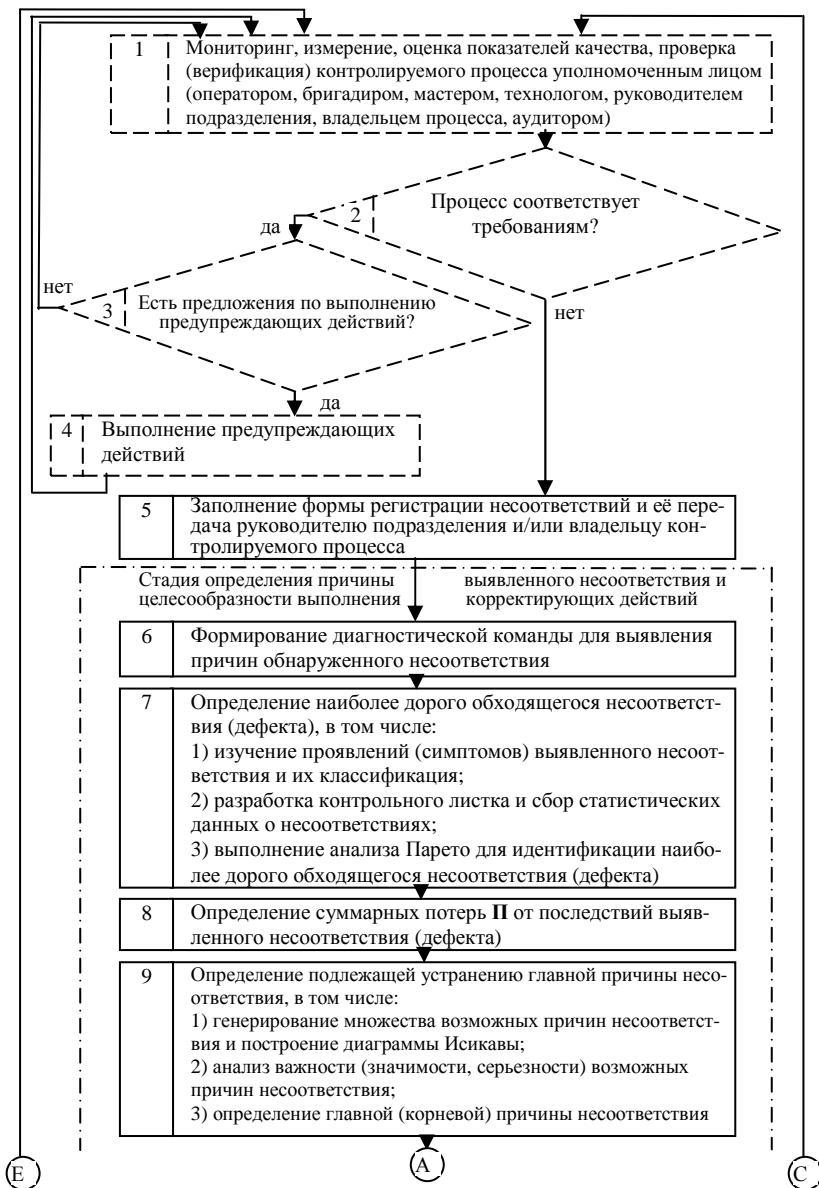


Рис. 3.5. Поточная диаграмма выполнения процесса корректирующих действий для устранения причины выявленного несоответствия (начало)



Рис. 3.5. Продолжение

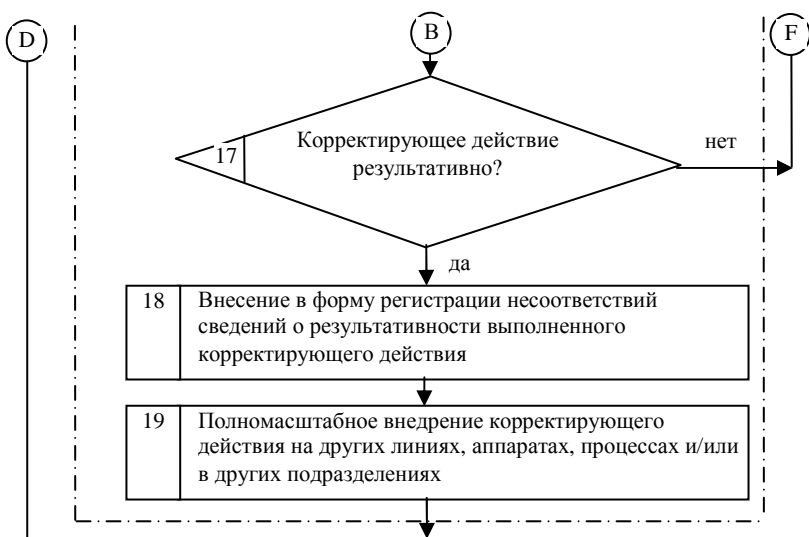


Рис. 3.5. Окончание

3.4.4.2. Стадия планирования и выполнения корректирующих действий

Выполнение второй стадии предусматривает формирование команды для осуществления корректирующих действий. Основу этой команды обычно составляют наиболее активные члены диагностической команды, в состав которой дополнительно включают специалистов и рабочих, которые сначала участвуют в планировании и проектировании, а затем в выполнении корректирующего действия.

Члены этой команды выполняют следующие работы:

- планирование корректирующих действий;
- осуществление запланированного корректирующего действия, включая: 1) проектирование и разработку нового процесса (операции, устройства); 2) закупку (получение необходимых ресурсов); 3) обучение персонала; 4) внедрение новых операций и устройств в процесс, подвергаемый корректирующему действию; 5) мониторинг, измерение и регистрацию данных о ходе работ;
- проверка (верификация) результативности выполненного корректирующего действия.

При получении объективных данных, подтверждающих результативность выполненного корректирующего действия, соответствующие данные вносят в форму регистрации несоответствия, а затем рассмат-

ривают целесообразность и осуществляют полномасштабное внедрение корректирующего действия на других линиях, аппаратах, процессах и/или в других подразделениях.

Примечания:

1. В ряде случаев обе стадии корректирующих действий могут быть осуществлены одной командой;

2. Если контролируемый (корректируемый) процесс является достаточно простым, то выполнение корректирующих действий может быть организовано и осуществлено опытным специалистом единолично без формирования первой и второй команд.

Обращаем внимание читателей на то, что **корректирующие действия всегда направлены на процесс, а не на дефектную единицу продукции.**

3.4.5. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ПРЕДУПРЕЖДАЮЩИХ ДЕЙСТВИЙ

Показанные на рис. 3.6 пунктирными линиями блоки 1, 2 и 3 (как и в случае корректирующих действий, рассмотренных выше) являются этапами процессов мониторинга, измерения, оценки показателей качества, верификации контролируемого процесса и последующего принятия решения о выполнении либо корректирующего действия (блок 4 рис. 3.6), либо предупреждающего действия, основные этапы которого представлены блоками 6 – 25 (рис. 3.6).

Началом выполненного предупреждающего действия можно считать тот момент времени, когда заполненная форма регистрации уведомления передается (блок 5 рис. 3.6) руководителю подразделения и/или владельцу контролируемого процесса, в отношении которого сформулировано предложение о целесообразности выполнения предупреждающего действия.

Последующие этапы (блоки 6 – 25 рис. 3.6) выполнения предупреждающего действия осуществляют на протяжении двух стадий работы.

3.4.5.1. Стадия определения причины потенциального несоответствия и целесообразности выполнения предупреждающих действий

Как и при осуществлении ранее рассмотренного порядка выполнения корректирующих действий, эта стадия начинается с формированием диагностической команды для выявления причины потенциального несоответствия. Во время работы диагностической команды ее члены определяют:

- цели процесса производства продукции и выполняемой деятельности;
 - перечень потенциальных проявлений отказов, критичных для достижения целей;
 - режимы работы, когда эти отказы могут неблагоприятно повлиять на продукцию, процесс, выполняемую деятельность, например, с применением FMEA-методологии [5, 36, 37];
 - главные причины потенциального несоответствия для каждого режима отказа;
 - оценки рисков, возникающих при каждом режиме отказа, например, с применением рекомендаций FMEA-методологии [5, 36, 37];
 - главные (корневые) причины режимов отказов;
 - суммарные потери **П** от последствий причин режимов отказов;
 - оценки предстоящих затрат **З** на выполнение предупреждающих действий;
 - срок окупаемости затрат **З** и, в зависимости от сопоставления этого срока окупаемости с принятым в организации нормативным сроком, принимают решение о целесообразности выполнения предупреждающих действий.
- При положительном решении о целесообразности выполнения предупреждающих действий приступают ко второй стадии.

3.4.5.2. Стадия планирования и выполнения предупреждающих действий

Выполнение этой стадии обычно начинается с формирования команды для осуществления предупреждающих действий. Члены этой команды, формируемой на основе наиболее плодотворно работающих участников ранее созданной диагностической команды путем включения в нее дополнительных специалистов и рабочих, в дальнейшем выполняют (см. рис. 3.6) следующие виды деятельности:

- планируют выполнение предупреждающих действий;
- осуществляют запланированное предупреждающее действие;
- проверяют (верифицируют) результативность выполненного предупреждающего действия.

В зависимости от результатов этой проверки (верификации) выполненного предупреждающего действия:

- либо повторяют еще раз этапы планирования, осуществления и верификации предупреждающего действия (если его результативность не подтверждена);
- либо вносят в форму регистрации уведомления сведения о результативности выполненного предупреждающего действия, а затем инициируют и способствуют полномасштабному внедрению на других линиях, аппаратах и/или в других подразделениях организации.



Рис. 3.6. Поточная диаграмма выполнения процесса предупреждающих действий для устранения причины потенциального несоответствия (начало)



Рис. 3.6. Продолжение



Рис. 3.6. Окончание

Примечания:

1. В ряде случаев обе стадии предупреждающего действия могут быть выполнены одной командой, а если контролируемый процесс является достаточно простым, то выполнение предупреждающего действия может быть организовано и осуществлено опытным специалистом единолично без формирования первой и второй команд.

2. Обращаем внимание читателей, что **предупреждающее действие всегда направлено на процесс, а не на дефектную единицу продукции.**

Опыт практического применения изложенных в данном разделе рекомендаций свидетельствует, что их использование способствует:

- лучшему освоению студентами и специалистами организаций (в процессе их обучения, повышения квалификации и переподготовки) основных этапов и содержания работ при выполнении коррекций, корректирующих и предупреждающих действий;

- существенному повышению результативности и эффективности практического выполнения процессов коррекций, корректирующих и предупреждающих действий, потребность в проведении которых возникает как в ходе внутренних проверок, так и при сертификационных и инспекционных аудитах систем менеджмента качества организаций.

3.5. ПРЕОДОЛЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЯМ СО СТОРОНЫ ПЕРСОНАЛА ПРИ СОЗДАНИИ СМК В ОРГАНИЗАЦИИ [40]

В настоящее время постоянно растет число российских предприятий, которые с целью повышения конкурентоспособности продукции осуществляют работы по созданию и сертификации систем менеджмента качества в соответствии с требованиями МС ИСО серии 9000. Однако не всегда эту работу удается выполнить успешно и в сжатые сроки. Одной из причин этого, на наш взгляд, являются недостатки в стимулировании и мотивации персонала, часто приводящие к сопротивлению изменениям со стороны служащих и работников. Тем не менее на российских предприятиях этой проблеме до сих пор не уделяется должного внимания. Что касается западных специалистов, то они давно осознали серьезность последствий сопротивления изменениям и накопили немалый опыт преодоления этого сопротивления [41 – 44]. Данный раздел подготовлен по материалам [40 – 42], опубликованным Хьюбертом К. Рамперсадом – известным консультантом в областях управления качеством, стратегического менеджмента и реинжиниринга бизнес-процессов.

Внедрение концепции всеобщего управления на основе качества (Total Quality Management – TQM) или системы менеджмента качества (СМК) предполагает серьезные изменения, которые являются неотъемлемой частью развития организации. К сожалению, некоторые сотрудники организации боятся изменений и противятся им всем своим естественным, так как перемены оказывают сильное влияние и даже давление на взгляды, мнения и убеждения, укоренившиеся в их сознании. Часто это является результатом неудачного жизненного опыта, связанного с деятельностью по осуществлению перемен. В связи с этим в любой организации можно выделить два типа людей:

1) люди, которые думают, что они будут жертвами перемен, и поэтому сопротивляются изменениям, выражают неудовлетворение и гнев, а иногда впадают в состояние уныния или даже депрессии;

2) люди, которые полностью поддерживают перемены, разрабатывают и планируют изменения.

Изменения вызывают особенно сильное сопротивление на начальных этапах выполнения проекта, так как некоторые люди усматривают в предстоящих переменах угрозу для себя лично, что обычно обусловлено их неуверенностью в себе и неясностью последствий происходящего.

Кроме названных, причинами, по которым люди сопротивляются переменам, являются:

- нехватка дополнительной (разъясняющей) информации;
- глубокое недоверие и подозрительность;
- недостаточное понимание происходящего.

Вот почему возникают конфликты, в ходе которых люди часто ссылаются на старые и заслуживающие доверия ситуации. При защите своих позиций (интересов) они могут использовать следующие доводы:

- давайте будем твердо стоять на земле;
 - я не вижу причин, по которым мы должны что-либо изменять, все и так идет хорошо;
 - мы самые лучшие в данном сегменте рынка;
 - это абсолютно невозможно в нашей организации;
 - мы всегда все делали старым хорошо проверенным способом;
 - в настоящее время мы слишком заняты своим бизнесом, чтобы заниматься еще и этим делом;
 - затраты слишком велики;
 - мы уже пробовали это делать и, как оказалось, подобное не сработало;
 - это противоречит нашим принципам (правилам, моральным нормам, основным идеям и т.п.);
 - наша организация слишком мала для этого;
 - я уверен, что это не будет работать;
 - даже если планируемые перемены и «не провалятся» со временем, все равно не спешите закреплять их в повседневной практике.
- Автор работы [43] сформулировал 33 гипотезы, почему люди сопротивляются изменениям и переменам.

1. Изменения не являются естественным состоянием.

2. Презумпция статус-кво: бремя доказательств полезности лежит на инициаторах изменений.

3. Курс на перемены требует значительных затрат сил.

4. Большинству людей нравится привычный образ действий.
5. Отсутствуют необходимые предпосылки для изменений: еще не наступило подходящее время.
6. Люди боятся неизвестного.
7. Перемены могут быть хороши для других, но не для нас.
8. Мы не думаем, что готовы принять новый вызов.
9. Перемены нас разорят, мы против нововведений и противимся им.
10. Мы рассматриваем все изменения как поверхностные, косметические и иллюзорные – зачем суетиться.
11. Мы не знаем что, как и зачем изменять.
12. Люди агрессивны, жадны, эгоистичны, склонны к соперничеству и испытывают недостаток альтруизма, необходимого для осуществления перемен.
13. Мы догадываемся, в чем состоят истинные мотивы людей, выступающих за перемены.
14. Перемены кажутся привлекательными, но мы опасаемся, что они вызовут самые непредсказуемые последствия, возможно негативные.
15. Индивидуумы-гении против групповой заурядности: находящиеся среди нас посредственности не могут увидеть мудрости перемен.
16. Могущественные руководители откажутся признать, что они ошиблись.
17. Недальновидные люди не могут удержаться от немедленного получения вознаграждения-подачки.
18. Мы не верим, что перемены ведутся в интересах многих людей.
19. Большинство из нас «спят на ходу» и ведут неконтролируемую жизнь.
20. Групповое мышление и/или социальный конформизм против перемен.
21. Мы ни чему не учимся на жизненном опыте и смотрим на все в свете заранее сформированных представлений.
22. Мы всегда правы – не правы те, кто желает нас изменить.
23. Перемены могут сработать где-то в другом месте, но мы непохожи на других.
24. Мы имеем разные мировоззрения, что приводит к существенным конфликтам ценностей (интересов).
25. Индивидуумы могут изменяться, но группы – нет.
26. Ничто в природе не развивается скачками.
27. Сильный всегда прав – кто мы есть, чтобы задавать вопросы руководителю, который определил имеющийся курс.

28. Большинство людей заинтересованы скорее в сохранении статус-кво, чем в переменах.

29. Нет ничего такого, что кто-то мог бы сделать, чтобы осуществить целесообразные изменения.

30. Уроки истории представляют чисто научный интерес, следовательно, на их основе ничему не научишься.

31. Традиции, заведенный порядок, привычки – все против перемен.

32. Деспотизм обычаев – идеи людей, выступающих за перемены, видятся как укор обществу.

33. Человеческая недалководность и глупость также против перемен.

Сопротивление со стороны персонала может сильно мешать процессу перемен, если на это не реагировать должным образом. Существует несколько этапов через которые проходит работник на пути к восприятию перемен.

1. Бездействие (инертность). После появления информации о новых планах многие служащие чувствуют себя неуверенно, проявляют нерешительность, полны сомнений.

2. Отрицание планируемых перемен. Значительная часть служащих настроена скептически, не признает целесообразности осуществления разработанных планов по улучшению деятельности.

3. Раздражение и гнев. Если осуществление запланированных изменений продолжается, часть служащих с раздражением (гневно, сердито) протестует против этого, а некоторые увольняются с работы.

4. Обсуждение планов и ведение переговоров. Попытка прийти к компромиссу (через обсуждение и переговоры) путем минимизации предлагаемых планов и частичного принятия (признания) этих планов.

5. Спад противодействия переменам и, иногда, депрессия. В связи с необходимостью осуществления проекта в целом служащие вынуждены признать предложенные перемены. Результатом этого является пассивное поведение, которое, в конечном счете, завершается снижением противодействия и даже депрессией (угнетенным состоянием, упадком сил).

6. Принятие, признание и одобрение перемен. Служащие искренне стараются понять предлагаемые изменения. Через некоторое время после начала работы по внедрению усовершенствований их преимущества начинают становиться очевидными. Абсолютное большинство работников и служащих полностью принимают, признают и одобряют внедрение принципов и методов TQM в практическую деятельность организации.

Каждый из этих этапов должен мгновенно распознаваться, и в качестве ответной реакции необходимо предпринимать адекватные меры.

Во время первого и пятого этапов требуется чуткое, понимающее отношение менеджера к упомянутым выше реакциям работников и служащих.

На втором – четвертом этапах требуется уверенная и твердая позиция менеджера по отношению к происходящему.

Следует как можно раньше распознавать прохождение работниками и служащими каждого из рассмотренных этапов. Менеджер должен стремиться к тому, чтобы каждый его подчиненный в кратчайшие сроки признал и одобрил перемены, что соответствует шестому этапу. Вот почему те, кто полностью принимает перемены, должны быть незамедлительно вовлечены в работу по осуществлению проектов усовершенствования деятельности. Для того чтобы справиться с негативным отношением персонала к переменам и сопротивлением им, можно использовать следующие методы.

Высшее руководство должно напрямую общаться с сотрудниками и сообщать им информацию о том, что надо делать, почему и каким образом следует производить изменения. Автор работы [44] утверждает, что, прежде чем люди смогут понять и принять предлагаемые изменения, они должны найти ответы на большое число вопросов, таких как:

- что это означает для меня и моих друзей;
- что это означает для организации;
- имеются ли альтернативы;
- имеются ли лучшие варианты выбора;
- я собираюсь действовать по-другому, возможно ли это;
- каким образом я могу приобрести новые навыки, которые мне потребуются;
- должен ли я чем-либо пожертвовать и чем именно;
- насколько близко к сердцу я буду воспринимать необходимость таких жертв;
- действительно ли я верю в то, что эти перемены необходимы;
- верю ли я, что услышанные указания и директивы о продвижении вперед реалистичны;
- является ли это верным направлением развития;
- а вдруг кто-то ведет какую-то игру и, возможно, пытается улучшить свое положение за мой счет.

Необходимо быть правдивым и искренним по отношению к существующей ситуации. Точно и ясно определите и объявите, как долго будут продолжаться изменения и какие последствия это будет иметь для качества работы. Предоставляйте информацию вовремя. Отсутствие информации порождает сомнения, вызывает состояние неопределенности, способствует распространению слухов и домыслов, что под-

рывает доверие работников к менеджерам и высшему руководству организации. Другой ошибкой является одномоментное предоставление слишком большого объема информации. Ведь известно, что для того, чтобы понять и постичь информацию, работникам и служащим требуется определенное время.

Используйте ясные доводы и аргументацию при разъяснении и поддержке предлагаемых проектов.

Информируйте работников и служащих о преимуществах и выгодах, получаемых в результате перемен, и о том, каким образом должен быть преодолен разрыв между реальностью и желаемым состоянием.

Проводите встречи и совещания с теми, кто демонстрирует явное неприятие, предоставляйте детальные и обстоятельные ответы на все их возражения.

Вовлекайте в выполнение проекта всех работников и служащих, имеющих отношение к этой деятельности.

Вовлекайте неформальных лидеров, ведущих специалистов, имеющиеся профсоюзные и другие группы в процесс выработки решений. Если в результате в этот процесс будут вовлечены и инициаторы изменений, и акционеры, и неформальные лидеры, то благодаря этому появятся большие возможности для благоприятного, результативного и эффективного внедрения предлагаемых перемен в практическую деятельность организации.

Временно отложите выполнение проекта, если сопротивление слишком велико и вы пока не можете рассчитывать на поддержку большинства. Имеются большие возможности по усилению мотивации к переменам и стимулированию активного участия персонала в грядущих изменениях. Реализовать эти возможности будет легче, если придерживаться следующих рекомендаций.

1. Постоянно проверяйте и оценивайте готовность работников и служащих к осуществлению перемен.

