МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
КАСПИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ И ИНЖИНИРИНГА им. Ш. ЕСЕНОВА

Институт «Экономика и право»

Кафедра «Менеджмент»

Аманчаева К. Р.

КУРС ЛЕКЦИЙ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА»
ДЛЯ СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 050507 - «МЕНЕДЖМЕНТ»

АКТАУ, 2011

УДК 65.01(075.8)
ББК 65,290-2 я 73
М 50

РЕЦЕНЗЕНТЫ: к.э.н. Аманиязова Г.Д.

к.э.н. Кизимбаева А.Б.

к.э.н. Абдешов Д.Д.

М50 Менеджмент качества: Курс лекций по дисциплине для студентов специальности 050507 – «Менеджмент»/Составитель: К.Р.Аманчаева –Актау, 2011 – 84с.

ISBN 978-601-7276-91-1

В курсе лекций по дисциплине «Менеджмент качества» для студентов специальности 050507 – «Менеджмент» приведены лекционные материалы по курсу, контрольные вопросы для подготовки к семинарским и практическим занятиям, практические задания. Цель методического указания – оказание помощи студентам в освоении лекционных и практических вопросов по курсу «Менеджмент качества».

УДК 65.01(075.8)
ББК 65,290-2 я 73

Печатается по решению учебно-методического Совета Каспийского государственного университета технологий и инжиниринга им. Ш. Есенова

ISBN 978-601-7276-91-1 © КГУТиИ им. Ш.Есенова, 2011

ВВЕДЕНИЕ

Мировой опыт показывает, что экономически развитые страны достигли своего лидирующего положения в научно – техническом развитии, обеспечении социальных гарантий для своих граждан, высокого уровня науки и культуры во многом благодаря решению ключевых проблем качества национальными компаниями, добившимися конкурентных преимуществ в стратегических секторах международного рынка. В этих странах проблемы качества, ставшие общенациональной идеей, находятся в центре внимания, как государственных органов, так и представителей производственной сферы и населения. Целый ряд стран вышли, следуя этому пути, из состояния экономического кризиса.

Позитивные сдвиги в экономике Казахстана, наблюдаемые в последние годы, обусловленные преимущественно развитием добывающих отраслей, однако машиностроительный комплекс и производство товаров народного потребления все еще находится в застойной ситуации. Вследствие этого конкурентоспособность отечественных предприятий и выпускаемой ими продукции остается низкой. В связи с этим решение проблем качества должно стать приоритетной задачей для многих казахстанских предприятий.

Необходимость дисциплины, посвященной как теоретическим, так и методологическим аспектом управления качеством, в том числе вопросам сертификации продукции и СМК (система менеджмента качества), сущности и разновидности международных стандартов, очевидна.

Овладение знаниями данного курса позволяет студентам овладеть современными методами управления качеством, применить достижения теории в практике, повышения эффективности производства.

Лекция №1. Тема: Качество как объект управления и эволюция менеджмента качества

Содержание лекции:

1.1 Понятие качества

Приобретая ту или иную вещь, мы, оценивая ее качество, задумываемся: оправдывает ли она наши ожидания?

Потребителями под качеством понимаются внешний вид, добротность, надежность, экономичность. Красивая вещь радует, доставляет эстетическое удовольствие. А если она сделана добротно, то экономит наши средства.

Но как определить, насколько хороша та или иная вещь, будь то мотор или будильник, сложный станок или автомобиль, одежда или обувь? Критерием качества продукции является соответствие ее установленным требованиям (нормативного или технического документа, контракта, покупателя) и пригодность для предполагаемого использования.

Межгосударственным стандартом ГОСТ 15467 следующим образом трактуется термин **«качество продукции»** - *совокупность свойств продукции, обусловливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением.* Это стандартное определение опирается на технико-экономическую природу формирования качества продукции и охватывает те свойства продукции, которые связаны с возможностью удовлетворения определенных общественных или личных потребностей.

В соответствии с терминологией, приведенной в международном стандарте ИСО 9000:2000, **качество** - *это степень, с которой совокупность собственных характеристик выполняет требования.*

Оба эти термина ориентируют производителей на создание и изготовление продукции с таким сочетанием и уровнем свойств, которые позволяют удовлетворять определенные потребности как общества в целом, так и отдельных потребителей и служат предпосылкой для организации работ по повышению качества.

Таким образом, качество начинается с удовлетворения потребностей заказчика или потребителя, пригодности продукции к использованию: конструктивного решения, изготовления, эксплуатации (надежности работы, ремонтопригодности и т.п.), сервиса (скорости и эффективности системы обслуживания, включая гарантийное).

Часто можно услышать и другие определения термина «качество», трактуемые с философской точки зрения:

- качество - это удовлетворенность клиента продукцией и обслуживанием;
- качество - это когда в магазин возвращаются покупатели, а не товары;
- качество - это когда при производстве и использовании изделий потребляется минимум энергии и материалов, когда они служат на благо счастья и здоровья тех, кто ими пользуется, кто их производит, а также тех, кто от них избавляется, не причиняя при этом вреда окружающей среде;
- качество - это процесс, ведущий к прогрессу.

По экспертным оценкам, 30% из общих критериев покупок приходится на качество и только 18% - на цену продукта, 20% - на сроки поставки, 18% на известность фирмы и 14% - на известное качество продукции.

В развивающихся рыночных отношениях качество продукции является главным показателем ее конкурентоспособности. С качеством ассоциируется торговая марка предприятия; потеря качества грозит потерей покупателей и уходом с рынка. При выпуске некачественной продукции предприятие несет прямые потери, связанные с исправлением брака, гарантированным ремонтом, непроизводительными расходами, такими, как дополнительный контроль, переделка, затраты на сырье и материалы и др.

Являясь важным инструментом в борьбе за рынки сбыта, качество обеспечивает конкурентоспособность товара.

Конкурентоспособность - это оцененное потребителем свойство объекта превосходить в данный момент по качественным и ценовым характеристикам аналоги в конкретном сегменте рынка.

При достаточно насыщенном рынке конкурентоспособная продукция должна отвечать основным требованиям: быть необходимой потребителю, устраивать его по качеству и цене.

Качество, в свою очередь, в значительной мере определяет стоимостную оценку продукции, которая зависит от совокупности свойств продукции, формирующихся при ее разработке, изготовлении, хранении и потреблении. Эти свойства и определяют цену изделия. Для измерения конкурентоспособности достаточно оценить качество и цену изделия, а затем сравнить их с аналогичными значениями у изделий-конкурентов.

Сегодня благодаря новым технологиям в производстве и быту применяется уникальная техника. В то же время повышение сложности продукции накладывает отпечаток на требования к ее качеству, а проблемы, связанные с ним, становятся все более острыми и сложными. Для такой продукции выход из строя одного элемента может привести к нарушению режима работы всей системы или процесса. В производстве подобные неисправности сопряжены с экономическими потерями из-за выпуска бракованной продукции и даже с возможной остановкой производственного процесса.

Представление о качестве постоянно меняется. Качество, удовлетворяющее потребителя год назад, может уже не отвечать его требованиям в текущем году. На каждой ступени развития общества требования к качеству возрастают. Ранее качество ассоциировалось лишь с отсутствием дефектов, теперь о качестве говорят в более широком понимании и связывают с ним такие категории, как доходность, измеряемые показатели духовной ценности и повышение качества жизни.

Например, японская концепция качества предусматривает четыре уровня качества, представление о котором постоянно трансформируется с 50-х годов XX века и по настоящее время.

Первый уровень - «соответствие стандарту». Качество продукции оценивается как соответствующее или несоответствующее требованиям стандарта. Необходимо выяснить требования, утвердить стандарты и процедуры проверки качества продукции. Недостатком является необходимость проведения обязательного контроля качества и отсутствие учета требований потребителя (рынка).

Второй уровень - «соответствие использованию». Продукция должна не только соответствовать стандарту, но и удовлетворять эксплуатационным требованиям. Тогда она будет пользоваться спросом на рынке. Чтобы соответствовать всем вариантам использования продукции, о ее качестве должны заботиться не только производственные подразделения фирмы, но и службы маркетинга, исследований и разработок, планирования, контроля качества, сбыта и сервиса. Методы анализа рынка и межфункционального управления были освоены в Японии в конце 60-х - начале 70-х годов, когда произошла подлинная потребительская революция.

Третий уровень - «соответствие фактическим требованиям рынка». В идеале это означает высокое качество при низкой цене. Единственным путем достижения этого является бездефектное производство. Качество продукции создается не инспекцией по качеству или высококачественным оборудованием, а скорее постоянным стремлением к повышению качества со стороны рабочих, занятых в процессе производства.

Четвертый уровень - «соответствие скрытым (неочевидным) потребностям». В богатых странах, таких, как Великобритания, США, Япония и другие, рынок наводнен продукцией, которая мало отличается по уровню качества и удовлетворяет все явные, очевидные требования покупателя. Поэтому преимущество при сбыте получает продукция, учитывающая скрытые потребности. Потребитель не подозревает, чего ему хочется. И только тогда, когда ему предложили купить что-то оригинальное, неожиданное, он поймет, что именно это ему нравится и подходит. Процветающие фирмы во всем мире находятся сейчас на полпути к достижению этого уровня.

Качество как самый приоритетный показатель конкурентоспособности является важным фактором устойчивого роста отечественной экономики и ее интеграции в мировой рынок. **К показателям конкурентоспособности** продукции относятся качество, цена, сроки эксплуатации, удобство обслуживания, сроки поставки и доверие к продукции. Только при достижении высокого уровня качества Казахстан сможет выполнить свою стратегическую задачу - войти в мировое сообщество не в роли сырьевого придатка, а в роли гармонично развитой, передовой страны с высоким технологическим уровнем.

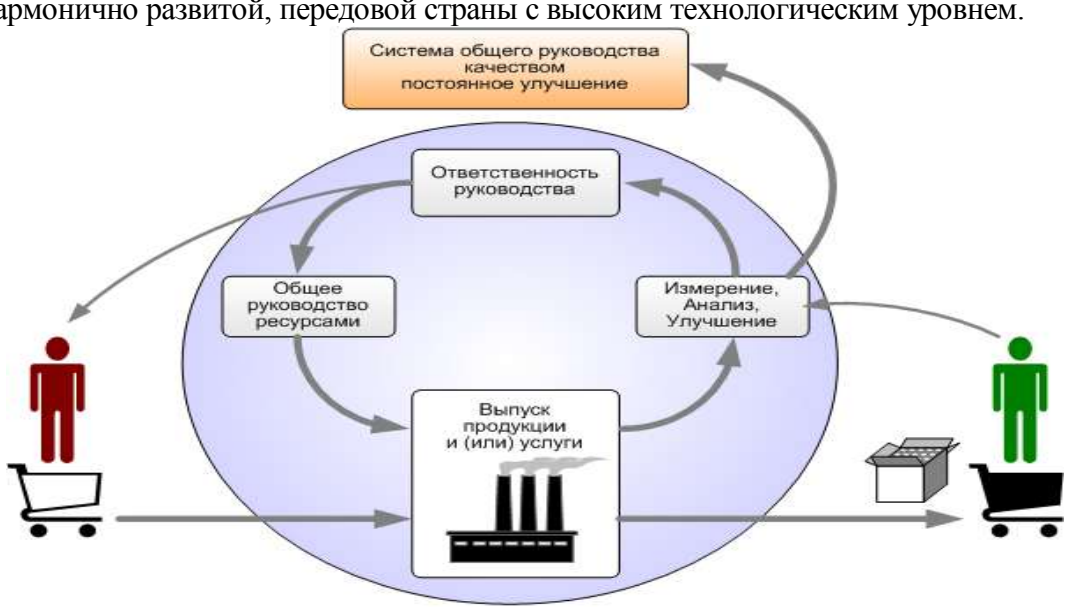


Рисунок 1. Система общего руководства качеством.

Сегодня качество - это экономический успех предприятия, а значит, благополучие его работников, акционеров, собственников, а для общества - здоровая экономика, обороноспособность, экологическое благополучие, достойное место в мировом сообществе. (рис. 1).

2. Качество как объект управления

Качество продукции в значительной степени зависит от факторов или условий, которые определяют тот или иной уровень свойств продукции.

Факторы и условия действуют на свойства продукции весьма разнообразно - либо изолированно друг от друга, либо во взаимодействии.

К факторам относятся сырье, материалы, станки, машины, оборудование, инструменты, средства измерений. Сюда же относятся человеческие факторы, такие, как профессиональные навыки и знания работников.

Под условиями, влияющими на качество продукции, понимаются обстоятельства, в которых действуют перечисленные факторы. К числу условий, влияющих на уровень качества продукции, относятся формы организации труда и производственных процессов и другие обстоятельства.

Благоприятные обстоятельства (условия организации труда и производства) позволяют полностью использовать технические возможности, заложенные в оборудовании, машинах, и направить эти возможности на придание продукции необходимых свойств.

Неблагоприятные условия либо не позволяют полностью реализовать возможности заложенных факторов (тогда не достигается нужного уровня качества), либо требуют для реализации этих возможностей больших усилий (в этом случае расходуется больше труда, энергии и денежных средств).

Таким образом, для обеспечения оптимального уровня качества продукции необходимо обеспечивать наиболее благоприятное соотношение между факторами и условиями, влияющими на качество продукции.

Все факторы, влияющие на качество продукции, разделяются на объективные и субъективные.

Группа объективных факторов весьма многочисленна и включает факторы, связанные с характером принимаемых технических решений, со свойствами технических средств, формами и методами организации труда и производства при создании и использовании продукции. В их числе:

- конструкция изделий;
- технический уровень производственной базы;
- организация подготовки новой продукции;
- механизация и автоматизация производства;
- технология и технические средства контроля;
- технический уровень базы эксплуатации (применения) и т.д.

К группе субъективных факторов относятся те факторы, которые связаны с производственной деятельностью человека. Они зависят от способности людей к выполнению определенных производственных функций, влияющих на качество продукции через качество труда. К ним относятся:

- профессиональное мастерство;
- общеобразовательный уровень;
- психологический склад человека;
- личные устремления в заинтересованности в результатах труда.

Практика показывает, что чем выше профессиональное мастерство работника, тем лучшую продукцию он выпускает.

Работники с устойчивым складом характера легко подчиняют себя строгому производственному порядку и выполнению производственных операций. В тех случаях, когда человек не может подчинять себя требованиям производственного процесса, он снижает качество труда и ухудшает качество продукции, допускает брак.

Когда личные устремления работников совпадают с производственными интересами, когда работники мотивированы и заинтересованы в выпуске высококачественной продукции, качество труда растет, оно становится стабильным, что гарантирует качество продукции.

Отличительной чертой субъективных факторов является их меньшая устойчивость по сравнению с объективными факторами. Поэтому необходимо осуществлять меры, предупреждающие или учитывающие изменчивость субъективных факторов.

Следовательно, качество является комплексным понятием, складывающимся из системы показателей качества и отражающим эффективность всех сторон деятельности предприятия.

Например, системы показателей качества:

- *качество оборудования* - техническое состояние;
- *качество труда* - причины образования брака;
- *качество продукции* наличие дефектов, брака;
- *качество проекта* число внесений изменений после реализации продукции;
- *качество технологий* - число нарушений.

Сформировав определенный уровень качества продукции, производитель должен проявлять заботу о качестве в течение всего периода потребления или эксплуатации продукции. Кроме того, он должен обеспечить необходимое послепродажное обслуживание. Особенно это важно для товаров, отличающихся сложностью эксплуатации, программных продуктов.

3. Этапы и развитие подходов менеджмента качества.

Насущная потребность в разработке стандартов систем управления организаций возникла в начале 70-х годов XX столетия, однако их предтечей стало первое международное совещание, посвященное разработке общих стандартов на методы испытания материалов, которое состоялось в Дрездене в далеком 1886 году. Этот год и можно считать годом рождения международной стандартизации.

С 1926 года и до начала Второй мировой войны координацию работ по международной стандартизации проводила Международная федерация национальных организаций по стандартизации (ISA), а в 1946 году была основана International Organization for Standartization (международная организация по стандартизации).

Учредители договорились назвать организацию ISO, взяв часть греческого слова «isos», что означает «равный». ISO (ИСО) предоставлен статус специализированного учреждения ООН. Стандарты разрабатываются в Технических комитетах и издаются секретариатом, который размещается в Женеве (Швейцария), на двух языках — английском и французском, хотя официальных языков ИСО — три: английский, французский и русский. Россия является постоянным членом руководящих органов ИСО, а также активным членом большинства Технических комитетов (ТК).

Национальные органы по стандартизации принимают участие в работе Технических комитетов в качестве активных членов (Р), участвующих в заседаниях рабочих органов ТК с обязательным голосованием по проектам международных стандартов, и пассивных членов (О), имеющих статус наблюдателей на заседаниях ТК и получающих документы.

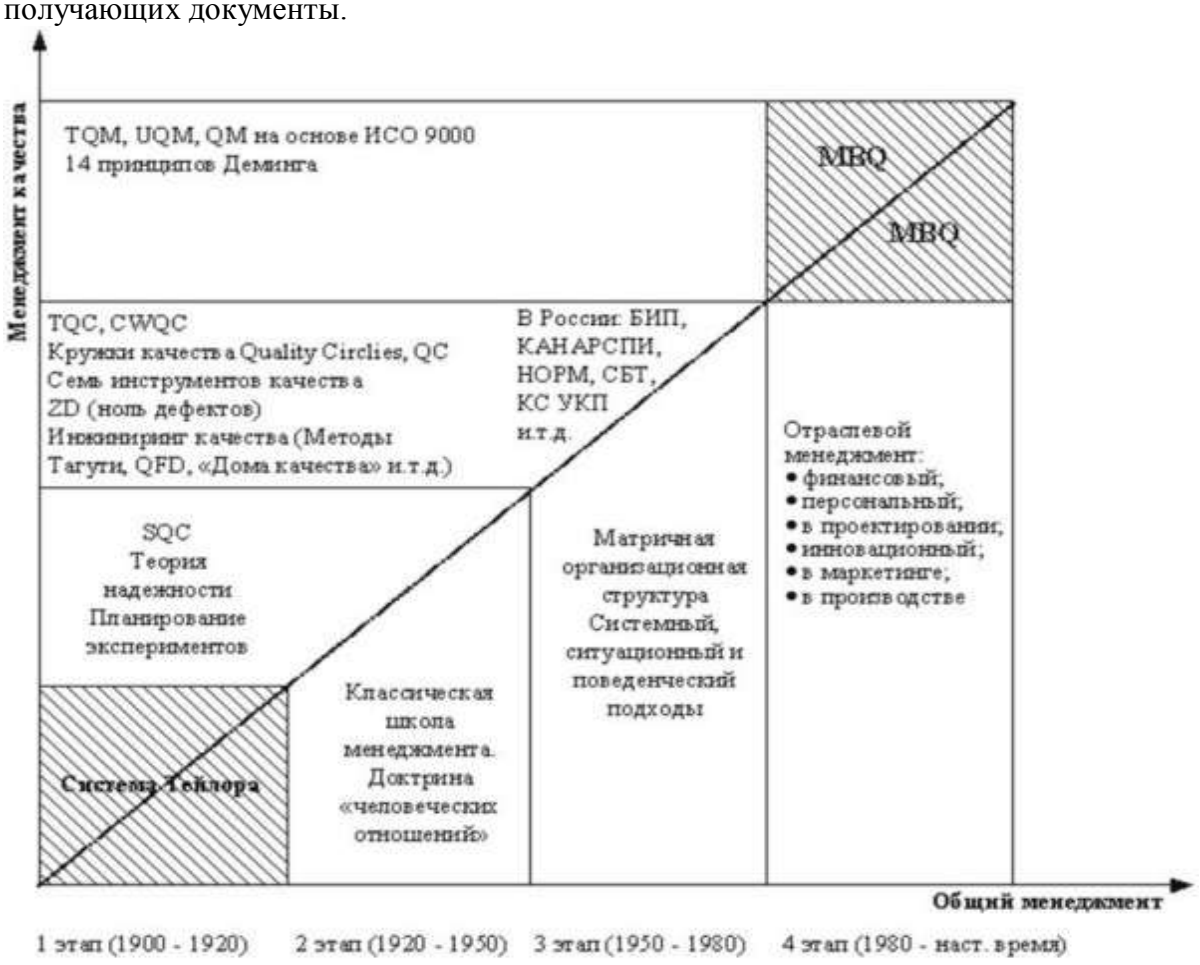


Рисунок 2. Этапы становления менеджмента качества.

Основные этапы становления менеджмента качества показаны на рисунке 2.

Среди стандартов, чьими преемниками стали динамично внедряемые стандарты серии ИСО 9000 и ИСО 14000, следует отметить Британские стандарты: на системы управления качеством (BS 5750), принятый в 1979 году, и менеджмент окружающей среды (BS 7750), принятый в 1992 году. В 1994 году BSI была проведена первая ревизия стандарта по менеджменту окружающей среды.

Контрольные вопросы:

1. Понятия «качество», «соответствие», «конкурентоспособность».
2. В чем различия между факторами и условиями?

Семинар №1.

1. Системное управление качеством продукции, его современные особенности и развитие

Лекция №2. Тема: Свойства и показатели качества продукции

Содержание лекции:

1. Свойства и показатели качества продукции

Качество продукции определяется степенью соответствия совокупности ее свойств потребностям.

Свойства - *объективная особенность продукции, проявляющаяся при ее создании, оценке, эксплуатации или потреблении.*

Под **эксплуатацией** продукции следует понимать потерю ресурса в процессе пользования (например, потерю ресурса у двигателя, магнитофона и т.п.), под **потреблением** - расход продукции (например, продуктов питания, моющих средств, лакокрасочных материалов и т.п.).

Свойства продукции подразделяются на простые и сложные. *Простое свойство* характеризуют одну объективную особенность продукции (например, цвет, твердость, гигроскопичность, средний ресурс автомобиля), *сложное свойство* - несколько объективных особенностей продукции, т.е. является совокупностью простых свойств (например, внешний вид включает простые свойства - форму, цвет, состояние поверхности и др.).

Свойства условно подразделяют на основные и сопутствующие. *Основные свойства* характеризуют соответствие продукции своему назначению (например, для мебели - это удобство в пользовании, прочность, долговечность, красивый внешний вид). *Сопутствующие свойства* усиливают или снижают основные свойства (например, для мебели - ее масса).

Свойства продукции, которые проявляются в процессе ее потребления или эксплуатации, называются потребительскими свойствами. Совокупность потребительских свойств определяет полезность продукции. К потребительским свойствам продукции относятся технические характеристики и параметры, технологические и экономические свойства, социальное и функциональное назначение, эксплуатационные свойства, надежность, безопасность, экологические, эргономические и эстетические свойства и др.

Мерами свойств служат показатели качества, проявляющиеся в характеристиках продукции.

Показатель качества продукции - *это количественная характеристика одного или нескольких свойств продукции, рассматриваемая применительно к определенным условиям ее создания и эксплуатации или потребления.*

Следует иметь в виду, что одно и то же свойство может выражаться различными показателями, например, воздухопроницаемость текстильных материалов - скоростью прохождения воздуха через материал или величиной сопротивления материала воздушному потоку. Выбор показателя определяется спецификой продукции, ее назначением, условиями эксплуатации и т.д.

Каждый вид продукции в зависимости от ее назначения характеризуется определенной номенклатурой показателей качества. У продукции многоцелевого назначения эта номенклатура может быть очень многочисленной.

Показатель качества продукции может выражаться в различных единицах измерения, например, наработка на отказ - ч; скорость -км/ч; прочность окраски - баллы и т.д., а также может быть безразмерным.

В зависимости от числа характеризуемых свойств показатели качества подразделяют на единичные и комплексные.