2. Проведите серию собраний и встреч, на которых сообщите работникам и служащим информацию о сформулированных:

- миссии организации;
- видении организации;
- основных достижениях и ценностях организации;
- целях, задачах и стратегии организации.

Покажите работникам необходимость перемен и доведите до них информацию об ожидаемом улучшении их образа жизни и работы. Эта концепция должна исповедоваться как Евангелие и представляться в устной и письменной формах как внутри, так и широко за пределами организации. Распространяйте эту концепцию, применяя простые

средства и используя аналогии, примеры, различные виды лекций, дискуссий, конференций, в том числе и средства массовой информации. Рекомендуется использовать брошюры, может использоваться доска объявлений и информационные бюллетени (письма).

3. Постоянно обращайтесь внимание на необходимость перемен. До сознания всего персонала организации должна быть доведена настоятельная необходимость и неизбежность перемен. Для достижения этой цели можно использовать широко известный способ сравнения организации с наиболее успешными конкурентами (бенчмаркинг), анализ удовлетворенности потребителей, иллюстрацию неудовлетворительного положения дел с применением индикаторов – показателей, свидетельствующих о постоянном ухудшении деятельности организации. Ясно доведите до «сведения» всех, что в будущем, при работе в экстремальных условиях, существование и даже выживание организации может оказаться под угрозой. Настоящее положение дел должно рассматриваться как негативное и не дающее ожидаемых результатов. Работники и служащие должны осознать, что текущая ситуация является неудовлетворительной. За счет этого можно довести до сознания людей (даже скептически настроенных по отношению к предстоящим переменам) необходимость внесения изменений в работу организации. Только вынудив людей осознать, что организация работает плохо, можно создать обстановку неудовлетворенности существующей ситуацией.

Автор книги [44] считает, что для того, чтобы убедить служащих в необходимости перемен в работе организации, следует использовать жесткие меры, такие как:

- внести поправки в баланс организации с целью продемонстрировать огромные потери за последний квартал;
- продать штаб-квартиру организации и переехать в здание, которое выглядит как военный командный пункт;
- сообщить всем бизнес-подразделениям, что у них есть 24 месяца для того, чтобы стать первыми или вторыми в их сегментах рынка, а в случае неудачи – применить наказание, в виде лишения финансирования, изъятия капиталовложений или закрытия этого бизнес-подразделения;
- установить порядок оплаты 10 высших должностных лиц, при котором 50% от их максимальной зарплаты жестко привязаны к достижению целей в области качества организации в целом;
- раскрыть менеджерам основные слабости их подразделений по сравнению с конкурентами;
- позволить ошибкам менеджеров подразделений разрастаться и приводить к появлению несоответствий вместо того, чтобы корректировать их последствия в последний момент;

– ликвидировать очевидные проявления излишеств (отказ от предоставления льгот служащим, прекращение работы фонтана на открытом воздухе, закрытие особого обеденного зала, которым пользовались менеджеры организации);

– настойчиво требовать, чтобы как можно большее число людей на более низких уровнях организации начали отчитываться по широкому кругу мероприятий, связанных с выполнением бизнес-процессов и любых видов деловой активности;

– рассылать большому числу служащих информацию об уровне удовлетворенности потребителей и финансовых результатах работы, обращая особое внимание на данные, демонстрирующие слабые места и недостатки по отношению к конкурентам;

– настаивать на том, чтобы люди регулярно встречались и разговаривали с неудовлетворенными потребителями, с расстроенными поставщиками и с рассерженными акционерами;

– проводить больше частных дискуссий и открытых обсуждений проблем организации на страницах внутрифирменного информационного бюллетеня и при встречах высших руководителей с персоналом.

4. Предложения по улучшению деятельности должны быть хорошо обоснованы.

5. Ясно объясняйте и иллюстрируйте с помощью конкретных примеров, каким образом будут осуществляться изменения и усовершенствования. Базируйтесь на хорошо продуманных планах, в которых раскрыто содержание каждого этапа их осуществления. Во время процесса осуществления изменений, регулярно обеспечивайте работников и служащих надежной информацией.

6. Введите в практику организации проведение занятий и тренировочных сессий с работниками и служащими, направленных на то, чтобы развивать их умения и навыки, связанные с TQM и СМК, с бизнесом, с ориентацией на потребности клиентов, с работой в составе команд по улучшению качества, с развитием качеств руководителя-лидера в каждом сотруднике.

7. Вовлекайте работников и служащих, имеющих отношение к делу, в планирование и внедрение изменений в практическую деятельность организации. Без их постоянного вовлечения любой проект обречен на неудачу.

8. Вознаграждайте тех, кто успешно выполняет задания. Отдавайте предпочтение моральным вознаграждениям в виде похвалы и признания заслуг, а не материальным вознаграждениям, например, в виде выплаты денег. Каждый успех должен быть удостоен большого внимания. Давайте положительную оценку всем группам и индиви-

дуумам, вносящим вклад в достижение успеха, и сводите к минимуму значение ваших собственных заслуг. Те, чья работа приводит к созданию положительных результатов (независимо от того, насколько они малы), должны рассматриваться как герои. В дополнение к этому, тех, кто находится в состоянии застоя (стагнации) или остается в оппозиции, следует побуждать к изменению их отношения к делу либо переводить в другие подразделения организации, или же увольнять. Будьте готовы к осуществлению таких жестких мер, так как одно «подгнившее яблоко» (нравственно испорченная, разложившаяся личность) в организации может полностью расстроить и сделать тщетным процесс перемен.

9. Для каждого проекта реорганизации определите и установите существенную индивидуальную отличительную особенность, например, амбициозное название проекта, посредством которого работники и служащие смогут почувствовать, что перед ними поставлена реальная цель-мечта, ради которой есть смысл совместно трудиться.

10. Работу следует начинать осторожно и внимательно. Начните с пилотного (опытного, пробного) проекта и практикуйтесь на нем. Начните работу с выполнения простейшей части проекта, что в итоге должно привести к результату и создать ощущение успеха. Масштаб планируемых перемен не должен превышать возможностей индивидуума, которому поручено выполнение задания. Выбор возможных вариантов действий осуществляйте на основе деловых (практических) потребностей.

11. Разработайте и создайте систему обязательств высших руководителей по отношению к непрерывному улучшению. Высшие руководители должны взять на себя функции лидеров в деле доведения перемен до конца. Они должны ежемесячно ставить вопросы управления качеством в повестку дня собраний и совещаний команды менеджеров, руководить организаторами-менеджерами совместного бизнеса, организовывать работу команд по выполнению проектов, руководить рабочими группами, способствовать передаче знаний и изменению стиля общения и взаимодействий в лучшую сторону.

12. Начинайте процесс непрерывного улучшения на высших уровнях организации и постепенно распространяйте этот процесс непрерывного улучшения на более низкие уровни организации, последовательно переходя от уже вовлеченного в работу уровня к следующему.

13. Устраняйте и удаляйте из организации элементы, деморализующие и демотивирующие отдельных работников и служащих.

14. Предоставьте лидерам и командам по улучшению качества власть и права владельцев тех процессов, за которые они ответственны.

15. Предоставьте работникам и служащим возможность стать акционерами организации с тем, чтобы они почувствовали себя ее владельцами.

16. Примите меры к регулярному пересмотру целей деятельности организации, системы соответствующих вознаграждений, развития способностей и повышения уровня образования, а также системы распределения доходов среди акционеров.

Любые изменения, направленные на улучшение качества, будут невозможны в организации, если [41, 42]:

- нет потребности в улучшении;
- нет осознания необходимости улучшений;
- нет понимания выгод и ценностей, получаемых в результате улучшений;
- нет возможности для реализации улучшений;
- нет информации и не выработаны формы общения по вопросам улучшения;
- нет вовлеченности сотрудников и служащих в деятельность по улучшению существующего положения дел;
- неверно выбрано время для осуществления улучшений;
- нет обязательств высшего руководства по осуществлению улучшений;
- не принимается во внимание возможное сопротивление и противодействие со стороны отдельных сотрудников и служащих.

Глава 4. ОСОБЕННОСТИ ПЛАНИРОВАНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ СТАТИСТИЧЕСКОГО ПРИЕМОЧНОГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ

Известно, что под статистическим приемочным контролем качества продукции (СПК КП) понимают выборочный контроль, основанный на применении методов математической статистики [50]. СПК КП применяют для проверки соответствия качества продукции установленным требованиям.

4.1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ О ПРОИСХОЖДЕНИИ РИСКОВ ПРИ СПК

Главный недостаток выборочного контроля состоит в том, что о качестве контролируемой партии продукции (о целом) судят по выборочным характеристикам, определяемым по малой выборке (по части) из этой партии. При этом возможны ошибки первого или второго рода, называемые рисками поставщика α и потребителя β . Риски α и β определяются как накопленные (интегральные) вероятности:

α – вероятность отклонения соответствующей требованиям партии (риск поставщика);

β – вероятность принятия несоответствующей требованиям партии (риск потребителя).

При массовом производстве контролировать каждое изделие экономически невыгодно, особенно когда:

- контроль разрушающий;
- стоимость контроля высока по сравнению с потерями, возникающими при пропуске несоответствующей партии.

В этих условиях поставщик и потребитель должны договориться об определенном допустимом проценте несоответствующих изделий. Эта доля зависит от вида изделия, цели его применения и последствий пропуска несоответствующего изделия к потребителю и в настоящее время определяется потребителем в договоре на поставку или соответствующим нормативным документом на продукцию.

Выборочный контроль наиболее эффективен, когда ему предшествует программа предотвращения появления несоответствий, позволяющая достичь уровня качества не ниже нормативного. Поставщик должен обеспечивать и другие доказательства качества. Другими доказательствами верности информации поставщика о качестве продукции могут быть результаты оценки или сертификации продукции, производств,

систем качества, данные истории качества, результаты других видов контроля, опыт предыдущих поставок, репутация поставщика и т.п.

Совокупность всех доказательств верности информации поставщика о качестве продукции определяет степень доверия потребителя к поставщику, величину риска потребителя и, соответственно, жесткость планов контроля. Данные выборочного контроля за определенный период времени образуют «историю качества». «История качества» дает потребителю точное представление о качестве изделий отдельных поставщиков, а это, в свою очередь, стимулирует изготовителей принимать меры к улучшению качества изделий.

В статистическом приемочном контроле качества различают приемочный контроль по качественному и количественному признакам.

4.2. ПРИЕМОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПО АЛЬТЕРНАТИВНОМУ ПРИЗНАКУ

Качественная переменная (альтернативный признак) – показатель, который может быть либо хорошим, либо плохим. Контроль продукции по качественному признаку – это обычно контроль качества по количеству несоответствий или несоответствующих изделий в выборке из предъявленной (контрольной) партии продукции.

Объем партии N – совокупность подобных (однородных) единиц продукции, из числа которых извлекается и проверяется выборка. Объем выборки n – одна или несколько единиц продукции, случайным образом выбранных из партии безотносительно к их качеству. Правильно отобранная выборка – это случайная выборка, и она дает, в конечном счете, достаточно точное суждение о контрольной партии. Объем выборки важнее, чем то, какую долю от партии она составляет [50, 51, 53].

Выборочный план по качественным признакам указывает отбираемое из контрольной партии число единиц продукции (объем выборки или серия объемов выборок) и критерий приемки партии (приемочное и браковочное число) [58].

Браковочное число – число несоответствующих изделий, обнаруженных в случайной выборке, которое влечет за собой отклонение всей партии и возврат ее на разбраковку (100% (сплошной) контроль с разбраковкой).

Выборочные планы делятся на простые, двухступенчатые и многоступенчатые. Обычно используются простые выборочные планы. Стоимость выборки единицы продукции и затраты на ее контроль при простых планах обычно меньше, чем при всех прочих. Кроме того, они наиболее информативны [53, 58].

Различают нормальный, усиленный и сокращенный контроль. Переходы от нормального контроля к сокращенному (усиленному), и наоборот регламентируются стандартами [58].

Способ получения простой выборки (простой выборочный план) состоит в следующем:

- из партии объемом N изделий отбирают случайным образом n единиц продукции и контролируют их;
- определяют число z несоответствующих изделий (несоответствий);
- если $z \leq c$ (приемочному числу), то партия принимается;
- если $z > c$, то партия отклоняется.

В оценке выборочных планов важную роль играет кривая рабочей характеристики (оперативная характеристика – Operating Characteristic Curve), которая строится по числовым значениям накопленных вероятностей распределений дискретных случайных величин. Оперативная характеристика допускает не более « c » несоответствующих изделий в выборке. Вероятность принятия партии будет равна сумме накопленных вероятностей (сумме вероятностей попадания в выборку 0, 1, 2, ..., « c » несоответствующих изделий).

Например, для распределения Пуассона (распределения редких событий) оперативная характеристика будет определяться по формуле

$$L(q) = \sum_{z=0}^c \frac{(nq)^z}{z!} e^{-nq} .$$

В специальной литературе на графиках или в таблицах приведены накопленные вероятности дискретных распределений.

Например, если объем выборки и приемочное число соответственно равны $n = 100$; $c = 4$. Значения накопленной функции распределения Пуассона $L(q)$ для вероятностей $q = (1, \dots, 10)\%$ приведены в табл. 4.1.

Оперативная характеристика, построенная по табл. 4.1, приведена на рис. 4.1.

Рассмотрим некоторые свойства этой кривой. Оперативная характеристика при сплошном (100% или идеальном) контроле качества продукции приведена на рис. 4.2, *a*. При сплошном контроле имеется точная информация о качестве продукции, поэтому все партии продукции соответствующего качества будут приняты с вероятностью, равной единице. Все партии продукции несоответствующего качества будут отклонены с той же вероятностью, равной единице.

4.1. Значение накопленной функции распределения Пуассона

$q, \%$	q	nq	$L(q)$	$L(q), \%$
0	0,00	0	1,0000	100,0
1	0,01	1	0,9963	99,6
2	0,02	2	0,9473	94,7
3	0,03	3	0,8152	81,5
4	0,04	4	0,6289	62,9
5	0,05	5	0,4405	44,1
6	0,06	6	0,2851	28,5
7	0,07	7	0,1730	17,3
8	0,08	8	0,0996	10,0
9	0,09	9	0,0549	5,5
10	0,10	10	0,0293	2,9

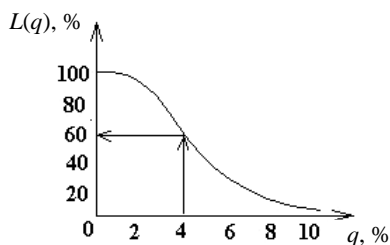


Рис. 4.1. Пример построения оперативной характеристики по данным табл. 4.1

Зависимость оперативной характеристики от величины приемочного числа «с» приведена на рис. 4.2. Например, $n = 127$ и с увеличением приемочного числа от $c = 0$ до $c = 10$ оперативная характеристика будет смещаться вверх (см. рис. 4.2, б). Это указывает на то, что при постоянной доле несоответствующей продукции с ростом приемочного числа (при постоянном объеме выборки) вероятность приемки партий продукции возрастает.

При постоянной доле несоответствующих изделий и постоянном приемочном числе «с» с увеличением объема выборки вероятность приемки партии уменьшается.

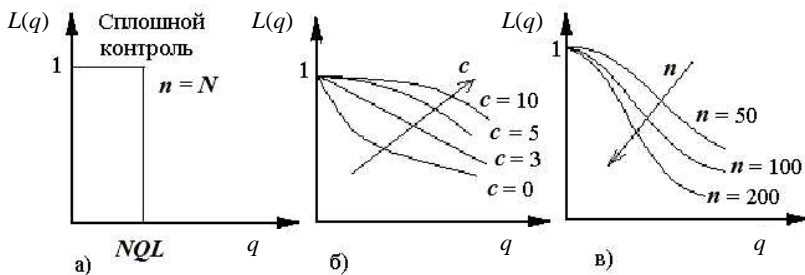


Рис. 4.2. Иллюстрация свойств оперативных характеристик:

а – идеальная при сплошном контроле качества продукции;
б – влияние приемочного числа c ; *в* – влияние объема выборки n

Объем инспекции равен объему выборки, если партия принимается, и объему партии, если она бракуется. Средний объем инспекции при контроле одной партии изделий в общем случае определяется по формуле

$$I(q) = nL(q) + N[1 - L(q)].$$

Нормативный уровень качества (NQL) (несоответствий) является критерием для определения удовлетворительного качества совокупностей продукции [58]:

- если по результатам контроля уровень несоответствий $q \leq NQL$, то партия удовлетворительная и принимается;
- если $q > NQL$, то партия отклоняется.

Любая из сторон, проводящая контроль (изготовитель, потребитель или третья сторона), имеет право выбирать план контроля самостоятельно, но при этом они должны соблюдать интересы другой стороны (см. рис. 4.3). Эти интересы защищаются установленными рисками потребителя β_0 и поставщика α_0 . Контроль при этом носит доказательный характер. Изготовитель при своем контроле стремится доказать, что доля несоответствующих изделий $q < NQL$. Но, выбирая любой допустимый план статистического контроля, он не должен превышать значение установленного риска потребителя β . Риск β здесь устанавливается потребителем и может увеличиваться им при высокой степени доверия потребителя к поставщику; при этом средний фактический риск потребителя остается небольшим.

Потребитель, чтобы иметь основание для претензий по качеству, должен доказать при своем контроле, что $q > NQL$. Он также может выбирать любой допустимый план контроля, но не превышающий величину установленного риска поставщика α_0 (рис 4.3).

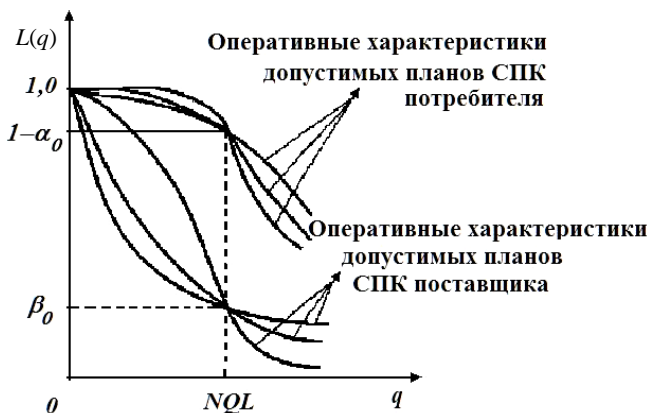


Рис. 4.3. Оперативные характеристики допустимых планов СПК поставщика и потребителя [2]

Контроль третьей стороны всегда организуется как доказательство соответствия либо как доказательство несоответствия продукции требованию к NQL , т.е. организуется как контроль поставщика или как контроль потребителя.

Таким образом, требования к статистическому контролю можно строго выразить как требования к оперативным характеристикам выбираемых планов контроля:

1) при контроле поставщика вероятность принятия продукции с качеством NQL должна быть не более β_0 . Любой план статистического контроля, удовлетворяющий β_0 , является допустимым, т.е. по существу здесь NQL играет роль браковочного уровня качества.

2) при контроле потребителя вероятность принятия продукции с качеством NQL должна быть не менее $(1 - \alpha_0)$, т.е., вероятность принятия продукции при условии $q = NQL$ должна быть выше α_0 .

Любой план статистического контроля, удовлетворяющий этому условию, являются допустимым, т.е. по существу здесь NQL играет роль приемочного уровня качества.

Таким образом, нормативный уровень качества NQL является браковочным уровнем при организации статистического контроля поставщика и приемочным уровнем – при организации контроля потребителя. Организация статистического контроля на основе NQL считается наиболее перспективной. В настоящее время в соответствии с этим принципом действуют российские стандарты.

Следует заметить, что эти стандарты требуют установления нормативных уровней несоответствий NQL , что является предметом информационного обмена и соглашения между изготовителем (поставщиком) и потребителем.

Для получения плана СПК качества продукции поставщика по таблицам каталога стандарта [58] необходимы исходные данные по следующим пяти пунктам:

1) нормативный уровень несоответствий (NQL), который в договоре на поставку продукции задает потребитель как граничное значение уровня несоответствий в партии, определяющее критерий ее качества. Партию, уровень несоответствий в которой не превышает NQL , признают приемлемой для поставки и использования по назначению.

2) степень доверия (T) (см. табл. 4.2) или нормативное значение риска потребителя (β_0) (задается потребителем поставщику в договоре на поставку партий продукции);

3) объем партии N (определяется потребителем);

4) тип плана (выбирает самостоятельно контролирующая продукцию сторона);

5) оценка ожидаемого фактического (входного) уровня несоответствий в предъявленной партии (выбирает самостоятельно контролирующая сторона).

Степень доверия (T) – характеристика, определяющая весомость априорных, дополнительных и косвенных доказательств способности поставщика обеспечить выполнение требований к качеству партий продукции. Нормативное значение риска поставщика α_0 – граничное значение риска поставщика при контроле потребителя, установленное в договоре, нормативном или ином документе.

Нормативное значение риска потребителя β_0 – граничное значение риска потребителя при контроле поставщика, установленное в договоре, нормативном или ином документе. Определяет ограничение на риск потребителя при контроле поставщика.

Интервалы уровней несоответствий – интервалы значений фактического или ожидаемого входного уровня несоответствий в поступающих на контроль партиях, используемые поставщиком для выбора плана или схемы СПК из числа допустимых.

Каталог стандарта ГОСТ Р 50779.52–95 содержит таблицы допустимых одноступенчатых и двухступенчатых планов и схем контроля поставщика и допустимых одноступенчатых планов потребителя. План выборочного контроля – это совокупность данных об объеме выборок и контрольных нормативах. Выборочный план по качественным признакам указывает объем выборки и приемочное число [58].

4.2. Степень доверия (нормативное значение риска потребителя β_0)

Степень доверия	β_0
T1 – требование сплошного контроля продукции перед поставкой потребителю	0
T2 – отсутствие надежной информации о возможностях поставщика обеспечить требуемое качество или информация о низком качестве его поставок. Отрицательные отзывы других потребителей	0,1
T3 – отсутствие сертификата на продукцию и систему обеспечения качества, отсутствие собственного опыта заказов у данного поставщика, отсутствие процедур статистического контроля технологическими процессами (ТП), но при учете положительной косвенной информации от других потребителей или общества потребителей	0,25
T4 – отсутствие у поставщика сертификата на систему обеспечения качества, но наличие сертификата на продукцию и продолжительного периода поставок продукции удовлетворительного качества, положительная оценка системы качества самим потребителем, внедрение статистического управления ТП на отдельных этапах производства	0,5
T5 – наличие сертификата на систему обеспечения качества, применение поставщиком процедур статистического управления ТП на отдельных этапах производства	0,75
T6 – наличие у поставщика сертификата на систему обеспечения качества, применение поставщиком процедур статистического управления ТП, положительный опыт собственных заказов у данного поставщика и т.п.	0,9
T7 – наличие у поставщика сертификата на систему обеспечения качества по ГОСТ 40.9001, сертификата на производство, безупречная репутация поставщика, применение поставщиком процедур статистического регулирования ТП, длительный период поставки продукции без претензий и т.п.	1,0 (поставка продукции без контроля поставщика)

Источник ГОСТ Р 50779.52–95 [58]

Согласованность планов и схем СПК поставщика, потребителя и третьей стороны определяется стандартами, представляет собой совокупность порядка и правил назначения и согласования между заинтересованными сторонами исходных требований и самостоятельного выбора (без согласования) на основе исходных требований конкретных планов и схем СПК.

Методика выбора поставщиком одноступенчатых планов и схем контроля определяется табл. 4.3 [58]. Первый столбец табл. 4.3 предос-

4.3. Фрагмент таблицы выбора одноступенчатых планов и схем контроля поставщика

Вид показателя продукции, качества партии	Объем партии	Номер таблицы одноступенчатых планов и схем контроля поставщика для степеней доверия								
		Т2			Т3			Т4		
		План	Схема		План	Схема		План	Схема	
			Нормальный контроль	Ослабленный контроль		Нормальный контроль	Ослабленный контроль		Нормальный контроль	Ослабленный контроль
Процент несоответствующих единиц продукции	До 25 вкл.	A.1	A.41	A.42	A.2	A.43	A.44	A.3	A.45	A.46
	От 26 до 50	A.6	A.51	A.52	A.7	A.53	A.54	A.8	A.55	A.56
	От 51 до 90	A.11	A.61	A.62	A.12	A.63	A.64	A.13	A.65	A.66
	От 91 до 150	A.16	A.71	A.72	A.17	A.73	A.74	A.18	A.75	A.76
	От 151 до 280	A.21	A.81	A.82	A.22	A.83	A.84	A.23	A.85	A.86
	От 281 до 500	A.26	A.91	A.92	A.27	A.93	A.94	A.28	A.95	A.96
	От 501 до 1200	A.31	A.101	A.102	A.32	A.103	A.104	A.33	A.105	A.106
	Свыше 1200	A.36	A.111	A.112	A.37	A.113	A.114	A.38	A.115	A.116
Число несоответствий на 100 единиц продукции	Любой объем партии	A.131	A.136	A.137	A.132	A.138	A.139	A.133	A.140	A.141

Источник ГОСТ Р 50779.52–95 [58]

твляет нам право выбора показателя качества партии продукции в виде:

- процента несоответствий;
- числа несоответствий на 100 единиц продукции.

Второй столбец определяет нужную строку таблицы в зависимости от объема контролируемой партии.

Таблицы стандарта составлены для степеней доверия Т2 – Т6 (т.е. кроме Т1 при $\beta_0 = 0$ (сплошной контроль) и Т7 при $\beta_0 = 1$ (приемка продукции без контроля)). В нашем случае приведен только фрагмент таблицы стандарта для степеней доверия Т2 – Т4. Степень доверия определяется потребителем. Поставщик продукции выбирает из табл. 4.3 только строки с заданной потребителем степенью доверия.

4.4. Фрагмент таблицы А.3 (ГОСТ Р 50779.52).

Допустимые одноступенчатые планы контроля поставщика для процента несоответствующих единиц продукции.

Объем партии до 25 единиц продукции. Степень доверия Т4 [58]

Интервал уровней несоответствий	Нормативный уровень несоответствий (<i>NQL</i>), %						
	0,15	0,25	0,4	0,65	1,0	1,5	2,5
0,00 – 0,10	0 13	↓	↓	↓	↓	↓	↓
0,10 – 0,15	•	0 13	↓	↓	↓	↓	↓
0,15 – 0,25		•	0 13	↓	↓	↓	↓
0,25 – 0,40			•	0 13	↓	↓	↓
0,40 – 0,65				•	0 13	↓	↓
0,65 – 1,00					•	0 13	↓
1,00 – 1,50						•	0 13
1,50 – 2,00							•
2,00 – 3,00							

Источник ГОСТ Р 50779.52–95 [58]

4.5. Правила переключения для схем СПК поставщика

Степень доверия	Правила переключения	
	с нормального на ослабленный контроль в случае приемки подряд партий	с ослабленного на нормальный в случае отклонения партий
T2	2	2 из 5
T3	2	2 из 5
T4	3	2 из 5
T5	4	2 из 5
T6	5	2 из 5

Источник ГОСТ Р 50779.52–95 [58]

Право выбора плана контроля или схемы контроля принадлежит поставщику и не требует согласования с потребителем. Поставщик самостоятельно выбирает план или схему контроля для партии заданного объема (строка) и заданной потребителем степени доверия (столбец) из табл. 4.3.

В клетках табл. 4.4 приведены параметры одноступенчатых планов:

- в верхней строке клетки – приемочные числа,
- в нижней – объемы выборок [58].

Правила переключений с нормального на ослабленный контроль и с ослабленного на нормальный приведены в табл. 4.5.

4.3. ПРИМЕНЕНИЯ СПК ДЛЯ ПРИЕМКИ ПРОДУКЦИИ ПО КОЛИЧЕСТВЕННОМУ ПРИЗНАКУ

Рассмотрим применение СПК КП поставщика по количественному признаку на примере контроля линейного расстояния между внутренними боковыми гранями ободьев железнодорожных колесных пар после их запрессовки. СПК колесных пар проводится методом доверительных границ согласно ГОСТ Р 50779.50 [57].

В технических условиях (ТУ 24.05.816–82) указаны следующие требования: номинальное расстояние между внутренними боковыми гранями ободьев колес $X = 1440$ мм.

В договоре о поставке между поставщиком и заводом определены следующие исходные данные:

1) колесная пара является пригодной к поставке, если расстояние между внутренними боковыми гранями ободьев колес (далее обозна-

чается y) удовлетворяет условию: $1439 \text{ мм} < y < 1442 \text{ мм}$ ($a = 1439 \text{ мм}$, $b = 1442 \text{ мм}$, где a и b – наименьшее и наибольшее предельные значения показателя);

2) распределение значений показателя «расстояние между внутренними боковыми гранями ободьев колес» является нормальным с изменяющимся (заранее неизвестным) математическим ожиданием и постоянной (и согласованной сторонами) дисперсией $\sigma^2 = 0,25$; $\sigma = 0,5 \text{ мм}$;

3) партия колесных пар пригодна для поставки, если доля несоответствующих элементов в ней не превышает 3%, т. е. в договоре на поставку установлен нормативный уровень несоответствий: $NQL = 3\%$;

4) нормативное значение риска завода при контроле поставщика $\beta_0 = 0,75$, соответствующее степени доверия T5, так как у поставщика имеется сертификат на систему обеспечения качества.

Поставщик проводит СПК партии продукции по количественному признаку, используя правило принятия решения по методу доверительных границ. Исходя из возможностей производственного процесса, контрольно-измерительного оборудования, численности службы ОТК, экономической целесообразности, поставщик устанавливает объем выборки $n = 20$.

Верхнюю доверительную границу уровня несоответствий определяют по формуле [4]

$$\bar{q} = \begin{cases} \Phi\left(\frac{a - \bar{\mu}}{\sigma}\right) + 1 - \Phi\left(\frac{b - \bar{\mu}}{\sigma}\right), & \text{если } \bar{y} \geq \frac{a + b}{2}; \\ \Phi\left(\frac{a - \underline{\mu}}{\sigma}\right) + 1 - \Phi\left(\frac{b - \underline{\mu}}{\sigma}\right), & \text{если } \bar{y} < \frac{a + b}{2}, \end{cases}$$

где $\Phi(\cdot)$ – функция распределения стандартного нормального закона; $\underline{\mu}$ – нижняя доверительная граница математического ожидания, которую рассчитывают следующим образом:

$$\underline{\mu} = \bar{y} - \sigma \frac{z_{1 - \beta_0/2}}{\sqrt{n}},$$

$\bar{\mu}$ – верхняя доверительная граница математического ожидания, которую рассчитывают по формуле:

$$\bar{\mu} = \bar{y} + \sigma \frac{z_{1 - \beta_0/2}}{\sqrt{n}},$$

\bar{y} – выборочное среднее, которое рассчитывают по формуле

$$\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i ,$$

y_1, \dots, y_n – выборочные значения контролируемого показателя; $z_{1-\beta_0/2}$ – квантиль уровня $(1 - \beta_0/2)$ стандартного нормального распределения [52, 57].

В результате случайного выборочного контроля 20 колесных пар из поставляемой партии получено:

$$\bar{y} = 1439,7 \text{ мм};$$

$$z_{0,625} = 0,32;$$

$$\underline{\mu} = 1439,7 - 0,5 \frac{0,32}{4,47} = 1439,6642 .$$

Так как $1439,6642 < 1440$, верхнюю доверительную границу уровня несоответствий определяем по формуле:

$$\bar{q} = \Phi\left(\frac{a - \underline{\mu}}{\sigma}\right) + 1 - \Phi\left(\frac{b - \underline{\mu}}{\sigma}\right).$$

$$\begin{aligned} \bar{q} &= \Phi\left(\frac{1439,0000 - 1439,6642}{0,5}\right) + 1 - \Phi\left(\frac{1442,0000 - 1439,6642}{0,5}\right) = \\ &= \Phi(-1,3284) + 1 - \Phi(4,6716) = 1 - \Phi(1,3284) + 1 - \Phi(4,6716) = \\ &= 1 - 0,90824 + 1 - 0,99999 = 0,09177. \end{aligned}$$

В соответствии с правилом принятия решений по методу доверительных границ

$$\bar{q} = 0,09177 > NQL = 0,03,$$

т.е. данная партия колесных пар по контролируемой характеристике отклоняется и не может быть поставлена потребителю.

Глава 5. ВЫПОЛНЕНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ БАКАЛАВРА ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 221400.62 УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ

В соответствии с Законом Российской Федерации «Об образовании» студенты высших учебных заведений на завершающем этапе обучения должны пройти итоговые аттестационные испытания для подтверждения соответствия требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования. Например, по направлению подготовки 221400.62 Управление качеством (квалификация (степень) «бакалавр») для студентов предусмотрена защита выпускной квалификационной работы (ВКР).

В ходе выполнения и защиты ВКР выявляются накопленные студентом компетенции по направлению подготовки, и определяется степень их достаточности для решения профессиональных задач. Выполнением и защитой выпускной квалификационной работы студент демонстрирует достигнутый уровень личной готовности к решению сложных производственных задач на объектах профессиональной деятельности по выбранному направлению подготовки. ВКР выполняется на заданную тему с четко сформулированной целью [45, 66].

5.1. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ

Разработка выпускной квалификационной работы (ВКР) представляет собой процесс разработки комплекта документов, предназначенных для создания или совершенствования системы управления качеством производства продукции (оказания услуги). Процесс разработки ВКР инициируется заданием на разработку ВКР применительно к условиям конкретного предприятия (организации) и осуществляется в соответствии с утвержденным графиком.

Разработка материалов проектирования завершается оформлением ВКР на установленном носителе, основные положения которого подлежат защите в назначенные сроки.

Представляемая к защите ВКР, разработанная студентом, должна соответствовать заданной теме, отличаться грамотным изложением материала, качеством оформления и обладать:

- целевой направленностью содержания;
- четкостью построения структуры ВКР;

- логической последовательностью изложения материала;
- глубиной исследования и полнотой освещения вопросов;
- убедительной аргументацией выводов;
- краткостью и четкостью приведенных формулировок;
- доказательностью рекомендаций и обоснованностью предложений [45].

К ВКР прилагаются необходимые расчетно-графические материалы, программные продукты, документированные процедуры, проекты стандартов, рабочие макеты, результаты изучения процессов и испытаний образцов продукции, другие материалы. Прилагаемые к ВКР материалы должны быть оформлены в соответствии с требованиями ЕСТД, ЕСКД и т.д.

5.1.1. РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ

Принимая во внимание ограниченность времени, выделяемого на разработку ВКР, предлагается процессы управления качеством на предприятии изучать в соответствии с методологией, принятой для исследования систем управления [5, 45 – 47, 66]. Она заключается в разделении процесса управления качеством в организации на четыре этапа.

В ходе первого этапа выбирается одна или несколько характеристик процесса, находящихся в статистически неприемлемом или в статистически неуправляемом состоянии, и проводится первоначальное исследование по заданным методикам (см. рис. 5.1, процесс до улучшения, L и M – границы допуска процесса).

На втором этапе, используя данные первого этапа и методологию решения проблем, разрабатываются направления улучшения процесса управления качеством и его стабилизации в организации [45, 47].

Третий этап включает операции по разработке и совершенствованию технологий, обеспечивающих удержание процесса в статистически приемлемом состоянии (см. рис. 5.1, процесс после улучшения, L и M – границы допуска процесса).

В ходе четвертого этапа усовершенствованные технологии документируются, утверждаются в установленном порядке, приобретают статус стандарта для применения в подразделениях организации [5, 45, 47].

Методология решения проблем (МРП) представляет собой учение о структуре, логической организации, методах и средствах систематического, постепенного, последовательного и компетентного решения проблем с использованием командных (бригадных) форм организации работ [5, 63 – 65].

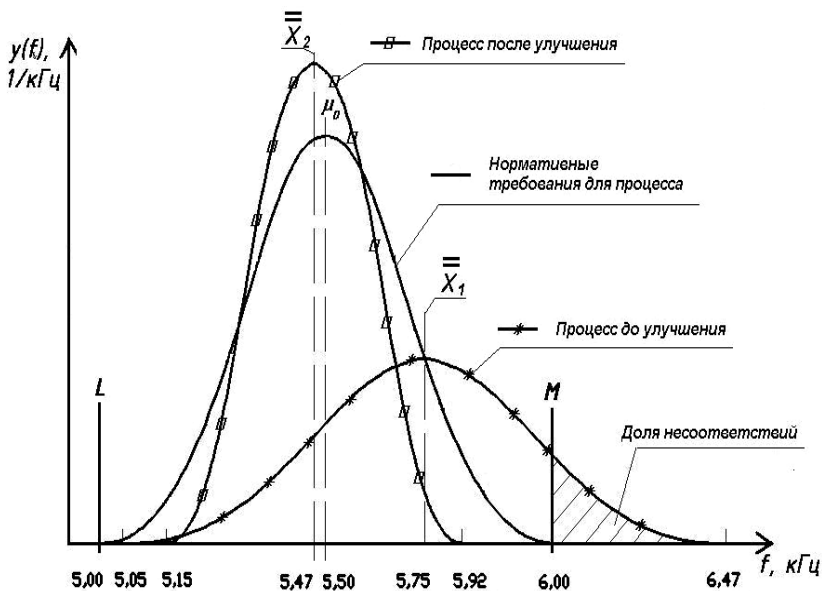


Рис. 5.1. Виды экспериментальных распределений показателя качества (частоты колебаний струны датчика при номинальной нагрузке) при первоначальном исследовании процесса и после его улучшения

Методология решения проблем представляет собой детализацию цикла Деминга. Она включает в себя восемь этапов адекватной и компетентной работы в команде, как с использованием имеющихся у членов команды умений и навыков, так и с целью дальнейшего накопления опыта и повышения квалификации студента. Эта методология, включающая в себя все восемь этапов, является важнейшей частью ВКР. На рисунке 5.2 представлена развернутая графическая интерпретация этих этапов в виде блок-схемы реализации методологии решения проблем качества, совмещенной с фазами цикла Деминга [5, 45, 47, 63, 64].

В большинстве случаев цикл улучшения Деминга повторяется несколько раз при различных обстоятельствах и условиях, чтобы проверить, насколько результаты предпринятого усовершенствования являются воспроизводимыми и стойкими к изменениям процесса.

Благодаря постоянному следованию циклу улучшения Деминга и принятию идеи, что движение по этому циклу никогда не заканчивается, улучшение становится неотъемлемой частью работы каждого специалиста. В результате организация научится лучше понимать свои

потребности и благодаря этому будет лучше оснащена и обеспечена для решения проблем, связанных с пожеланиями и невыраженными потребностями потребителей.



Рис. 5.2. Пример блок-схемы реализации методологии решения проблем качества, совмещенной с фазами цикла Деминга

5.1.2. СТРУКТУРА ВКР

Структура ВКР формируется разработчиком, ее содержание и оформление должно соответствовать требованиям, установленным СТП ТГТУ 07–97 [62].

К структурным элементам ВКР относятся комплект информационных документов, пояснительная записка и графические материалы. Каждый из перечисленных документов оформляется в соответствии с установленными в ФГБОУ ВПО «ТГТУ» требованиями, выполнение которых контролируется руководителем ВКР, нормоконтролером и заведующим кафедрой.

Требования, предъявляемые к содержанию и оформлению ВКР. ВКР выполняется на основе изучения технологических регламентов производства продукции (оказания услуги), организации деятельности предприятия (организации), а также литературы по специальности: учебников, учебных пособий, монографий, периодической литературы, журналов на иностранных языках, нормативной литературы и т.п.

В ВКР должна быть разработана основная тема, посвященная улучшению качества выпускаемой продукции, повышению эффективности функционирования системы менеджмента качества. ВКР должна иметь экономическое обоснование и разделы, посвященные вопросам безопасности жизнедеятельности, промышленной экологии и гражданской обороны.

При выполнении дипломного проекта каждый студент совершенствует свои навыки по анализу и управлению качеством посредством использования в работе семи основных (простых, старых) инструментов контроля качества, большинство из которых основаны на анализе численных данных. Это вполне соответствует принципу менеджмента качества: «Принятие решений, основанных на фактах».

Контрольные карты и оценка возможностей процессов служат источниками информации для принятия решений во всех областях деятельности. Сочетание простоты и гибкости делают их самыми полезными из всех известных статистических методов, применяющихся в промышленности и бизнесе.

Однако факты не всегда бывают численными по своей природе. Поэтому дипломник должен показать в проекте владение набором так называемых «новых инструментов управления качеством», в которых информация представлена в виде словесных (устных) описаний, часто называемых вербальной информацией. К новым инструментам относятся: мозговая атака (штурм, осада), диаграммы средства, связей, древовидная, стрелочная, поточная, процесса осуществления программы, матрицы ответственности и приоритетов.

Кроме того, каждый студент в проекте разрабатывает комплексные инструменты и методологии улучшения качества, например, FMEA-методологию, QFD-методологию, методологии МРП и ХАССП.

Дипломник при выполнении проекта обращает особое внимание на следующее. Методология решения проблем является наиболее общим инструментом, который может быть использован как при коллективной работе в рамках межфункциональных команд по улучшению качества и кружков качества, так и в процессе индивидуальной работы каждого специалиста. Эта методология может быть полезна при решении проблем, которые возникают и рассматриваются в рамках всех методов, комплексных инструментов и методологий улучшения качества и должна быть представлена в каждом дипломном проекте.

Студент должен продемонстрировать свое умение использовать вычислительную технику в инженерных расчетах, персональный компьютер при наборе и редактировании текста, выполнении чертежей и плакатов.

За принятые в ВКР решения и за правильность всех данных и расчетов отвечает студент – автор работы.

Ведомость проекта. Ведомость проекта выполняется в соответствии с ГОСТ 2.106–2006 [61]. Указываются составляющие ВКР, формат листов, количество листов, обозначение, наименование, количество экземпляров и примечание. Строки в ведомости пронумерованы и указываются в ее первом столбце.

Задание на ВКР. Задание на ВКР оформляется по требованиям стандарта предприятия СТП ТГТУ 07–97 [62]. Приводят перечни разделов пояснительной записки и графического материала. Задание подписывают руководитель, студент, консультанты и утверждает заведующий кафедрой. Задание заполняется в двух экземплярах. Один экземпляр помещается в пояснительную записку, а второй сдается на кафедру УКиС.

Календарный план. Перед началом выполнения ВКР студент должен разработать календарный план или граф Ганта подготовки материалов проекта на весь период с указанием очередности выполнения отдельных этапов и утвердить его у руководителя, назначенного приказом.

Проект календарного плана работы над ВКР разрабатывается студентом самостоятельно [45]. В плане перечисляются этапы проектирования, определяются сроки выполнения и объем разработанных материалов к запланированному сроку в процентах. После согласования календарный план утверждается руководителем ВКР.

Пояснительная записка. Пояснительная записка к ВКР выполняется в соответствии с требованиями стандарта предприятия СТП ТГТУ 07–97 [62] и набирается на компьютере.

Чертежи по формату, условным обозначениям, шрифтам и масштабам должны соответствовать требованиям государственных стандартов. Чертежи и плакаты должны быть выполнены с использованием персонального компьютера.

В пояснительной записке студент в краткой и четкой форме представляет творческий замысел проекта, раскрывает методы исследования, принятые методы расчета и сами расчеты, приводит описание проведенных экспериментов, их анализ и выводы по ним, технико-экономическое сравнение вариантов и иллюстрирует их графиками, эскизами, диаграммами, схемами и т.п.