Единичный показатель качества продукции количественно характеризует простое свойство продукции, *комплексный показатель* - совокупность взаимосвязанных простых или сложных свойств.

Примером единичного показателя качества автомобиля является наработка на отказ. Этот показатель характеризует одно свойство автомобиля - его безотказность. Пример единичного показателя качества халвы - показатель ее вкуса, пряжи - коэффициент вариации по толщине, бензина - октановое число.

Пример комплексного показателя - внешний вид свежих плодов и овощей, одновременно учитывающий форму, окраску, свежесть, поврежденность механическую, вредителями и болезнями, загрязненность, степень зрелости, размеры и другие единичные показатели. Показатель гигиенических свойств обуви включает в себя воздухо-, паро- и водопроницаемость.

В комплексных показателях качества низкие значения одних единичных показателей могут компенсироваться высокими значениями других. Иногда это соответствует реальным жизненным ситуациям. Так, например, на основе социологических исследований было установлено, что одежда и обувь отечественного производства более прочна и долговечна, чем импортная. Однако последняя имеет более привлекательный внешний вид, выигрывает в дизайне, чем и объясняется повышенный спрос на нее. Высокие эстетические показатели качества в данном случае компенсируют низкие показатели надежности.

Разновидностью комплексного показателя качества является *интегральный показатель качества продукции* (I), отражающий соотношение суммарного полезного эффекта от эксплуатации или потребления продукции по назначению (Э) и суммарных затрат на ее создание ($З_с$) и эксплуатацию или потребление ($З_э$). Рассчитывается по формуле:

$$I = \frac{Э}{Зс + Зэ} \qquad (1)$$

Примером суммарного полезного эффекта от эксплуатации продукции по назначению (Э) может служить пробег автомобиля за срок службы до капитального ремонта.

Интегральный показатель качества выражают также через отношение показателей свойств, определяющих потребительную стоимость продукции ($К_о$), и суммарных затрат на ее создание ($З_с$) и эксплуатацию или потребление ($З_э$). Рассчитывается по формуле:

$$I = \frac{K_0}{Зс + Зэ} \qquad (2)$$

Необходимо отметить, что в настоящее время не для всякой продукции удается количественно оценить суммарный полезный эффект от ее эксплуатации или потребления и определить для нее интегральный показатель качества.

Примеры, характеризующие комплексный и интегральный показатели качества продукции, приведены в приложении 1 (стр. 546).

Обобщенный комплексный показатель качества продукции - это показатель, характеризующий всю совокупность свойств, по которым оценивают качество продукции. Позволяет выразить качество продукции несколькими показателями, например, одним числом баллами.

Базовый показатель качества продукции - это показатель качества продукции, принятой за исходную при сравнительных оценках качества. В качестве базовых показателей могут пиниматься:

- ♦ показатели качества некоторых передовых образцов продукции, производимых в стране или за рубежом;
- ♦ показатели качества, достигнутые в некотором предыдущем периоде времени;
- ♦ показатели перспективных образцов, найденные опытным или теоретическим путем;
- ♦ показатели качества, которые заданы в требованиях на про

дукцию.

Определяющий показатель качества продукции - это показатель, по которому оценивается качество продукции. Например, определяющими показателями качества пищевых продуктов для потребителей являются органолептические показатели.

Показатели качества в зависимости от формы представления свойств могут быть абсолютными и относительными.

Абсолютный показатель качества продукции представляет собой фактическое значение показателя качества, выражаемого в различных единицах измерения или в безразмерных величинах.

Относительный показатель качества продукции - это отношение абсолютного показателя качества к базовому показателю, выражаемое в безразмерных величинах или в процентах:

Относительный показатель качества рассчитывают по формулам:

$$q_i = \frac{P_i}{P_{i_б}} \qquad (3)$$

$$q_i = \frac{P_{i_б}}{P_i}; \qquad i = 1,2,3\ldots,n, \qquad (4)$$

где P_i, $Piб$ - значения i-го показателя качества соответственно оцениваемого и базового образцов;

n - число показателей продукции.

Формула (3) применяется для показателей, с увеличением которых качество продукции возрастает. Например, это касается белизны фарфора, устойчивости текстильных материалов к истиранию, прочности крепления деталей верха и низа обуви. Если же увеличение показателя сопровождается снижением качества, применяют формулу (4). Показателями, отрицательно влияющими на качество продукции, являются, например, количество токсичных веществ, выделяемых из полимерных материалов, величина заряда статического электричества, массовая доля тяжелых металлов в пищевых продуктах.

Показатели качества продукции делят на прямые и косвенные. ***Прямые показатели*** качества непосредственно характеризуют свойства и качество продукции (например, массовая доля отдельных веществ). ***Косвенные показатели качества*** **связаны с основными** свойствами, зависящими от ряда факторов, и косвенно характеризуют качество продукции. Например, плотность молока косвенно характеризует его химический состав, зольность муки - ее товарный сорт.

В зависимости от природы характеризуемого свойства и метода определения показатели качества могут быть органолептическими, физическими, физико-химическими, химическими, биохимическими, микробиологическими и т.п.

2 Требования к качеству продукции

Качество - это степень, с которой совокупность собственных характеристик выполняет требования (МС ИСО 9000).

Продукция должна соответствовать заданным требованиям, т.е. обладать такими особенностями, которые обусловливали бы ее использование по назначению при определенных условиях и в течение заданного времени.

Заданные количественные требования к характеристикам представляют собой номинальные значения, относительные значения, предельные отклонения и допуски. Требования, которые не могут быть выражены количественно, представляются в виде описаний.

Требования к продукции различны ввиду разнообразия выполняемых ею функций и условий использования. Характер и уровень требований в различные периоды не одинаковы и зависят от материального и культурного уровня жизни населения, назначения продукции, наличия сырьевых ресурсом, технико-экономических возможностей производства и степени информированности потребителей о продукции. Между уровнем требований и качеством продукции существует определенная диспропорция, способствующая их непрерывному повышению и обновлению.

Требования к продукции подразделяют на текущие и перспективные, общие и специфические.

Текущие требования - это требования, предъявляемые к выпускаемой продукции серийного производства и определяемые возможностями производства и характером спроса. Текущие требования регламентируются нормативными документами и постоянно уточняются.

Перспективные требования - это требования, разрабатываемые на основе прогнозов использования новых видов сырья и материалов, новых технологий и способов производства. Перспективные требования могут регламентироваться нормативными

документами, разработанными методом опережающей стандартизации. Перспективные требования со временем переходят в текущие, что приводит к повышению уровня текущих требований.

Общие требования - это требования к одному или преобладающему большинству видов продукции. К ним относятся такие требования, как наиболее полное соответствие продукции своему назначению, степень выполнения основной функции, удобство пользования, безвредность, надежность в эксплуатации, возможность ремонта и др.

Требования к свойствам различных видов продукции не одинаковы. К одним видам продукции предъявляются более высокие требования надежности, а к другим - эргономические или эстетические требования.

Специфические требования к продукции **определяются преимущественно** условиями ее эксплуатации (например, водоотталкивающие свойства или устойчивость материалов к резким перепадам температур).

При установлении требований к качеству учитываются следующие свойства и показатели качества продукции: технические характеристики и параметры, технологические и экономические свойства, социальное и функциональное назначение, эксплуатационные свойства, надежность, безопасность, экологические, эргономические и эстетические свойства и др.

По техническим требованиям продукция должна отвечать передовым достижениям науки и техники по производительности, безопасности, точности и надежности. Технологические требования характеризуют также приспособленность конструкции изделия к достижению наименьших затрат ресурсов при производстве, эксплуатации, ремонте: трудоемкость, материалоемкость, энергоемкость.

Технологические требования характеризуют возможность использования при изготовлении и ремонте изделий современных технологических процессов и оборудования.

Экономические требования характеризуют требования к экономным затратам труда, сырья, материалов, энергии и топлива при создании и эксплуатации продукции и требования к затратам потребителей, связанным с приобретением, использованием и ремонтом продукции.

Требования социального назначения характеризуют соответствие производства продукции общественно необходимым и индивидуальным потребностям, оправданность производства и потребления продукции. Социальные требования проявляются через функциональные, эстетические, эргономические и другие потребительские свойства товаров.

Назначение - одно из определяющих потребительских свойств, характеризующее способность продукции удовлетворять физиологические и социальные потребности.

К свойствам социального назначения относятся:

♦ ***социальная направленность продукции*** - соответствие продукции потребностям конкретных групп потребителей;

♦ ***соответствие продукции оптимальному ассортименту*** - свойство, показывающее, в какой мере продукция сочетается с существующей и оптимальной структурой ассортимента, т.е. продукция успешно реализуется на рынке либо ее нужно модифицировать или снять с производства как неконкурентоспособную и внедрить в производство новые, перспективные изделия;

♦ ***моральное старение*** - снижение эффективности использования изделия или прекращение его использования вследствие изменения потребностей. Моральное старение может касаться следующих характеристик изделий: уровня потребительских свойств, эстетических показателей, соотношения потребительской ценности и стоимости изделий, критериев престижности. Для управления качеством продукции важно располагать данными о степени ее морального старения, поскольку это имеет непосредственное отношение к конкурентоспособности продукции.

Показатели свойств социального назначения зависят от многих факторов, например, направления моды, стиля, сезонности.

Требования функционального назначения характеризуют свойства продукции, определяющие основные функции, для выполнения которых она предназначена, и обусловливают область ее применения (производительность оборудования, массовая доля соли, сахара, жира в пищевых продуктах, скорость и высота полета самолета). Эти требования играют важную роль при оценке качества и часто являются основой для построения критерия оптимизации процесса управления качеством продукции.

Свойства функционального назначения, обусловливающие использование продукции по назначению, зависят от специфики продукции и подразделяются на следующие группы:

♦ *совершенство выполнения основной функции* характеризует полезный эффект потребления, степень удовлетворения конкретной потребности при использовании продукции потребителем по назначению (например, для пылесоса - эффективность очистки поверхности от загрязнений);

♦ *совершенство вспомогательных операций* характеризует особенности функционирования изделия на всех этапах функционального процесса - транспортирования, установки, управления и эксплуатации, обслуживания, ремонта, хранения, утилизации (например, для пылесоса - свертывание шнура, чистка пылесборника, складывание шланга и других принадлежностей);

♦ *универсальность* - способность некоторых свойств продукции удовлетворять различные потребности (например, для пылесоса - распыление жидкостей).

Эксплутационные требования характеризуют удобство, легкость и простоту использования изделия в быту, его ремонтопригодность и т.п.

Требования надежности характеризуют свойство изделия выполнять заданные функции, сохраняя свои эксплуатационные показатели в заданных пределах, в течение требуемого промежутка времени.

Показателями надежности являются:

♦ ***безотказность*** - средняя наработка до первого отказа (Отказ - утрата изделием способности выполнять требуемую функцию; повреждение - нарушение исправного состояния изделия при сохранении работоспособности); вероятность безотказной работы в течение определенного интервала времени или наработки;

♦ ***долговечность*** - способность изделия выполнять заданные функции в течение длительного времени до предельного состояния. Долговечность связана с физическим износом изделия. К показателям долговечности относятся средний срок службы изделия до капитального ремонта или до списания, срок службы, ресурс (ресурс изделия представляет собой запас возможной наработки) и др.;

♦ ***сохраняемость*** - способность продукции сохранять потребительную стоимость или способность выполнять заданные функции при хранении и транспортировании в течение установленных сроков. Показатели сохраняемости: срок хранения, потери, выход
товарной (стандартной) продукции;

♦ ***ремонтопригодность*** - способность изделия к предупреждению, выявлению и устранению дефектов с помощью ремонта. Показатели ремонтопригодности: вероятность восстановления в заданное время, среднее время восстановления, трудоемкость ремонта.

Надежность является одним из основных свойств изделия. Она закладывается на стадии разработки, обеспечивается на стадии производства продукции и поддерживается на стадии эксплуатации.

Требования безопасности характеризуют свойства изделий, гарантирующие безопасность человека, сохранность имущества, охрану окружающей среды и др. объектов при его эксплуатации или потреблении, обслуживании, транспортировании, хранении и т.д.

Различают следующие виды безопасности: механическую, химическую, биологическую, радиационную, электрическую, магнитную, термическую, пожарную безопасность, безопасность от взрывов.

В стандартах на продукцию предусматриваются обязательные требования, обеспечивающие безопасность. На продукцию, использование которой по истечении определенного срока представляет опасность, должны устанавливаться сроки годности.

Экологические требования - это требования к охране окружающей среды от вредных воздействий при производстве, эксплуатации или потреблении, хранении, транспортировании и утилизации продукции (например, количество вредных выбросов в окружающую среду).

Эргономические требования включают требования удобства и комфортности изделия в процессе эксплуатации и соответствий изделия особенностям организма человека. К ним относят:

♦ ***гигиенические требования*** - свойства продукции, влияющие на организм человека и его работоспособность. Определяются условиями эксплуатации изделия: температурой и влажностью воздуха, освещенностью, шумом, вибрацией и другими, а также природой материала. Показатели гигиенических свойств: гигроскопичность, паро- и воздухопроницаемость, пылеемкость, водопоглощение, влагоотдача, теплопроводность, теплоизоляционные свойства и др.

♦ ***антропометрические требования*** - способность изделия или его деталей соответствовать массе, размерам и форме тела человека и отдельных его частей (головы, конечностей, туловища). Показатели антропометрических свойств: размеры и форма технических устройств, инструментов, одежды, обуви, мебели, посуды, бытовой техники и т.п.;

♦ ***психофизиологические требования*** - способность изделия обеспечивать соответствие особенностям органов чувств, силовым, скоростным, энергетическим и прочим возможностям человека (например, яркость и контрастность изображения - для телевизионной аппаратуры, диапазон воспроизводимых частот звуковых волн для радиоаппаратуры, масса изделий, прилагаемые человеком усилия - для органов управления автомобилем);

♦ ***психологические требования*** - способность изделия соответствовать психике человека (восприятию, мышлению и памяти). Психологические свойства включают легкость освоения функциональных возможностей изделия (например, получение фотоснимков высокого качества); быстроту выработки навыков взаимодействия с изделием (например, навыков управления автомобилем); алгоритм действий при работе с изделием (например, при подготовке стиральной машины к работе, ее настройке на выполнение различных операций).

Эргономика - отрасль науки, изучающая особенности человека и его возможности при взаимодействии со средствами производства и предметами потребления с целью наиболее эффективного функционирования системы «человек – изделие - среда».

Эстетические требования - способность изделия выражать чувственно воспринимаемые признаки социально-культурной значимости изделий, степени их полезности и целесообразности, технического совершенства.

К показателям эстетических свойств относят: форму изделия и ее рациональность, цвет, целостность композиции, стиль, моду, оригинальность и художественную выразительность изделия, совершенство производственного исполнения.

Требования стандартизации и унификации характеризуют возможные способы производства продукции на основе стандартных и унифицированных элементов и деталей, а также способов технологии. Стандартизация и унификация предусматривают повышение производительности труда, упрощение технологии производства, уменьшение себестоимости продукции

Для решения проектно-конструкторских, производственных и экономических вопросов или для анализа различных сторон качества используются отдельные свойства или их группы. Например, при проектировании машин выделяют свойства, характеризующие их

производительность, - скорость для станков резания, грузоподъемность для транспортных машин. Для экономической характеристики продукции используются трудоемкость, материалоемкость, себестоимость.

Требования к качеству продукции (показатели качества) устанавливаются в нормативных документах на конкретные виды продукции. С развитием рыночных отношений и ориентацией производителей на потребителя требования к качеству продукции стали включаться в контракты или договоры.

Контрольные вопросы:

1. Что понимается под эксплуатацией и потреблением продукции?
2. Как подразделяются свойства продукции?
3. Виды требований к продукции.

Семинар №2.

1. Требования функционального назначения, эксплутационные требования, требования безопасности, эргономические требования, эстетические требования, требования стандартизации и унификации.

Лекция №3. Тема: Дефекты

Содержание лекции:

1. Дефекты

В соответствии с ГОСТ 15467 термин **«дефект»** имеет следующее определение - *каждое отдельное несоответствие продукции установленным требованиям.*

Термин «дефект» применяют при контроле качества продукции на стадии ее изготовления, при ремонте (например, при составлении ведомостей дефектов, контроле качества отремонтированной продукции и т.п.), при приемке продукции по качеству.

Термин «дефект» связан с термином «неисправность», но не является его синонимом. По ГОСТ 13377 неисправность представляет собой определенное состояние изделия. Например, изделие до повреждения находилось в исправном состоянии. В неисправном состоянии изделие имеет один или несколько дефектов. Термин «неисправность» применяют при эксплуатации, хранении и транспортировании определенных изделий.

Изделия, имеющие хотя бы один дефект, относятся к дефектным изделиям.

Дефекты классифицируются следующим образом.

1. По влиянию на качество продукции.

Критический дефект - дефект, при наличии которого использование продукции по назначению практически невозможно или недопустимо.

Наличие критического дефекта сказывается на безопасности использования продукции, повышает вероятность разрушения изделия. Выбор средств и методов контроля должен быть направлен на обнаружение и устранение критических дефектов в конкретных материалах, полуфабрикатах и готовых изделиях.

Значительный дефект - дефект, который существенно влияет на использование продукции по назначению и (или) на ее долговечность, но не является критическим.

Степень влияния значительного дефекта определяется эффективностью использования продукции с учетом ее назначения, конструкции, режимов эксплуатации. В данном случае практикуют применение сплошного контроля и в исключительных случаях, при обосновании достаточно низкого риска потребителя, допускается применять выборочный контроль.

Малозначительный дефект - дефект, который существенно не влияет на использование продукции по назначению и ее долговечность.

2. По возможности выявления.

Явный дефект - дефект, для выявления которого в нормативной документации, обязательной для данного вида контроля, предусмотрены соответствующие правила, методы и средства.

Явные дефекты могут быть выявлены визуально при внешнем осмотре, с помощью приборов контроля и измерения или путем разборки контролируемого изделия.

Скрытый дефект -дефект, для выявления которого в нормативной документации, обязательной для данного вида контроля, не предусмотрены соответствующие правила, методы и средства.

Скрытые дефекты, как правило, выявляются после поступления продукции к потребителю или при дополнительных, ранее не предусмотренных проверках в связи с обнаружением других (явных) дефектов.

3. По возможности устранения.

Устранимый дефект - дефект, устранение которого технически возможно и (или) экономически целесообразно.

Неустранимый дефект -дефект, устранение которого технически невозможно и (или) экономически нецелесообразно.

При наличии неустранимых критических дефектов изделия переводят в брак.

4. По происхождению различают дефекты сырьевые, технологические, дефекты, возникающие при хранении, транспортировании, эксплуатации или потреблении и т.п.

5. По распространению.

Местный дефект - дефект, занимающий небольшую часть (площадь, объем) изделия.

Распространенный дефект - дефект, занимающий значительную часть (площадь, объем) изделия.

Рассмотрим производственную ситуацию. Конструкция «развалилась» по сварному шву, на поверхности изделия имелись видимые царапины. Анализ причин разрушения изделия показал, что в сварном шве было шлаковое включение недопустимых размеров, ослабившее механическую прочность всей конструкции. В данной ситуации разрушение изделия является критическим дефектом, наличие внутренних дефектов материала относится к скрытым дефектам, а царапин - к явным.

Реальный путь «перевода» скрытых дефектов в разряд явных - это разработка дополнительного, ранее не предусмотренного метода контроля и внесение его в нормативную документацию.

Как влияют различные дефекты на работоспособность изделия? При оценке опасности дефекта необходимо учитывать условия работы изделия и свойства его материалов. Одинаковый по характеру дефект может быть опасным в одних условиях эксплуатации изделия и относительно безопасным в других. Поверхностная трещина может быть значительным дефектом для детали, работающей при повторно-изгибных нагрузках, и не оказывает никакого влияния на работоспособность изделия, испытывающего только статистические нагрузки. Для шестерней, болтов, деталей со значительной концентрацией напряжений особое значение имеет место расположения дефекта.

Для каждого изделия и даже для одного и того же изделия, но работающего в других условиях, необходимо устанавливать конкретно виды дефектов.

Своевременная диагностика дефектов позволяет обеспечить качество, безопасность и надежность продукции, а также значительно сократить ее потери.

В международной практике вследствие внедрения на предприятиях систем качества вместо термина «дефект» используется в основном термин «несоответствие», применяемый как технический и управленческий. Несоответствия классифицируются как критические, значительные и незначительные. Например, в техническом аспекте под критическим несоответствием понимают несоответствие, которое делает невозможным или недопустимым использование продукции по целевому назначению, либо которое не может быть устранено, либо которое проявляется вновь после устранения, либо для устранения которого требуются большие затраты, либо вследствие которого потребитель в значительной степени лишается того, на что был вправе рассчитывать при заключении договора. Таким образом, мы видим, что термин «несоответствие» значительно шире термина «дефект» и изготовитель должен нести ответственность не только за обнаруженные в продукции дефекты, регла-

ментированные нормативными документами, но и за несоответствие, не позволяющее использовать продукцию по назначению.

2. Градация продукции по качеству

В соответствии с ГОСТ 15467 продукцию по качеству делят на годную, дефектную и брак.

Годная продукция - *это продукция, удовлетворяющая всем установленным требованиям.*

Она может быть бездефектной либо иметь допускаемые нормативными документами отклонения. Выявление скрытых дефектов на последующих этапах жизненного цикла продукции означает, что данная продукция, ошибочно считавшаяся до этого годной, фактически является дефектной.

Под **дефектной продукцией** понимают *каждое отдельное несоответствие продукции установленным требованиям.*

Брак - *продукция, передача которой потребителю не допускается из-за наличия дефектов.*

Брак бывает *исправимым,* когда обнаруженные дефекты могут быть устранены, и *неисправимым,* когда обнаруженные дефекты не могут быть устранены по различным причинам, например, по технологическим или экономическим причинам.

Если на предприятии не уделять внимания качеству, то потребуются значительные средства на исправление дефектов и брака. Гораздо большего эффекта можно достичь разработкой программ по предотвращению дефектов.

До недавнего времени считалось, что качеством должны заниматься специальные подразделения. Переход к рыночной экономике обусловливает необходимость изучения факторов, влияющих на качество продукции, и поиска путей его повышения. Считается, что на достижение высокого уровня качества продукции должны быть направлены усилия всех служб предприятия.

Исследования, проведенные в ряде стран, показали, что в компаниях, мало уделяющих внимания качеству, до 60% времени может уходить на исправление брака.

Безусловно, повышение качества сопряжено с затратами, однако они окупятся благодаря получению прибыли от выпуска высококачественной, модернизированной, улучшенной продукции.

Продукция отдельных групп и видов отечественных производителей и стран ближнего зарубежья подразделяется на сорта, марки, группы сложности и качества, номера, категории качества и др. Градация качества продукции на примере потребительских товаров представлена в таблице 1.

Следует отметить, что на сегодняшний день нет четкой единой системы градации продукции по качеству. Так, категория качества видеокассет зависит от качества самих кассет, категория качества куриных яиц определяется их размерами по наибольшему поперечному диаметру, мяса убойных животных и птиц - его упитанностью.

Основными принципами градации, например, пищевых продуктов по качеству являются:

1) сырьевой принцип (колбасные, макаронные и хлебобулочные изделия, чай, манная крупа и др.);

2) технологический принцип (мука, крупа, чай и др.);

3) размерный принцип (свежие плоды и овощи, квашеные овощи, крупа, рыба и рыбные продукты, яйцо куриное, чай и др.);

4) принцип дефектности (большинство пищевых продуктов делят по качеству, учитывая наличие дефектов и степень их выраженности);

5) принцип учета количества примесей и содержания отдельных веществ (крупа, крахмал, растительные масла, животные жиры и др.);

6) принцип упитанности (мясо убойных животных и птиц);

7) комплексный принцип - формирование различий между отдельными градациями обусловлено комплексом перечисленных выше принципов.