Пояснительная записка ВКР должна содержать следующие разделы:

- 1) титульный лист;
- 2) ведомость проекта в соответствии с ГОСТ 2.106–2006 [61];
- 3) задание на ВКР, задание на проектирование;
- 4) аннотацию;
- 5) аннотацию на английском (немецком или французском) языке;
- 6) содержание;
- 7) введение;
- 8) основные разделы;
- 9) заключение;
- 10) список используемых источников;
- 11) приложения (при необходимости).

Титульный лист. Титульный лист выполняется в соответствии с требованиями стандарта предприятия СТП ТГТУ 07–97 [62]. Он является первой страницей ВКР и служит источником информации для ее идентификации. Титульный лист оформляется на формализованном бланке, в котором студент отображает следующие сведения:

- наименование кафедры;
- утверждение и согласования ВКР;
- разрабатываемую тему ВКР;
- фамилия, имя, отчество разработчика проекта;
- номер учебной группы и специальность;
- обозначение ВКР;
- должности, ученые степени, ученые звания и фамилии и инициалы руководителя (ей) ВКР;
- фамилии и инициалы консультантов по разделам.

Наименование кафедры вписывается в титульный лист без сокращений. Согласованию со специалистом предприятия подлежат

только реальные проекты, выполняемые по заданию или предложению этого предприятия. Утверждающую подпись ставит заведующий кафедрой или его заместитель. Указывается тема ВКР в соответствии с приказом и автор проекта. Приводится номер и наименование направления (специальности). Необходимо указать обозначение ВКР.

Подписывают титульный лист автор ВКР, руководитель проекта, консультанты по разделам и нормоконтролер с указанием их фамилии, инициалов и даты.

Заведующий кафедрой УКиС утверждает подписанные текстовые и графические материалы ВКР, листы задания на ВКР и учетные листы.

Аннотация. Аннотация является заключительным этапом работы над ВКР. Она должна содержать общие сведения и краткую характеристику проекта (работы): название темы, фамилии и инициалы студента и руководителя ВКР, год защиты, название объекта проектирования, краткие характеристики важнейших материалов, оборудования, конструкций, приведенные в основных разделах ВКР [62].

В аннотации необходимо привести перечень основных проектных решений с краткими комментариями, характеризующими их новизну и эффективность. В аннотации указываются объемы пояснительной записки (в страницах) и графической части проекта (работы) в листах, а также приводится краткая характеристика иллюстративных материалов (количество рисунков, графиков, плакатов, таблиц и т.п.).

Рекомендуемый объем аннотации 1–2 страницы текста.

Дополнительно выполняется аннотация на иностранном (английский, немецкий или французский) языке.

Содержание. Содержание включает введение, наименование всех разделов, подразделов, пунктов (если они имеют название), заключение, список используемых источников, приложение с указанием страниц, с которых начинаются эти элементы ВКР [62].

Введение. Введение должно содержать обоснование актуальности разрабатываемой темы, оценку современного состояния решаемой проблемы, характеристику отрасли промышленности, предприятия, перспективы их развития, краткое изложение задач ВКР [62].

5.2. СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНОЙ ЧАСТИ ВКР

5.2.1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ В ОРГАНИЗАЦИИ

Проблемы с качеством могут возникать по причине ухудшения ситуации при неизменных требованиях к целевому состоянию объекта или по причине повышения требований к нему. Путем периодического повышения требований и решения возникающих при этом проблем, организация может обеспечить свое непрерывное развитие. Таким об-

разом, можно говорить о том, что любая проблема является источником совершенствования.

Проблемная ситуация включает понятие проблемы – несоответствия между желаемым и фактическим состоянием и понятие ситуации – комплекса условий, в которых существует проблема. Для проведения анализа проблемной ситуации необходимо, прежде всего, четко сформулировать сущность проблемы и описать ситуацию, в которой она имеет место.

Анализ проблемы не должен быть поспешным, неверные исходные предположения могут привести к неверным действиям и отрицательным результатам при управлении качеством.

Типичные ошибки, подстерегающие студентов на первом этапе применения методологии решения проблем (МРП) [5, 45 – 48]:

- неправильно определена проблема (чаще всего симптомы приняты за подлинную проблему – борьба будет вестись с симптомами, а не с проблемой);
- неправильно определены коренные причины проблемы (нет понимания коренных причин, а устраняются их следствия);
- неправильно определены контрмеры или неправильно сформулирован план их реализации;
- отсутствует анализ изменения состояния системы в процессе реализации плана контрмер и, как следствие, отсутствуют необходимые коррекции в ходе работы.

Необходимо установить новизну проблемы и определить, не является ли она мнимой. Структурированный подход и методичная реализация всех этапов МРП является залогом успешного решения проблем качества в организации.

В ВКР первый этап может быть представлен постановкой проблемы и ее правильным описанием [63 – 65]. Вопросы, которые могут быть раскрыты при описании проблемы [5, 45, 47]:

- определить свойства и специфику проблемы, например, какие существуют претензии к качеству и какие свойства (характеристики) определяют качество продукции, процесса или услуги (в дальнейшем продукции);
- определить степень полноты и достоверности информации о проблемной ситуации;
- определить перечень нормативных документов (технических регламентов, международных, национальных и отраслевых стандартов, технических условий) и нормативных требований к продукции, какие характеристики необходимо измерять, какие методы и устройства могут быть при этом использованы, с какими погрешностями, какова допустимая длительность процесса измерения и т.п.;

– идентифицировать (установить) следствия и имеющиеся результаты, а не причины, например, применяемые до сих пор методы, процессы и оборудование не позволяют производить продукцию требуемого качества, высока доля несоответствий по какой-либо контролируемой характеристике, высока вероятность отказов системы;

– обратить внимание на различия между тем, как это делается в организации, и как это должно быть по нормативным документам или по сравнению с образцами наиболее сильных конкурентов;

– рассмотреть разносторонние сведения о рассматриваемой проблеме, а именно, провести поиск ответов на вопросы: для достижения каких целей будут проводиться улучшения, в каких условиях, кто будет проводить улучшения, какие материалы и документы должны быть проанализированы, а какие подготовлены.

Особую роль при принятии решений играют проблемы, связанные с оценкой ожидаемого развития проблемной ситуации. Не прогнозируя ход развития событий, невозможно управлять, поскольку при использовании экспертной информации большое значение имеют не только количественные, но и качественные оценки, а традиционные методы расчетов прогнозов далеко не всегда могут быть применены. К тому же во многих сложных ситуациях далеко не всегда мы обладаем достаточно достоверной статистической информацией, необходимой для разработки прогноза.

При постановке проблемы выделяется и четко описывается главное (центральное) звено в проблеме; определяется круг вопросов, рассмотрение которых необходимо для решения центрального вопроса; находятся содержательные и временные связи и соподчинения всего комплекса вопросов, составляющих проблему.

В проекте желательно квалифицировать проблему, т.е. отнести ее к определенному типу [5, 45]:

а) по функциональному критерию – аналитическая, технологическая или конструктивная;

б) по значению – стратегическая (ключевая) или тактическая;

в) по источнику – следствие ошибок персонала или порождаемая самим развитием системы;

г) по разрешимости – разрешимая (собственными силами или с внешней помощью) и неразрешимая, которая представлена двумя разновидностями (не разрешимая собственными силами и не разрешимая на данном этапе развития системы даже с помощью извне);

д) по структуре – сложно (иерархически, многоуровнево и многопланово) построенная проблема и структурно простая;

е) по периодичности – регулярная (постоянно возникающая при определенных условиях) или эпизодическая, случайная;

ж) по степени проблемности – научно-практическая (содержащая высокую степень неопределенности и потому требующая привлечения специалистов-ученых) и практическая (с малой неопределенностью и потому разрешимая собственными усилиями специалистов-практиков и хозяйственных руководителей).

В результате проведения такой работы создается представление о проблеме и намечаются пути ее решения.

Диагностика, формулировка и обоснование проблемы – сложная теоретическая и практическая задача. Идентификация проблемы является еще и центральной частью процесса. Если допускается ошибка, то содержание остальных этапов может получить неправильную «наполненность». Так, усилия по разрешению проблемы могут быть направлены на устранение «симптомов», а не на саму проблему. Проблема в этом случае остается и проявляется позже.

В заключении первого раздела необходимо дать краткое описание проблемной ситуации:

- описание условий ситуации: места, времени, сущности проблемы (где? когда? что происходит?);
- определение принадлежности проблемы (кто владелец процесса?);
- оценку актуальности (важности), срочности и новизны проблемы;
- определение взаимосвязи с другими проблемами (на что влияет?);
- предварительный прогноз развития проблемы;
- тип проблемы;
- предварительные цели, к достижению которых стремится организация при решении проблемы.

5.2.2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФАКТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ПО ПРОБЛЕМЕ. СБОР И АНАЛИЗ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ

На втором этапе необходимо определить имеющуюся на начало работ фактическую ситуацию. Для правильного и успешного разрешения проблемы необходимо разработать сеть процессов (подпроцессов, операций) производства продукции и таблицу контрольных точек. Представить в виде контрольного листка сведения об основных видах несоответствий с указанием количества случаев (единиц) каждого несоответствия или ущерба от каждого вида несоответствия. Для определения основного несоответствия и убедительного доказательства первоочередности устранения причин этого несоответствия провести расчет и построение диаграммы Парето по ущербу для организации от различных видов несоответствий или по их количеству от различных видов несоответствий [5, 45 – 47].

5.2.2.1. Разработка сети процессов (подпроцессов, операций)

Представление участка производства продукции (услуг) в виде цепочки (сети) процессов или операций, определение владельцев процесса и контрольных точек на сети процессов [5, 45, 47, 64] проиллюстрировано на рис. 5.3. Пример сети процессов приведен на рис. 3.1 в третьей главе.

Процесс – совокупность взаимосвязанных ресурсов и деятельности, которая преобразует входящие элементы в выходящие [47, 64].

К ресурсам могут относиться обслуживающий персонал, оборудование, технология и методология.

Входами к процессу являются выходы предшествующего процесса, например, материалы (сырье, заготовки), технологии, методики, информация, персонал и т.д. В качестве выхода могут быть все те же элементы, что и на входе, но уже преобразованные в определенное состояние в результате выполнения процесса. Выходами процесса могут быть: технические или программные средства, переработанные материалы, услуги, документы и т.д.

Управление процесса – как правило, информация, которая определяет правила преобразования входов в выход. Механизм – то, что преобразует вход в выход. Механизмами, как правило, являются сотрудники (структурные подразделения) организации и техника, на которой они работают (станки, оргтехника).

Процессы (операции) изображаются в виде прямоугольников, разделенных на три части. Входы процессов показываются стрелками, входящими в верхнюю часть прямоугольника, а выходы – стрелками, выходящими из нижней части прямоугольника. Входами к процессу обычно являются выходы других процессов. В средней части прямоугольника указывается наименование процесса и в скобках владелец процесса (операции).

Владелец процесса (операции) – это лицо, ответственное за выполнение процесса (операции) и/или управление им.

Выход предыдущего процесса является входом последующего процесса, причем как показано на рис. 5.3, кружочками необходимо обозначить так называемые интерфейсы (места взаимодействия владельцев процессов, где наиболее высока вероятность обнаружения несоответствий в достижении установленного качества). С точки зрения стандартов ИСО серии 9000 каждая организация должна установить не только свою цепочку или сеть процессов, но и интерфейсы между этими процессами, и управлять этой сетью (цепочкой) процессов.

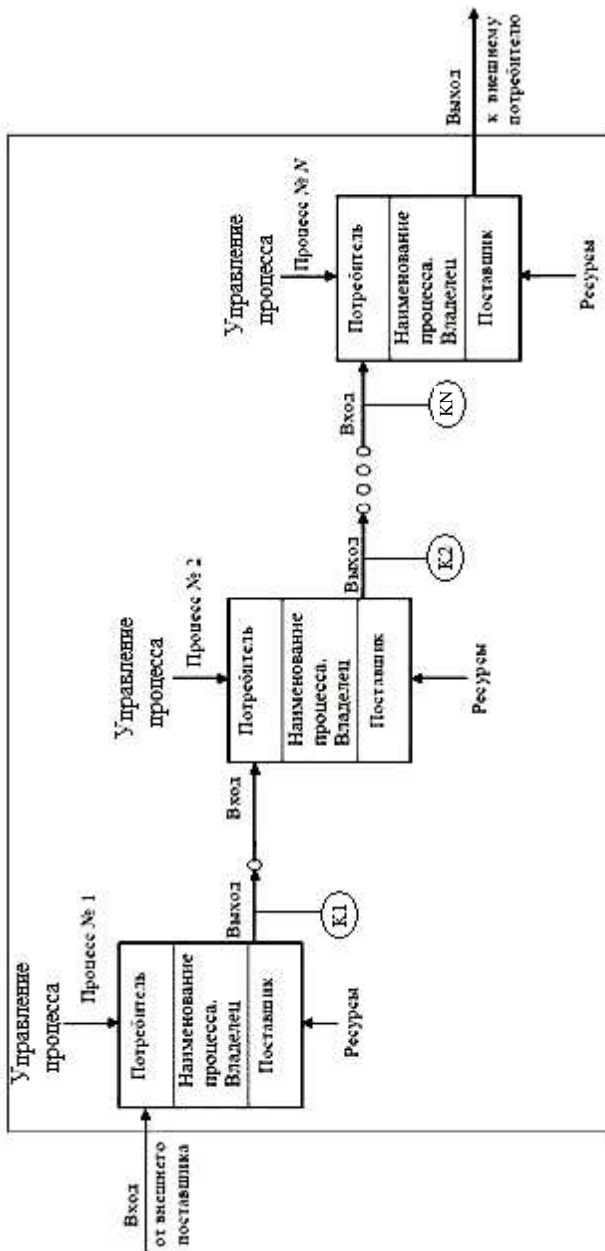


Рис. 5.3. Схематическая цепь процессов

5.1. Макет таблицы контрольных точек процесса

Точка контроля	Объект контроля	Место контроля	Контролируемый параметр	Норма технологического параметра	Метод и средства контроля	Периодичность контроля	Ответственный за контроль
1	2	3	4	5	6	7	8

Контрольные точки – это параметры в производственном процессе, которые необходимо контролировать на данном этапе. Контрольные точки указываются на входе или выходе процесса. При выборе контрольных точек надо хорошо знать и четко представлять технологию производства.

Данные с контрольных точек являются объективным доказательством того, что информация о процессе правдива, основана на фактах и получена путем наблюдения, измерения, испытания или других средств. Документально совокупность всех контрольных точек сети (цепочки) процессов производства рассматриваемой продукции оформляется в виде табл. 5.1.

Выходные данные проектирования процесса производства должны быть выражены так, чтобы их можно было верифицировать по отношению к входным требованиям и валидировать.

5.2.2.2. Применение контрольного листка для сбора и обработки данных

В ВКР необходимо представить список выбранных для оценивания по сети процессов несоответствий. Необходимо также разработать форму контрольного листка и привести его со сведениями об основных видах несоответствий с указанием количества случаев (единиц) каждого несоответствия или ущерба от каждого вида несоответствия. Контрольный листок – это форма для систематического сбора данных и автоматического их упорядочения с целью облегчения дальнейшего использования собранной информации [5, 45 – 47]. При подготовке контрольных листков нужно следить за тем, чтобы использовались наиболее простые способы их заполнения (цифры, условные значки), число контролируемых параметров было по возможности наименьшим, форма листка была проста для заполнения и анализа.

5.2.2.3. Применение диаграммы Парето для выявления главного несоответствия в организации

Диаграмма Парето – разновидность столбиковой диаграммы, применяемой для наглядного отображения рассматриваемых факторов или причин их возникновения в порядке уменьшения (возрастания) их значимости. При этом проводится классификация факторов (причин) на малочисленные причины и существенно влияющие на проблему, и многочисленные, но несущественные [5, 45 – 47].

Эта диаграмма является инструментом, позволяющим распределить усилия для разрешения возникающих проблем и выявить главные несоответствия или причины, с которых надо начинать действовать.

5.2. Пример обработки первичных данных по несоответствиям в библиотеке для построения диаграммы Парето

Несоответствия		Число несоответствий (количество случаев)	Накопленная сумма числа несоответствий (количество случаев)	Процент числа несоответствий по каждому признаку к общей сумме, %	Накопленный процент, %
1	Нарушение сроков выдачи документа из библиотечного фонда	48 981	48 981	54,1	54,1
2	Количество отказов	21 653	70 634	23,9	78
3	Нарушение сроков предоставления во временное пользование документа из библиотечного фонда	7681	78 315	8,5	86,5
4	Несоответствующее состояние документа	4019	82 334	4,5	91
5	Низкая скорость обработки единицы фонда	3202	85 536	3,5	94,5
6	Другие несоответствия	5020	90 556	5,5	100
	ИТОГО	90 556	–	100	

Для этого сначала целесообразно провести ранжирование несоответствий по их потенциальному ущербу организации.

В таблице 5.2 приведен пример обработки данных для построения диаграммы Парето по Тамбовской областной библиотеке за период обследования – первое полугодие 2011 г. За это время библиотекой было обработано 2 449 052 запросов на документы из библиотечного фонда.

Пример диаграммы Парето по количеству несоответствий по каждому из их видов приведен на рис. 5.4.

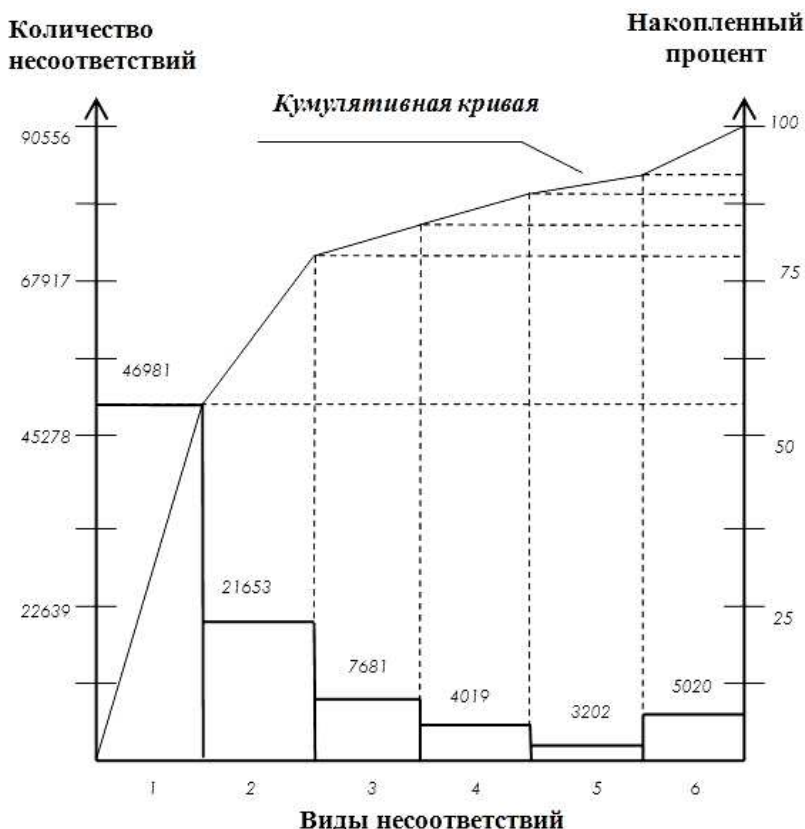


Рис. 5.4. Вид диаграммы Парето для выявленных при оценивании несоответствий (наименования несоответствий приведены в табл. 5.2)

На диаграмме видно, что наибольшее количество несоответствий приходится на показатель 1 – «Нарушение сроков выдачи документа из фонда» и 2 – «количество отказов», что относится к процессу предоставления библиотечно-библиографических услуг. На них приходится 78% всех несоответствий. Следовательно, основное внимание при управлении качеством нужно уделить именно этому процессу и характеристике «Нарушение сроков выдачи документа из библиотечного фонда».

5.2.2.4. Описание метода случайного отбора выборок штучной продукции и способа представления продукции на контроль для изучения статистических характеристик основного несоответствия

В ВКР необходимо обосновать метод случайного отбора выборок штучной продукции и способ представления продукции на контроль. Продукция может быть представлена на контроль одним из четырех способов: «ряд», «россыпь», «в упаковке», «поток» [45, 51].

Способ «ряд» характеризуется следующими особенностями:

- единицы продукции, поступающие на контроль, должны быть упорядочены; они могут быть пронумерованы сплошной нумерацией и расположены так, чтобы единицу продукции, отмеченную любым номером, можно было легко отыскать и достать;
- единицы продукции должны поступать на контроль в виде однородных партий [51].

Способ «в упаковке» характеризуется теми же особенностями, что и способ «ряд», но продукция при этом находится в упаковочных единицах (первичных, вторичных и т.д.). Условный порядковый номер единицы продукции состоит из двух (трех и т.д.) подгрупп: порядковый номер первой упаковочной единицы; порядковый номер штуки в первой упаковочной единице и т.д. Как правило, отыскать и достать единицу продукции возможно лишь при нарушении упаковки [51].

Способ «россыпь» характеризуется следующими особенностями [51]:

- единицы продукции неупорядочены, их трудно нумеровать и практически невозможно отыскать и достать определенную единицу продукции;
- в партии большое количество единиц продукции;
- единицы продукции поступают на контроль в виде партий, сформированных независимо от количества продукции, изготовленной в процессе производства.

Примерами такой продукции могут служить резисторы, кнопки и т.д.

Способ «поток» характеризуется следующими особенностями [51]:

- единицы продукции поступают непрерывным потоком одновременно с выпуском продукции;
- на контроль поступает большое количество единиц продукции;
- единицы продукции упорядочены, можно легко отыскать и достать каждую вторую, пятую, десятую и т.д. единицы продукции.

На практике часто второй и третий способы представления продукции на контроль применяются одновременно, если в упаковочных единицах продукция представлена не способом «ряд», а способом «россыпь».

В зависимости от способа представления на контроль применяются следующие методы отбора единиц продукции в выборку [51]:

- отбор с применением случайных чисел;
- многоступенчатый отбор;
- отбор «вслепую»;
- систематический отбор.

Метод отбора с применением случайных чисел применяется для однородной продукции, представленной на контроль способом «ряд».

Метод используется и при всех остальных способах представления продукции (если это не ведет к большим трудностям экономического или технического порядка). При этом предполагается предварительная сплошная нумерация единиц продукции. Все номера должны иметь одно и то же количество цифр. Существующие номера с разным количеством цифр следует дополнять слева нулями.

При многоступенчатом отборе выборку образуют по ступеням, и единицы продукции в каждой ступени отбирают случайным образом из единиц, отобранных в предыдущей ступени. Кроме объема выборки, следует предварительно указывать и количество упаковочных единиц (первичных, вторичных и т.д.), выбранных для составления выборки.

Метод «вслепую» применяется для продукции, представленной на контроль россыпью, а также в том случае, когда применение метода отбора с применением случайных чисел технически затруднительно или экономически невыгодно.

Метод систематического отбора применяется для продукции, представленной на контроль в виде потока. Единицы продукции следует отбирать через определенный интервал времени или количество единиц продукции. Например, если выборка должна составить 5% от контролируемой партии, то отбирают каждую двадцатую единицу продукции [51].

5.2.2.5. Расчет статистических характеристик основного несоответствия

В ВКР студенту необходимо продемонстрировать умение провести расчет статистических характеристик основного несоответствия по выборочным данным [45]. Предварительно указываются нормативные требования к проблемной характеристике процесса, например в виде табл. 5.3.

Расчет статистических характеристик основного несоответствия по выборочным данным для статистически неуправляемого процесса (индекс 1) сводится к оценке:

– математического ожидания (среднего) – \bar{x}_1 (см. табл. 5.4), дисперсии параметра продукции или процесса – σ_1 (см. табл. 5.5) и величины смещения среднего значения параметра продукции или процесса – $\Delta\bar{x}_1 = \bar{x}_1$;

– фактической доли основного несоответствия – q_1 и вероятности – p_1 попадания случайной величины (доли распределения) в заданный интервал (см. табл. 5.6) и гипотезы относительно значений этих параметров.

Значение проблемной характеристики не соответствует требованиям, если наблюдается, хотя бы одно из приведенных ниже неравенств [45, 52]:

$$\bar{x}_1 \neq \mu_0;$$

$$\sigma_1 > \sigma_0;$$

$$q_1 > q_0.$$

5.3. Нормативные требования к проблемной характеристике процесса

Показатели проблемной характеристики	Нормативное значение показателя
μ_0	20
σ_0	0,67
q_0	0,27%

П р и м е ч а н и е. μ_0 – центр настройки процесса; σ_0 – среднеквадратическое отклонение характеристики процесса или допуск на нее; q_0 – нормативная (допустимая или желательная) доля несоответствий для данной характеристики.

**5.4. Сравнение среднего значения
проблемной характеристики процесса с заданным значением μ_0
при заданной дисперсии $\sigma_0^2 = 0,45$ [45, 52]**

Статистические и исходные данные	Табличные данные и вычисления
<p>1. Объем выборки: $n = 100$.</p> <p>2. Сумма значений наблюдаемых величин:</p> $\sum_{i=1}^n x_i = 2027,513.$ <p>3. Заданное значение: $\mu_0 = 20$.</p> <p>4. Известное значение дисперсии генеральной совокупности:</p> $\sigma_0^2 = 0,45$ <p>или стандартного отклонения:</p> $\sigma_0 = 0,67.$ <p>5. Выбранный уровень значимости:</p> $\alpha = 0,0027$	<p>1. Квантиль стандартного нормального закона распределения уровня $(1 - \alpha)$:</p> $u_{1-\alpha} = 2,78.$ <p>2. Квантиль стандартного нормального закона распределения уровня $(1 - \alpha/2)$:</p> $u_{1-\alpha/2} = 3.$ <p>3. Вычисляем среднее значение проблемной характеристики:</p> $\bar{x}_1 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = 20,27$

Результаты:

Сравнение выборочного среднего значения \bar{x} с заданным значением μ_0 :

1. В двустороннем случае:

Предположение равенства выборочного среднего и заданного значений (нулевая гипотеза) отклоняется, если:

$$|\bar{x}_1 - \mu_0| = 0,27 > [u_{1/\alpha/2} / \sqrt{n}] \sigma_0 = 0,201. \quad (5.1)$$

Так как $0,27 > 0,201$, то знак неравенства (5.1) сохранился, следовательно, нулевая гипотеза (предположение, что выборочное среднее равно заданному значению) отклоняется, т.е. $\bar{x} \neq \mu_0$.

2. В одностороннем случае:

а) предположение о том, что выборочное среднее не менее чем μ_0 : (нулевая гипотеза) отклоняется, если:

$$\bar{x}_1 < \mu_0 - [u_{1-\alpha} / \sqrt{n}] \sigma_0, \quad (5.2)$$

но $20,27 > 19,814$, знак неравенства (5.2) поменялся, следовательно, нулевая гипотеза принимается, т.е. $\bar{x}_1 \geq \mu_0$;

б) предположение о том, что выборочное среднее не более чем μ_0 : (нулевая гипотеза) отклоняется, если:

$$\bar{x}_1 > \mu_0 + [\mu_{1-\alpha} / \sqrt{n}] \sigma_0, \quad (5.3)$$

20,27 > 20,186, знак неравенства (5.3) сохранился, следовательно, предположение о том, что выборочное среднее не более чем заданное значение отклоняется, т.е. $\bar{x}_1 > \mu_0$

Пр и м е ч а н и е. Квантили стандартного нормального закона распределения определяют по ГОСТ Р 50779.21– 2004 таблицы А.1 приложения А [52].

5.5. Сравнение дисперсии или стандартного отклонения проблемной характеристики процесса с номинальным (заданным) значением [45, 52]

Статистические и исходные данные	Табличные данные и вычисления
<p>1. Объем выборки: $n = 100$.</p> <p>2. Сумма значений наблюдаемых величин:</p> $\sum_{i=1}^n x_i = 2027,513.$ <p>3. Сумма квадратов значений наблюдаемых величин:</p> $\sum_{i=1}^n x_i^2 = 41\,227,31.$ <p>4. Заданное значение:</p> $\sigma_0^2 = D_0 = 0,45.$ <p>5. Степени свободы:</p> $\nu = n - 1 = 99.$ <p>6. Выбранная доверительная вероятность:</p> $1 - \alpha = 0,9973$	<p>Квантили χ^2 распределения с ν степенями свободы уровней α, $(1 - \alpha)$, $\alpha/2$ и $(1 - \alpha/2)$ соответственно определяются с помощью функции ХИ2ОБР программы Microsoft Excel:</p> $\chi_{\alpha=0,0027}^1(\nu) = \chi_{P=0,9973}^2(99) = 64,31;$ $\chi_{\alpha/2=0,00135}^2(\nu) = \chi_{P=0,99865}^2(99) = 62,06;$ $\chi_{1-\alpha=0,9973}^2(\nu) = \chi_{P=0,0027}^2(99) = 142,65;$ $\chi_{1-\alpha/2=0,99965}^2(\nu) = \chi_{P=0,00135}^2(99) = 146,58.$ <p>Вычисляем:</p> $\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}_1)^2 = \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2 / n = 119,19.$ <p>Вычисляем: $\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}_1)^2 / \sigma_0^2 = 264,88;$</p> $\sigma_1^2 = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}_1)^2 / (n - 1) = 1,2$

Результаты:

Сравнение стандартного отклонения σ_1 с заданным значением σ_0 :

1. Двусторонний случай:

Предположение равенства дисперсии (стандартного отклонения) и заданного значения (нулевая гипотеза) отклоняется, если:

$$\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}_2)^2 / \sigma_0^2 < \chi_{\alpha/2}^2(v) \quad \text{или} \quad \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}_2)^2 / \sigma_0^2 > \chi_{1-\alpha/2}^2(v). \quad (5.4)$$

Для условия слева знак неравенства (5.4) поменялся $264,886 > 62,06$, но для условия справа сохранился $264,886 > 146,58$. Для двустороннего случая, если хотя бы одно ограничение нарушено, то нулевая гипотеза о равенстве отклоняется $\sigma_1 \neq \sigma_0$.

2. Односторонний случай:

а) предположение о том, что дисперсия (стандартное отклонение) не более заданного значения (нулевая гипотеза) отклоняется, если:

$$\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}_2)^2 / \sigma_0^2 > \chi_{1-\alpha}^2(v), \quad (5.5)$$

$$264,886 > 142,65$$

знак неравенства (5.5) сохранился, нулевая гипотеза отклоняется, следовательно, $\sigma_1 > \sigma_0$;

б) предположение о том, что дисперсия (стандартное отклонение) не менее заданного значения (нулевая гипотеза) отклоняется, если:

$$\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}_2)^2 / \sigma_0^2 < \chi_{\alpha}^2(v), \quad (5.6)$$

$$264,886 > 64,31$$

знак неравенства (5.6) поменялся, нулевая гипотеза принимается, т.е. $\sigma_1 \geq \sigma_0$

Примечание. Квантили χ^2 распределения приведены в ГОСТ Р 50779.21–2004 табл. В.1 приложения В [52].

**5.6. Точечное оценивание доли распределения
проблемной характеристики в заданном интервале (допуске) $\hat{p}_1 [L, M]$
и вне интервала $\hat{q}_1 [45, 52]$**

Статистические и исходные данные	Табличные данные и вычисления
<p>1. Объем выборки: $n = 100$.</p> <p>2. Среднее значение: $\bar{x}_1 = 20,27$.</p> <p>3. Стандартное отклонение: $\sigma_1 = 1,095$.</p> <p>4. Границы интервала: нижняя $L = 18$; верхняя $M = 22$</p>	<p>1. Пересчитанные для стандартного нормального закона эквивалентные границы интервала: нижняя $u_1^L = (\bar{x}_1 - L) / \sigma_1 = 2,07$; (5.7) верхняя $u_1^M = (M - \bar{x}_1) / \sigma_1 = 1,76$. (5.8)</p> <p>2. Точечная оценка доли распределения случайной величины, лежащей ниже границы L: $\hat{q}_L = 1 - \Phi(u_1^L) = 1 - \Phi(2,07) = 0,0192$. (5.9)</p> <p>3. Точечная оценка доли распределения случайной величины, лежащей выше границы M: $\hat{q}_M = 1 - \Phi(u_1^M) = 1 - \Phi(1,76) = 0,0392$ (5.10)</p>

Результаты:

1. Точечная оценка доли распределения случайной величины вне интервала $[L, M]$:

$$\hat{q}_1 = \hat{q}_L + \hat{q}_M = 0,0192 + 0,0392 = 0,0584. \quad (5.11)$$

2. Точечная оценка доли распределения случайной величины в интервале $[L, M]$:

$$\hat{p}_1 = 1 - \hat{q}_1 = 1 - 0,0584 = 0,9416 \quad (5.12)$$

Примечания. Величины $\Phi(u^L)$ и $\Phi(u^M)$ представляют собой значения функции стандартного нормального закона распределения, которые определяют с помощью функции НОРМСТРАСП(z) программы Microsoft Excel или по ГОСТ 50779.21–2004 таблицы А.1 приложения А [52].

5.2.2.6. Анализ сведений о качестве с использованием стратификации данных

Стратификация – разделение полученных данных на отдельные группы (слои, страты) в зависимости от выбранного стратифицирующего фактора.

При отсутствии учета стратифицирующего фактора (расслоения данных) происходит их объединение и обезличивание, затрудняющее установление действительной взаимосвязи между полученными данными и особенностями их возникновения.

Расслоение можно провести по следующим признакам (мнемонический прием 4М...6М) [5, 47]:

- персонал (manpower);
- машина (machine);
- материал (material);
- метод, технология (method);
- измерение (measurement);
- окружающая среда (media).

При практическом использовании метода стратификации рекомендуется действовать следующим образом [5, 47]:

- выбираются данные, представляющие интерес для изучения;
- выбираются стратифицирующий фактор и категории (группы), на которые будут разделяться данные.
- производится группировка данных на основании выбранных категорий.
- оцениваются результаты группировки по каждой из категорий.
- соответствующим образом представляются полученные результаты.
- анализируется необходимость дополнительного изучения данных.
- планируется последующая работа для дополнительного подтверждения полученных результатов.

5.2.2.7. Использование диаграммы разброса для выявления вида и тесноты связи между переменными

Методики использования диаграммы разброса для выявления вида и тесноты связи между парами переменных (ковариация, корреляция, мера определенности, проверка гипотезы о независимости признаков и силе линейной связи, линейная регрессия, гипотезы о значении коэффициентов линейной регрессии) приведены [5, 47]. Диаграмма разброса (рассеивания) – инструмент, позволяющий определить вид

и тесноту связи между парами соответствующих переменных. При выявлении тесноты связи между парами переменных важно, прежде всего, построить диаграмму и понять ситуацию в целом. Анализ вида и тесноты связи между двумя переменными проводится при помощи: ковариации, корреляции, меры определенности, проверки гипотезы о независимости признаков и силе линейной связи, линейной регрессии, гипотезы о значимости коэффициентов линейной регрессии.

5.2.2.8. Изучение управляемости процесса с применением контрольных карт Шухарта

Цель использования контрольных карт – обнаружить неестественные изменения в данных из повторяющихся процессов и дать критерии для обнаружения отсутствия статистической управляемости. Процесс находится в статистически управляемом состоянии, если изменчивость вызвана только случайными причинами. При определении этого приемлемого уровня изменчивости любое отклонение от него считают результатом действия особых причин, которые следует выявить, исключить или ослабить [5, 54, 55]. Необходимо провести построение и анализ контрольных карт процесса до его улучшения по количественным (качественным) данным с выявлением известных критериев проверки структур данных на особые причины. Это, как правило, точки за контрольными границами, структуры точек, показывающие смещение среднего процесса, тренд процесса, демонстрацию износа или расстройки рабочего органа, большую случайную помеху, структуры точек, которые проявляются при замене инструмента, перерегулирование процесса, непреднамеренном улучшении процесса [5, 55].

При анализе процесса необходимо определить, к чьей компетенции (оператора или руководителя) относятся те или иные проявления особых причин неуправляемости процесса [5, 45, 47]. Для контрольных карт с количественными данными должно быть указано целевое значение центра настройки процесса, чаще всего – центра поля допуска [55] (см. табл. 5.7). Задачей такой контрольной карты является «наилучшее удержание» центра настройки процесса около номинального значения. Если какая-то очередная точка выйдет за пределы контрольных границ, считают, что настройка процесса существенно отклонилась от целевого значения.

Таким образом, контрольные карты Шухарта помогут своевременно определять моменты разладки процесса [5, 45, 47, 55].

5.7. Формулы определения контрольных границ для карт Шухарта при заданных стандартных значениях [12]

Карта	Центральная линия CL	Контрольные границы
\bar{x}	$CL = x_0$	$UCL_x = x_0 + A_1\sigma_0$; $LCL_x = x_0 - A_1\sigma_0$
S	$CL_S = S_0$ или $CL_S = C_4\sigma_0$	$UCL_S = B_5\sigma_0$; $LCL_S = B_6\sigma_0$
R	$CL_R = R_0$ или $CL_S = d_2\sigma_0$	$UCL_R = D_1\sigma_0$; $LCL_R = D_2\sigma_0$

Значения коэффициентов приведены в ГОСТ Р 50779.42–99 [55].

5.2.2.9. Оценка состояния и возможностей технологического процесса до улучшения

Различают три состояния процесса (рис. 5.5) [56]:

А) стабилен и по разбросу, и по положению среднееарифметического;

Б) стабилен по разбросу, но нестабилен по положению среднееарифметического;

В) нестабилен и по положению среднего, и по разбросу.

Состояние процесса А, Б или В определяется по контрольным картам Шухарта [55, 56].

Показатели возможностей характеризуют потенциальные и фактические возможности процесса удовлетворять установленным техническим допускам для значений выходного показателя качества, измеряемого по количественному признаку.

Показатели, применяемые для оценки возможностей стабильного процесса, называются индексами воспроизводимости процесса C_p и C_{pk} [56].

Индекс C_p вычисляется как результат предположения о том, что процесс настроен на среднюю точку технических условий [56]. Индекс воспроизводимости C_p есть соотношение между величиной поля допуска и среднеквадратическим отклонением нормального закона распределения:

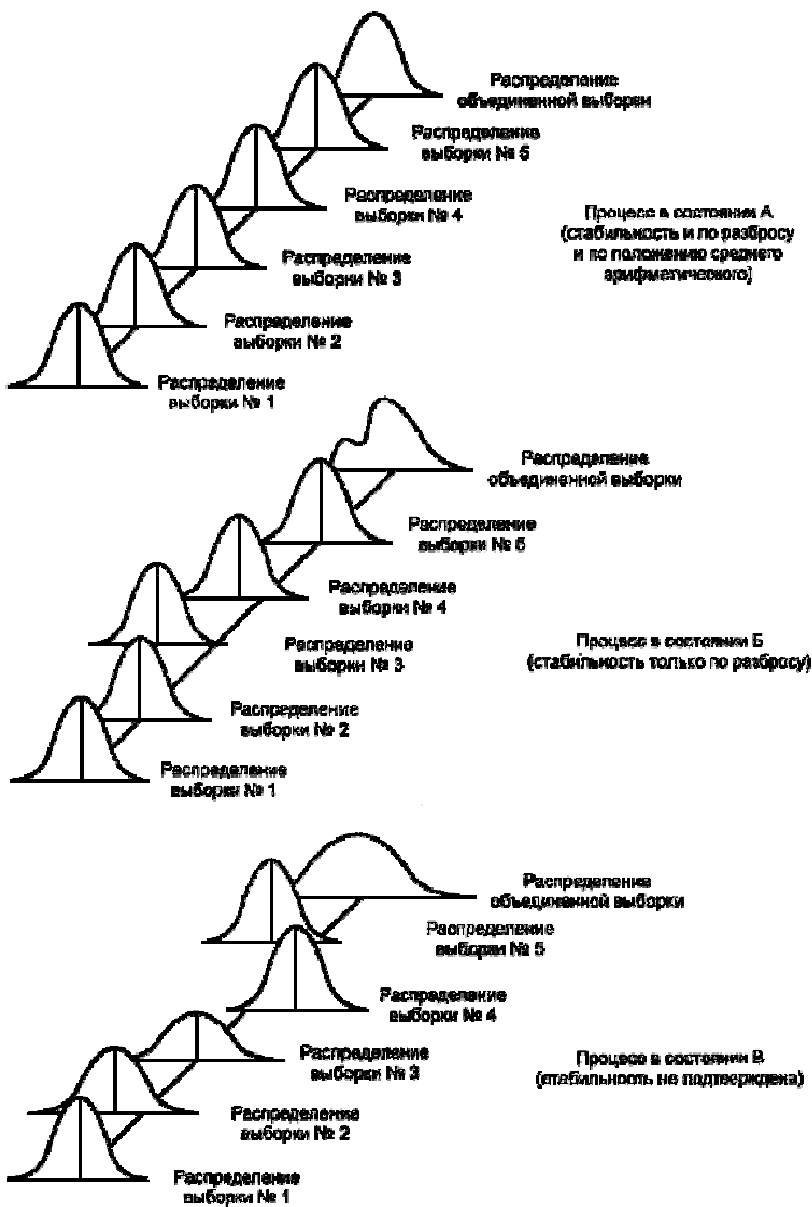


Рис. 5.5. Три типичных состояния процесса [56]

$$C_p = \frac{USL - LSL}{6\sigma_i},$$

где USL и LSL – соответственно верхний и нижний пределы поля допуска на данный показатель качества; σ_i – выборочное стандартное отклонение процесса, стабильность которого установлена (собственная изменчивость процесса).

Если $C_p = 1$, то процесс при идеальной настройке в принципе способен обеспечить уровень несоответствий 0,27%. При этом реальный уровень несоответствий даже теоретически не может быть ниже этой величины, а практически бывает значительно выше. Увеличение индекса C_p соответствует более высоким потенциальным возможностям процесса, т.е. более низкому потенциальному уровню несоответствий, и наоборот.

В отличие от индекса воспроизводимости C_p , модифицированный индекс воспроизводимости C_{pk} оценивает процесс, учитывая как его точность, так и настройку. Поскольку настройка периодически меняется, то возможность процесса может быть оценена для одного периода времени с определенной настройкой. Количественно C_{pk} оценивается следующим образом. Сначала по выборкам оценивается положение центра настройки как среднее среднеарифметических выборок $\bar{\bar{X}}$, затем оценивается выборочное стандартное отклонение процесса σ_i . Тогда модифицированный индекс воспроизводимости C_{pk} определяется как [15]

$$C_{pk} = \min \left(\frac{USL - \bar{\bar{X}}}{3\sigma_i}; \frac{\bar{\bar{X}} - LSL}{3\sigma_i} \right).$$

Значение модифицированного индекса воспроизводимости C_{pk} не может быть больше значения индекса воспроизводимости C_p .