Таблица 1. Градация качества потребительских товаров

Принятая градация	**Товары***	**Обозначение градации**
Сорт	Ткани, швейные и трикотажные изделия, обувь, посуда, галантерейные товары, многие	Экстра, высший, первый, второй, третий, столовый и др.
Марка	Цемент Кирпич керамический Бумага чертежная Крупа манная	600,550,500,400 300,250,200,150 В, А, $А_п$, Б Т,М, МТ
Номер	Бумага писчая Крупа перловая Крупа ячневая	0,1,2 1,2,3,4,5 1,2,3
Группа качества	Мыло туалетное, мыло хозяйственное	I, II , III
Группа сложности	Бытовая радиоаппаратура (кроме телевизоров и	Высшая, первая, вторая
Категория качества	Видеокассеты Яйцо куриное Мясо убойных животных и птиц	Супер, экстра, прима, стандарт Супер, супер-2, экстра, стандарт, оптима, мелкое или отборное, 1 и 2 (в зависимости от нормативного документа) 1,2
* Перечень товаров не ограничивается приведенными примерами		

Одной из важнейших задач оценки качества продукции является установление ее сорта (класса). **Сорт (класс) продукции** - *показатель категории или разряда, относящийся к свойствам или характеристикам, учитывающим различные совокупности потребностей по продукции, предусмотренным для аналогичного функционального использования* (Международный стандарт ИСО 8402-86 «Качество. Словарь»).

Совокупность сортов, относящихся к одноименной продукции, называется сортаментом. Различают природный и товарный сортамент.

Природный сортамент - совокупность сортов одноименной продукции, отличающихся характерными анатомо-морфологическими признаками.

Природный сорт - разновидность продукции, характеризующаяся определенными анатомо-морфологическими признаками.

Природные сорта зерновых культур принято называть селекционными сортами, овощей - хозяйственно-ботаническими, плодов и ягод (кроме винограда) - помологическими, винограда - ампело-графическими, животных и рыб (кроме птиц) - породами, птиц - кроссами и т.д.

Товарный сортамент - совокупность товарных сортов продукции одного наименования. Под *товарным сортом* понимают градацию товара по одному или нескольким показателям, установленную нормативно-технической документацией.

Товарный сорт, как правило, определяется количеством, видом и значениями допускаемых отклонений. При этом одни и те же несоответствия продукции считаются ее дефектами применительно к более высокому сорту и относятся к допускаемым отклонениям для продукции низшего сорта.

Существуют две системы определения сортности продукции: ограничительная и балльная.

Ограничительная система, получившая наибольшее распространение, заключается в установлении в нормативных документах на продукцию требований, ограничивающих вид

дефектов, их размер, количество и местоположение. Применяется также при контроле качества продукции, для которой не предусмотрено сортового деления.

Балльная система предполагает оценку дефектов в условных единицах - баллах. Вошедшие в балльную систему показатели качества оцениваются в пределах отведенного им количества баллов с учетом обнаруженных дефектов на основании таблицы балльных скидок (или балльной оценки). При наличии двух или более дефектов по каждому показателю учитывается один наиболее обесценивающий дефект. Результаты балльной оценки суммируются. Сорт продукции устанавливается по допустимой для этого сорта сумме баллов.

В заключение следует заметить, что унифицированная градация продукции по качеству позволила бы разработать и осуществить единый подход к контролю качества продукции и оценке ее уровня качества.

Контрольные вопросы:

1. Классификация дефектов.
2. Понятия «дефект», «годная продукция», «дефектная продукция», «брак».

Семинар №3.

1. Градация качества потребительских товаров

Лекция №4. Тема: Критерии качества продукции

Содержание лекции:

1. Уровень качества продукции. Квалиметрия

К критериям качества продукции относится уровень универсальный критерий качества продукции, качество выбора, уровень дефектности и коэффициент сортности.

Уровень качества продукции - *относительная характеристика качества продукции, основанная на сравнении совокупности показателей ее качества с соответствующей совокупностью базовых показателей.*

При сравнении показателей качества продукции с базовыми показателями удобно пользоваться относительными показателями, т.е. отношениями показателей качества к соответствующим базовым показателям.

Уровень качества продукции определяется совокупностью относительных показателей качества или некоторыми функциями от этих относительных показателей.

Идея такого подхода к определению качества продукции содержится в специальной науке **«квалиметрии»** - *науке о способах измерения и количественной оценке качества продукции.* Она позволяет давать количественную оценку качественным характеристикам товара. Квалиметрия исходит из того, что качество зависит от большого числа свойств продукции. Для того чтобы судить о качестве продукции, недостаточно только данных о ее свойствах. Нужно учитывать и условия, в которых продукция будет использована.

Суть измерения качества в квалиметрии состоит в следующем:

а) для каждого вида продукции учитываются свои специфические уровни качества, зафиксированные в нормативных документах;

б) выбирается эталон качества;

в) достигнутое качество сопоставляется с эталоном.

2. Методы определения уровня качества.

Уровень качества продукции в квалиметрии устанавливается с помощью дифференциальных, комплексных и смешанных методов.

Дифференциальный метод определения уровня качества достаточно прост и состоит в сравнении единичных показателей качества оцениваемого изделия с одноименными базовыми показателями. Об уровне качества судят по величине единичных относительных показателей. Если все они больше или равны единице, то уровень качества оцениваемого изделия превышает базовый или соответствует ему. В случае если относительные показатели или большая их часть меньше единицы, уровень качества изделия - ниже базового образца (эталона).

Относительные показатели качества (q_i) рассчитываются по формулам (3) и (4) (тема №2).

Относительный показатель качества продукции - это отношение абсолютного показателя качества к базовому показателю, выражаемое в безразмерных величинах или в процентах.

Пример. Средняя продолжительность горения электрических ламп определенной мощности, изготовленных на предприятии, составляет 400 ч, эталонное значение срока службы - 450 ч.

Тогда уровень качества (коэффициент качества) составляет 0,89 (400:450), т.е. фактическое качество электрических ламп не соответствует эталону.

Коэффициент полезного действия этих ламп имеет эталонное значение 20 лм/Вт, фактический коэффициент равен 18лм/Вт. Коэффициент качества по второму показателю равен 0,90 (18:20).

В практике качество, как правило, оценивается по нескольким параметрам.

Для этого рекомендуется использовать среднюю геометрическую из индивидуальных коэффициентов качества, равную в данном примере $\sqrt{0,89 \cdot 0,90} = 0,895$.

Полученное значение говорит о несоответствии качества эталону.

Таким образом, несоответствие качества продукции означает, что по меньшей мере один из показателей ее качества или параметров вышел за пределы, установленные нормативной документацией, а данная продукция имеет дефект.

Комплексный метод определения уровня качества основан на сравнении комплексных показателей оцениваемого изделия с комплексными базовыми показателями. Однако значимость этих свойств в формировании качества неодинакова.

Комплексный показатель (К) обычно выражают через средневзвешенный арифметический показатель и рассчитывают по формулам:

$$K = m_1P_1+m_2P_2 + ...+m_nP_n; \qquad (5)$$

$$K = m_1q_1+m_2q_2 + ...+m_nq_n, \qquad (6)$$

где $m_,, m_2,..., m_n$ - коэффициенты весомости показателей качества;

$P_,, P_2,.. , P_n$ - относительные показатели качества, вычисленные по формулам (3) и (4);

$q_1,q_2, ...q_n$ - число показателей качества, составляющих средневзвешенный показатель.

Уровень качества рассчитывается по формулам:

$$У_к = \frac{K_0}{K_б} \quad \text{или} \quad У_к = \frac{K_б}{K_0} \qquad (7)$$

где K_o - комплексный показатель оцениваемого изделия;

$K_б$ - комплексный базовый показатель.

Пример. Определите уровень качества обуви по группе эстетических свойств: силуэту, внешнему виду, внутренней отделке, цвету (таблица 2).

Максимально возможная оценка каждого из показателей - 5 баллов.

Таблица 2. Уровень качества обуви по группе эстетических свойств

Показатель	**Параметры весомости - m, баллы**	**Экспертная оценка -Р, баллы**
Силуэт	**5**	**4,0**
Внешний вид	**3**	**4,5**
Внутренняя отделка	**2**	**3,0**
Цвет	**4**	**4,0**

Комплексный показатель оцениваемой модели

$K_o = 5 \cdot 4,0 + 3 \cdot 4,5 + 2 \cdot 3,0 + 4 \cdot 4,0 = 55,5$ балла.

Комплексный показатель эстетических свойств базового образца $К_б$ = 48 баллов. Уровень качества оцениваемой обуви:

$$У_к = \frac{К_0}{К_б} = \frac{55,5}{48,0} = 1,16$$

т.е. качество представленной к оценке обуви несколько превышает базовый образец.

Смешанный метод оценки уровня качества сочетает дифференциальный и комплексный методы. Наиболее важные свойства оценивают дифференциальным методом, другие свойства объединяют в группы и оценивают комплексным методом.

По результатам определения уровня качества выносят решение. Если оцениваемый уровень качества опытного образца превысил базовые показатели или равен ему, то образец рекомендуют к производству.

Отдельными авторами рекомендуется рассчитывать **универсальный критерий качества продукции** (по Вейцману Э.В. Стандарты и качество. - 1995. - № 2). Обозначим его через К. Пусть абсолютное значение данного показателя в зависимости от качества продукции меняется в интервале от 0 до 1. Нуль означает, что продукция абсолютно некачественная, единица - что она по качеству идеальная.

Так, если у какой-то вновь созданной продукции К = 0,35, а фактическая величина универсального критерия качества подобного рода продукции равнялась 0,30, то очевидно, что качество вновь созданной продукции относительно высоко, хотя и весьма далеко от идеала, ибо заметно меньше единицы. Следовательно, имеются большие резервы повышения качества для данного вида продукции. Если же К = 0,55, то наша продукция с К = 0,30 во всех отношениях некачественна.

Качество выбора - критерий, которым в первую очередь руководствуется покупатель при приобретении необходимого ему товара (потребительная стоимость).

Пример. Комплексный показатель К, характеризующий качество продукции по совокупности важнейших признаков, получается следующим образом:

$$К = \sum_{i=1}^{n} К_i a_i; \qquad \sum_{i=1}^{n} a_i, \qquad (8)$$

где $К_i$ - частные показатели, характеризующие качество нашего изделия по какому-то одному (частному) признаку i;

a_i - коэффициент весомости данного признака.

Каждый частный показатель, в свою очередь, находится в интервале 0 - 1; то же самое относится и к коэффициентам весомости.

Рассмотрим методику определения $К_i$ на примере цветного телевизора. Для начала нам необходимо выбрать отдельные характеристики, определяющие качество устройства в целом. Такими характеристиками качества могут быть наработка на отказ, длина экрана по диагонали к массе устройства, качество цвета, взрыво-пожаробезопасность и т.д.

Наработка на отказ. Эта характеристика показывает отношение наработки на отказ у вновь выпущенного телевизора (когда нарушается нормальная работа телевизора) ко времени морального старения устройства подобного рода.

Отношение длины экрана по диагонали к массе устройства характеризует его одновременно с двух сторон. Очевидно, все заинтересованы в том, чтобы экран был побольше, а масса поменьше. Чтобы получить интересующий нас показатель в интервале от 0 до 1, необходимо соотнести данный параметр у вновь выпущенного устройства с максимально возможным параметром подобного рода. Но при этом есть какой-то предел для увеличения экрана при снижении общей массы изделия.

Качество цвета можно оценить с помощью группы независимых экспертов. Каждый из них оценивает цвет изображения у нового телевизора по 100-балльной системе (идеал). Оценки всех экспертов усредняются и делятся на 100. Аналогичным образом поступают при оценке качества звука или удобства эксплуатации.

Взрывопожаробезопасность является особым случаем. В идеале вероятность возгорания (р) равна нулю, т.е. частный показатель, характеризующий это свойство, равен единице (1 - р = 1), в противном случае - нулю.

Важность критериев качества, т.е. их приоритетность в глазах покупателя, устанавливается опросом последних: необходимо только опросить достаточное количество людей. По результатам опроса мы получаем значение *а.* В конечном итоге, использовав приведенные в примере формулы, мы получим комплексный показатель К, характеризующий качество цветного телевизора.

Для количественной оценки качества продукции допустимо применение показателя, который называют уровнем дефектности. **Уровень дефектности** - *это доля дефектных единиц продукции или число дефектов на 100 единиц продукции.*

Для характеристики качества продукции возможно применение показателя «коэффициент сортности». **Коэффициент сортности** - *это отношение суммарной стоимости продукции, выпущенной за определенный промежуток времени, к суммарной стоимости этой продукции в пересчете на ее наивысший сорт.*

Пример. Обувная фабрика изготовила партию обуви в 10 тыс. пар: 6 тыс. пар первого сорта по цене 3 тыс. тенге за пару и 4 тыс. пар второго сорта по цене 2,7 тыс. тенге за пару. Определите коэффициент сортности.

Суммарная стоимость данной партии обуви составила 28,8 млн. тенге, суммарная стоимость этой же партии обуви в пересчете на первый сорт - 30 млн. тенге. Следовательно, обувная фабрика из-за выпуска обуви второго сорта недополучила 1,2 млн. тенге.

Коэффициент сортности партии составил:

$$K_{сорт} = \frac{28,8}{30,0} = 0,96, \quad или \quad 96\%$$

Контрольные вопросы:

1. Что изучает «квалиметрия»?
2. Какие методы расчета уровня качества вы знаете?
3. В чем разница между дифференциальным и комплексным методом определения уровня качества?

Семинар №4.

1. Организация управления качеством проектов корпоративных систем

Лекция №5. Тема: Качество как объект управления

Содержание лекции:

1. Качество продукции.

Качество продукции должно формироваться на всех этапах его жизненного цикла - от определения потребности до оценки удовлетворения (исследование и проектирование; изготовление и производство; хранение и транспортирование; эксплуатация или потребление; утилизация). Таким образом, необходимо обеспечить управление на всех перечисленных стадиях путем реализации соответствующих действий.

Так, на стадии исследования разрабатываются технические и экономические принципы, создаются проекты и опытные образцы продукции. На стадии конструкторско-технологических работ подготавливают внедрение изделия в производство.

Важная роль на стадии исследования принадлежит маркетингу, функции которого заключаются в поисках и выборе целевого рынка, установлении требований к качеству продукции, определении потребностей в товаре, емкости рынка, составлении подробной характеристики потребителей данного рыночного сегмента. Эта информация необходима для выпуска нужного количества товара, полностью соответствующего особенностям спроса покупателей по качеству, цене и срокам поставки.

Сегмент рынка, на котором работает предприятие, цикл жизни товара постоянно изучаются для своевременного выявления изменений в спросе, тенденций развития спроса и принятия соответствующих управленческих решений для обеспечения должного уровня качества продукции. Маркетинговая служба предоставляет фирме информацию о требованиях рынка к товарам, в том числе к эксплуатационным характеристикам и надежности изделий, дизайну, цвету, упаковке, о действующих стандартах, технических регламентах, методах проверки качества продукции и т.д. Эти сведения становятся основой для последующих работ по проектированию новых изделий и модернизации выпускаемых товаров.

Маркетинговая служба обеспечивает обратную постоянную связь с потребителями, что позволяет своевременно принимать решения в области управления качеством.

Сегодня, в условиях рыночной экономики, качество рассматривается с позиции потребителя. А для того чтобы продукция была востребована на рынке, она должна отвечать следующим требованиям:

- ♦ удовлетворять требования потребителей;
- ♦ четко отвечать определенным потребностям, сфере применения или назначения;
- ♦ соответствовать стандартам или техническим условиям;
- ♦ предлагаться потребителю по конкурентоспособной цене;
- ♦ приносить производителю прибыль.

При решении этих задач на предприятии необходимо следить за техническим уровнем производства, контролировать административные и человеческие взаимоотношения, предпринимать меры по выявлению и сокращению выпуска недоброкачественной продукции, а также профилактические меры по предупреждению выпуска такой продукции, что наиболее важно.

Качество работы непосредственно связано с обеспечением функционирования фирмы. Особое значение имеет качество работы, связанное с выпуском продукции (контроль качества технологических процессов, своевременное выявление брака). Качество продукции является составляющей и следствием качества работы. На этом этапе непосредственно оцениваются качество годной продукции и мнение потребителя, анализируются рекламации.

Таким образом, деятельность по управлению качеством не может быть эффективной после того, как продукция произведена. Эта деятельность должна осуществляться в ходе производства.

В современной теории и практике управления качеством выделяют следующие пять основных этапов:

1) принятие решения «что производить?» и подготовку технической и нормативной базы;

2) проверку готовности производства и распределение организационной ответственности;

3) осуществление процесса изготовления продукции;

4) устранение дефектов и обеспечение информацией обратной связи в целях внесения в процессы производства и контроля изменений, позволяющих избегать выявленных дефектов в будущем;

5) разработку долгосрочных планов по качеству.

Осуществление перечисленных этапов невозможно без взаимодействия всех отделов и органов управления предприятия. *Такое* ***взаимодействие обеспечивает система управления качеством.*** Исключение одного из этапов приводит к сбою всей системы. Например, выпускаемая продукция соответствует техническим условиям, конструкция изделия может быть совершенной, а продукция не подходит для удовлетворения конкретных нужд.

Для того чтобы управлять качеством, необходимо определить все факторы и условия, влияющие на создание продукции оптимального качества, обеспечить организацию и проведение контроля, учета, анализа и принятия решений по ним.

Согласно стандарту ИСО 9000:2000 термин **«управление качеством»** означает *часть менеджмента качества, направленного на выполнение требований к качеству.*

2. Система обеспечения качества продукции.

Организационная структура системы управления качеством включается в общий процесс управления деятельностью фирмы (рисунок 3).

Важна также деятельность по обеспечению качества продукции, которая предшествует процессу производства.

Система обеспечения качества продукции складывается из мер и действий, которые распространяются на все стадии жизненного цикла продукции, и охватывает планирование и систематическое обеспечение мероприятий, создающих такие условия для реализации целей и задач по качеству на всех этапах жизненного цикла продукции, чтобы качество продукции соответствовало заданным требованиям.

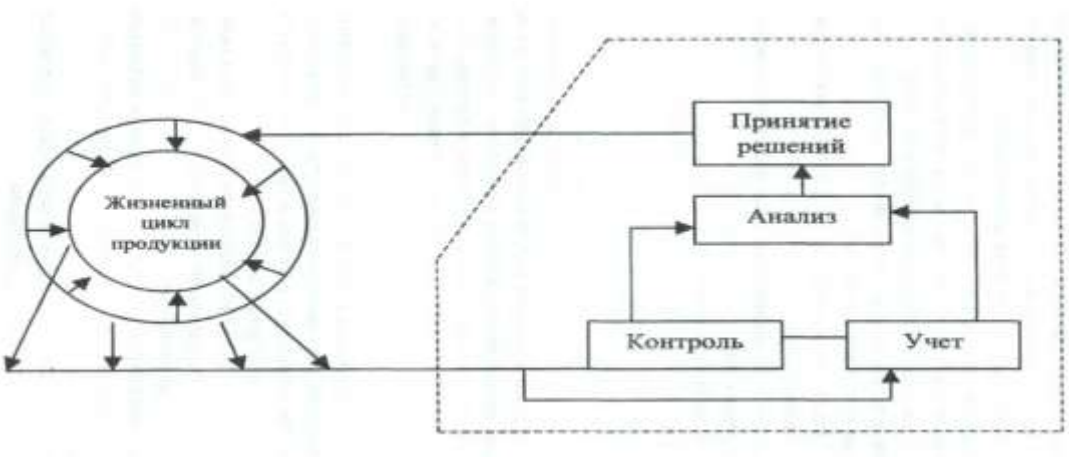


Рисунок. 3. Обеспечение качества

Жизненный цикл продукции - этапы и операции, связанные с созданием потребительной стоимости товара, с ее модификацией и использованием.

Жизненный цикл продукции (петля, или спираль, качества) складывается из таких стадий, как:

1) маркетинг, поиск и изучение рынка;
2) проектирование и разработка технических требований к продукции;
3) материально-техническое снабжение;
4) подготовка и разработка технологических процессов;
5) производство продукции;
6) контроль и испытания;
7) упаковка и хранение;
8) реализация и распределение;
9) монтаж и эксплуатация;
10) техническая помощь в обслуживании;
11) утилизация после использования.

Петля (спираль) качества - схематическая модель взаимозависимых видов деятельности, влияющих на качество продукции на различных стадиях – от определения потребностей до оценки их удовлетворения.

Планируемые мероприятия обычно включаются в программу обеспечения качества (например, целевые научно-технические программы повышения качества продукции). Программа разрабатывается под конкретную продукцию и содержит задания, касающиеся технического уровня и качества продукции, требования по обеспечению петли качества необходимыми ресурсами (оборудованием, сырьем и вспомогательными материалами, комплектующими изделиями, средствами измерений, производственным персоналом и т.д.).

Систематически проводимые мероприятия по обеспечению качества складываются из тех работ, которые постоянно или периодически выполняются предприятием (изучение рынка, повышение квалификации работников, непрерывное образование персонала и т.д.).

В стандарте ИСО 9004 подчеркивается, что философия качества предполагает следующее: система обеспечения качества должна работать так, чтобы предупреждать проблемы, а не выявлять их после возникновения. Среди предупредительных мер могут быть своевременное обновление инструмента, плановый ремонт оборудования, наличие соответствующей документации на рабочих местах и др.

Следовательно, выполняя работы по качеству на предприятии, возникает необходимость *системного подхода* к управлению качеством продукции, вытекающего из многообразия и взаимосвязанности внешних и внутренних факторов и условий, влияющих на качество на всех этапах жизненного цикла продукции.

Таким образом, качество должно складываться на всех уровнях производства и быть ориентированным на потребителя при хорошо организованном менеджменте производства. Качество может быть представлено в виде пирамиды (рисунок 4).

Рисунок 4. Пирамида качества

У основания пирамиды находится качество продукции. На нем основывается вся деятельность предприятия.

Качество работы включает обоснованность принимаемых управленческих решений, систему планирования, выпуска продукции, контроля качества и своевременного выявления брака. Качество продукции является составляющей и следствием качества работы.

Качество работы в то же время связано с обеспечением функционирования фирмы. Это качество руководства и управления (планирование, анализ, контроль). От качества планирования (разработки стратегии, формирования политики, задач, системы планов и т.п.) зависит достижение поставленных целей в области качества.

Наверху пирамиды находится TQM («Total Quality Management») тотальный (всеобщий, всеохватывающий) менеджмент качества, который охватывает не только управление качеством, но и обеспечение качества, т.е. предполагает обеспечение высокого организационно-технического уровня производства, требуемых условий труда, обоснованность принимаемых управленческих решений, систему планирования и контроля.

Контрольные вопросы:

1. Из каких этапов состоит деятельность по управлению качеством?
2. Что понимается под жизненным циклом продукции (петля, или спираль, качества)?
3. Из каких уровней состоит пирамида качества?

Семинар №5.

1. Жизненный цикл продукции (петля, спираль качества).

Лекция №6. Тема: Контроль качества продукции

Содержание лекции:

1 Контроль и испытания продукции

Качество изделий закладывается при их проектировании и обеспечивается при производстве.

Обеспечение качества в процессе производства достигается применением передовых технологий, соблюдением технологической дисциплины, обеспечением ритмичности и необходимым уровнем культуры производства, организацией тщательного контроля соответствия стандартам и иным нормативным документам на сырье, материалы, полуфабрикаты, комплектующие и готовые изделия, а также организацией контроля технологического процесса на всех его стадиях. Контроль является неотъемлемой частью обеспечения качества продукции.