Известно соотношение между индексами [50]

$$C_{pk} = C_p(1 - k),$$

где $k = \frac{|(x_0 - \bar{\bar{X}})|}{\min\{(USL - x_0); (x_0 - LSL)\}}$ – показатель смещения, величина которого зависит от того, насколько хорошо процесс настроен на целе-

вое значение x_0 . Его значение равно нулю, когда среднее процесса равно целевому значению.

Чем меньше значение коэффициента смещения k , тем меньше вклад систематических изменений в ходе технологического процесса [56]. Если индекс $C_{pk} = 1$, то процесс обеспечивает реальный уровень несоответствий не менее 0,27%. Увеличение индекса C_{pk} соответствует более высокому качеству процесса: и его точность, и его настройка обеспечивают малое значение уровня несоответствий. Уменьшение индекса воспроизводимости свидетельствует о низкой точности или плохой настройке технологического процесса. Собственную изменчивость стабильного по разбросу процесса следует оценивать выборочным стандартным отклонением σ_i по одной из формул [55, 56]:

$$\sigma_i = \frac{\bar{R}}{d_2} \quad \text{или} \quad \sigma_i = \frac{\bar{S}}{c_4},$$

где \bar{R} – среднее значение размахов отдельных выборок; \bar{S} – среднее значение стандартных отклонений отдельных выборок; d_2 – коэффициент, значения которого зависят от объема n отдельных выборок для определения размаха; c_4 – коэффициент, значения которого зависят от объема n отдельных выборок для определения среднеквадратического отклонения.

Показатели, применяемые для оценки возможностей процессов, стабильность которых не подтверждена, называются индексами пригодности процесса P_p и P_{pk} [56]

$$P_p = \frac{USL - LSL}{6\sigma_T};$$

$$P_{pk} = \min \left(\frac{USL - \bar{X}}{3\sigma_T}; \frac{\bar{X} - LSL}{3\sigma_T} \right),$$

где $\sigma_T = \sqrt{\frac{1}{n_0 - 1} \sum_{i=1}^{n_0} (x_i - \bar{X})^2}$ – полная изменчивость процесса, которая оценивается выборочным стандартным отклонением по суммарному объему данных во всех m выборках объема n каждая;

$$n_0 = mn ; \quad \bar{X} = \frac{1}{n_0} \sum_1^{n_0} x_i ;$$

x_i – результат измерений показателей качества отдельных единиц продукции.

Потенциальные возможности процессов в предположении, что среднее процесса настроено или может быть настроено на центр поля допуска, оценивают с помощью индексов C_p и(или) P_p .

Если среднее процесса отлично или может быть отлично от центра поля допуска, то дополнительно для анализа процессов следует применять индексы C_{pk} и (или) P_{pk} .

В ряде случаев может быть установлен только один предел поля допуска как наибольшее предельное значение USL или наименьшее предельное значение LSL показателя качества. Для таких процессов применяют только индексы C_{pk} и P_{pk} , например [56]

$$C_{pk} = \min \left(\frac{USL - \bar{X}}{3\sigma} \right),$$

если задано наибольшее предельное значение показателя качества USL .

Если $C_p > 1$ и $C_{pk} > 1$, то процесс имеет приемлемую точность, и процедура его настройки ведется правильно. При этом может быть рекомендовано применение приемочных контрольных карт и совмещение процедур регулирования процесса и приемки продукции в одной общей процедуре SQC [56].

Если $C_p > 1$, а $C_{pk} < 1$ и C_{pk} значительно меньше C_p , то процесс имеет достаточно высокую потенциальную точность, но плохо ведется слежение за настройкой процесса: видимо, какие-то факторы смещают центр настройки процесса, но это остается незамеченным. В этом случае может быть рекомендовано применение контрольных карт Шухарта с целью определения влияющих факторов, улучшения процедур настройки процесса и снижения за счет этого уровня несоответствий.

Если $C_p < 1$, то процесс имеет низкую потенциальную точность. Применение статистического регулирования не даст ощутимого эффекта, здесь необходимо повысить точность процесса путем замены или ремонта оборудования.

Известно следующее правило [56]:

$C_p < 1,00$ – процесс не отвечает предъявляемым требованиям;

$1,00 \leq C_p \leq 1,33$ – процесс отвечает предъявляемым требованиям;

$C_p > 1,33$ – процесс в удовлетворительном состоянии.

Для повышения качества процесса (уменьшения уровня дефектности) необходимо обеспечить высокое значение индекса воспроизводимости процесса C_p и низкое значение коэффициента смещения k [56].

На рисунке 5.6 приведена блок-схема оценивания возможностей процесса [56].

В таблице 5.8 показана связь индексов C_p и C_{pk} с ожидаемым уровнем несоответствий [56].

Процесс, изучаемый в ВКР, нуждается в улучшении, если он не стабилен (состояние процесса Б или В) и/или наблюдаются следующие отклонения в хотя бы в одной из исследуемых характеристик:

$$\bar{x}_1 \neq \mu_0;$$

$$\sigma_1 > \sigma_0;$$

$$q_1 > q_0.$$

Если значения индексов пригодности процесса P_p и P_{pk} малы, то возможности процесса нельзя считать приемлемыми. Обычно потребители продукции в ситуации недоказанной управляемости процесса требуют от производителя значения индекса пригодности не менее $P_{pk} > 1,67$ [56].

Концепция анализа возможностей полностью применима к статистически контролируемому процессу. Поэтому анализ возможностей процесса следует выполнять в сочетании с методами контроля, чтобы обеспечить непрерывное подтверждение контроля [56].

Оценки процента несоответствующих изделий в ВКР делаются в предположении нормальности распределения. Когда строгая нормальность практически не реализуется, с такими оценками следует обращаться осторожно, особенно в случае процессов с высокими показателями изменчивости. Показатели возможностей могут вводить в заблуждение, когда распределение процесса является существенно ненормальным. В этих случаях оценки процента несоответствующих изделий следует основывать на методах анализа, разработанных для соответствующих распределений.

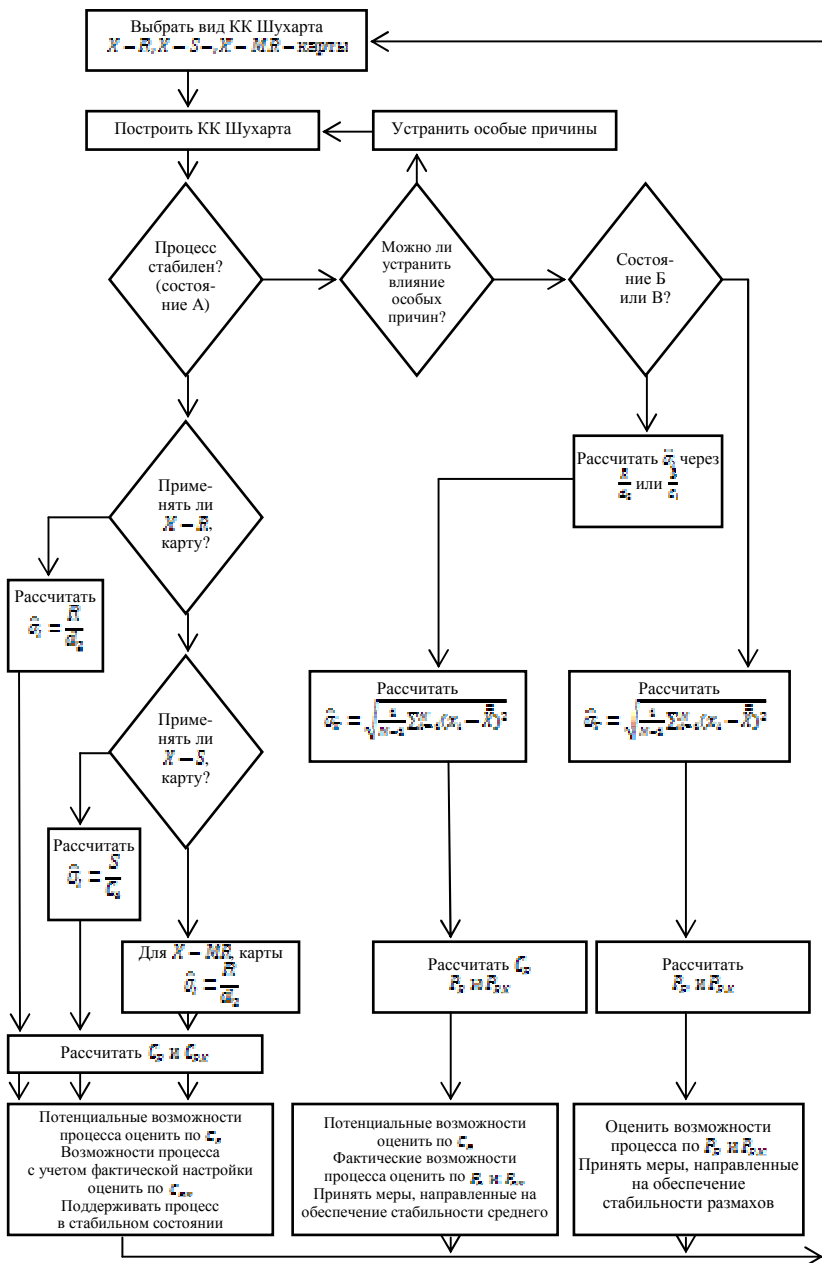


Рис. 5.6. Блок-схема оценивания возможностей процесса [56]

5.8. Связь индексов воспроизводимости стабильных процессов C_p и C_{pk} с ожидаемым уровнем несоответствий [56]

C_p, C_{pk}	Уровень несоответствий, %
0,33	32,2
0,55	9,9
0,75	2,4
0,86	0,99
0,91	0,64
0,96	0,40
1,00	0,27
1,10	0,097
1,22	0,025
1,30	0,0096
1,33	0,0066

Источник: ГОСТ Р 50779.44–2001 [56].

5.2.3. ВЫЯВЛЕНИЕ И АНАЛИЗ ПРИЧИН ПРОБЛЕМЫ

На этом этапе ВКР необходимо идентифицировать всевозможные причины проблемы (например, причины основных видов несоответствий, отказов, источники погрешностей измерений [5, 45 – 47, 63 – 65] и т.п.), осуществить анализ этих причин и определить наиболее важные причины.

В начале работы необходимо организовать (учредить) команду для улучшения качества и уже в процессе ее работы сформулировать проблему (постановку задачи).

Поиск коренных причин проблемы можно проводить методом «пять почему», т.е. последовательно не менее пяти раз исследовать вопрос о том, почему возникает проблема. Фиксировать выявленные факторы возникновения и задавать следующие «почему» уже в отношении причин возникновения выявленных факторов. Исследование проводится до тех пор, пока вы не спуститесь на уровень, когда последующие вопросы «почему» не будут давать новых содержательных ответов. Фиксировать результаты анализа лучше в виде причинно-следственной диаграммы. При этом часто наблюдается ситуация, ко-

гда в процессе анализа на каждом уровне «почему» возникают несколько причин несоответствия.

При этом можно рекомендовать использование таких инструментов управления качеством [5, 45, 47] как мозговой штурм, диаграмма Исикавы, FMEA-анализ и др.

Принципы результативного анализа коренных несоответствий [5, 47]:

1. Не полагайтесь на мнения/ощущения – только числовые данные и факты! Не пытайтесь вывернуть данные так, чтобы они стали соответствовать вашим ощущениям;

2. Поскольку возможных причин всегда много, следует ограничиваться самыми важными. Сужение поискового поля позволяет сфокусировать усилия и получить хорошие результаты;

3. Не описывайте предположительные причины слишком кратко или расплывчато («плохая подготовка», «дефектные детали»). Слишком общие заявления не только трудно понять, но и подтвердить/опровергнуть;

4. Не воспринимайте никакую ситуацию как данность – подвергайте все критическому осмыслению.

Основная цель этого этапа ВКР – построение причинно-следственной диаграммы Исикавы (мнемонический прием 4М...6М), отображающей множество причин возникновения проблемы, и выбор наиболее логичной (корневой, главной) из этого множества.

После того, как выявлены коренные причины, стоит убедиться, что в процессе анализа Вы нигде не совершили логических ошибок, в результате которых пришли к выявлению ложных причин. Для этого необходимо пройти цепочку «почему» в обратном порядке – от коренных причин к проблеме – т.е. убедиться, что проблема является следствием выявленных причин. Если проверка подтвердила, что анализ коренных причин был проведен корректно, то можно переходить к следующему этапу ВКР.

5.2.4. ИДЕНТИФИКАЦИЯ (ГЕНЕРИРОВАНИЕ) ВОЗМОЖНЫХ РЕШЕНИЙ ПРОБЛЕМЫ И ВЫБОР ЛУЧШЕГО ВАРИАНТА

В состав четвертого этапа выполнения ВКР входят постановка задачи, генерирование альтернативных вариантов решений, отбор основных вариантов управленческих воздействий, разработка сценариев развития ситуации, а также экспертная оценка основных вариантов управляющих воздействий. При этом исследуются альтернативные варианты и предлагаются решения, которые устранят первопричины проблемы и предотвратят их повторное возникновение. Используются информация и данные, накопленные на предыдущих этапах, и с при-

менением «мозговой атаки» («штурма», «осады», «атаки разносом») составляется обширный список возможных решений проблемы. Оцениваются эти решения, а затем выбирается одно из них, наиболее успешное и самое подходящее для разрешения проблемы [5, 47, 63–64].

Постановка задачи. Базируясь на сформированных целях решения проблемы, ставится задача, например, в виде задания на разработку мероприятий по реализации целей.

Технология принятия решений при формировании идей реализации поставленной задачи охватывает следующие элементы, которые требуют ответов на определенные вопросы [5, 45 – 47]:

- идея, цель (зачем делать?);
- количество и качество объектов (что делать?);
- ресурсы (с какими затратами?);
- применяемые технологии (как делать?);
- исполнители (кто должен делать?);
- сроки (когда делать?);
- потребители (для кого делать?);
- место (где делать?);
- экономический, социальный, экологический, технический эффекты (что это дает?).

Генерирование альтернативных вариантов решений, отбор основных управляющих воздействий может осуществляться либо непосредственно, либо с помощью специальных экспертных процедур.

Технологии генерирования альтернативных вариантов управленческих решений весьма разнообразны [5, 47]. Это использование методов типа «мозговой атаки» и методов аналогии, когда разработка управленческого решения основана на использовании опыта решения предшествующих аналогичных проблем.

5.2.5. ПЛАНИРОВАНИЕ ДЕЙСТВИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ

Пятый этап ВКР нацелен на тщательное планирование действий по осуществлению (внедрению) мероприятий для улучшения процесса, конструкции или услуги. При этом следует отметить, что план – это не раз и навсегда заданная догма. Могут измениться внешние условия, возможны изменения и внутри организации. Может претерпеть изменения и стратегия организации, могут сместиться приоритеты и т.д.

Если в плане не найдется отражения изменения условий, в которых должны осуществляться запланированные действия, иными словами, если при планировании не будет действовать механизм обратной связи, то успех организации сомнителен. Ход реализации плана должен

постоянно отслеживаться, намечившиеся изменения условий или отклонения при выполнении плана должны анализироваться. План, в случае если это целесообразно, должен корректироваться.

Мониторинг запланированных мероприятий позволяет своевременно фиксировать намечившиеся отклонения в ходе реализации плана. Результатом такого анализа должна стать адекватная корректировка плана управляющих воздействий, обеспечивающая наименьшее отклонение от поставленных целей, а при более благоприятном развитии ситуации и более полное достижение целей.

На пятом этапе рекомендуется также использовать FMEA-методологию, QFD-методологию, методологию ХАССП и другие инструменты управления и методы менеджмента качества.

Разработка предложений для плана основных мероприятий по улучшению качества продукции может включать также следующие виды работ:

- разработка и оптимизация планов статистического приемочно-контроля качества продукции (СПК КП) по основному виду несоответствия, например, при смене владельца процесса (приводится в приложении к ВКР);
- разработка проекта СТО или внесение проекта изменений в действующий СТО (Проекты СТО приводятся в приложениях к ВКР);
- изменение организационной структуры организации (приводится в приложении к проекту); методические инструкции и другие предложения (приводятся в приложениях);
- разработка или приобретение помехозащищенного АЦП для задачи снижения шумов в измерительном канале;
- планирование и внедрение СМК или ее улучшение (приводится в приложении).

Пример плана основных мероприятий по улучшению качества продукции приведен в табл. 5.9.

5.2.6. ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ЗАПЛАНИРОВАННОГО РЕШЕНИЯ ПЕРВОНАЧАЛЬНО В МАЛОМ МАСШТАБЕ

Шестой этап ВКР предусматривает выполнение запланированных усовершенствований на основе предложенных методов решений ранее выявленных задач. Если есть возможность, то первоначально эти решения задач следует осуществлять в небольшом масштабе. Например, сначала надо провести модернизацию только одного станка в цехе или одного экземпляра используемой в лаборатории установки, а модернизацию остальных отложить на более поздние этапы (после получения убедительных доказательств успешности предложенных улучшений).

5.9. План укрупненных мероприятий по улучшению производства одежды шерстяного

№ п/п	Мероприятия	Этапы проведения	Ответственный	Сроки выполнения
1	Повышение качества закупаемого сырья	1) Закупка тонкой шерсти, качество которой подтверждено нормативной документацией 2) Проведение контроля качества закупленного сырья и готовой продукции 3) Анализ и изучение успехов по сравнению с конкурентами с целью нахождения мер по улучшению качества продукции	1) Отдел закупок 2) Начальник производственной лаборатории 3) Инженер по качеству	1) Июнь 2013 2) Июнь 2013 3) Июль – Декабрь 2012
2	Внедрение СМК на предприятии	1) Разработка политики в области качества 2) Формирование программы внедрения СМК 3) Разработка нормативной документации СМК 4) Тестирование СМК, внутренний аудит и получение сертификата СМК 5) Анализ и изучение успехов от внедрения СМК	Представитель руководства	Сентябрь 2013
3	Разработка и внедрение современных АСК и У проблемным процессом производства	1) Разработка проекта автоматизированной системы 2) Закупка необходимых средств контроля 3) Монтаж, наладка и внедрение АСК и У в работу 4) Оценка эффективности внедрения АСК и У	1) Главный инженер 2) Отдел закупок 3) Отдел КИПа 4) Экономист по качеству	Октябрь 2013

№ п/п	Мероприятия	Этапы проведения	Ответственный	Сроки выполнения
4	Контроль и анализ результативности и эффективности проведенных мероприятий по улучшению качества	1) Статистический анализ точности и стабильности проблемного процесса 2) Статистический анализ снижения доли несоответствий в улучшенном процессе 3) Экономическое обоснование эффективности проведенных инновационных мероприятий	1) Инженер по качеству 2) Инженер по качеству 3) Экономист по качеству	Ноябрь 2013
5	Стандартизация и полномасштабное внедрение в производство эффективных решений по улучшению качества	1) Разработка и внесение изменений в соответствующие СТО 2) Закупка необходимых материалов, оборудования, комплектующих, программных и технических средств автоматизации 3) Монтаж, наладка и полномасштабное внедрение инноваций 4) Оценка эффективности от инновационных мероприятий	1) Начальник отдела стандартизации 2) Главный инженер 3) Главный инженер 4) Инженер по качеству, экономист по качеству	Декабрь 2013

Выполнение данного этапа работ предусматривает сначала разработку проектов осуществления выбранных вариантов решений задач (к которым была сведена проблема на 3 – 5 этапах рассматриваемой методологии), а затем осуществление этих решений первоначально в малом масштабе, осуществление процессов коррекции, корректирующих и предупреждающих действий [5, 46 – 48, 67].

Данный этап ВКР совпадает со второй фазой Do цикла улучшения PDCA Деминга [5, 47].

Усовершенствование процесса в малом масштабе проводится с использованием комбинированных и новейших инструментов качества для коренного решения проблемы основного несоответствия. При этом всем студентам в ВКР рекомендуется использовать не менее двух комбинированных инструментов качества.

5.2.6.1. Применение в ВКР метода анализа видов и последствий потенциальных несоответствий

Методология FMEA применяется для системной идентификации возможных отказов процессов и для предотвращения их последствий. При применении методологии FMEA рекомендуется пользоваться стандартами [5, 36, 47]. Данные стандарты устанавливают методику и порядок проведения анализа видов, последствий и причин потенциальных дефектов (отказов) технических объектов и процессов их производства, а также доработки этих объектов и процессов по результатам проведенного анализа.

5.2.6.2. Применение в ВКР развертывания функции качества (QFD-методологии)

Разложение функции качества (Quality Function Deployment – QFD) – это методология систематического и структурированного преобразования пожеланий потребителей (уже на ранних (первых) этапах петли качества) в требования к качеству продукции, услуги и/или процесса. Методология приведена в литературе [5, 47].

5.2.6.3. Обеспечение в ВКР качества и безопасности пищевых продуктов на основе методологии ХАССП

Использование системы обеспечения качества и безопасности пищи. Пищевая гигиена и система критических контрольных точек при анализе опасного фактора (НАССР) регламентируется стандартом ГОСТ Р 51705.1–2001 «Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования» [59].

5.2.6.4. Автоматизация проблемного технологического процесса [61]

Раздел включает результаты патентного поиска и обзора научно-технической литературы по теме проекта ВКР, обоснование выбора или создания наиболее целесообразной схемы автоматизации проблемного технологического процесса.

В данном разделе ВКР могут быть приведены:

- функциональные схемы автоматизации;
- структуры управления технологическим процессом с указанием иерархического построения;
- сведения о принятых в проекте решениях, которые обеспечивают возможность совместной работы локальных систем контроля и автоматического управления с микропроцессорной и вычислительной техникой;
- назначение и принципы действия всех отдельных систем контроля, сигнализации, регулирования и управления по принципиальной схеме автоматизации;
- описание и последовательность выбора приборов и средств автоматизации с учетом условий эксплуатации, метрологических данных, быстродействия, надежности, экономичности и возможности построения эффективной для обслуживания автоматизированной системы управления объектом;
- разработка принципиальных электрических (пневматических, гидравлических) схем автоматизации, а также принципиальных схем защиты и блокировки, все разработки сопровождаются необходимыми пояснениями;
- обоснование разработки новых приборов или средств автоматизации;
- составление спецификации на оборудование, приборы и другие средства автоматизации.