Под **контролем качества** понимается *проверка соответствия количественных или качественных характеристик свойств продукции или процесса, от которого зависит качество продукции, установленным требованиям.*

Организация контроля качества - *это система технических и административных мероприятий, направленных на обеспечение производства продукции, полностью соответствующей требованиям нормативно-технической документации.*

Суть контроля заключается в получении информации о состоянии объекта контроля, признаках и показателях его свойств и сопоставлении полученных результатов с установленными требованиями, зафиксированными в проектно-конструкторской документации, нормативных документах, договорах на поставку продукции и других документах.

Объектами контроля могут быть продукция или процесс ее создания, хранения, транспортирования, ремонта и соответствующая технологическая документация.

Схема контроля качества в процессе производства изделия приведена на рисунке 5.

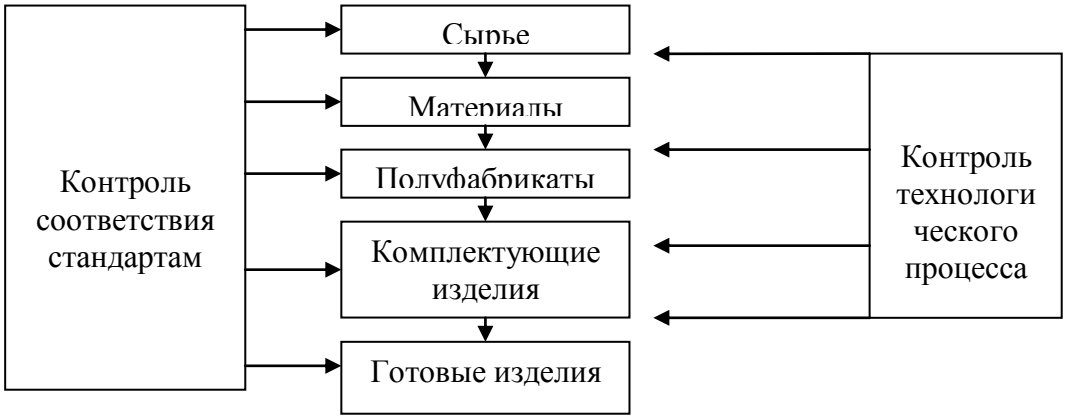


Рисунок. 5. Схема контроля качества в процессе производства изделия

Объект контроля характеризуется отдельными признаками, которые имеют количественную или качественную характеристику свойств объекта и должны контролироваться. Состав контролируемых признаков зависит от объекта контроля (таблица 3).

При проведении контроля важно определить объект контроля, метод контроля (технологию проведения контроля, контролируемые признаки, средства и методы контроля, точность контроля), исполнителей контроля и нормативные документы на проведение контроля.

Требования к контролю качества **устанавливают:**

- виды испытаний, которым должна подвергаться продукция;
- периодичность испытаний;
- правила отбора и подготовки проб и выборок для испытаний при применении выборочного контроля;
- порядок проведения контроля;

♦ параметры процесса контроля и критерии суждения о соответствии качества продукции требованиям нормативных документов;

♦ требования к контрольно-измерительной аппаратуре, приборам и инструментам с указанием необходимой точности, а также требования к испытательным стендам и установкам;

♦ способы обработки результатов контроля;

♦ форму протокола результатов контроля.

Таблица 3. Зависимость контролируемых признаков от объекта контроля

Объект контроля	**Контролируемые признаки**
Материал	Марка материала, геометрические параметры, физико-химические параметры, дефекты внешнего вида
Полуфабрикат Заготовка Деталь	То же + клейма Геометрические параметры, физико-химические параметры, внешние и внутренние дефекты, клейма
Сборочная единица Комплекс Технологический процесс	Геометрические параметры, функциональные параметры, внешние и внутренние дефекты, клейма. Качественные и количественные характеристики

Классификация видов контроля представлена на рисунке 6.

Рисунок 6. Классификация видов контроля

Вид контроля - классификационная группировка контроля по определенному признаку. Рассмотрим условия применения отдельных видов контроля.

Различают два вида контроля ***по широте охвата продукции*** - сплошной и выборочный.

При **сплошном контроле** проверяются все изделия из контролируемой партии, при **выборочном** - только часть изделий контролируемой партии, которая называется выборкой.

Сплошной контроль, как правило, применяется:

♦ при освоении новой продукции, если качество исполнения технологической

операции не может быть проверено на последующих этапах;

♦ при высоких требованиях к качеству выпускаемой продукции;

♦ когда количество объектов контроля недостаточно для получения выборок или проб с установленным риском изготовителя и потребителя, например, единичного, мелкосерийного производства.

Выборочный контроль имеет значительные экономические преимущества перед сплошным контролем. В ряде случаев сплошной контроль вообще неприменим. Так, контроль надежности и долговечности является разрушающим, делающим продукцию непригодной к дальнейшему использованию, и поэтому такой контроль по необходимости должен быть выборочным.

Выборочный контроль основан на статистических методах контроля и регулирования и применяется:

♦ в массовом и крупносерийном производстве, когда количество единиц продукции достаточно для получения выборок или проб с установленными рисками изготовителя и потребителя;

♦ в случаях, когда контролируемые единицы продукции разрушаются или частично теряют свойства, на операциях, выполняемых на автоматических и полуавтоматических и поточных линиях;

♦ при большой трудоемкости контроля.

По характеру *поступления продукции на контроль* различают следующие виды контроля.

Непрерывный контроль - контроль, при котором поступление информации о контролируемых параметрах происходит непрерывно.

Непрерывный контроль представляет собой проверку технологических процессов при их нестабильности, когда необходимо постоянное обеспечение количественных и качественных характеристик. Осуществляется, как правило, автоматическими средствами контроля.

Периодический контроль - контроль, при котором поступление информации о контролируемых параметрах происходит через установленные интервалы времени. Периодический контроль единиц продукции и технологических процессов проводят при установившемся производстве и стабильных технологических процессах.

Летучий контроль проводится в случаях, установленных и оговоренных в фирменных стандартах и в случайные моменты времени. Он может назначаться для проверки правильности проведенной операции контроля, технологической дисциплины и т.д. Эффективность летучего контроля обусловливается его внезапностью, правила обеспечения которой должны быть специально разработаны. Летучий контроль, как правило, осуществляется непосредственно на месте изготовления продукции, ее ремонта, хранения и т.п.

Входной контроль - это контроль продукции поставщика, поступившей к потребителю (заказчику). Предназначается для контроля продукции при ее изготовлении, ремонте, эксплуатации на предприятии-потребителе. Этому виду контроля подвергаются сырье, материалы, полуфабрикаты, готовая продукция поставщиков, техническая документация и т.д. Входной контроль не является обязательным но в ряде случае он очень полезен и даже необходим. Например, показатели качества продукции в процессе ее хранения и транспортирования могут изменяться. Входной контроль необходим в том производстве, когда качество готовой продукции существенно зависит от качества исходного сырья и материалов.

Операционный контроль - это контроль продукции или процесса во время исполнения или после завершения определенной операции. Такой контроль должен быть непрерывным и охватывать все технологические операции, определяющие качество продукции. Контроль осуществляется по заранее разработанной схеме с указанием тех технологических операций, во время или после выполнения которых проводится операционный контроль. Операционный контроль обязателен для тех технологических процессов, где наиболее вероятно появление дефектов или дефектных изделий, на особо

ответственных или финишных операциях при передаче продукции на следующий участок производства. В условиях массового производства эту задачу решают на базе статистических методов регулирования технологических процессов.

Приемочный контроль - это последний этап контроля в процессе производства, при котором осуществляется комплексная проверка, а при необходимости регулировка, настройка готового изделия или системы. Таким образом, приемочный контроль - это контроль продукции, по результатам которого принимается решение о ее пригодности к поставкам и (или) использованию.

По влиянию на объект контроля различают разрушающий и неразрушающий контроль.

По стадии создания и существования продукции существуют два вида контроля - производственный и эксплуатационный. Производственный контроль, как правило, охватывает все вспомогательные, подготовительные и технологические операции. Объектами эксплуатационного контроля могут быть эксплуатируемые изделия и процесс эксплуатации.

Одна из основных задач контроля - это определение показателей качества.

2. Классификация методов управления качеством

Определение показателей качества - обычная измерительная задача, которая может решаться инструментальным или экспертным методом. Разновидностями последнего можно считать регистрационный, органолептический и социологический методы.

Инструментальный метод основывается на использовании технических средств измерений. Этим методом определяются, например, размер и масса изделия, сила тока, скорость автомобиля и т.п. Он является наиболее распространенным во всех отраслях, особенное промышленности (так, в электронике инструментальные измерения составляют 90% всех трудозатрат). В силу объективности, высокой точности и возможности автоматизации измерений этот метод является предпочтительным и должен применяться всегда, когда это возможно и экономически оправдано.

Экспертный метод измерений показателей качества используется тогда, когда применение технических средств измерений невозможно или экономически неоправдано (например, при определении эстетических и эргономических показателей).

Регистрационный метод заключается в регистрации значений контролируемых параметров продукции или процессов.

В органосептическом методе в роли первичных измерительных преобразователей используются органы чувств экспертов - зрение, слух, обоняние, осязание и вкус. Значения показателей качества находятся путем анализа полученных ощущений на основе имеющегося опыта. Поэтому точность и достоверность таких значений зависит от квалификации, навыков и способности лиц, определяющих их. Широкое распространение этот метод находит в медицине, пищевой и парфюмерной промышленности.

Социологический метод измерений показателей качества строится на массовых опросах населения или отдельных его социальных групп, члены которых тем самым выступают в роли экспертов. **Опрос** может проводиться путем анкетирования, интервьюирования, проведения выставок, дегустаций, голосования и т.п. Это требует разработки научно обоснованных систем сбора и обработки информации, предполагающих широкое применение средств автоматики, вычислительной техники, специальных программ. Применяется, например, для определения показателей качества отдельных потребительских товаров и соответствующего спроса на них.

Комбинированный метод измерений обычно сочетает инструментальный и экспертный методы (например, технический осмотр). **Технический осмотр** - это контроль, осуществляемый в основном при помощи органов чувств и (в случае необходимости) средств контроля, номенклатура которых установлена соответствующей документацией.

Наиболее достоверным и точным видом контроля является инструментальный контроль, основанный на проведении испытаний.

В соответствии с ГОСТ 16504 **испытания** - *это экспериментальное определение количественных и (или) качественных характеристик свойств объекта испытаний как результата воздействия на него, при его функционировании, при моделировании объекта и (или) воздействий.*

Испытания всегда занимали и занимают одно из основных мест в деятельности предприятия по обеспечению качества продукции и услуг. Только результаты испытаний, особенно на стадии разработки и проектирования, позволяют определить характеристики свойств продукции и установить соответствие их заданным требованиям.

Экспериментальное определение характеристик свойств объекта при испытаниях может проводиться путем использования измерений, анализов, диагностирования, органолептических методов, путем регистрации определенных событий при испытаниях (отказов, повреждений) и т.д.

Следует различать следующие виды испытаний:

- государственные;
- приемо-сдаточные;
- периодические;
- типовые;
- эксплуатационные;
- сертификационные и др.

Государственные испытания - испытания установленных важнейших видов продукции, проводимые государственной комиссией или организацией, которой предоставлено право на их проведение.

Приемо-сдаточные испытания являются обязательными для поставщика (изготовителя) и проводятся им совместно с представителем заказчика или по согласованию в одностороннем порядке. Эти испытания могут осуществляться **и** потребителем для проверки соответствия качества поступившей к нему продукции нормативным требованиям (входной контроль) или требованиям контракта (контрактной ситуации).

Периодические испытания являются обязательными для поставщика (изготовителя) и проводятся им с целью проверки соответствия качества изготовленной продукции требованиям нормативного документа. Периодические испытания являются выборочными. Изделия для них отбирают методом случайной выборки из продукции, изготовленной за определенный календарный период. Испытания проводят в соответствии с требованиями стандартов на продукцию, правил приемки и методов испытаний.

Типовые испытания должны проводиться изготовителем после освоения каждого нового вида продукции, а также после изменения конструкции, технологии изготовления, замены материалов, могущих повлиять на качество или технические характеристики продукции.

Эксплуатационные испытания (опытная или подконтрольная эксплуатация) проводятся представителем изготовителя на изделиях, находящихся в эксплуатации у потребителя. Для сложных и дорогостоящих изделий эксплуатационные испытания часто являются единственным практическим способом определения показателей надежности и долговечности (примерами таких изделий могут служить мощные турбины, автоматические линии, кузнечно-прессовое оборудование большой мощности и т.п.).

Сертификационные испытания проводятся аккредитованными испытательными лабораториями (центрами) с целью установления соответствия характеристик продукции нормативным документам.

При классификации видов испытаний могут учитываться определенные признаки.

1. ***Назначение испытаний.*** По назначению различают исследовательские, контрольные, сравнительные и определительные испытания.

2. Стадии (этапы) жизненного цикла продукции. Например, при разработке (проектировании) продукции и процессов могут проводиться исследовательские,

доводочные, предварительные, сравнительные и квалификационные испытания; при производстве, контроле и испытаниях готовой продукции - испытания приемо-сдаточные, предъявительские, типовые, периодические, на безопасность и т.п.

Вид внешних воздействующих факторов. **По** этому признаку различают механические, климатические, термические, радиационные, электрические, электромагнитные, магнитные, химические и биологические испытания.

4. Место проведения испытаний. Могут быть лабораторные, стендовые, полигонные, натурные, эксплуатационные испытания и испытания с использованием моделей.

5. Методы и условия проведения. В соответствии с этим признаком испытания можно разделить на нормальные, ускоренные, сокращенные, неразрушающие, разрушающие, граничные, технологические, испытания на стойкость, прочность, устойчивость и т.п.

6. Определяемые характеристики объекта. Могут быть функциональные, граничные и технологические испытания, испытания на надежность, безопасность, транспортабельность.

В зависимости от ***контролируемого параметра*** различают контроль по качественному, количественному и альтернативному признакам.

При контроле изделий **по качественным признакам** все изделия разбиваются на две группы: годные и дефектные. В этом случае оценка партии изделий проводится по величине доли дефектных изделий от общего числа проверенных изделий (уровень дефектности).

При контроле изделий **по количественному признаку** у каждого изделия определяется один или несколько параметров и оценка партии изделий проводится по статистическим характеристикам распределения этих параметров.

Контроль **по альтернативному признаку** является частным случаем, когда совокупность продукции состоит из двух групп: годной и дефектной. Решение о контролируемой совокупности принимается в зависимости от числа обнаруженных дефектных единиц или числа дефектов, приходящихся на определенное число единиц продукции.

Контроль качества на предприятии осуществляют:

- ♦ изготовители продукции и производственные мастера;
- ♦ работники службы технического контроля и производственной лаборатории;
- ♦ представители заказчика на предприятии, если такой контроль оговорен в контракте на поставку;
- ♦ сторонняя организация при независимом аудите.

Таким образом, контроль, проводимый на предприятии, должен охватывать все стадии жизненного цикла продукции, весь технологический процесс и его результаты и предотвращать попадание дефектных материалов и полуфабрикатов на последующие этапы изготовления продукции.

В условиях современного производства контроль качества является обязательной функцией системы управления качеством и включает:

1) объекты контроля:

- ♦ на стадии разработки продукции (документация и опытные образцы);
- ♦ на стадии производства (поступающие на предприятие сырье и материалы, полуфабрикаты, комплектующие изделия и инструмент; продукция основного производства; технологические процессы и режимы; производственное оборудование и оснастка);
- ♦ на стадии хранения (состояние условий хранения продукции, комплектующих);
- ♦ при транспортировании (упаковка, условия отгрузки и транспортирования);
- ♦ на стадии эксплуатации (техническое состояние, условия применения изделий; регламент и технология эксплуатационного обслуживания);

2) контрольные операции и их последовательность;

3) правила, методы и средства контроля;

4) документацию;
5) средства механизации и автоматизации средств контроля;
6) исполнителей соответствующей квалификации.

От правильной организации и функционирования системы контроля во многом зависит эффективность действующей на предприятии системы управления качеством труда и продукции.

Контрольные вопросы:

1. Что понимается под контролем качества?
2. Классификация видов контроля.

Семинар №6.

1. Испытания продукции.
2. Статистический приемочный контроль.

Лекция №7. Тема: Инструменты качества

Содержание лекции:

1. Статистические методы контроля качества

Контроль качества независимо от применяемых для этого методик предполагает прежде всего выявление дефектных изделий и отделение их от качественной продукции. Естественно, что качество изделий не повышается за счет выбраковки некачественных изделий даже при применении сплошного контроля. Кроме того, сплошной контроль в массовом производстве является дорогостоящим и не гарантирует отсутствия в принятой продукции дефектных изделий.

Следует также отметить, что в отдельных отраслях часто исправление брака невозможно.

Указанные причины поставили производителей перед необходимостью перехода к выборочному контролю, применяя методы математической статистики и теории вероятностей. Для надежной оценки качества нет необходимости в проверке всей выпускаемой продукции, затрачивая при этом средства на выявление брака. Напротив, необходимо сосредоточить внимание на предупреждении брака и тщательном контролировании производственного процесса и осуществлять свою деятельность в соответствии с концепцией «обеспечения качества».

В обеспечении качества продукции статистические методы контроля позволяют провести анализ всех производственных операций выпуска продукции с использованием научной обработки результатов наблюдений, т.е. числовых данных, полученных в процессе контроля качества.

Суть статистических методов состоит в том, что заключение о качестве изготовленной продукции и технологического процесса делают по результатам выборочного контроля параметров производимой продукции. Для того чтобы вовремя выявить нарушения в ходе процесса, необходимо периодически отбирать пробы (выборки), осуществлять измерение их параметров и в зависимости от результатов измерений либо принять, либо отклонить партию продукции (когда речь идет о статистическом приемочном контроле), либо продолжить процесс (если отклонение не выявлено), либо (если отклонение выявлено) остановить его и осуществить корректировку (когда речь идет о статистическом регулировании процесса).

Обычная человеческая память не в состоянии сравнивать одновременно большое множество чисел. Поэтому массивы данных трудно анализировать, пока они не представлены в какой-нибудь наглядной и понятной форме. В статистическом контроле для представления данных используются графики, карты, гистограммы, столбиковые диаграммы и др.

Применение статистического контроля способствует повышению технологической дисциплины и сокращает до допустимого уровня количество дефектных изделий,

поставляемых потребителю; риск, которому подвергается потребитель и поставщик, заранее оговаривается в нормативных документах.

Методы статистического контроля могут применяться на операциях входного контроля сырья, материалов, комплектующих изделий, при операционном контроле и контроле готовой продукции.

Рассмотрим типичный пример контроля качества. Из текущей продукции в случайные моменты времени отбирается для контроля одна единица продукции, по которой судят о состоянии технологического процесса: если она оказалась годной, то процесс считается налаженным, в противном случае принимается решение о необходимости приостановки изготовления продукции и корректировки процесса. В данном случае нельзя по одной бракованной единице принимать решение. В производстве действуют стохастические или случайные закономерности, влияющие на технологический процесс. Как правило, при разладке процесса процент производимого брака лишь несколько увеличится - до 1,2, 10% и крайне редко до 100% -это зависит от конкретной технологии и причины разладки.

Представим, что в результате разладки технологического процесса производимый брак возрос на 5%. Это означает, что в среднем каждая двадцатая единица продукции окажется дефектной. Какова же вероятность извлечь именно эту, одну среди двадцати, дефектную единицу и принять правильное решение? Ответ: вероятность нарушения процесса равна вероятности изготовления дефектной единицы продукции при разлаженном процессе, в данном случае - 5%. Таким образом, современная практика организации текущего контроля состояния технологического процесса принципиально не в состоянии решить проблему предупреждения брака. Не спасет и то, когда на проверку отбирают не одну, а две или три единицы продукции.

При статистическом контроле качества те же самые результаты, обработанные методом математической статистики, позволяют нам с высокой степенью достоверности оценить истинное состояние технологического процесса. Статистические методы дают возможность обоснованно установить разладку даже тогда, когда две-три единицы, отобранные для контроля, окажутся годными, поскольку обладают высокой чувствительностью к изменениям в состоянии технологического процесса.

Следовательно, контроль качества продукции преследует две цели: во-первых, так организовать процесс производства, чтобы доля дефектных изделий была наименьшей; во вторых, исключить возможность отправки потребителю партии с большим процентом брака. Первая цель может быть достигнута путем организации и проведения статистического регулирования технологического процесса, вторая - путем организации и проведения приемочного контроля.

В статистике для использования некоторых положений теории вероятностей используются понятия «событие», «вероятность» и «частота».

Событие - это факт, который в наблюдаемом процессе может быть, а может и не быть (D).

Вероятность события - возможность появления события - q (D), лежит в пределах $0 \geq q$ **(D) ≤ 1.**

Частота событий выражается зависимостью q (D) = m / n, где n -число наблюдений; m - число появлений события D в наблюдениях n.

Методика оценки уровня несоответствий заключается в том, что необходимо взять выборку изделий и определить число несоответствующих (дефектных) единиц в выборке или число несоответствий и затем разделить на число изделий в выборке. Таким образом, уровень дефектности равен:

$$q = \frac{D}{N}$$

где q - доля дефектных изделий;

D - число дефектных изделий в партии;

N - объем партии (генеральная совокупность).

По доле дефектных изделий можно сравнивать одинаковую продукцию, выпускаемую различными предприятиями, а также судить о совершенстве технологии производства на том или ином предприятии. Например, если у одной швейной фабрики доля дефектных детских пальто составляет 5%, а на другой - 0,1%, то продукция второй фабрики явно предпочтительней.

В статистическом контроле применяется такое понятие, как **«генеральная (статистическая) совокупность»** - это группа предметов, объединенных каким-либо качественным или количественным признаком. Предметы, ее образующие, - **члены совокупности,** число членов - **объем совокупности.** Часть членов генеральной совокупности, отобранных для получения сведений обо всей совокупности, называют **выборкой.**

Пример. Генеральная совокупность - партия продукции, состоящая из 400 винтов, содержит 60 дефектных единиц. Уровень дефектности в данном примере будет составлять: q = 60 : 400 = 0,15 x 100% = 1,5%.

Цель выборки - получение информации о генеральной (статистической) совокупности. Как правило, выборки надо брать с определенной периодичностью, например, один раз в день, один раз в неделю.

Различают между собой средние уровни входного и выходного качества. Средним уровнем входного качества называется средняя доля дефектных изделий в ряде контролируемых партии.

Пример. Для оценки качества поставщика мебели торговое предприятие получает от этого поставщика 20 партий поставки, каждая по 25 предметов мебели. В 20 поставках были установлены следующие количества дефектных изделий мебели: X = 0 1 0 1 0 1 0 0 0 0 2 0 1 0 0 0 0 0 1 0

Как высоко может быть оценена вероятность поставки поврежденных предметов мебели этим поставщиком?

$\sum X = 7$; $\bar{q} = 7 : (20 \times 25) = 0{,}014 \times 100\% = 1{,}4\%$

Рассмотрим пример сбора и обработки данных при применении ***статистического анализа точности и стабильности технологического процесса.***

Для проведения анализа качества продукции необходимо провести замеры 50-100 точек. В качестве примера в таблице 4 приведены несистематизированные данные наружного диаметра в выборочной партии из 100 контролируемых деталей.

Таблица 4. Несистематизированные данные наружного диаметра в выборочной партии из 100 контролируемых деталей, м

0,0024	0,0030	0,0025	0,0028	0,0028
0,0036	0,0043	0,0024	0,0021	0,0039
0,0029	0,0066	0,0027	0,0029	0,0041
0,0036	0,0036	0,0025	0,0040	0,0048
0,0040	0,0031	0,0032	0,0033	0,0022
0,0025	0,0034	0,0041	0,0019	0,0025
0,0019	0,0020	0,0048	0,0035	0,0044
0,0029	0,0038	0,0048	0,0042	0,0035
0,0058	0,0034	0,0037	0,0041	0,0041
0,0050	0,0037	0,0033	0,0039	0,0021
0,0041	0,0037	0,0032	0,0035	0,0051
0,0026	0,0025	0,0039	0,0045	0,0025
0,0043	0,0025	0,0056	0,0031	0,0041
0,0057	0,0048	0,0036	0,0024	0,0022
0,0007	0,0024	0,0053	0,0046	0,0033
0,0037	0,0032	0,0036	0,0032	0,0019
0,0037	0,0021	0,0044	0,0019	0,0034
0,0048	0,0043	0,0035	0,0037	0,0034
0,0045	0,0040	0,0021	0,0011	0,0027
0,0024	0,0039	0,0045	0,0043	0,0034

Представленные в таблице 4 статистические данные в таком виде, конечно, мало пригодны для оценки качества изделий. Гораздо больших результатов можно достичь при распределении частот (таблица 5).

Затем проводится группировка данных измерений в установленном интервале и определяется размах результатов измерений (разность между максимальным и минимальным значением измерения). Для нашего примера он равен 59 (66 - 7).

Значение размаха результатов измерений делится на такое число (принимаемый условно размер интервала), чтобы полученное частное было не меньше 10 и не больше 20. В нашем примере оно = 12(59:5).

Таблица 5. Распределение частот

70	52	34 ~~IIII~~	16
69	51 I	33 III	15
68	50 1	32 ~~IIII~~	14
67	49	31 II	13
66 I	48 ~~IIII~~ I	30 I	12
65	47	29 III	11 I
64	46 I	28 II	10
63	45 III	27 II	9
62	44 II	26 I	8
61	43 ~~IIII~~	25 ~~IIII~~ I	7 I
60	42 I	24 ~~IIII~~	6
59	41 ~~IIII~~ I	23	5
58 I	40 II	22 II	4
57 I	39 ~~IIII~~	21 ~~IIII~~	3
56 I	38 I	20 I	2
55	37 ~~IIII~~ I	19 ~~IIII~~	1
54	36 ~~IIII~~ I	18	
53 I	35 ~~IIII~~	17	

После этого производится подбор числа, ближайшего к принятому. Подобранное таким образом число будет представлять величину интервала группировки, которая должна быть использована для группировки данных, полученных в результате измерений. Эта стадия обработки данных показана в таблице 6.

Таблица 6. Стадия обработки данных

Интервал группи-ровки	Число результатов измерений, входящих в данный интервал	*f*	*d*	*fd*	$f(d)^2$
1	2	3	4	5	6
65-69	I	1	+7	+7	49
60-64	-	0	+6	0	0
55-59	III	3	+5	+ 15	75
50-54	III	3	+4	+ 12	48
45^9	~~IIII IIII~~	10	+3	+30	90
40-44	~~IIII IIII IIII~~	15	+2	+30	60
35-39	~~IIII IIII IIII IIII~~ I	21	+ 1	+21	21
30-34	~~IIII IIII~~ IIII	14	0	0	0
25-29	~~IIII IIII IIII~~	15	-1	-15	15
20-24	~~IIII IIII~~ II	12	-2	-24	48
15-19	IIII	4	-3	-12	36
10-14	I	1	-4	-4	16
5-9	I	1	-5	-5	25

$\sum f = n = 100;\ \sum fd = +55;\ \sum f(d)^2 = 483$

Одной из основных тенденций, как видно из приведенного примера, является тенденция наблюдаемых значений признака группироваться вокруг центра этого распределения (таблицы 6, рисунок 5). Эта характеристика называется центральной тенденцией.

Центральная тенденция обычно выражается:

1) средней величиной, именуемой **средним арифметическим;**

2) средней величиной, именуемой **медианой;**

3) наиболее часто повторяющейся величиной, именуемой **модой** (рисунок 42).

Среднее арифметическое $(\overline{X})$ представляет своего рода «центр тяжести» или наиболее широко используемую меру распределения частот.

Формула определения среднего арифметического:

$$\overline{X} = \frac{\sum X}{n}$$

где $\overline{X}$ - среднее арифметическое;

X- данные наблюдения;

n - число наблюдений.

Например, получены девять чисел: 5, 3, 7, 9, 8, 5, 4, 5, 8. Для них среднее арифметическое равно 6.

Медиана представляет собой значение признака, которое делит пополам распределение всех наблюдаемых значений, т.е. является той точкой, выше и ниже которой лежит равное число наблюдений. При абсолютно симметричном распределении числовые значения медианы и среднего арифметического совпадают.

Модой называют значение признака, которому соответствует наибольшее число наблюдений, т.е. это то значение, которое встречается во множестве данных наиболее часто.

Например, из девяти чисел: 5, 3, 7, 9, 8, 5, 4, 5, 8 модой будет 7.

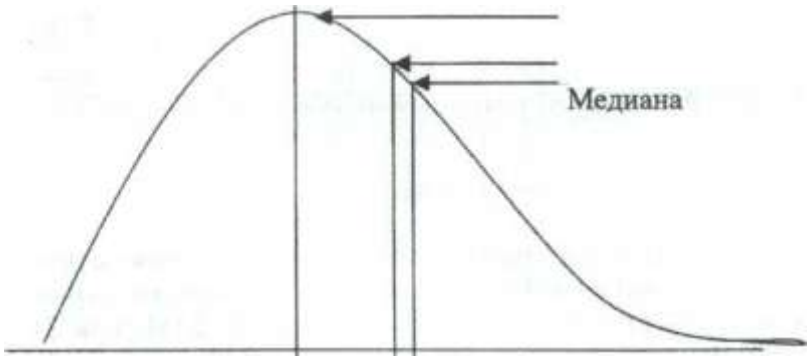


Рисунок 7. Основные статистические характеристики нормального распределения

Формула определения среднего арифметического на основе данных о распределении частот:

$$\overline{X} = \overline{X_d} + I\left[\frac{\sum fd}{n}\right]$$

где $\overline{X_d}$ *- середина предполагаемого среднего интервала;*

f *- частота наблюдений в данном интервале;*

d - отклонение от среднего интервала;

I -величина интервала.

Согласно приведенным данным (таблица 24) среднее арифметическое составит:

$$\overline{X} = 32 + 5\left[\frac{55}{100}\right] = 34{,}75$$

Существует несколько количественных характеристик рассеяния, среди которых наиболее распространенными являются: а) размах; б) среднее отклонение; в) среднее квадратическое отклонение.

Размах - это разность между наибольшим и наименьшим значениями наблюдаемого признака **(R** = Xmax - Xmin).

Среднее отклонение представляет собой среднее арифметическое абсолютных отклонений всех наблюдений значений признака и равно:

$$AD = \frac{\sum \left| X - \overline{X} \right|}{n}$$

Формула вычисления **среднего квадратического отклонения** (d) следующая:

$$\delta = \sqrt{\frac{\sum (X - \overline{X})^2}{n}}$$

Если теперь весь диапазон гистограммы разделить на шесть равных отрезков (по три с каждой стороны от центра), то число данных в каждом интервале распределится так, как показано на рисунке 8.

Характеристика стабильной гистограммы, **подчиняющейся закону** нормального распределения Гаусса:

1) большинство точек располагается вблизи центральной линии или в середине;

2) центральная линия делит кривую на две симметричные половины;

3) лишь малое число точек разбросано далеко и относится к минимальным или максимальным значениям;

4) стабильная гистограмма демонстрирует колоколообразное распределение;

5) нет точек, лежащих за колоколообразной кривой.

На рисунке 43 изображены наиболее часто применяемые правила, относящиеся к кривой нормального распределения, а именно:

1) интервал $\overline{X} \pm \delta$ нормального распределения содержит 68,28% площади, ограниченной кривой этой площади;

2) интервал $\overline{X} \pm 2\delta$ нормального распределения содержит 95,46% площади, ограниченной кривой этой площади;

3) интервал $\overline{X} \pm 3\delta$ нормального распределения содержит 99,73% площади, ограниченной кривой этой площади.

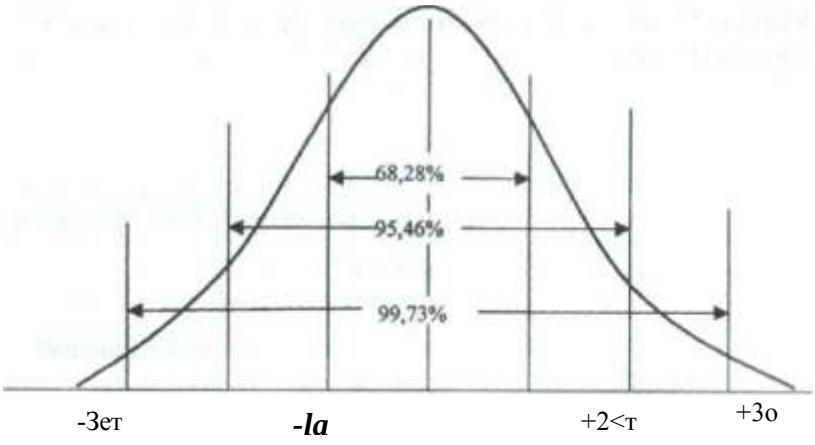


Рисунок 8. Кривая нормального распределения

Любой технологический процесс протекает под воздействием огромного числа производственных факторов, влияющих на уровень качества продукции. Это внешние и внутренние свойства материалов; физико-химические показатели сырья; несоблюдение правил его хранения; некачественное сырье и материалы; постепенный износ машин, агрегатов, инструментов; отклонение от принятой технологии; организация труда: индивидуальные особенности рабочих, плохие условия труда, утомление и т.п.

Статистический контроль качества позволяет исследовать производственный процесс и установить, где, когда и при каких обстоятельствах возникают те или иные помехи.

Как уже отмечалось, изменение параметров продукции, колеблющихся в определенных пределах, называется рассеянием (распределением) параметров и отражает закономерности технологического процесса. Поэтому, настраивая технологический процесс на некоторое номинальное значение формируемого показателя качества (устанавливая границы допуска и (или) границы регулирования), мы наблюдаем в совокупности изготовленной продукции рассеяние данного показателя около номинального значения. При этом наблюдаемое рассеяние подчиняется некоторой закономерности, характер которой определяется состоянием технологического процесса.

Для того чтобы сделать заключение о наличии брака в контролируемой партии, нужно сопоставить практическую зону рассеяния измеряемого параметра ($\overline{X} \pm 3\delta$) с полем допуска на этот параметр (δ) (рисунок 9).

Рисунок 9. Зависимость рассеяния измеряемого параметра от объема выборки

Рассмотрим пример. Согласно чертежу деталь имеет наружный диаметр с допуском (0,3884 ± 0,002) см. В соответствии с данными таблицы 6 это требование примет вид: 40 ± 20, т.е. верхняя граница допуска составит 60, нижняя - 20. Площадь, находящаяся выше и ниже указанных границ, содержит бракованные изделия. Степень доверия к оценке *X* некоторой совокупности зависит от среднего квадратического отклонения всей совокупности (δ) и от объема выборки (n). Чем больше объем выборки, тем выше кривая и тем меньше рассеяние (рисунок 9).

Значение регулируемой статистической характеристики, при котором технологический процесс считается налаженным, должно быть оптимальным с целью получения в данной технологической операции лучшего показателя качества для других заданных факторов (доверительная вероятность для истинного среднего значения - 95%). Соответственно этому значению на контрольную карту наносится средняя линия. Значение регулируемой характеристики, при которой наступает разладка технологического процесса, определяется, исходя из доли брака.

Закономерность распределения показателя качества характеризуется не только центральным положением, но и степенью разброса отдельных показателей возле центра. В теории вероятностей и математической статистике для характеристики разброса применяют среднее квадратическое отклонение δ, которое является мерой разброса. Его величина влияет на форму кривой распределения, изображенной на рисунке 43. Чем больше δ, тем сильнее разброс, шире поле рассеяния и меньше точность технологического процесса. И наоборот, чем меньше поле рассеяния, тем точнее технологический процесс, и наблюдаемый в действительности технологический допуск укладывается в заданный нормативными или конструкторскими документами допуск.

В подавляющем числе случаев параметры изделий или результаты выполняемых технологических процессов могут быть оценены при помощи измерений (например, диаметр вала, длина рычага, емкость конденсатора, прочность крепления, массовая доля альдегидов). Естественно, что результаты отдельных измерений не совпадают из-за действия целого ряда случайных причин при выполнении той или иной операции и ограниченной точности измерительных приборов. Однако эти результаты должны находиться в определенных пределах.

Как показывает практика, большинство технологических процессов подчиняется закону нормального распределения Гаусса (например, размеры, объем, температура, твердость, масса и другие параметры продукции). Кривая распределения Гаусса, как уже отмечалось выше, имеет вид колокола, симметричного относительно центрального значения. Закон Гаусса характерен для стабильных технологических процессов, протекающих без каких-либо нарушений. К примеру, если в процессе обточки вала на токарном станке отработан и строго выдерживается режим резания, станок технически исправен, припуски и физико-механические свойства заготовок укладываются в допуск, то разброс возможных значений диаметров изготавливаемых валов будет нормальным или близким к нормальному. Но если в процессе производства произойдет некомпенсируемый износ резца, вид кривой распределения будет отличным от нормального (рисунок 10).

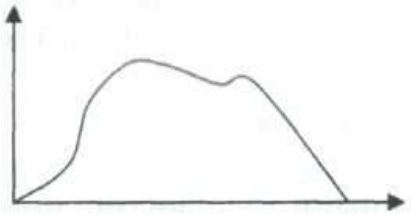


Рисунок 10. Кривая распределения нестабильного процесса

Закон распределения позволяет охарактеризовать процесс с точки зрения качества и стабильности. Некоторые зарубежные фирмы, отправляя потребителю продукцию, к сопроводительным документам прикладывают сертификат о качестве с изображением на нем кривой распределения важнейших параметров продукции. Эта наилучшая характеристика изготовителя.

Познакомимся с еще одним приемом изучения распределения контролируемой случайной величины - **диаграммой корреляции.** Диаграмма корреляции или рассеяния является графическим изображением соотношения переменных величин в целях выявления взаимосвязи между ними. При этом становится ясным, как изменяется зависимая переменная Y при варьировании независимой переменной X, например, изменение расхода бензина для различных автомобилей в зависимости от давления в шинах или изменение шероховатости поверхности детали в зависимости от скорости подачи резца.

Пример положительной корреляции приведен на диаграмме рассеяния двух переменных величин при изготовлении электронной схемы (рисунок 11).

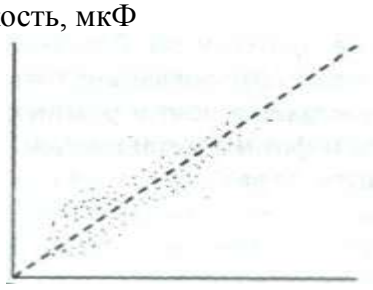


Рисунок 11. Диаграмма рассеяния переменных величин при изготовлении электронной схемы

Данная диаграмма рассеяния показывает, что при изготовлении электронных схем существует сильная положительная корреляция между двумя переменными величинами, показывающая, что расстояние между проводниками необходимо контролировать с высокой точностью, применяя инструменты статистического управления процессами.

Примеры возможных вариантов диаграмм корреляции приведены на рисунке 12.

Диаграммы позволяют проанализировать технологические процессы в динамике и обнаружить, например, тренды (закономерные изменения) или резкие выбросы, не характерные для стабильного отлаженного процесса. Если при этом удается охарактеризовать условия, в которых была взята каждая выборка, можно будет идентифицировать причину тренда или резких выбросов.

Статистический приемочный контроль - *это проверка соответствия уровня дефектности в партиях продукции требованиям нормативных документов.*

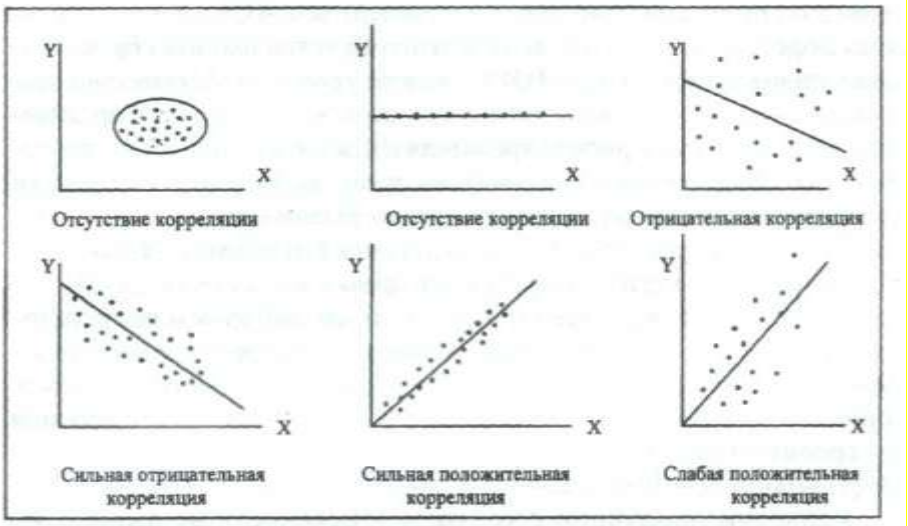


Рисунок 12. Диаграммы корреляции

Одним из важных понятий статистического приемочного контроля является так называемый **приемочный уровень дефектности (AQL)** - *максимально допустимый процент брака в партиях, поступающих на контроль.* При этом партии, в которых уровень дефектности не превышает AQL, считаются отвечающими требованиям нормативных документов. Таким образом, одна из задач статистического приемочного контроля заключается в том, чтобы обеспечить приемку партий, в которых уровень дефектности не превышает значения AQL.

В условиях выборочной проверки возможны ошибочные решения, связанные с напрасной браковкой хороших партий продукции. Поскольку эти ошибки неизбежны и могут быть исключены только при сплошном контроле, их, по возможности, стараются сделать редкими. Для этого в статистическом приемочном контроле существует понятие **«риск изготовителя» (α)**, представляющий собой *максимальный процент браковки партий с уровнем дефектности, не превышающим AQL.* Риск изготовителя планируется (обычно не выше 10%) и учитывается при разработке плана контроля.

С другой стороны, потребитель продукции хочет быть застрахован от получения партий, в излишней, чем AQL, мере засоренных дефектными изделиями. Для этого он устанавливает **браковочный уровень дефектности (QL)** - *такой уровень дефектности, при котором партии должны гарантированно браковаться.* Гарантом при этом выступает **риск потребителя** (β), который представляет собой *максимальный процент ошибочно принимаемых по результатам выборочной оценки партий с уровнем дефектности не меньше QL.* Браковочный уровень дефектности и риск потребителя также учитываются при разработке плана контроля.

Иначе говоря, надо так подобрать объем выборок и так установить правила принятия решений, чтобы выполнялись главные условия - риск забракованных хороших партий не превысил α, а риск приемки плохих партий не превысил β. Например,

изготовитель и потребитель продукции установили согласованные требования: AQL = 0,4%, α = 10%, QL = 1,5 и β = 5%. Это означает:

♦ партии продукции с уровнем дефектности не выше 0,4% признаются хорошими и подлежат приемке вместе с содержащимися в них дефектными изделиями, объем которых не превышает 0,4% от партии;

♦ процедура выборочного контроля должна обеспечить приемку партий с уровнем дефектности не выше AQL, при этом ошибочно может быть забраковано не более 10% таких партий;

♦ процедура выборочного контроля должна обеспечить браковку партий с уровнем дефектности не меньше 1,5%, при этом ошибочно может быть принято не больше 5% таких партий.

Риски изготовителя и потребителя могут быть установлены и в меньшем размере - все зависит от характера продукции и последствий от принятия ошибочных решений. Однако следует иметь в виду, что чем меньше риск, тем более трудоемок контроль, а в предельном случае, т.е. при α = β = 0, он превращается в сплошной.

В нашей стране статистический приемочный контроль проводится в соответствии с межгосударственными стандартами ГОСТ 18242, ГОСТ 20736 и ГОСТ Р 50779.30, в которых представлены планы контроля, характеризующиеся разнообразными объемами выборок и правилами. В реальной ситуации разработчику плана контроля остается лишь выбрать из представленного набора наиболее предпочтительный.

Статистический приемочный контроль может осуществляться по альтернативному, качественному и количественному признакам. Он может быть одноступенчатым, двухступенчатым, многоступенчатым и последовательным.

Одноступенчатым контролем называется статистический приемочный контроль, при котором решение о контролируемой партии продукции принимается на основе только одной выборки или пробы. Этот вид контроля прост и удобен в применении.

Двухступенчатый контроль осуществляют, когда решение о контролируемой партии продукции принимается по результатам проверки не более двух выборок или проб, причем отбор второй выборки (пробы) **зависит** от результатов контроля первой. Преимущество двухступенчатого контроля заключается в том, что при прочих равных условиях необходимо на 20-30% меньше изделий для проверки, чем при одноступенчатом контроле. Однако двухступенчатый контроль требует более высокой квалификации контролера и связан с определенными организационными трудностями.

Многоступенчатый и **последовательный виды контроля** отличаются от двухступенчатого тем, что для принятия решения о контролируемой партии требуется ряд выборок или проб. В обоих случаях отбор последующей выборки (пробы) зависит от результатов проверки предыдущей. Однако организационные трудности многоступенчатого и последовательного контроля ограничивают возможности их применения.

Для применения методов статистического контроля рекомендуется предварительно все возможные дефекты разбить по группам значимости на критические, значительные и малозначительные с указанием для каждой группы AQL.

Критические дефекты - это дефекты, недопустимые в эксплуатации, угрожающие жизни либо наносящие большой материальный ущерб. Продукция с критическими дефектами подлежит сплошному контролю как единственному виду контроля, признанному отбраковывать некачественную продукцию.

К значительным дефектам относятся такие дефекты, которые оказывают существенное влияние на функционирование конечной продукции и ее потребительские свойства.

К малозначительным дефектам относятся такие дефекты, которые не оказывают существенного влияния на функционирование конечной продукции и ее потребительские свойства.

Разбивка дефектов на критические, значительные и малозначительные оформляется так называемым **классификатором** дефектов.

Пример классификатора дефектов приведен в таблице 25.

При контроле изделий по нескольким признакам классификации дефектов рекомендуется для каждой группы дефектов выбирать свой план контроля.

Таблица 7. Классификатор дефектов по значимости

Наименование параметров	**Классификация дефектов по значимости**	**Приемочный уровень дефектности**
Угловые размеры	Значительные Малозначительные	**1** **4**
Внешний вид	Значительные Малозначительные	**1** **4**
Шероховатость	Значительные Малозначительные	**1** **4**
Химический анализ	Критические Значительные Малозначительные	**0** **1** **4**
Прочие физические параметры (твердость, упругость, остаточная	Малозначительные	**4**

2 Инструменты качества

Для решения проблем, связанных с качеством продукции, широко применяются традиционные методы (так называемые «инструменты качества»), а именно: контрольные карты, причинно-следственные диаграммы Исикавы, диаграммы Парето, контрольные листки, а также появившиеся сравнительно недавно статистический метод контроля «шесть сигм» и метод генерирования идей (мозговой штурм) и др.

Контрольные карты. Одним из основных инструментов в обширном арсенале статистических методов контроля качества являются контрольные карты.

Принято считать, что идея контрольных карт принадлежит известному американскому статистику Уолтеру Шухарту. Она была высказана в 1924 году и по сей день находит широкое применение в промышленности.