В разделе выполняется проект шкафа управления (Внешний вид щита контроля), на котором будут расположены управляющие блоки, регуляторы, контроллеры, переключатели, кнопки, вторичные приборы и другие устройства, используемые в схеме автоматизации [61].

Разрабатывается схема внешних соединений (проводок), на которой показываются электрические проводки от преобразователей, приборов и исполнительных механизмов, расположенных по месту, до управляющих блоков, регуляторов, контроллеров и вторичных приборов, установленных на щите [61].

5.2.7. ОЦЕНКА И ПРОВЕРКА РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЙСТВИЙ ПО УЛУЧШЕНИЮ

Данный этап выполнения ВКР предусматривает проверку (оценку) результативности и эффективности действий по осуществлению запланированных усовершенствований. При этом надо установить, позволило ли выполнение усовершенствования устранить рассматриваемую проблему полностью или только частично. В том числе проверяют, выполнены ли требования и ожидания потребителя.

5.2.7.1. Оценка статистических характеристик процесса после его улучшения

Студент, работая над улучшением качества процесса производства продукции должен использовать в ВКР подходящие методы мониторинга и, где это применимо, измерения показателей качества процесса. Эти методы должны демонстрировать способность процессов достигать запланированных результатов.

Виды мониторинга и измерений, рассматриваемых в ВКР после проведенного улучшения процесса:

1. «Мониторинг без измерения» – проверка соблюдения установленной последовательности операций, необходимой для управления ходом процесса.

2. Измерение значений физических и других факторов, воздействующих на входные параметры в ходе осуществления операций. Если какое-то воздействие оказывается растянутым во времени, за ним необходимо установить надзор, слежение и т.п., иными словами, осуществлять «мониторинг с измерениями» значений этого параметра в течение времени воздействия. Цель такого мониторинга – предоставлять необходимую информацию для своевременного принятия мер по удержанию значения параметра в заданном диапазоне или по возвращению в заданный диапазон в случае выхода за его пределы, т.е. для управления ходом процесса.

3. Измерение установленных характеристик результатов определенных операций. Цель таких измерений – предоставлять необходимую информацию о результативности операции для установления возможности перехода к следующей операции, т.е. опять для управления ходом процесса.

Расчет улучшенных статистических характеристик после осуществления запланированного усовершенствования процесса в малом масштабе сводится к оценке:

– его математического ожидания – \bar{x}_2 (см. табл. 5.10) и дисперсии параметра продукции или процесса – σ_2 (см. табл. 5.11);

5.10. Сравнение среднего значения улучшенной характеристики процесса \bar{x}_2

с заданным значением μ_0 при известной дисперсии $\sigma_0^2 = 0,45$ [1, 9]

Статистические и исходные данные	Табличные данные и вычисления
<p>1. Объем выборки: $n_2 = 100$.</p> <p>2. Заданное значение: $\mu_0 = 20$.</p> <p>3. Известное значение дисперсии генеральной совокупности: $\sigma_0^2 = 0,45$ или стандартного отклонения: $\sigma_0 = 0,67$.</p> <p>4. Выбранный уровень значимости: $\alpha = 0,0027$</p>	<p>1. Квантиль стандартного нормального закона распределения уровня $(1 - \alpha)$: $u_{1-\alpha} = 2,78$.</p> <p>2. Квантиль стандартного нормального закона распределения уровня $(1 - \alpha/2)$: $u_{1-\alpha/2} = 3$.</p> <p>3. Вычисляем среднее значение проблемной характеристики: $\bar{x}_2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = 20,055$</p>

Результаты:

Сравнение выборочного среднего значения \bar{x} с заданным значением μ_0 :

1. В двустороннем случае:

Предположение равенства выборочного среднего и заданного значений (нулевая гипотеза) отклоняется, если:

$$|\bar{x}_2 - \mu_0| > \left[u_{1-\alpha/2} / \sqrt{n} \right] \sigma_0, \quad (5.13)$$

$$0,055 < 0,201.$$

Знак неравенства в условии (5.13) поменялся, следовательно, нулевая гипотеза или предположение о том, что выборочное среднее равно заданному значению принимается, т.е. $\bar{x}_2 = \mu_0$.

2. В одностороннем случае:

а) предположение о том, что выборочное среднее не менее чем μ_0 : (нулевая гипотеза) отклоняется, если:

$$\bar{x}_2 < \mu_0 - \left[u_{1-\alpha} / \sqrt{n} \right] \sigma_0, \quad (5.14)$$

$$20,055 > 19,814.$$

Знак неравенства в условии (5.14) поменялся, следовательно, нулевая гипотеза или предположение о том, что выборочное среднее не менее чем заданное значение принимается, т.е. $\bar{x}_2 \geq \mu_0$;

б) предположение о том, что выборочное среднее не более чем μ_0 : (нулевая гипотеза) отклоняется, если:

$$\bar{x}_2 > \mu_0 + \left[u_{1-\alpha} / \sqrt{n} \right] \sigma_0, \quad (5.15)$$

$$20,055 < 20,186.$$

Знак неравенства в условии (5.15) поменялся, нулевая гипотеза принимается, т.е. $\bar{x}_2 \leq \mu_0$

Примечание. Квантили стандартного нормального закона распределения определяют по ГОСТ Р 50779.21–2004 таблицы А.1 приложения А [52].

5.11. Сравнение дисперсии или стандартного отклонения улучшенной характеристики процесса σ_2 с номинальным (заданным) значением [45, 52]

Статистические и исходные данные	Табличные данные и вычисления
<p>1. Объем выборки: $n_2 = 100$.</p> <p>2. Сумма значений наблюдаемых величин:</p> $\sum_{i=1}^n x_i = 2005,5.$ <p>3. Сумма квадратов значений наблюдаемых величин:</p> $\sum_{i=1}^n x_i^2 = 40\,247,4825.$ <p>4. Заданное значение:</p> $\sigma_0^2 = D_0 = 0,45.$ <p>5. Степени свободы:</p> $v = n - 1 = 99.$ <p>6. Выбранная доверительная вероятность:</p> $1 - \alpha = 0,9973$	<p>Квантили χ^2 распределения с v степенями свободы уровней α, $(1 - \alpha)$, $\alpha/2$ и $(1 - \alpha/2)$ соответственно определяются с помощью функции ХИ2ОБР программы Microsoft Excel:</p> $\chi_{\alpha=0,0027}^1(v) = \chi_{P=0,9973}^2(99) = 64,31;$ $\chi_{\alpha/2=0,00135}^2(v) = \chi_{P=0,99865}^2(99) = 62,06;$ $\chi_{1-\alpha=0,9973}^2(v) = \chi_{P=0,0027}^2(99) = 142,65;$ $\chi_{1-\alpha/2=0,99965}^2(v) = \chi_{P=0,00135}^2(99) = 146,58.$ <p>Вычисляем:</p> $\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}_2)^2 = \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2 / n_2 = 27,18.$ <p>Вычисляем: $\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}_2)^2 / \sigma_0^2 = 60,4;$</p> $\sigma_2^2 = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}_2)^2 / (n_2 - 1) = 0,2745$

Результаты:

Сравнение стандартного отклонения σ_1 с заданным значением σ_0 :

1. Двусторонний случай:

Предположение равенства дисперсии (стандартного отклонения) и заданного значения (нулевая гипотеза) отклоняется, если:

$$\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}_2)^2 / \sigma_0^2 < \chi_{\alpha/2}^2(v) \quad \text{или} \quad \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}_2)^2 / \sigma_0^2 > \chi_{1-\alpha/2}^2(v) \quad (5.16)$$

знак неравенства в условии слева сохранился, $60,4 < 62,06$. Если хотя бы одно из двух условий (5.16) выполняется, то нулевая гипотеза отклоняется, следовательно, $\sigma_2 \neq \sigma_0$.

2. Односторонний случай:

а) предположение о том, что дисперсия (стандартное отклонение) не более заданного значения (нулевая гипотеза) отклоняется, если:

$$\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}_2)^2 / \sigma_0^2 > \chi_{1-\alpha}^2(v), \quad (5.17)$$

$$60,4 < 142,65,$$

знак в условии (5.17) поменялся, следовательно, нулевая гипотеза принимается $\sigma_2 \leq \sigma_0$;

б) предположение о том, что дисперсия (стандартное отклонение) не менее заданного значения (нулевая гипотеза) отклоняется, если:

$$\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}_1)^2 / \sigma_0^2 < \chi_{\alpha}^2(v), \quad (5.18)$$

$$60,4 < 64,31,$$

знак в условии (5.18) сохранился, следовательно, нулевая гипотеза отклоняется $\sigma_2 < \sigma_0$.

В результате проведенного статистического анализа доказано, что $\sigma_2 < \sigma_0$, улучшение процесса по показателям разброса исследуемой характеристики достигнуто.

Примечание. Квантили χ^2 распределения приведены в ГОСТ Р 50779.21–2004 таблица В.1 приложения В [52].

**5.12. Точечное оценивание доли распределения
случайной величины в заданном интервале $[L, M]$
для проблемной характеристики [45, 2]**

Статистические и исходные данные	Табличные данные и вычисления
1. Объем выборки: $n = 100$. 2. Среднее значение: $\bar{x}_1 = 20,27$. 3. Стандартное отклонение: $\sigma_1 = 1,095$. 4. Границы интервала: нижняя $L = 18$; верхняя $M = 22$	1. Пересчитанные для стандартного нормального закона эквивалентные границы интервала: нижняя $u_1^L = (\bar{x}_1 - L) / \sigma_1 = 2,07; \quad (5.19);$ верхняя $u_1^M = (M - \bar{x}_1) / \sigma_1 = 1,76. \quad (5.20)$ 2. Точечная оценка доли распределения случайной величины, лежащей ниже границы L : $\hat{q}_L = 1 - \Phi(u_1^L) = 1 - \Phi(2,07) = 0,0192. \quad (5.21)$ 3. Точечная оценка доли распределения случайной величины, лежащей выше границы M : $\hat{q}_M = 1 - \Phi(u_1^M) = 1 - \Phi(1,76) = 0,0392 \quad (5.22)$

Результаты:

1. Точечная оценка доли распределения случайной величины вне интервала $[L, M]$:

$$\hat{q}_1 = \hat{q}_L + \hat{q}_M = 0,0192 + 0,0392 = 0,0584. \quad (5.23)$$

2. Точечная оценка доли распределения случайной величины в интервале $[L, M]$:

$$\hat{p}_1 = 1 - \hat{q}_1 = 1 - 0,0584 = 0,9416 \quad (5.24)$$

Примечания. Величины $\Phi(u^L)$ и $\Phi(u^M)$ представляют собой значения функции стандартного нормального закона распределения, которые определяют с помощью функции НОРМСТРАСП(z) программы Microsoft Excel или по ГОСТ 50779.21–2004 таблицы А.1 приложения А [52].

– фактической доли основного несоответствия – q_2 и вероятности – p_2 попадания случайной величины (доли распределения) в заданный интервал (см. табл. 5.12).

5.2.7.2. Оценка состояния и управляемости улучшенного процесса с применением контрольных карт Шухарта

Использование метода контрольных карт в ВКР помогает определить студенту, действительно ли процесс достиг статистически управляемого состояния на правильно заданном уровне. Использование и тщательный анализ контрольных карт ведут к лучшему пониманию и совершенствованию процессов.

Проверка основана на принципе «измерять – значит знать». Результативность действий подтверждается контрольными картами Шухарта для управляемого процесса, улучшением настройки центра настройки процесса – \bar{x}_2 , уменьшением изменчивости характеристики процесса – σ_2 , оценкой потенциальных – C_p и фактических C_{pk} возможностей процесса, уменьшением величины смещения среднего процесса – $\Delta\bar{X}_2 = \bar{x}_2 - \mu_0$ и уменьшением доли несоответствий – q_2 .

5.2.7.3. Оценка возможностей улучшенного процесса

Если запланированное улучшение в ВКР достигнуто в полной мере, то выполняются следующие условия [45, 52, 55, 56]:

$$\bar{x}_2 = \mu_0;$$

$$\sigma_2 \leq \sigma_0; \quad q_2 \leq q_0;$$

$$C_p \geq 1,33; \quad C_{pk} \geq 1,00.$$

При современном состоянии промышленности в России выполнение приведенных условий может служить доказательством достижения улучшения в полной мере. При этом доля несоответствий по рассматриваемому несоответствию в организации не превысит 0,27 %.

Сравнение долей несоответствий исследуемой характеристики продукции в ВКР до и после улучшения с ее нормативным значением позволяет сделать вывод о результативности действий по улучшению процесса.

Если симптомы (проявления) рассматриваемой проблемы в ВКР устранили не все, то возможно, что [5, 45, 47]:

- какое-либо усовершенствование (решение) является неверным (нерезультативным);
- были приняты во внимание ошибочные причины симптомов (проявлений) рассматриваемой проблемы;
- были рассмотрены ошибочные (несоответствующие действительности) проявления (несоответствия, дефекты) проблемы;
- сама проблема была определена неверно.

Если запланированные результаты улучшений в ВКР достигнуты не в полной мере, то следует вернуться к предыдущим этапам, например, произвести уточнение постановки проблемы и причин ее возникновения, запланировать новый вариант усовершенствования, разработать и осуществить проект этого усовершенствования, оценить результативность и эффективность этого улучшения.

После получения убедительных свидетельств того, что проблема решена, можно перейти к очередному этапу работы.

Седьмой этап рассматриваемой методологии соответствует третьей фазе Check цикла улучшения PDCA Деминга.

5.2.8. СТАНДАРТИЗАЦИЯ И ПОЛНОМАСШТАБНОЕ ВНЕДРЕНИЕ ДОСТИГНУТОГО УЛУЧШЕНИЯ

Восьмой этап эквивалентен фазе Act цикла улучшения PDCA Деминга. Цель этого раздела ВКР – реализовать достигнутое усовершенствование в повседневной работе организации.

При этом необходимо стандартизировать и осуществить полномасштабное внедрение достигнутого улучшения. Необходимо доработать и утвердить проектную документацию выполненного усовершенствования, в том числе [5, 45 – 48]:

- внести необходимые изменения в чертежи, алгоритмы и программы;
- на основе накопленного опыта доработать рабочую инструкцию для операторов, осуществляющих измерения теплофизических свойств;
- внедрить усовершенствование на всех установках, используемых в организации;
- при необходимости провести теоретическое обучение и тренинг операторов на рабочих местах;
- периодически контролировать работу операторов для предотвращения неправильного выполнения их действий;
- удостовериться в том, что введенные в действие процедуры действительно стали частью повседневной работы;
- убедиться, что все процедуры известны и понятны каждому;
- предоставить информацию, собранную при оценке, ответственным за процесс;
- каждое изменение процесса должно оформляться в виде новой документированной процедуры (если это целесообразно);
- насколько возможно чаще и полнее получать информацию и поддерживать связь с работниками, выполняющими измерения и контроль достигнутых результатов;

– предоставлять возможность и приветствовать участие операторов в процессах документирования процедур.

После предлагаемого полномасштабного внедрения разработанного студентом проекта решения проблемы улучшенный процесс в ВКР может быть представлен в виде:

– документированной процедуры, например, проекта нового стандарта организации или проекта внесения изменений в действующий СТО;

– проектов методических инструкций и рабочих инструкций для оператора улучшенного процесса;

– проектов рекомендаций по изменению организационной структуры организации;

– проектов предложений по изменению организационной структуры службы качества;

– проектов предложений по улучшению результативности и/или эффективности функционирования службы качества;

– других проектов предложений (по согласованию с руководителем).

5.3. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Содержание раздела ВКР направлено на решение вопросов, связанных с выбором мер, приводящих к безопасной работе по выпуску готовой продукции: организация рационального режима работы, удобства рабочих мест, снижение уровня шума и загазованности, кондиционирование, электробезопасность, пожаробезопасность, выбор необходимого уровня освещенности, гигиена труда, спецодежда и спецпитание, средства индивидуальной защиты.

Проводится расчет производственного освещения, заземляющего контура и приточной вентиляции конкретного помещения (цеха, пунктов контроля в цехе, отдела и т.п.). При подготовке данного раздела следует руководствоваться указаниями консультанта по БЖД.

5.4. РАСЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Возможно провести расчет затрат на качество, расчет экономического эффекта от улучшения качества, разработку бизнес-плана.

В бизнес-плане должны быть отражены экономические цели и задачи проекта, потенциальные потребители, конкурентная среда, организационные и финансовые планы реализации проекта, основные технико-экономические преимущества предлагаемых решений, конкурентоспособность разрабатываемого изделия (системы).

При работе над этим разделом ВКР студент должен руководствоваться методическими указаниями и рекомендациями кафедры экономики и управления.

Заключение в ВКР не должно носить характер сжатого пересказа всего ВКР, в нем должны быть изложены итоговые результаты. Выводы должны быть сделаны на основе сравнения показателей качества действующего производства и проектируемого.

В заключении необходимо отметить преимущества, связанные с реализацией проектных предложений, охарактеризовать перспективы дальнейшего развития работ в этой области.

Список использованных источников в ВКР отражает степень изучения проблемы. Он должен содержать перечень использовавшихся в ходе проектирования и раскрывающих тему ВКР первоисточников: законов Российской Федерации и субъектов Федерации, постановлений Правительства Российской Федерации, международных и российских национальных стандартов, СанПиНов, СНИПов, правил, стандартов организации, монографий, учебных пособий, научных и аналитических статей.

Список использованных источников составляется в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1–2003 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

Источники вносятся в список в последовательности первого упоминания в тексте ВКР.

Приложения к ВКР. В приложения рекомендуется включать материалы, дополняющие содержание ВКР, промежуточные расчеты, вспомогательные таблицы, нормативные документы и их проекты – стандарты организаций, иллюстрации вспомогательного характера. Могут быть приложены формы или реальные сертификаты, лицензии, результаты проверок, анкеты социологических исследований и т.д.

В приложениях к ВКР приводятся спецификация оборудования, соответствующая схеме автоматизации, алгоритмы, листинги программ, методики измерений, рабочие инструкции и др.

Научно-исследовательская ВКР выполняется в виде самостоятельной научно-исследовательской работы по выбранной студентом теме. Такая дипломная работа должна отвечать всем требованиям, которые предъявляются к научно-исследовательской работе в ТГТУ с использованием необходимого научного аппарата. Работа должна содержать результаты оригинальных исследований и экспериментов, выполненных студентом самостоятельно или в составе творческого коллектива.

5.5. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ВКР

Оформление ВКР выполняется в соответствии с СТП ТГТУ 07–97 [62], ГОСТ 7.32–2001 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления», ГОСТ 2.105–95 «Общие требования к текстовым документам», Единой системой технологической документации (ЕСТД).

При оформлении ВКР учитываются требования национального стандарта РФ ГОСТ Р 6.30–2003 «Унифицированная система организационно-распорядительной документации. Требования к оформлению документов».

ВКР состоит из **расчетно-пояснительной записки** и графических (как правило, иллюстративных) материалов, отражающих решение технических задач, устанавливаемых заданием на дипломное проектирование.

Пояснительная записка оформляется на листах формата А4.

Текстовую часть пояснительной записки печатается через полтора интервала, шрифт «Times New Roman», 14 кегль. Режим выравнивания абзаца – «по ширине».

Страницы должны иметь поля: левое – 30 мм, правое – 15 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм.

Отступ первой строки каждого абзаца должен быть одинаковым по всему тексту пояснительной записки и равен примерно пяти знакам (1,25 см).

Схемы, формулы, рисунки и таблицы оформляются на компьютере.

В среднем ВКР имеет объем 80 – 120 страниц машинописного текста (без приложений).

5.5.1. ИЛЛЮСТРАТИВНЫЙ МАТЕРИАЛ К ВКР

Иллюстративный материал как дополнение к ВКР выполняется на листах А4 в виде графиков, компьютерных распечаток таблиц, фотографий, формул, диаграмм, сертификатов и лицензий.

Весь материал должен быть сброшюрован, иметь титульный лист, на котором указывается название ВКР, фамилия, имя и отчество студента, учебная группа. Каждый лист материала должен иметь свое идентификационное название, номер и соответствовать тексту проекта.

Иллюстративный материал размножается в количестве 4–5 экземпляров (по числу членов комиссии ГАК), дублируется в электронном виде для представления членам комиссии в качестве презентации соответствующих слайдов.

5.6. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВКР В ЭЛЕКТРОННОЙ ФОРМЕ

Настоящие рекомендации применяются в дополнении к СТП ТГТУ 07–97 «Дипломные и курсовые проекты (работы). Правила оформления» (изд. 2005) для выполнения выпускных работ в электронном виде (документ электронный – ДЭ). ДЭ состоит из двух частей: содержательной и реквизитной.

Содержательная часть состоит из одной или нескольких информационных единиц, содержащих необходимую информацию о документе. Содержательная часть может состоять отдельно или в любом сочетании из текстовой, графической, аудиовизуальной информации.