Первоначально карты использовались для регистрации результатов измерений требуемых свойств продукции. Выход параметра за границы поля допуска свидетельствовал о необходимости остановки производства и проведения корректировки процесса.

Карта хранила информацию о том, кто и на каком оборудовании получил брак. Однако решение о корректировке принималось тогда, когда брак уже был получен. Поэтому важно было найти процедуру, которая накапливала бы информацию не только для ретроспективного исследования, но и для использования при принятии решения. Это предложение опубликовал американский статистик И. Пейдж в 1954 году. ***Карты,*** которые используются при принятии решения, называются ***кумулятивными.***

Контрольная карта (рисунок 13) состоит из центральной линии, двух контрольных пределов (над и под центральной линией) и значений характеристики (показателя качества), нанесенных на карту для представления состояния процесса.

В определенные периоды времени отбирают (все подряд, выборочно, периодически и т.д.) п изготовленных изделий и измеряют контролируемый параметр.

Результаты измерений наносят на контрольную карту и в зависимости от этого значения принимают решения о корректировке процесса или о продолжении процесса без корректировок.

Сигналом о возможной разналадке технологического процесса могут служить:

♦ выход точки за контрольные пределы (точки 6, 16, 19) - процесс вышел из-под контроля;

♦ расположение группы последовательных точек около одной контрольной границы, но не выход за нее (11, 12, 13, 14, 17,20), что свидетельствует о нарушении уровня настройки оборудования;

♦ сильное рассеяние точек (15, 16, 17, 18, 19, 20) на контрольной относительно средней линии, что свидетельствует о снижении точности технологического процесса.

При наличии сигнала о нарушении производственного процесса должна быть выявлена и устранена причина нарушения.

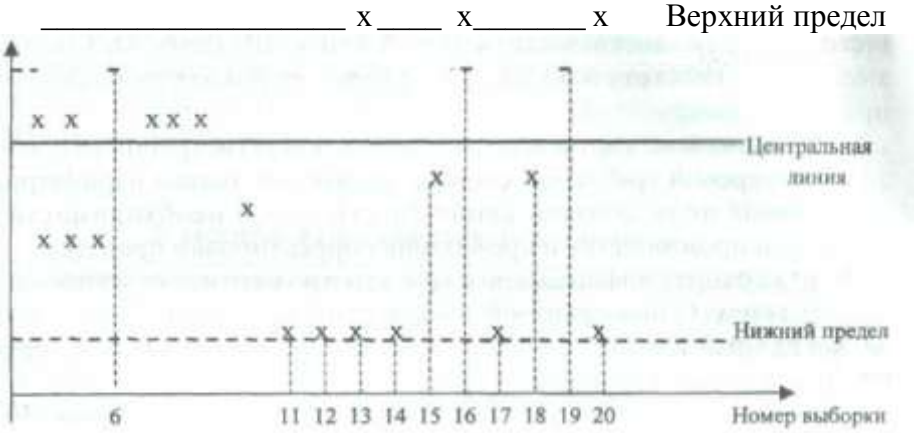


Рисунок 13. Контрольная карта

Причинно-следственные диаграммы. Часто при определении факторов, которые влияют на какой-либо результативный показатель, характеризующий качество, используют **схемы Исикавы,** предложенные профессором Токийского университета Каору Исикава в 1953 году при анализе различных мнений инженеров. Иначе схему Исикавы называют диаграммой причин и результатов, или диаграммой «рыбий скелет». Она состоит из показателей качества, характеризующих результат, и фактических показателей

Суть проблемы изображают в виде прямой горизонтальной стрелки. Причины, которые прямо или косвенно влияют на проблему, условно изображают в виде наклонных стрелок. Пример причинно-следственной диаграммы представлен на рисунке 14.

Рисунок 14. Причинно-следственная диаграмма

Рекомендуемый порядок составления причинно-следственной диаграммы:

1) выбор проблемы для решения узких мест прямая горизонтальная стрелка;

2) установление наиболее существенных причин, непосредственно влияющих на проблему (причины первого порядка машины, материалы, технология, документы, люди, условия), - наклонные большие стрелки;

3) выявление совокупности причин, влияющих на существенные факторы и условия (причины второго и третьего порядков), - маленькие стрелки;

4) анализ диаграммы: ранжирование причин по значимости, установление тех причин, которые в данный период можно полностью или частично устранить;

5) установление уровня, до которого должны быть доведены причины,

подлежащие устранению;

6) разработка плана мероприятий, направленных на устранение выявленных причин.

Диаграммы причин и результатов имеют универсальное применение. Так, они широко применяются при выявлении наиболее значимых факторов, влияющих на различные аспекты деятельности.

Диаграммы Парето. Известно, что число существенных дефектов незначительно и вызываются они, как правило, небольшим количеством причин. Таким образом, выяснив причины появления немногочисленных существенных факторов, можно устранить почти все потери. По статистике 80% проблем зависит от 20% причин.

Наглядно эта можно представить с помощью диаграммы Парето.

Построение диаграммы Парето включает следующие этапы:

1)выбор диаграммы (по результатам деятельности или по причинам (факторам, дефектам);

2)классификацию результатов (причин). Разумеется, что любая классификация имеет элемент условности, однако большинство наблюдаемых единиц какой-либо совокупности не должно попадать в строчку «прочие»;

3)определение метода и периода сбора данных;

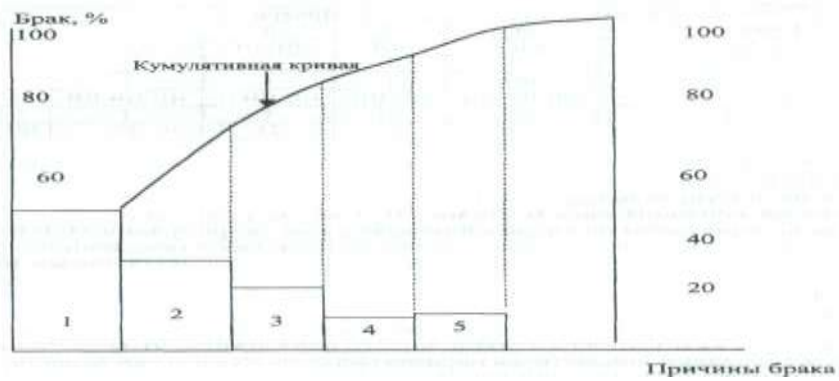
4)разработку контрольного листка для регистрации данных с перечислением видов собираемой информации;

5)ранжирование данных, полученных по каждому проверяемому признаку, в порядке значимости;

6)построение столбиковой диаграммы.

Как правило, при построении диаграммы весь брак за какой-либо период времени принимается за 100% (ось ординат) и на диаграмме вычерчиваются столбики, характеризующие причины брака, выраженные в процентах. Затем столбики как бы устанавливаются последовательно, ступенчато друг за другом и по верхним правым точкам столбиков вычерчивается кумулятивная кривая, характеризующая суммарный процент всех причин брака (рисунок 15).

Контрольные листки. Для сбора данных при проведении статистического контроля в производстве часто используют контрольные листки. Листки облегчают сбор информации и позволяют выявить закономерности в явлениях (к примеру, их повторяемость) с целью получения ясной картины действительности. Кроме того, формируется основа для дальнейших оценок, например, графических. Данный метод является простейшим для определения несоответствий (дефектов) продукции и позволяет наглядно оценить частоту появления каждого дефекта и изменение его во времени.



Примеры видов брака при изготовлении печатной продукции:

1 - нарушение сроков обеспечения бланками;

2 - некачественная работа множительной техники;

3 - дефекты в результате сбоя программы;

4 - недостаточность освещения;

5 - прочие причины.

Рисунок 15. Диаграмма Парето

Пример контрольного листка производства подшипников приведен в таблице 8.

Таблица 8. Контрольный листок производства подшипников

Месяц / Дефект	Январь				
		7	8	9	∑
Размер	~~ІІІ~~ I	~~ІІІ~~ III	~~ІІІ~~ III	~~ІІІ~~ II	26
Форма	I	III	III	I	8
Углубление	~~ІІІ~~	I	I	I	8
Масса	~~ІІІ ІІІ ІІІ~~	~~ІІІ ІІІ~~	~~ІІІ ІІІ~~ II	~~ІІІ ІІІ ІІІ~~	52
Поверхность	II	III	I	I	7
Всего	29	22	25	25	101

Статистический метод контроля «шесть сигм». В последние время в специализированной литературе появились публикации о новом подходе к управлению качеством с использованием статистического метода контроля «шесть сигм». Этот метод родился в результате проведения работ по управлению качеством в корпорации Motorola, и лишь в конце 90-х годов о нем заговорили как о революционном достижении в обеспечении качества. Метод «шесть сигм» (6δ) основан на объективных измерениях и анализе данных и ставит перед собой задачу создания производственного процесса, обеспечивающего не более 3,4 дефекта на миллион возможных (3,4 ppm).

Процесс, соответствующий требованиям метода «шесть сигм», обладает таким уровнем стабильности параметров, что расстояние между средним показателем параметров процесса и установленными пределами их колебаний равно шести стандартным отклонениям. Следовательно, если принять число δ в качестве метрики стабильности процесса, то чем больше число, тем стабильнее процесс.

Большинство компаний сегодня применяет процессы, укладывающиеся в пределы от трех до четырех δ. При уровне стабильности процесса, равном ± 3δ, количество дефектов, т.е. выбросов параметров за установленные пределы, составляет около 66800 на миллион возможных. При ± 4δ это число составляет 6210 на миллион возможных. Сегодня у этого метода много последователей, среди которых - крупные автомобилестроительные, электротехнические, электронные и другие компании.

Согласно рекомендациям разработчиков для реализации проекта «шесть сигм» необходимо сделать следующие шесть шагов:

♦ выбрать один или несколько важнейших производственных процессов, выходные параметры которых рассматриваются в качестве основных характеристик успешности реализации процесса;

♦ разработать методологию отслеживания изменений выходных параметров процессов во времени;

♦ установить задачи проекта в терминах удовлетворения требований потребителей и достижения определенных финансовых параметров;

♦ установить основные входные параметры выбранных процессов, которые влияют на выходные параметры;

♦ изменить входные параметры так, чтобы это положительно влияло на выходные параметры процесса;

♦ выбрать механизм мониторинга и контроля.

Метод генерирования идей (мозговой штурм). К одному из методов технического творчества в вопросах качества относится метод генерирования идей (мозговой штурм), получивший большое распространение в Японии как ***группы (кружки) качества.***

Методы и приемы творчества помогают конкретизировать образ мышления человека в соответствии с поставленной задачей, способствуют выработке и восприятию

большого числа новых идей и факторов, позволяют добиться лучшего контроля над процессом творчества, обеспечивают комплексный охват проблемных вопросов.

Формирование групп качества - добровольное. Заседание группы - единственный вид непроизводственной деятельности, разрешенный в рабочее время. Если группа собирается после работы, то компания выплачивает компенсацию (как за сверхурочное время).

Регулярно проводятся цеховые и заводские конференции кружков качества. Проводятся и всеяпонские съезды представителей кружков качества. Кружок считается признанным официально, если он зарегистрирован Японским союзом ученых и инженеров (JUSE) и об этом было оповещено в журнале «Мастер и контроль качества».

Метод генерирования идей состоит из трех этапов.

Этап 1. Подготовка к обсуждению проблемы.

Группа обсуждающих, как правило, состоит из 5-7 человек. Определяется руководитель группы, который:

- ♦ кратко и четко формулирует поставленную задачу;
- ♦ уточняет, какие результаты должны быть получены;
- ♦ знакомит членов группы с правилами, которые необходимо соблюдать в ходе обсуждения проблемы;
- ♦ руководит процессом обсуждения и подводит итоги по результатам обсуждения.

Этап 2. Проведение обсуждения проблемы.

Руководитель группы просит членов группы выдвигать свои идеи, направленные на решение проблемы. При этом обеспечивает:

- ♦ непринужденную, творческую обстановку в процессе работы, уважительное отношение к выступающим;
- ♦ полную свободу высказывания любых идей, гипотез, предложений;
- ♦ строгое выполнение условий и правил обсуждения проблемы;
- ♦ очередность выступления членов группы;
- ♦ возможность высказаться всем без исключения;
- ♦ проведение процесса обсуждения.

В процессе обсуждения целесообразно записывать нее предлагаемые идеи или представлять их на карточках.

Этап 3. Оценка и отбор идей.

После всестороннего обсуждения всех зафиксированных идей следует путем голосования отобрать семь идей, затем из них путем обсуждения - следующие три и остановиться на окончательной идее.

На процедуру обсуждения рекомендуется затрачивать не более 1 часа.

При обсуждении проблемы следует соблюдать основные условия и правила:

1) никто из участников не пользуется преимуществами;

2) каждый участник может предложить несколько идей;

3) выдвигая идею, необходимо кратко и четко формулировать свои мысли;

4) если проблема не поддается решению, то необходимо расчленить ее на несколько составных частей;

5) недопустимы критика любых, даже абсурдных идей, оценка и обсуждение до завершения их выдвижения, замечания, реплики, смех, демонстрация своих познаний, категоричное высказывание по отношению идей.

При рассмотрении предложений групп качества необходимо помнить, что игнорирование и недостаточное внимание к предложениям может быть причиной резкого падения творческой активности. Практика показывает: работу с группами качества нужно строить так, чтобы ни одно из предложений не осталось нерассмотренным в течение установленного времени.

Творчество для работников находится вне служебных обязанностей, поэтому нуждается в соответствующей мотивации.

Применяя новые методы контроля качества, нельзя недооценивать человеческий фактор и психологические моменты. Они требуют коллективных усилий, и успех

достигается тогда, когда исполнители чувствуют себя ответственными за общий результат труда. При использовании этих методов исполнители получают информацию относительно того, почему и как повышается или понижается уровень качества, являются ли они сами причиной тому или это происходит по независящим от них обстоятельствам. Для проведения работ по внедрению различных инструментов качества необходимо аналитическое мышление, которое можно развить только специальным обучением и практикой. Например, неправильно применяемые статистические методы приводят к ошибочным заключениям. Поэтому нужно обучать кадры таким образом, чтобы они могли не только строить контрольные карты, но и правильно их читать и понимать, строить и анализировать диаграммы и т.д.

Современные технологии шагнули далеко вперед, поэтому, используя методы контроля с применением математической статистики, нет необходимости делать различного рода математические расчеты и выстраивать графики. В арсенале менеджеров по качеству имеются продукты программного обеспечения, позволяющие с большой долей вероятности произвести самые сложные расчеты и провести анализ любого процесса.

Контрольные вопросы:

1. Расчет статистических методов контроля качества.
2. Контрольные карты, причинно-следственные диаграммы Исикавы, диаграммы Парето, контрольные листки.
3. Статистический метод контроля «шесть сигм» и метод генерирования идей (мозговой штурм).

Семинар №7.

1. Метод генерирования идей (мозговой штурм), группы (кружки) качества.

Лекция №8. Тема: Становление и развитие менеджмента качества

Содержание лекции:

1. Международный опыт управления качеством.

Поиски методов улучшения качества уходят в далекое прошлое, однако реальную силу они набрали после второй мировой войны в странах Европы, поскольку европейские специалисты имели более высокую квалификацию, а компании владели более прогрессивными методами испытаний и измерений. Сегодняшний менеджмент качества базируется на результатах исследований, выполненных крупными зарубежными корпорациями, взявшими за основу разработки по управлению качеством Ф.Б. Кросби, Э. Деминга, А. Фейгенбаума, К. Исикавы, Дж. Джурана, а также российских ученых П.Л. Чебышева, И.Г. Венецкого, А.М. Длина.

В 1920-1950 годы основой общего менеджмента и менеджмента качества становится **система Тейлора,** разработанная еще в 1905 году. Впервые взаимоотношения между поставщиками и потребителями были формализованы и строились на основе требований, установленных в специальных документах - технических условиях, выполнение которых проверялось при входном и выходном контроле.

Особенность системы Тейлора состоит в том, что контролировалось качество конечного изделия. Система предусматривала понятия верхнего и нижнего предела качества, поля допусков, вводила такие измерительные инструменты, как шаблоны и калибры, настроенные на верхнюю и нижнюю границы допусков, предусматривала систему штрафов для бракоделов и увольнение их с работы, а также обосновывала необходимость независимой должности инспектора по качеству.

Подготовка кадров была направлена на профессиональное обучение и обучение работе с измерительным и контрольным оборудованием. Недостатком принципа Тейлора, который отличался последовательным разделением труда в промышленном производстве, являлось то, что управление качеством было ориентировано только на контролирующие функции. При таком подходе дефекты обнаруживались лишь в конце производственной цепочки и забракованные изделия отсортировывались. Разделение управленческих

функций не позволяло влиять на качество продукции на начальном этапе ее производства. Но свои положительные моменты система Тейлора, несомненно, имела.

В этот же период получают развитие **статистические методы контроля:** контрольные карты У. Шухарта и таблицы статистического контроля, которые обосновывали выборочные методы контроля. Одновременно такие авторитетные американские ученые, как Э. Деминг, Дж. Джуран, активно пропагандировали статистические подходы к производству. Примечательно, что именно они первыми обра гили внимание на организационные вопросы обеспечения качества, сделали акцент на роль высшего руководства в решении проблем качества.

В 1951 году американский ученый А. Фейгенбаум предложил **концепцию тотального (всеобщего) управления качеством - TQC (Total Quality Control),** согласно которой ответственность за качество продукции несут не только службы качества, а все руководство предприятия. Важная роль в системе TQC отводится обучению персонала, моральному стимулированию качественной работы, заботе о будущем работника и его семьи, повышению престижа фирмы.

К характерным особенностям ***американского опыта*** в области качества можно отнести:

- ♦ жесткий контроль качества изготовленной продукции с использованием методов математической статистики;
- ♦ внимание к процессу планирования производства по объемным и качественным показателям, административный контроль исполнения планов;
- ♦ совершенствование управления фирмой в целом.

Экономический прорыв Японии в 70-х годах связан с развитием концепции и практики управления персоналом и качеством. После второй мировой войны промышленность Японии была полностью разрушена. Требовалось не только восстановление промышленности, но и ликвидация отсталости японской техники и технологии, повышение качества исполнения и разработок. При этом упор делался не на контроль качества, принятый на Западе, а на постоянное улучшение качества. Служащие стали стремиться к получению более привлекательной работы и таких рабочих мест, где труд был бы для них интересен. Это привело к увеличению затрат и усилий, направленных на обучение и профессиональную подготовку служащих в масштабе всей компании, что стало началом вовлечения персонала в деятельность по управлению качеством.

Отличительными элементами ***японского подхода*** к управлению качеством являются:

1) ориентация на постоянное совершенствование процессов и результатов труда во всех подразделениях;
2) ориентация на контроль качества процессов, а не качества продукции;
3) ориентация на предотвращение возможности допущения дефектов;
4) тщательное исследование и анализ возникающих проблем по принципу восходящего потока, т.е. от последующей операции к предыдущей;
5) культивирование принципа: «Твой потребитель исполнитель следующей производственной операции»;
6) полное закрепление ответственности за качество результатов труда за непосредственным исполнителем;
7) активное использование человеческого фактора, развитие творческого потенциала рабочих и служащих.

Японские предприятия строят систему управления качеством, исходя из трех главных постулатов:

- ♦ самая совершенная технология проектирования и производства продукции имеет свои недостатки и может быть подвергнута «улучшению»;
- ♦ на каждом предприятии имеется дефицит инженерно-технических работников с высокой квалификацией;
- ♦ без точного соблюдения операций нельзя получить хороших результатов.

При разработке системы качества широко применяется так называемая **программа «пять нулей»,** сформулированная в виде коротких правил:

- ♦ не создавай условий для появления дефектов;
- ♦ не передавай дефектную продукцию на следующую стадию;
- ♦ не принимай дефектную продукцию с предыдущей стадии;
- ♦ не изменяй технологические режимы;
- ♦ не повторяй ошибок.

Характерными чертами отношения к качеству в Японии являются:

♦ широкое внедрение разработок в области управления и технологии;

♦ высокая степень компьютеризации всех операций управления, анализа и контроля производства;

♦ максимальное использование возможностей человека, для чего принимаются меры по стимулированию творческой активности (кружки качества), воспитанию патриотизма к своей фирме, систематическому и повсеместному обучению персонала.

Толчок движению за качество в 50-60-е годы дали национальные и региональные ассоциации по качеству, такие, как **Американское общество по контролю качества (АОКК), Европейская организация** по **качеству (ЕОК)** и др., пропагандирующие передовые методы управления и обеспечения качества, в те годы основной акцент делался на технические стороны. И только в 80-е годы качество стало объектом управления.

Началось историческое развитие системы внутрифирменного менеджмента качества. Решение задач качества требовало создания адекватной организационной структуры. В эту структуру должны входить все подразделения, более того, каждый работник компании, причем на всех стадиях жизненного цикла продукции. Стало понятно, что уже недостаточно контролировать параметры качества продукции - необходимо управлять всей производственной цепочкой вплоть до предоставления продукции потребителю. Формируется система менеджмента качества, включая в свою орбиту все новые и новые элементы производственной системы.

В этот же период в США были изданы две книги Э. Деминга: «Качество, производительность и конкурентоспособность» и «Выход из кризиса», в которых излагались знаменитые «14 пунктов», которые легли в основу всеобщего (тотального) качества (Total Quality).

Если в Японии и США на протяжении многих лет реализуются программы повышения качества, проводится активная политика в вопросах качества, осуществляется долгосрочное планирование качества, то в Европе за редкими исключениями управление качеством продолжало оставаться, по существу, контролем качества. И только начиная с 80-х годов в странах Европы стали широко внедряться системы качества на основе стандартов ИСО серии 9000. В 90-х годах были введены в действие единые стандарты EN серии 29000 (аналоги стандартов ИСО 9000), регламентирующие сертификацию систем качества.

Отличительными особенностями ***европейского подхода*** к решению проблем качества являются:

♦ законодательная основа для проведения всех работ, связанных с оценкой и подтверждением качества;

♦ гармонизация требований национальных стандартов, правил и процедур сертификации;

♦ создание региональной инфраструктуры и сети национальных организаций, уполномоченных проводить работы по сертификации продукции и систем качества, аккредитации лабораторий, регистрации специалистов по качеству и т.д.

Сопоставление западного (США и Европа) и восточного (Япония) подходов к качеству приведено в таблице 9.

Системный подход к решению проблемы качества в странах бывшего СССР зародился в 50-е годы, когда была создана и получила широкое распространение саратовская **система бездефектного изготовления продукции (БИП)** и сдачи ее отделу технического контроля и заказчикам с первого предъявления. Затем развивались и

осваивались все большим числом предприятий такие системы управления качеством, как горьковская **система качества, надежности и ресурса с первых изделий (КАНАРСПИ),** львовская **система бездефектного труда (СБТ),** ярославская **система научной организации работ по увеличению моторесурса (НОРМ).**

Таблица 9. Сравнение подходов к качеству

Западный подход (США и Европа)	**Восточный подход (Япония)**
Качество основывается на низком уровне	Качество основывается на низком уровне
Первая цель - прибыль, качество -категория случайная	Первая цель - качество, прибыль не замедлит последовать
По вопросам качества покупатели должны просить согласия поставщика	Согласие с требованиями покупателя по вопросам качества
Общие идеи насчет качества	Строгая политика качества к каждому

В результате обобщения накопленного опыта в 70-е годы была создана львовская **комплексная система управления качеством продукции (КС УКП),** а затем, по опыту краснодарских предприятий, **комплексная система повышения эффективности производства (КС ПЭП).** Именно в КС УКП и КС ПЭП впервые были использованы стандарты предприятия, ставшие основой системы управления качеством.

Успехи львовских предприятий в практической реализации принципов КС УКП инициировали выход постановления ЦК КПСС, одобрившего опыт применения системы и обязавшего предприятия страны внедрять ее. Именно в КС УКП государство увидело инструмент быстрого повышения качества продукции всей отечественной промышленности. Причем такая оценка системы была небезосновательной: там, где удавалось реализовать ее принципы, заметно снижался брак, повышался процент сдачи продукции с первого предъявления, росло количество изделий, аттестованных Знаком качества. Надо отметить, что принципы, предусмотренные международными стандартами ИСО серии 9000, уже в те годы были заложены в КС УКП. Это управление с охватом всех стадий жизненного цикла продукции с ориентацией на конечный результат; лидирующая роль руководства; принятие решений, основанных на фактах, и вовлечение работников.

Тем не менее, известно, что новации в области управления и оценки качества продукции в СССР не обеспечили должных результатов, поскольку предприятия не были экономически заинтересованы в повышении качества. Сегодня, в условиях формирования рыночной экономики, когда конкурентное качество продукции - обязательное условие выживания предприятия, имеющийся опыт становится востребованным.

2. Современные концепции менеджмента качества.

Современной формой менеджмента качества являются системы управления предприятием в условиях рынка, ориентированные на достижение успеха посредством производства продукции требуемого уровня качества.

Один из **основоположников теории менеджмента качества Э. Деминг** установил, что основные причины низкого качества продукции можно разделить на специальные (6%) и системные (94%). На этом основании был сделан вывод, что повысить качество продукции можно лишь за счет устранения системных причин. Решение этой проблемы могут гарантировать только специальные системы менеджмента качества.

Система менеджмента качества охватывает все этапы жизненного цикла продукции - от маркетинга до утилизации продукции после использования, функционирует наряду и во взаимодействии со всеми остальными видами деятельности, влияющими на качество. Поэтому система менеджмента качества рассматривается как неотъемлемая часть системы управления предприятием в целом. Политике в области качества в системе менеджмента на предприятии отводится приоритетная роль среди прочих направлений и аспектов деятельности. Система качества является инструментом реализации этой политики.

Все возрастающая конкурентная борьба на мировых товарных рынках заставляет фирмы совершенствовать качество продукции не только в техническом, но и в экономическом аспекте, а в системах качества усиливается значимость такой составляющей, как «затраты на качество».

Появились новые концепции, уже достаточно широко известные за рубежом. Это **TQM (Total Quality Management)** и **QS 9000 (Quality System 9000).** Обе эти концепции не противоречат стандартам ИСО серии 9000 и могут рассматриваться как дальнейшее развитие и детализация системы управления качеством. Их отличительной особенностью от предыдущих концепций является то, что они охватывают не только управление качеством, но и обеспечение качества.

TQM (Total Quality Management) - *концепция, предусматривающая всестороннее, целенаправленное и хорошо скоординированное применение систем и методов управления качеством во всех сферах деятельности - от исследований и разработок до послепродажного обслуживания при участии руководства и служащих всех уровней и при рациональном использовании технических возможностей.*

В системе TQM используются адекватные целям методы управления качеством. TQM является более широким подходом к управлению качеством, чем ИСО 9000, и позволяет повысить конкурентоспособность продукции, совершенствовать бизнес в целом.

В современных условиях решение проблемы качества все больше определяется человеческим фактором, т.е. отношением людей к делу и руководителей к персоналу. Одной из ключевых особенностей системы является использование коллективных форм и методов поиска, анализа и решения проблем, постоянное участие всего персонала в улучшении качества. Основная идеология TQM - «улучшению нет предела». Применительно к качеству действует целая установка: стремление к 0 дефектов; к 0 непроизводительных затрат; к поставкам точно в срок. При этом осознается, что достичь этих пределов невозможно, но к этому надо постоянно стремиться. Эта идеология имеет специальный термин «постоянное улучшение качества».

TQM включает:

- ♦ контроль в процессе разработки новой продукции;
- ♦ оценку качества опытного образца, планирование качества продукции и производственного процесса, контроль, оценку и планирование качества поставляемых материалов;
- ♦ входной контроль сырья и материалов;
- ♦ контроль готовой продукции;
- ♦ оценку качества продукции;
- ♦ оценку качества производственного процесса;
- ♦ контроль качества продукции и производственного процесса;
- ♦ анализ специальных процессов (специальные исследования в области качества);
- ♦ использование информации о качестве продукции;
- ♦ контроль аппаратуры, дающей информацию о качестве продукции;
- ♦ обучение методам обеспечения качества, повышение квалификации персонала;
- ♦ гарантийное обслуживание;
- ♦ координацию работ в области качества;
- ♦ совместную работу по качеству с поставщиками;
- ♦ использование цикла PDCA («plan - do - check - action»);
- ♦ работу кружков качества;
- ♦ управление человеческим фактором путем создания атмосферы удовлетворенности, заинтересованного участия, благополучия и процветания на фирме, фирмах-поставщиках, в сбытовых и обслуживающих организациях, у акционеров и потребителей;
- ♦ работу в области качества по методу межфункционального управления («cross - function - management»);
- ♦ выработку политики в области качества (согласование политики в области

качества с общей стратегией экономической деятельности, привнесение целей качества во все аспекты административной, хозяйственной и экономической деятельности, принятие мер, обеспечивающих понимание на фирме политики в области качества);

♦ участие служащих в финансовой деятельности (в прибыли, акционерном капитале), воспитание сознательного отношения к качеству, чувства партнерства, совершенствование социальной атмосферы и информированность служащих;

♦ проведение мер по формированию культуры качества;

♦ подготовку управленческих кадров для руководства деятельностью в области качества;

♦ возложение ответственности за деятельность в области качества на высшее руководство.

TQM реализуется на фирме благодаря применению определенного набора приемов и средств по четырем сферам управления: качеством, процессом, персоналом, ресурсами (таблица 10). Приведенные в таблице приемы и средства, рекомендуемые для использования при внедрении на фирме принципов всеобщего управления качеством, апробированы во многих странах.

В Европе общепризнанной моделью, отражающей принципы TQM, является Европейская премия по качеству (модель совершенного ведения бизнеса).1

Таблица 10. Приемы и средства, используемые для TQM

КАЧЕСТВО	**ПРОЦЕСС**	**ПЕРСОНАЛ**	**РЕСУРСЫ**
Управление качеством	**Управление процессами**	**Управление персоналом**	**Управление ресурсами**
Определение понятия качества	Устойчивость (стабильность) процессов	Команда управляющих	Программа расходов на качество
Политика качества	Статистические методы контроля	Всеобщее обучение качеству	Показатели для контроля исполнения
Всеобщее обучение качеству	Возможность процессов	Организация рабочих групп	Стоимостные показатели
Отношения с внутренними потребителями	Решение технологических проблем	Методы и средства мотивации	Консервация ресурсов
Системы качества	Совершенствование (улучшение) процесса	Связующие звенья	Улучшение окружающей среды
Кружки качества	Анализ характера и последствий отказов на стадии проекта (FMEA)	Теория интенсификации	Работа по принципу: «Точно в срок»
Методы Тагучи	То же на стадии производства	Повышение квалификации	

Имеется много свидетельств адекватности TQM и других систем, применяемых на межотраслевом и отраслевом уровнях (таблица 11).

Многие предприятия за рубежом с целью повышения имиджа в обществе сертифицировали свои системы качества на соответствие требованиям международных стандартов ИСО серии 14000.

Примером может служить разработка стандарта QS 9000 «Требования к системам качества».

В 1988 году автомобильные фирмы США «Крайслер», «Форд» и «Дженерал Моторс» начали разработку единого комплекса требований к своим поставщикам - системы QS 9000. В настоящее время полностью разработана документация системы,

которая включает собственно промышленный стандарт QS 9000 «Требования к системам качества», QSA «Оценка систем качества», а также руководства SPC «Статистическое управление процессом», MSA «Анализ измерительных систем», APQP «Планирование качества перспективной продукции», FMEA «Анализ видов и последствий отказов».

Таблица 11. Системы, применяемые на межотраслевом и отраслевом уровнях

Межотраслевые системы	
TQM	Всеобщее руководство качеством является всеохватывающей предпринимательской философией. Осуществление TQM - это процесс, рассчитанный на долгосрочную перспективу
Международные стандарты ISO серии 9000:2000	Совокупность организационной структуры, ответственности, процедур и ресурсов, направленных на административное управление качеством. Система менеджмента качества, действующая во взаимодействии с другими системами предприятия
Международные стандарты ISO серии	Система стандартов по защите окружающей среды
OHSAS 18001	Менеджмент безопасности и здоровья персонала
SA 8000	Этика, гигиена, техника безопасности, детский и женский труд, права инвалидов
Отраслевые системы	
QS 9000	Требования к системе качества в автомобилестроении
TL 9000	Требование к системе качества в сфере телекоммуникаций
CMM	Система качества информационных технологий
AS 9000 AS	Требования к системе качества в аэрокосмической отрасли
HACCP	Анализ рисков и критических контрольных точек (система безопасности пищевых продуктов)
Принципы совершенствования систем качества	
Япония	Премия имени Э. Демин га
США	Премия имени М. Болдриджа
Бвропа	Европейская премия по качеству (EFQM)
Россия	Премия Правительства Российской Федерации в области
Казахстан	Премия Правительства Республики Казахстан в области качества
	Совершенствование системы менеджмента качества на основе самооценки в соответствии с международным стандартом ИСО 9004:2000

Основным документом является промышленный стандарт QS 9000, в котором определены три основные группы требований к системам качества:

- ♦ требования, основанные на стандартах ИСО серии 9000;
- ♦ отраслевые требования, не отраженные в стандартах ИСО 9000;
- ♦ специфические требования потребителей.

В отраслевых требованиях отражается специфика производства и особо подчеркивается, что поставщики ответственны за качество материалов и услуг.

В специфических требованиях сформулированы требования к процессу оценки системы качества поставщиков, права и обязанности органов по сертификации, требования по аккредитации органа по QS 9000, а также аудиту и инспекционной проверке. Система QS 9000 отражает прежде всего требования потребителей -сборщиков

автомобилей к поставщикам, однако в этой системе учтены интересы и конечных потребителей, заинтересованных в высоком качестве продукции.

Следует отметить, что на основе общих подходов и критериев каждая страна должна выработать свой национальный путь к высокому качеству продукции.

Контрольные вопросы:

1. Характерные особенности американского опыта в области качества.
2. Характерные особенности японского, европейского подходов в области качества.
3. TQM (Total Quality Management).

Семинар №8.

1. Приемы и средства, используемые для TQM.

Лекция №9. Тема: Управление качеством в мире и РК в условиях глобализации

Содержание лекции:

1. Национальные награды (премии) по качеству и их критерии

Современный мировой рынок характеризуется обострением конкуренции и повышением требований к качеству продукции и услуг. Сегодня достичь устойчивого успеха могут только те предприятия, которые овладевают наилучшим опытом управления качеством. Эффективным средством стимулирования предприятий по внедрению такого опыта является присуждение наград по качеству.

Множество существующих наград по качеству можно разделить на две категории. К первой относится «Факел Бирмингема», «Бриллиантовая звезда», «Арка Европы». Такие награды присуждаются предприятиям на основе опроса потребителей либо экспертов без углубленного изучения предприятия. Некоторые из них ориентированы только на Восточную и Западную Европу и мало известны в других развитых странах.

Ко второй, несомненно, более престижной группе относятся награды, базирующиеся на моделях «идеального» предприятия. Сравнение с такими моделями позволяет количественно оценить реальные предприятия, определить их сильные и слабые стороны. На основе моделей присуждаются национальные награды (премии) по качеству в большинстве развитых стран.

Первая национальная награда по качеству была учреждена в 1951 году в Японии (премия Э. Деминга). Она была нацелена в то время лишь на применение статистических методов контроля качества. Это послужило толчком для учреждения подобных наград во многих странах мира. Когда же была создана необходимость в критериях, которые описаны в TQM, то в США в 1987 году появилась национальная премия по качеству имени Малкольма Болдриджа. Наибольшая активность отмечалась в 1993-1996 годы, когда были учреждены 23 национальные награды (премии) по качеству. А всего в настоящее время присуждение национальных наград по качеству практикуют более 70 стран, расположенных на различных континентах.

Однако из существующих во многих странах премий наиболее известны премия Э. Деминга в Японии, национальная премия по качеству США имени М. Болдриджа и Европейская премия по качеству.

В конкурсах в соответствующих номинациях участвуют как крупные, так и средние и малые предприятия. В этом плане достоин внимания опыт США, где в конкурсе на национальную премию по качеству ежегодно участвуют более 100 предприятий, а брошюра с перечнем критериев оценки расходится тиражом в 200 тысяч экземпляров. Предприятия, не участвующие в конкурсе, используют критерии оценки для самооценки своей деятельности и сравнения с лидерами по конкретным направлениям.

Оценка предприятий, участвующих в конкурсах на получение премии, основывается на системе критериев, вытекающих из принципов и содержания всеобщего управления качеством. Оценку деятельности конкурсантов осуществляют специально подготовленные эксперты.

Премия Э. Деминга. Авторский гонорар от книги лекций Деминга был использован для учреждения в Японии премии его имени. Золотые медали Деминга присуждаются для отдельного лица и для предприятия. Все это создало атмосферу, в которой управление качеством рассматривается как орудие руководства.

Комитет по присуждению премии Деминга оценивает состояние дел на фирме по 48 показателям, сгруппированным по десяти направлениям:

- проведение политики в области качества;
- организация и управление деятельностью предприятия:
- сбор, обработка и интерпретация информации о качестве;
- обучение и распространение знаний в области качества;
- анализ проблем качества;
- стандартизация;
- контроль качества;
- обеспечение качества;
- результаты;
- планы.

Оценка участников конкурса проводится по 100-балльной системе. Для получения премии Деминга требуется набрать не менее 70 баллов. Премия присуждается только при наличии практических результатов, подтвержденных бухгалтерской отчетностью. С 1986 года к участию в конкурсе допускаются иностранные предприятия.

Национальная премия по качеству США имени М. Болдриджа учреждена Конгрессом США, ежегодно присуждается трем лучшим фирмам и вручается президентом США во второй четверг ноября, отмечаемый как Всемирный день качества.

Оценка участников конкурса проводится по 1000-балльной системе по 32 показателям, сгруппированным по следующим семи направлениям:

1. Обеспечение результатов (50% от суммы баллов):
- роль руководства (9%);
- информация и анализ (7,5%);
- стратегическое планирование (5,5%);
- вовлечение персонала (14%);
- управление процессами (14%).

2. Результаты (50%):
- результаты бизнеса (25%);
- удовлетворение требований потребителей (25%).

Европейская премия по качеству. С 1992 года ***Европейский фонд по управлению качеством (ЕФУК)*** **и** ***Европейская организация по*** *качеству* ***(ЕОК)*** присуждают Европейскую премию по качеству. Это единственная награда за качество, которую официально поддерживает Европейская комиссия.

При разработке Европейской премии по качеству был творчески осмыслен опыт всех ранее существовавших премий по качеству. В качестве основы для присуждения указанной награды используют ***Европейскую модель делового совершенства (ЕМДС).***

Основными группами критериев по 1000-балльной системе являются:

1. Возможности (50% от суммы баллов):
- роль руководства фирмы (10%);
- управление персоналом (9%);
- политика и стратегия (8%);
- наличие и использование ресурсов (9%);
- оценка процессов (14%).

2. Результаты (50%):
- удовлетворенность потребителей (20%);
- удовлетворенность персонала фирмы (9%);
- воздействие на общество (6%);
- результаты бизнеса (15%).

Таким образом, каждая из рассматриваемых премий имеет свои особенности и акценты. Так, премия Деминга делает упор на широко распространенную статистическую культуру и стандартизацию, обеспечивающие стабилизацию процессов производства как необходимое условие повышения качества. В премии М. Болдриджа обращается внимание на стратегическое планирование и достижение запланированного уровня качества. В Европейской премии делается акцент на общество, окружающую среду и людей.

Наибольшее распространение получила модель ЕМДС - ее используют в 25 странах, модель М. Болдриджа - в 11 странах.

Для присуждения премий в 90% стран созданы комиссии. В большинстве случаев эти комиссии состоят из представителей частного сектора, государственных и общественных организаций и предприятий. Более чем в 80% стран проводится обучение членов комиссии.

Помимо национальных наград по качеству, в ряде стран присуждаются также награды по отраслевому и региональному принципу. Среди наград по секторам экономики наиболее распространенными являются награды в области медицины и образования.

2. Конкурс Правительства РК «За достижения в области качества».

Для стимулирования работ по повышению качества и конкурентоспособности отечественной продукции, обеспечения перехода от сертификации продукции к сертификации систем управления качеством Постановлением Правительства Республики Казахстан «О конкурсах в области качества» № 384 от 26 марта 2001 года учреждены конкурсы на соискание премий Правительства Республики Казахстан «За достижения в области качества» и «Лучшие товары Казахстана».

Условия конкурса и модель премии Правительства Республики Казахстан «За достижения в области качества» базируются на модели Европейской премии по качеству. Таким образом, казахстанские организации получили основу для проведения самооценки в виде модели, отвечающей самым современным мировым представлениям о совершенной организации. Проводя самооценку своей деятельности при подготовке к конкурсу, организация может проанализировать и определить свои слабые и сильные стороны, внести улучшения, сравнить, как далеко продвинулась организация на пути достижения качества и на каком этапе находится по сравнению с другими и др.

Казахстанская премия базируется на критериях оценки модели. Модель определяет для каждого из этих критериев определенные модули действия и конкретизирует их отдельными рабочими пакетами. Каждый модуль следует понимать как ограниченный по содержанию раздел менеджмента качества, который может вводиться независимо от других модулей.

Модель премии Правительства Республики Казахстан «За достижения в области качества» приведена на рисунке 16.

Рисунок 16. Модель премии Правительства Республики Казахстан «За достижения в области качества»

К участию в конкурсе допускаются предприятия, набравшие не менее 650 баллов.

Анализ конкурсных материалов проводят экспертные группы. Основной целью работы экспертной группы является проверка объективности самооценки, представленной в материалах конкурсантами.

Примером роста активности в вопросах повышения качества являются *региональные конкурсы,* проводимые в Республике Казахстан. Так, с 1999 года по инициативе Алматинского филиала АО «Национальный центр экспертизы и сертификации» в г. Алматы и Алматинской области городским и областным акиматами проводится конкурс «За лучшую организацию производства и качество продукции».

Премия «Алтын сапа» была учреждена Указом Президента РК от 9 октября 2006 года №194 «О конкурсе на соискание премии Президента Республики Казахстан «Алтын сапа». Наряду с этим было установлено ежегодное проведение конкурса на соискание премии Президента Республики Казахстан «Алтын сапа» и республиканского конкурса-выставки «Лучший товар Казахстана».

С 2009 года конкурс проводится по новой модели, которая учитывает тенденции развития современного менеджмента и гармонизирована с моделью Европейской премии по качеству, кроме того, критерии соответствуют Премии СНГ за достижения в области качества продукции и услуг. В ней усилена значимость показателей, характеризующих лидирующую роль руководства, политику и стратегию организации в области качества, удовлетворенность потребителей качеством продукции и услуг. Применение новой модели позволяет более детально оценить уровень работ по качеству в организациях.

Контрольные вопросы:

1. Национальные награды (премии) по качеству и их критерии
2. Как проводится конкурс правительства РК «За достижения в области качества»?

Семинар №9.

1. Региональные конкурсы «Алтын Сапа» в РК.
2. Республиканская программа «Качество» на определенные годы (например 2001-2005 гг).

Лекция №10. Тема: Система менеджмента качества в соответствии с требованиями стандартов серии ИСО 9000

Содержание лекции:

1. Стандарты системы менеджмента качества.

Основой системы менеджмента качества на международном уровне стали стандарты ИСО серии 9000, разработанные с учетом сложившейся положительной международной практики техническим комитетом 176 Международной организации по стандартизации в 1987 году при участии США, Канады и ФРГ. Первые пять международных стандартов ИСО серии 9000 (далее - МС ИСО 9000) устанавливали требования к системам обеспечения качества продукции. Кроме того, был разработан трехъязычный словарь терминов и их определений в области обеспечения качества - международный стандарт ИСО 8402.

Вторая версия МС ИСО 9000 была принята в 1994 году и третья - в 2000 году (рисунок 17).

Версия МС ИСО 9000:2000 отличается структурно от версии ИСО 9000:1994 и гораздо в большей степени интегрируется с TQM (Total Quality Management) - всеобщим управлением качества, включающим основные принципы менеджмента качества.

Основу концепции версии МС ИСО 9000:2000 составляет процессный подход. Это и обусловливает ее коренное отличие от предыдущих версий, для которых характерен элементный подход. Согласно методологии система качества должна быть ориентирована на запросы потребителей.

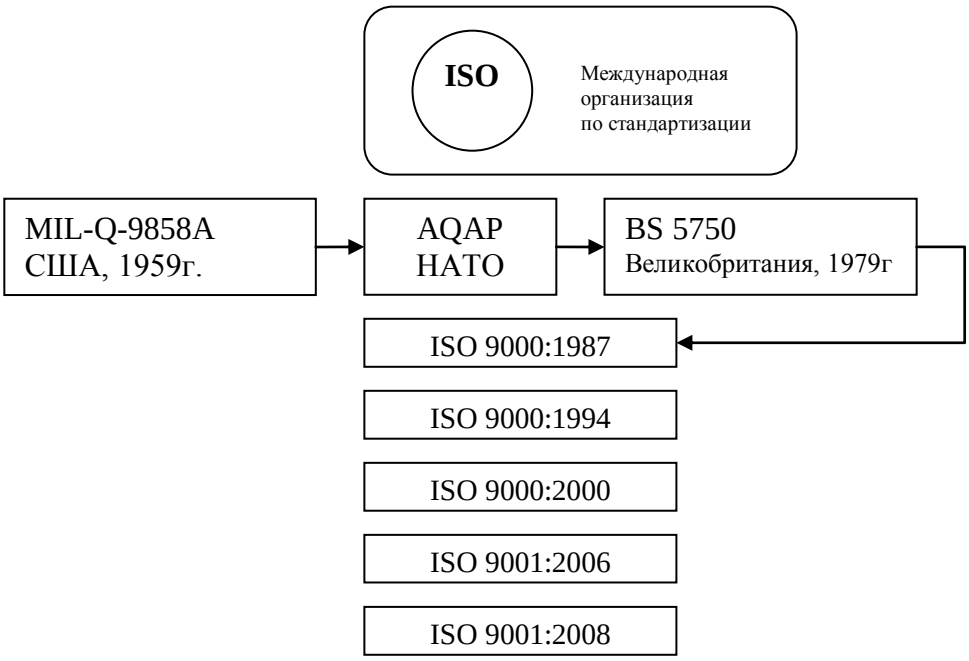


Рисунок 17. Этапы принятия МС ИСО 9000

МС ИСО 9000 являются универсальными. Это означает, что они могут применяться фактически в любой отрасли. Поэтому надо отметить, что МС ИСО 9000 с момента их опубликования нашли широкое признание и применение в различных сферах деятельности. На сегодняшний день МС ИСО 9000 признаны практически всеми странами мира, приняты в качестве национальных стандартов и внедрены множеством фирм. По разным оценкам, на соответствие этим стандартам сертифицировано свыше 500 тысяч систем качества, функционирующих в различных странах мира (рисунок 18).