4.5.2. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ РАЗДАТОЧНОГО МАТЕРИАЛА ПРИ ЗАЩИТЕ ВКР

№ слайда	Наименование (содержание)
1	Название ВКР, автор, руководитель, год
2	Сеть (цепь) процессов
3	Таблица контрольных точек
4, 5, 6	Контрольный листок, гистограмма, диаграмма Парето, контрольная карта (до улучшения) и/или др.
7	План мероприятий по улучшению (Техническое задание на выполнение специальной части работы)
8, 9, 10	Диаграмма Исикавы, FMEA-методология, QFD-методология, НАССР – для пищевых производств, и/или др.
11, 12, 13	Инженерные решения (ФСА, щит контроля, схема внешних соединений и/или др.). Возможны другие варианты инженерных решений, согласованные с руководителем
14, 15	Организационно-управленческие решения, связанные с: – внутренним аудитом (планы мероприятий по аудиту); – планированием внедрения СМК или подготовкой к сертификации, инспекционному контролю; – изменениями в организационной структуре; – изменениями матрицы ответственности; – документированные процедуры (СТО), рабочие и должностные инструкции; – введением новых должностей

№ слайда	Наименование (содержание)
16	Верификация, валидация, результативность и эффективность выполненной работы: – контрольная карта, гистограмма, диаграмма Парето (после улучшения); – оценки результативности и эффективности; – результаты верификации и/или валидации; – оценки рентабельности и экономической эффективности проекта
17	Дополнительные слайды (при наличии)

Согласно ГОСТ 2.102–68, для текстовых документов к обозначению документа прилагается код ТЭ, для графических документов, представленных в электронной форме – 2Д. Реквизитная часть состоит из структурированного по назначению набора реквизитов и их значений. Номенклатура реквизитов выполняется в соответствии с требованиями СТП ТГТУ 07–97 [62].

Структура электронной записи на оптическом диске (CD или DVD) должна отображаться в ВКР следующим образом:

- папка ВКР (обозначение папки – ВКР – ТГТУ. 220501.010 ДЭ);
- при открытии папки с проектом она делится на папку с текстовыми электронными документами (обозначение папки – Текстовые документы ТГТУ.220501.010 ДЭ) и графическими (обозначение папки – Графические чертежи ТГТУ. 220501.010 ДЭ);
- в папке с тестовыми электронными документами находятся файлы, например: пояснительная записка, технические условия, программы и методики испытаний и т.д. (структура в зависимости от задания на проектирование);
- каждый текстовый файл должен иметь название и обозначение, например: Пояснительная записка – ТГТУ. 220501.024 ТЭ-ПЗ;
- каждый графический файл должен иметь название и обозначение, например: Плакат Сеть процессов ТГТУ.220501.010 2Д-01;
- в зависимости от вида выпускной работы, структура может быть разной: например, когда нет графической части, а текстовая часть состоит из нескольких текстовых документов, используется папка текстовых электронных документов; если выпускная работа состоит из одного текстового документа, выпускная работа записывается одним файлом с названием и обозначением выпускной работы.

Реквизитная часть ДЭ выполняется в форме информационно-удостоверяющего листа (УЛ). В УЛ указывают обозначения ДЭ, к которым он выпущен, фамилии и подлинные подписи лиц, разрабатывающих, согласовывающих и утверждающих соответствующий ДЭ. Подпись лица, разрабатывающего ДЭ и УЛ, и руководителя являются обязательными. УЛ лист хранится вместе с ДЭ.

Для сдачи в архив ВКР составляется перечень, в который входят:

1) электронный документ на CD- или DVD-диске с обозначением документа;

2) УЛ в бумажной форме на все документы, имеющие подписи;

3) перечень на материалы, сдаваемые в архив.

Все эти документы укладываются в конверт формата А5, на конверте пишется, например:

ВКР
ТГТУ. 220501.024 ДЭ

Управления качеством при производстве
весов электронных «Малыш»

Иванов А.В. гр. БМК-41

Тамбов 2013

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подготовленное коллективом преподавателей и сотрудников Тамбовского государственного технического университета учебное пособие под общим названием «Управление качеством процессов и продукции» включает в себя три книги.

1. Управление качеством процессов и продукции. Книга 1. Введение в системы менеджмента качества процессов в производственной, коммерческой и образовательной сферах.

2. Управление качеством процессов и продукции. Книга 2. Инструменты и методы менеджмента качества процессов в производственной, коммерческой и образовательной сферах.

3. Управление качеством процессов и продукции. Книга 3. Специальные вопросы менеджмента качества процессов в производственной, коммерческой и образовательной сферах.

Главной целью освоения материалов этого учебного пособия студентами (специальностей 200503.65, 220501.65, 080502.65 и направлений подготовки 221400.62, 110800.68, 222000.68, 190600.68) является формирование основ их будущих профессиональных компетенций в рамках изучения учебных дисциплин «Метрология, стандартизация, сертификация», «Системы менеджмента качества», «Управление качеством», «Всеобщее управление качеством», «Статистические методы контроля и управления качеством», «Инструменты и методы менеджмента качества», «Квалиметрия и управление качеством» и др. Надеемся, что учебное пособие будет полезно аспирантам, а также специалистам производственных организаций, занимающихся вопросами проектирования, формирования, внедрения и практического использования систем менеджмента качества.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р ИСО 19011–2012. Руководящие указания по аудиту систем менеджмента.
2. ГОСТ Р ИСО/МЭК 17021–2012. Оценка соответствия. Требования к органам, проводящим аудит и сертификацию систем менеджмента.
3. Фокс, М. Дж. Принципы и методы всеобщего руководства качеством. Модуль RRC 416 b / М. Дж. Фокс ; пер. с англ. ; под общ. ред. проф. В. Н. Азарова. – Москва : Фонд «Европейский центр по качеству», 1999. – 131 с.
4. Настольная книга внутреннего аудитора / М. З. Свиткин, К. М. Рахлин, В. Д. Мацуа и др. – Санкт-Петербург : Изд-во СПб-картфабрики ВСЕГЕИ, 1999. – 66 с.
5. Управление качеством продукции. Инструменты и методы менеджмента качества : учебное пособие / С. В. Пономарев, С. В. Мищенко, В. Я. Белобрагин и др. – Москва : Стандарты и качество, 2005. – 248 с.
6. Гличев, А. В. Основы управления качеством продукции / А. В. Гличев. – Москва : РИА «Стандарты и качество», 2001. – 424 с.
7. ИСО 9004-1:94. Общее руководство качеством и стандарты по обеспечению качества. Ч. 1: Руководящие указания // Системы качества. Международные стандарты ИСО серии 9000. – Москва : 1997. – Т. 1. – С. 1-8-1 – 1-8-36.
8. ГОСТ Р ИСО 9004–2010. Менеджмент для достижения устойчивого успеха организации. Подход на основе менеджмента качества.
9. Фокс, М. Дж. Введение в обеспечение качества: Модуль RRC № 415a / М. Дж. Фокс ; пер. с англ. ; под общ. ред. проф. В. Н. Азарова. – Москва : Фонд «Европейский центр по качеству», 1999. – 118 с.
10. BS6143. Руководство по экономике качества. Ч. 2: Модель предупреждения, оценки и отказов (1990). – Москва : НТК «Трек», 2001. – 24 с.
11. Фокс, М. Дж. Принципы и методы всеобщего руководства качеством. Модуль RRC 416a. / М. Дж. Фокс ; пер. с англ. ; под общ. ред. проф. В. Н. Азарова. – Москва : Фонд «Европейский центр по качеству», 1999. – 105 с.
12. BS6143. Руководство по экономике качества. Ч. 1: Модель затрат процесса (1992). – Москва : НТК «Трек», 2001. – 26 с.
13. Экспертные оценки затрат на качество на предприятиях Тамбовской области / С. В. Мищенко, С. В. Пономарев, Б. И. Герасимов и др. // Стандарты и качество. – 2001. – № 7–8. – С. 79 – 81.

14. Кассандрова, О. Н. Обработка результатов измерений / О. Н. Кассандрова, В. В. Лебедева. – Москва : Наука, 1970. – 104 с.
15. Теория статистики / под ред. Р. А. Шмойловой. – Москва : Финансы и статистика, 1998. – 576 с.
16. Шиндовский, Э. Статистические методы управления качеством: Контрольные карты и планы контроля / Э. Шиндовский, О. Шюрц. – Москва : Мир, 1976. – 597 с.
17. Пономарев, С. В. Методика проведения практических занятий при подготовке специалистов по управлению качеством / С. В. Пономарев, А. Н. Жмаев, Е. Е. Чепурнова // Методы менеджмента качества. – Москва : РИА «Стандарты и качество», 2006. – № 4. – С. 42 – 46.
18. Пономарев, С. В. Управление качеством продукции. Введение в системы менеджмента качества / С. В. Пономарев, С. В. Мищенко, В. Я. Белобрагин. – Москва : РИА «Стандарты и качество», 2004. – 248 с.
19. Всеобщее управление качеством : учебник для вузов / О. П. Глудкин, Н. М. Горбунов, А. И. Гуров и др. ; под ред. О. П. Глудкина. – Москва : Радио и связь, 1999. – 600 с.
20. ГОСТ Р ИСО 9000–2008. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. – Москва : ФГУП «Стандартинформ», 2009. – 35 с.
21. ГОСТ Р ИСО 9001–2008. Системы менеджмента качества. Требования. – Москва : Стандартинформ, 2009. – 30 с.
22. ГОСТ Р ИСО 9004–2001. Системы менеджмента качества. Рекомендации по улучшению деятельности. – Москва : ИПК Издательство стандартов, 2004.
23. ГОСТ Р ИСО 19011–2003. Руководящие указания по аудиту систем менеджмента качества и/или систем экологического менеджмента качества. – Москва : ИПК Издательство стандартов, 2004. – 28 с.
24. Р 50.3.005–2003. Система сертификации ГОСТ Р. Регистр систем качества. Временный порядок сертификации систем менеджмента качества на соответствие ГОСТ Р ИСО 9001–2001 (ИСО 9001:2000). – Москва : ИПК Издательство стандартов, 2003. – 58 с.
25. Аль-Бусаиди, С. С. С. Применение сети подпроцессов (операций) и таблицы контрольных точек для описания бизнес-процессов в испытательной лаборатории / С. С. С. Аль-Бусаиди, Г. А. Соседов, Н. М. Гребенникова, С. В. Пономарев // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – 2013. – Т. 19, № 1. – С. 19 – 24.
26. ГОСТ 30765–2001. Тара транспортная металлическая. Общие технические условия. – Введ. 2003–07–01. – Минск : Изд-во стандартов, 2003. – 62 с.

27. ГОСТ 25014–81. Тара транспортная наполненная. Методы испытания прочности при штабелировании. – Введ. 1983–01–01. – Москва : Стандартиформ, 2008. – 6 с.

28. ГОСТ 18425–73. Тара транспортная наполненная. Метод испытания на удар при свободном падении. – Введ. 1974–01–01. – Москва : Стандартиформ, 2008. – 6 с.

29. ГОСТ 6996–66. Сварные соединения. Методы определения механических свойств. – Введ. 1967–01–01. – Москва : Изд-во стандартов, 1997. – 55 с.

30. Пономарев, С. В. Формирование и оценка показателей результативности и эффективности процессов СМК / С. В. Пономарев, С. В. Миронов // Стандарты и качество. – 2007. – № 8. – С. 70 – 72.

31. Мазур, И. И. Управление качеством / И. И. Мазур, В. Д. Шапиро. – Москва : Омега-Л, 2005. – 400 с.

32. Азгальдов, Г. Г. О квалитметрии / Г. Г. Азгальдов, Э. П. Райхман. – Москва : Издательство стандартов, 1972. – 172 с.

33. Методы квалитметрии в машиностроении / под ред. В. Я. Кершенбаума, Р. М. Хвастунова. – Москва : Нефть и газ, 1999. – 212 с.

34. Пахомова, С. А. Формирование подсистемы учета и анализа затрат на качество процессов предоставления образовательных услуг в системе менеджмента качества образовательной организации : дис. ... канд. экон. наук / С. А. Пахомова. – Тамбов : Изд-во ТГТУ, 2006. – 197 с.

35. Пономарев, С. В. Осуществление процессов коррекций, корректирующих и предупреждающих действий в СМК. Методические рекомендации // Методы менеджмента качества. – 2011. – № 8. – С. 16 – 23.

36. ГОСТ Р 51814.2–2001. Системы качества в автомобилестроении. Методы анализа видов и последствий потенциальных дефектов. – Москва : ИПК «Изд-во стандартов», 2001. – 17 с.

37. Применение FMEA-анализа для улучшения процесса градуировки электронных весов / Е. И. Солодков, С. В. Пономарев, А. Н. Жмаев и др. // Методы менеджмента качества. – 2004. – № 8. – С. 47 – 49.

38. Проектирование систем автоматизации технологических процессов : справочное пособие / под ред. А. С. Клюева. – Москва : Энергоатомиздат, 1990.

39. Чуриков, А. А. Анализ функциональной схемы автоматизации и расчет структуры службы эксплуатации контрольно-измерительных приборов и средств автоматики : методические указания / сост. : А. А. Чуриков, А. Е. Бояринов, Г. В. Шишкина. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2002. – 32 с.

40. Рамперсад, Х. К. Преодоление сопротивления изменениям со стороны персонала при создании СМК в организации / Х. К. Рамперсад, С. В. Пономарев // Методы менеджмента качества. – 2003. – № 12. – С. 31 – 35.

41. Rampersad, H. K. Total Performance Scorecard, Redefining Management to Achieve Performance with Integrity / H. K. Rampersad. – Massachusetts: Butterworth-Heinemann Business Books, Elsevier Science, 2003. – 330 p.

42. Rampersad, H. K. Total Quality Management, An Executive Guide to Continuous Improvement / H. K. Rampersad. – Berlin : Heidelberg, New York: Springer – Verlag, 2001. – 190 p.

43. James, O'Toole. Leading change: The Argument for Value – Based Leadership / James O'Toole. – New York : Ballantine Book, 1999. – P. 161 – 164.

44. Kotter, J. P. Leading Change / J. P. Kotter. – Boston : Harvard Business School Press, 1996. – P. 44.

45. Управление качеством. Выпускная квалификационная работа [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. В. Мищенко, С. В. Пономарев, В. М. Жилкин, В. М. Панорядов, А. Г. Дивин. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. – 80 с.

46. Управление качеством процессов и продукции. В 3-х кн. Кн. 1 : Введение в системы менеджмента качества процессов в производственной, коммерческой и образовательной сферах : учебное пособие / С. В. Пономарев, С. В. Мищенко, Е. С. Мищенко, Н. М. Гребенникова, П. В. Балабанов, Р. Н. Евлахин, Э. В. Злобин, Н. А. Конышева, Г. В. Мозгова, А. А. Чуриков, Г. В. Шишкина ; под ред. д-ра техн. наук, проф. С. В. Пономарева. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – 240 с.

47. Управление качеством процессов и продукции. В 3-х кн. Кн. 2 : Инструменты и методы менеджмента качества процессов в производственной, коммерческой и образовательной сферах : учебное пособие / С. В. Пономарев, Г. А. Соседов, Е. С. Мищенко, В. М. Панорядов, Н. М. Гребенникова, А. Г. Дивин, Д. А. Дивина, В. М. Жилкин, А. Ю. Сенкевич, Г. В. Шишкина ; под ред. д-ра техн. наук, проф. С. В. Пономарева. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – 212 с.

48. Пономарев, С. В. История управления качеством : учебное пособие / С. В. Пономарев, Е. С. Мищенко. – Тамбов : Изд-во ТГТУ, 2009. (pdf-файл) <http://www.tstu.ru/education/elib/pdf/2009/Ponomarev2-1.pdf>

49. Григорьева, С. В. Стандартизация и сертификация : учебное пособие / С. В. Григорьева, С. В. Пономарев, А. В. Трофимов. – Там-

бов : Изд-во ТГТУ, 2008. (pdf-файл) <http://www.tstu.ru/education/elib/pdf/2005/grigva.pdf>

50. ГОСТ Р 50779.11–2000 (ИСО 3534-2–93). Статистические методы. Статистическое управление качеством. Термины и определения. – Москва : Госстандарт России, 2000.

51. ГОСТ 18321–73. Статистический контроль качества. Методы случайного отбора выборок штучной продукции. – Москва : ИПК Издательство стандартов, 1973 – 6 с.

52. ГОСТ Р 50779.21–2004. Статистические методы. Правила определения и методы расчета статистических характеристик по выборочным данным. Ч. 1. Нормальное распределение. – Москва : Госстандарт России, 1996.

53. ГОСТ Р 50779.30–95. Статистические методы. Приемочный контроль качества. Общие требования. – Москва : Госстандарт России, 1995.

54. ГОСТ Р 50779.40–96 (ИСО 7870–93). Статистические методы. Контрольные карты. Общее руководство и введение. – Москва : Госстандарт России, 1996.

55. ГОСТ Р 50779.42–99. Статистические методы. Контрольные карты Шухарта. – Москва : Госстандарт России, 1999. – 32 с.

56. ГОСТ Р 50779.44–99. Статистические методы. Показатели возможностей процессов. – Москва : Издательство стандартов, 2001. – 16 с.

57. ГОСТ Р 50779.50–95. Статистические методы. Приемочный контроль качества по количественному признаку. Общие требования. – Москва : Госстандарт России, 1995. – 21 с.

58. ГОСТ Р 50779.52–95. Статистические методы. Приемочный контроль качества по альтернативному признаку. – Москва : Госстандарт России, 1995. – 190 с.

59. ГОСТ Р 51705.1–2001. Система качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. – Москва : Госстандарт России, 2001. – 22 с.

60. ГОСТ Р 51814.3–2001. Системы качества в автомобилестроении. Методы статистического управления процессами. – Москва : Госстандарт России, 2001.– 32 с.

61. Чуриков, А. А. Разработка элементов проекта автоматизации контроля и управления параметрами технологических процессов : методические указания / А. А. Чуриков, Г. В. Шишкина. – Тамбов : Изд-во ТГТУ, 2008. (pdf-файл)

62. СТП ТГТУ 07–97ж. Стандарт предприятия. Проекты (работы) дипломные и курсовые. Правила оформления. – Тамбов : Изд-во ТГТУ, 2003. – 39 с.

63. Использование методологии решения проблем, инструментов и методов менеджмента качества при выполнении научных исследований / С. В. Мищенко, С. С. С. Аль-Бусаиди, Г. А. Соседов, К. Н. Савин, И. Н. Шемякина, Д. А. Дивина, С. В. Пономарев // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – 2012. – Т. 18, № 1. – С. 6 – 18.

64. Применение сети подпроцессов (операций) и таблицы контрольных точек для описания бизнес-процессов в испытательной лаборатории / С. С. С. Аль-Бусаиди, Г. А. Соседов, Н. М. Гребенникова, С. В. Пономарев // Теплофизические исследования и измерения в энерго- и ресурсосбережении, при контроле и управлении качеством процессов, продукции и услуг : материалы Восьмой международной теплофизической школы ; Душанбе (Таджикистан), 8 – 13 окт. 2012 г. / Душанбе : Типография Ходжи Хасан, 2012. – С. 427–428.

65. Аль-Бусаиди, С. С. С. Формирование, внедрение и практическое применение процессов системы менеджмента в испытательной лаборатории, ориентированной на производственную, коммерческую и образовательную сферы деятельности : монография / С. С. С. Аль-Бусаиди, Г. А. Соседов, С. В. Пономарев. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – 120 с.

66. Пономарев, С. В. Что нужно для достижения высокого уровня подготовки молодых специалистов / С. В. Пономарев // Стандарты и качество. – № 3 [885]. – 2011. – С. 61.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
Глава 1. ПРОВЕРКИ (АУДИТ) СИСТЕМ МЕНЕДЖМЕНТА ..	4
1.1. Виды и цели аудитов (проверок)	5
1.2. Управление программой аудита	7
1.3. Этапы проведения аудита	19
1.4. Требования к аудиторам	35
1.5. Требования к способностям аудиторов	55
1.6. Страхи и заботы аудиторов и проверяемых	60
1.7. Особенности внутреннего аудита систем менеджмента	62
1.8. Ответы на задания первой главы	73
Глава 2. ЗАТРАТЫ НА КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ, ПРОЦЕССОВ И УСЛУГ	74
2.1. Основные подходы к учету затрат на качество	74
2.2. Концепция всеобщего блага для общества	75
2.3. Оценка затрат на качество по модели «Предупреждение – оценка – отказы»	77
2.4. Модель стоимости процесса	83
2.5. Представление и использование информации о затратах, связанных с качеством	89
2.6. Экономия затрат, связанных с качеством	90
2.7. Экспертные оценки затрат на обеспечение качества продукции на предприятиях Тамбовской области	91
Глава 3. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА	100
3.1. Подготовка специалистов по управлению качеством и по внутреннему аудиту на предприятиях	100
3.2. Применение сети подпроцессов (операций) и таблицы контрольных точек для описания бизнес-процессов испытательной лаборатории	109

3.3. Формирование и оценка показателей результативности и эффективности процессов системы менеджмента качества	115
3.4. Методические рекомендации по осуществлению процессов коррекции, корректирующих и предупреждающих действий в СМК	120
3.5. Преодоление сопротивления изменениям со стороны персонала при создании СМК в организации	136
Глава 4. ОСОБЕННОСТИ ПЛАНИРОВАНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ СТАТИСТИЧЕСКОГО ПРИЕМОЧНОГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ	146
4.1. Основные понятия о происхождении рисков при СПК	146
4.2. Приемочный контроль качества по альтернативному признаку	147
4.3. Применения СПК для приемки продукции по количественному признаку	156
Глава 5. ВЫПОЛНЕНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ БАКАЛАВРА ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 221400.62 УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ	159
5.1. Требования к выпускной квалификационной работе	159
5.2. Содержание основной части ВКР	166
5.3. Безопасность жизнедеятельности	206
5.4. Расчет экономической эффективности	206
5.5. Требования к оформлению ВКР	208
5.6. Рекомендации по выполнению ВКР в электронной форме	209
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	212
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	213