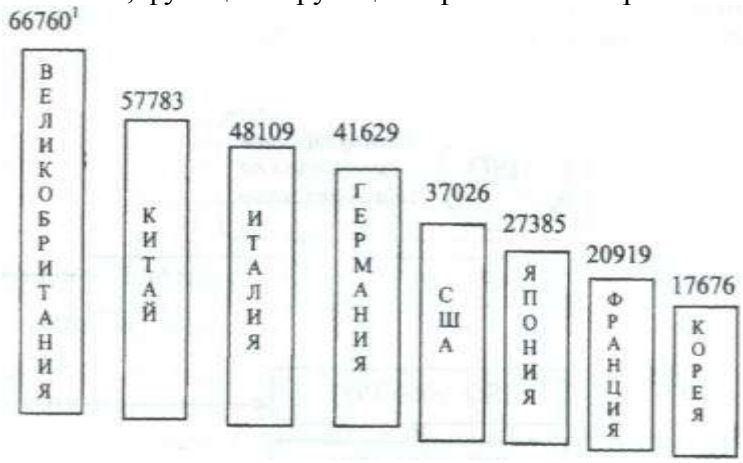


Рисунок 18. Страны наибольшего распространения стандартов ИСО серии 9000 (по состоянию на 01.01.2002 г.)

По рисункам 18 и 19 определяются изменения в списках лидирующих стран по числу организаций сертифицированных на соответствие ИСО серии 9001:2000 в течении трех лет.

По данным на январь 2002 года, в России 1134 предприятия получили сертификаты на системы качества, на Украине - 151, в Белоруссии - 58 предприятий.

Среди стран Центральной Азии (по состоянию на 01.01.2003 г.) число систем качества, сертифицированных на соответствие МС ИСО 9000. Лидирующее место по внедрению МС ИСО 9000 занимает Казахстан, где сертифицировано 41 предприятие1, в Узбекистане - 5; в Кыргызстане - 3; в Монголии - 2.

Таким образом, казахстанские предприятия осознали, что необходимым условием существования в современном мире является внедрение стандартов ИСО серии 9000.

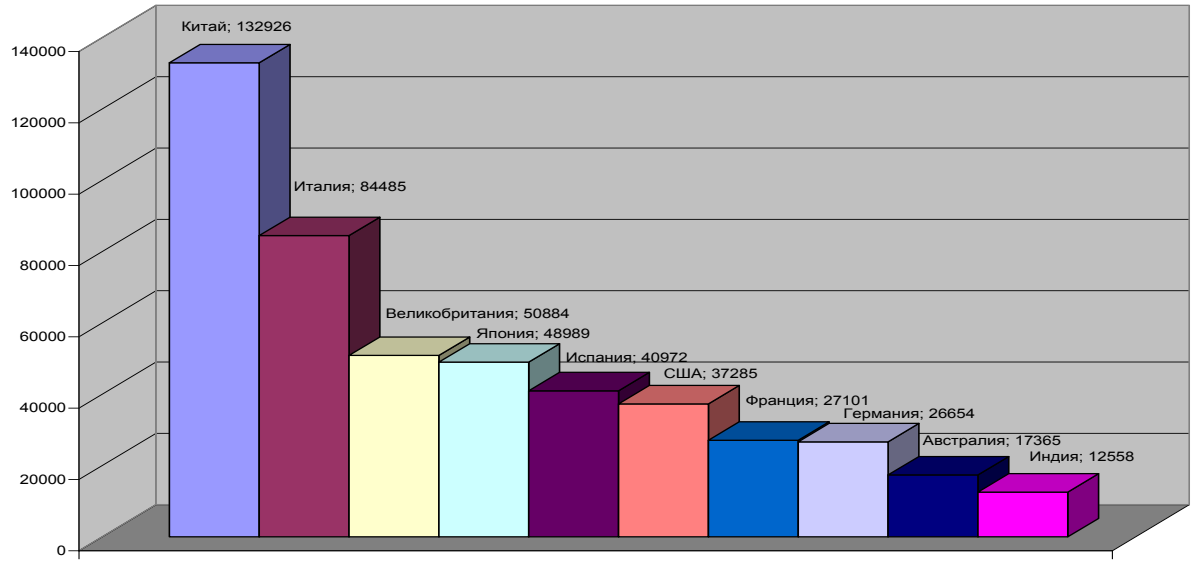


Рисунок 19. Десять стран лидирующих по числу организаций сертифицированных на соответствие ИСО серии 9001:2000 (по состоянию на 01.01.2005 г.)

По состоянию на 1 апреля 2008 года 1319 предприятий Республики Казахстан разработали, внедрили и сертифицировали систему менеджмента качества на базе международного стандарта ISO 9001, из них 165 пищевых и сельскохозяйственных предприятий, 184 предприятий строительства, более 500 непромышленных предприятий, 353 предприятия находятся на стадии разработки и внедрения СМК. 93 предприятия сертифицировали систему экологического менеджмента, 59 предприятий - систему менеджмента охраны труда и профессиональной безопасности в соответствии с требованиями OHSAS 18001 и 18 предприятий - систему менеджмента безопасности пищевых продуктов в соответствии с требованиями ISO 22000.

Структура МС ИСО 9000:2000 представлена на рисунке 20.

В международном стандарте **ИСО 9000:2000 «Система менеджмента качества. Основные положения. Словарь»** установлены основные положения и принципы, которым должна отвечать система менеджмента качества, а также применяемые термины и их определения.

1 Опыт отечественной сертификации систем качества.

2 СМК - система менеджмента качества.

Рисунок 20. Структура МС ИСО 9000:2000

Требования к системе менеджмента качества в рамках общего руководства предприятием отражает международный стандарт **ИСО 9001:2000 «Система менеджмента качества. Требования».**

В стандарте **ИСО 9004:2000 «СМК. Рекомендации по улучшению»** приведены рекомендации, направленные на улучшение результативности и эффективности системы менеджмента качества. Стандарт не предназначен для сертификации или использования в контрактах или регламентах.

Стандарт **ИСО 19011 «Руководящие указания по аудиту систем менеджмента качества и/или систем экологического менеджмента»** устанавливает требования к внутреннему и внешнему аудиту систем менеджмента качества и/или систем экологического менеджмента, а также к компетенции аудиторов и их оценке.

В Казахстане международные стандарты ИСО 9000 приняты в качестве государственных методом «обложки» и имеют аббревиатуру СТ РК ИСО 9000. Требования разделов 1-8 являются общими для СТ РК ИСО 9001 и запланированы для применения во всех организациях независимо от их вида, размера и выпускаемой продукции или оказываемой услуги. Там же, где какие-либо требования стандарта вследствие особенностей организации и ее продукции не могут быть применены, их можно исключить. Но следует иметь в виду, что исключать можно только те требования, которые изложены в разделе 7 «Процессы жизненного цикла продукции», и только в случае, если они не влияют на способность организации выпускать продукцию, отвечающую требованиям потребителей и соответствующим регламентам.

2. Система менеджмента качества.

В соответствии с МС ИСО 9000:2000 **менеджмент качества** – *это скоординированная деятельность по руководству и управлению организацией применительно к качеству.*

Таким образом, система качества включает часть менеджмента организации, направленную на выполнение требований к качеству.

Система качества - *совокупность организационных и технических мер, необходимых для обеспечения потребителю гарантий стабильно высокого качества продукции и ее соответствия требованиям стандартов и контрактов.*

Главная целевая установка системы качества, построенной на основе стандартов МС ИСО 9000, - это обеспечение качества продукции, требуемого заказчиком, и предоставление ему доказательств в способности предприятия сделать это. Внешним признаком того, имеется ли на предприятии система качества в соответствии с МС ИСО 9000, является сертификат на систему качества.

Отсутствие сертификата на систему качества все в большей степени становится главным препятствием выхода компании на внешний рынок. Транснациональные компании требуют от субподрядчиков обязательного внедрения на их предприятиях МС ИСО 9000.

Международные стандарты ИСО серии 9000 - своего рода методическая инструкция о том, какая должна быть система качества, а как это делать, должно решать руководство предприятия. Система качества должна стать средством не только повышения качества продукции, но и эффективности всего предприятия.

Система качества служит инструментом реализации основных направлений целей и задач предприятия. Формирование политики в области качества является первым шагом в деятельности качества.

Функционирование системы качества предполагает вовлечение в деятельность по качеству всего персонала фирмы, включая рабочих. Реализация целей системы качества обеспечивается техническими, административными и человеческими факторами, влияющими на качество производимой продукции.

Координацию работ по управлению качеством продукции, как правило, осуществляет специально созданное подразделение или один из отделов предприятия.

3. Основные принципы СМК

В соответствии с МС ИСО 9000:2000 «СМК. Основные положения. Словарь» система менеджмента качества должна базироваться на следующих принципах.

Принцип 1 - ориентация на потребителя

Благополучие любого предприятия зависит от объемов реализации производимой им продукции или услуг, которые, в свою очередь, зависят от соответствия этой продукции (услуг) потребностям или ожиданиям потребителей. Ожидания потребителей связаны не только с качеством продукции, но и с ее ценой, режимом и условиями поставки, а также с условиями послепродажного обслуживания. Поэтому стандарт ориентирует на осознание различных потребностей и ожиданий потребителей, которые важны для принятия потребителями решений в приобретении продукции.

Необходимо обеспечить сбалансированный подход к запросам потребителей и потребностям других заинтересованных сторон (акционеров, поставщиков, общества в целом).

Весь персонал предприятия должен знать и понимать потребности и ожидания потребителей.

Удовлетворенность потребителей следует определенным образом измерять и оценивать, а система качества должна содержать механизм выработки корректирующих действий в необходимых случаях.

Нам всем знакомо выражение «Покупатель всегда прав», но к нему никогда не относились всерьез. Сегодня же, если мы хотим добиться успеха, приходится до начала разработки новой продукции идти к потенциальным потребителям и тщательно выяснять, что они хотели бы купить, и только после этого приступать к разработке, стремясь мобилизовать современную технику и технологию, максимально приблизить продукцию к той, какую желает потребитель.

Теперь основная ставка предприятия делается на маркетинговые исследования и анализ рынка. Начав производство, мы должны как можно более точно знать, кто, когда и по какой цене купит нашу продукцию. Иначе риск становится непомерным.

Сегодня основой предприятия становятся «лояльные» или «приверженные» клиенты - это постоянные клиенты, которые покупают только у нас да еще приводят своих друзей, родственников, знакомых. Такие клиенты обеспечивают нас работой. Их действия служат предприятию хорошей рекламой, эффективность которой несоизмерима с тем, что мы можем сделать сами.

А как добиться «приверженных» клиентов?

1. Не ограничиваться удовлетворением формальных требований клиента, зафиксированных в договорах, а также предугадать не высказанные пожелания и стараться удовлетворить их.

К каждому потенциальному клиенту иметь индивидуальный подход. Это влечет за собой отказ от массового производства, т.е. производство не сокращается, а расширяется за счет увеличения спроса. Подобное производство называется рачительным или щадящим. Такое производство значительно меняет организацию своей производственной и обслуживающей системы, делая ее более «поджарой».

Таким образом, лозунгом нашей жизни будет лозунг «Потребитель - король», «Потребитель - главное действующее лицо в нашем бизнесе. Нет потребителя - нет и нас».

Ключевые выгоды:

♦ *увеличение доходов и стабильность ш счет гибкой и выстрой реакции па изменчивость рынка;*

♦ *рациональное использование ресурсов предприятия за счет выпуска продукции, необходимой потребителю.*

Принцип 2 - лидерство руководителя (роль руководства).

Прежде всего необходимо, чтобы руководители высшего звена своим личным примером демонстрировали приверженность качеству.

Один из способов реализации принципа - определение руководством предприятия долгосрочной политики и миссии предприятия по вопросам качества и трансформация этой политики в измеряемые цели и задачи, в том числе и для производственных и функциональных подразделений.

Задачами руководства являются обеспечение атмосферы доверия и работы без страха, инициирование, признание и поощрение вклада людей, поддержка открытых и

честных взаимоотношений. Такая атмосфера максимально способствует раскрытию творческих возможностей персонала и лучшему решению задач качества.

Руководство постоянно должно заботиться об обучении персонала и «выращивании» специалистов.

Руководитель должен стать лидером в деле внедрения системы качества, создавая и поддерживая внутреннюю среду. Более того, лидерские функции нельзя делегировать иначе, чем вместе с остальными должностными обязанностями. Руководитель, который не может или не хочет стать лидером, ведет организацию к катастрофе.

Но нельзя путать лидерство и власть. Власть, как обычно, подразумевает силу. А сила вызывает сопротивление, на которое расходуются энергия, сила и время.

Лидер - это человек, которому не надо пользоваться силой и преодолевать сопротивление. *Ключевые выгоды:*

♦ *деятельность предприятия в области менеджмента качества строится по единому принципу;*

♦ *нарушение взаимосвязей между различными уровнями управления сводится к минимуму.*

Принцип 3 - вовлечение работников.

Люди составляют наиболее существенную и ценную часть предприятия, поэтому наилучшее использование возможностей людей может принести предприятию максимальную пользу.

Система качества и ее механизм должны побуждать работников проявлять инициативу в постоянном улучшении деятельности предприятия, брать на себя ответственность в решении проблем качества, активно повышать свои знания, представлять свое предприятие потребителям и всем заинтересованным сторонам в лучшем свете.

Необходимо создать условия, чтобы индивидуальные цели каждого сотрудника совпадали с целями предприятия. На предприятии следует провозгласить принцип отказа от наказания, если это не касается злостных нарушений. Такой принцип изгоняет у людей страх, способствует проявлению инициативы и энтузиазма.

Коллектив должен работать как команда, в которой каждый должен знать и понимать свою роль и стремиться играть ее как можно лучше.

Ключевые выгоды:

♦ *работники всех уровней вовлечены в общее дело, направленное на качество;*

♦ *обеспечивается мотивация работников;*

♦ *повышается ответственность за выполняемую работу, появляется творчество в поисках постоянного улучшения.*

Принцип 4 - подход как к процессу.

Версия стандартов ИСО 9000:2000 имеет новый взгляд на систему, который предполагает алгоритмический подход к проектированию системы качества как совокупности взаимосвязанных процессов.

При этом каждый процесс рассматривается как система с вытекающими из этого последствиями:

1) вход и результаты процесса должны четко определяться и измеряться;

2) определяются потребители каждого процесса, идентифицируются их требования, изучается их удовлетворенность результатами процесса;

3) устанавливается взаимодействие данного процесса с функциями предприятия;

4) каждый процесс должен управляться и должны устанавливаться полномочия, права и ответственность за управление процессом;

5) при проектировании процесса необходимо определить его ресурсное обеспечение.

Для **реализации** процессного подхода при внедрении МС ИСО 9000 необходима увязка менеджмента качества с бизнес-процессами.

Под **процессами** понимается *логически упорядоченная последовательность этапов (шагов, элементов), преобразующих входы в выходы.*

Пример модели процесса приведен на рисунке 21.

Рисунок 21. Модель процесса

В некотором смысле такое понимание процессов близко к представлению об алгоритмах. Это связано с тем, что в нашей жизни все больше и больше внедряются информационные технологии, а они не знают иного языка. Кроме того, представление процесса в виде алгоритма имеет преимущества в его наглядности, а значит, и в более быстром восприятии для исполнителя.

Процессы можно разделить на две группы: ***основные*** и ***вспомогательные.***

В первую группу включены процессы, результатами которых является создание продукции, ее сбыт и техническое обслуживание. Обычно такие процессы называют *бизнес-процессами.* Они характеризуются прежде всего тем, что имеют конкретного потребителя, готового платить за результаты бизнес-процесса (раздел 7 стандарта ИСО9001).

Вторую группу составляют процессы менеджмента и обеспечивающие процессы - закупки, метрологическое и информационное обеспечение (разделы 6 и 8 стандарта ИСО 9001).

Ключевые выгоды:

♦ *процессы выполняются в управляемых условиях;*

♦ *интеграция и выравнивание тех процессов, которые будут наилучшим образом способствовать достижению желаемых результатов;*

♦ *результаты процесса предсказуемы;*

♦ *направленность на постоянное улучшение.*

Принцип 5 - системный подход к управлению.

Этот принцип тесно связан с предыдущим и с представлением о системе качества как о совокупности взаимосвязанных процессов. На основе знания этого проектирование системы достигается наиболее эффективным путем. Системный подход предполагает также постоянное улучшение системы через измерение и оценку.

Данный принцип предполагает взаимоувязку всех процессов в единую систему. Системный подход требует координации всех аспектов деятельности предприятия. Для этого нужно в первую очередь увязать задачи в рамках концепции качества с миссией предприятия и его стратегическими целями. Необходимо выработать механизм оперативного планирования и доведения планов до каждого исполнителя. С организацией процесса планирования тесно связана проблема оценивания результатов деятельности предприятия. Долгое время в качестве оценки использовалась финансовая деятельность, имеющая значение прежде всего для владельцев, инвесторов, акционеров. Но в последнее время добавились такие критерии оценки, как удовлетворенность клиентов, эффективность процессов, удовлетворенность собственных сотрудников. *Ключевые выгоды:*

♦ *снижаются затраты за счет эффективного использования ресурсов;*

♦ *непрерывное улучшение деятельности предприятия за счет системного*

подхода;

♦ *предоставление уверенности заинтересованным сторонам в эффективности предприятия.*

Принцип 6 - постоянное улучшение.

Непрерывное и постоянное улучшение- одна из целей предприятия.

На любом предприятии имеется определенный уровень дефектности. Постановка цели снижения этого уровня будет способствовать постоянному совершенствованию и улучшению. Реализация этого принципа прежде всего требует определенной перестройки сознания и формирования у каждого работника предприятия потребности в постоянном улучшении продукции, процессов и системы в целом.

Как правило, этого добиваются не широкомасштабными мероприятиями, а маленькими шагами, но постоянно и повсеместно. Именно так японские автомобильные фирмы проникли на американский рынок. Систематически улучшая процессы, они получили возможность постепенно снижать цены, причем не за счет снижения доходов, а благодаря быстро растущему зазору между себестоимостью и ценой. Такое снижение цены ведет к расширению рыночной ниши, а это приводит к снижению себестоимости.

Но каждое улучшение начинается с человека - его совершенствования, приобретаемых им знаний, навыков, умений, личных качеств.

Следующий шаг - совершенствование работы команды и вовлечение персонала.

Принцип требует определенных знаний и применения определенных методов и подходов, таких, как цикл Деминга, диаграмма Паре-то, контрольные карты. Для стимулирования процесса улучшения должна быть создана атмосфера их признания.

2) Непрерывное совершенствование окружающей среды и людей создает предпосылки для совершенствования бизнес-процессов.

Самый распространенный способ совершенствования бизнес-процесса - использование ***цикла В. Шухарта - Э. Деминга «Plan -Do - Check - Act» (PDCA)*** - цикла улучшения (планирование -осуществление - проверка - корректирующие действия, улучшение). Сам цикл представляется графически в виде круга, разделенного на четыре части (рисунок 22). Каждый сегмент по часовой стрелке означает одно из четырех последовательных действий:

- ♦ *планирование* - что делать, как делать и что для этого надо;
- ♦ *осуществление* - делай то, что запланировано;
- ♦ *проверку* - как результаты соотносятся с планом;
- ♦ *действие* - как улучшить в следующий раз.

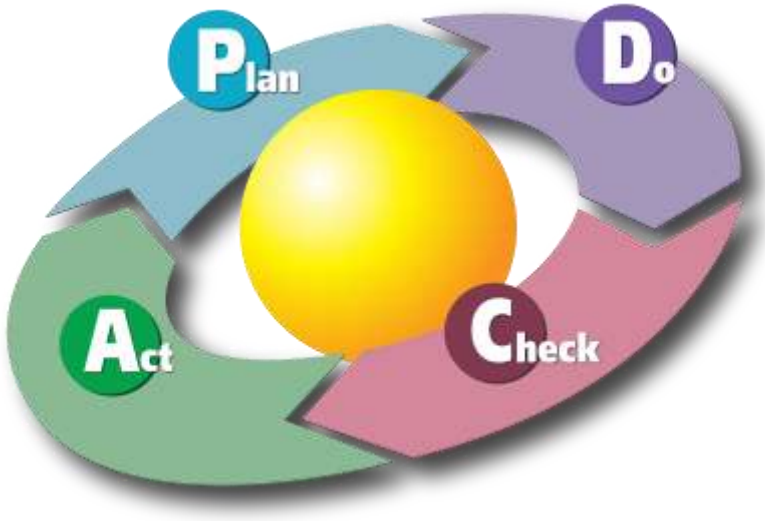


Рисунок 22. Цикл Шухарта-Деминга - цикл улучшения

При проведении улучшения необходимо учитывать три основных фактора, отрицательно влияющих на качество: потери, несоответствия и нерациональные действия.

Проводя анализ бизнес-процессов, необходимо ставить четыре основных вопроса:

- *что:* что именно делается в этом процессе или операции?
- *зачем:* зачем это делается и можно ли это не делать?
- *где:* где это делается, не лучше ли это делать в другом месте?
- *когда:* когда это делается, может, это лучше делать раньше ли позже?

При реализации данного принципа используют так называемые семь простых инструментов статистического контроля качества. Наиболее популярным является проведение анализа на основе *схемы* ***Исикавы,*** базирующейся на четырех «М» (машины, люди, технология, сырье). Этот подход направлен на командную работу, предполагает вовлечение всего персонала в деятельность по совершенствованию процессов, профилактику, ремонт, обслуживание.

В то же время практически любое предприятие сталкивается с необходимостью радикальной перестройки основ, структуры, технологии. Такое совершенство называется реинжинирингом, или реорганизацией бизнеса.

Ключевые выгоды:

- *нацеленность на достижение стратегических целей предприятия;*
- *повышение организационных возможностей за счет вовлечения в деятельность по улучшению всего персонала;*
- *быстрое реагирование на благоприятные возможности.*

Принцип 7 - метод принятия решения, основанный на фактах.

Данный принцип является применяемой на практике альтернативой способу принятия решений на основе интуиции, прошлого опыта или конъюнктуры. Решения будут наиболее эффективны, если они основываются на анализе информации.

Реализация принципа требует прежде всего измерений и сбора достоверных данных и последующего их анализа.

Ни в коем случае нельзя отрицать значение опыта и интуиции в принятии решения, однако важно обеспечить разумный баланс аргументов, основывающихся на фактах, опыте и интуиции.

Любой вид человеческой деятельности сопряжен с формированием огромных массивов данных. Они накапливаются иногда целенаправленно, иногда сами собой, но всегда существует необходимость превращения этих данных в информацию, позволяющую осознать факты и принять решение.

Всегда встает вопрос о показателях, на основе которых принимаются решения. К ним относятся финансово-экономическая деятельность, показатели удовлетворенности клиента, характеристики основных (бизнес) процессов, возможности для обучения и роста персонала. Достигнутые показатели важно ретранслировать на все уровни, вплоть до каждого рабочего места. В данном принципе может быть использован так называемый подход «бенчмаркетинга» - сравнение своей деятельности с лучшими. Как правило, выбирают конкурентов, признанных лучшими в том сегменте рынка, где работает предприятие, либо по каким-то отдельным показателям продукции.

Особую роль в деятельности предприятия играет метрология. Предприятие должно наладить надлежащее качество измерений.

Для сбора объективных данных и принятия на их основе объективных решений используются те же семь простых инструментов статистического контроля, в число которых входят схема Исикавы, контрольные листки, диаграмма Парето, диаграмма корреляции, диаграмма потока, карта управления качеством, гистограмма. Кроме того, в промышленно развитых странах широкое применение получают новые методы, например, метод «шесть сигм» - 3,4 дефекта на миллион возможных.

Ключевые выгоды:

- *при принятии решений на основе фактов снижаются потери от неэффективных управленческих решений;*
- *обеспечивается обоснованность решений.*

Принцип 8 - взаимовыгодные отношения с поставщиком.

Взаимозависимость организации и ее поставщиков очевидна. Несомненно и то, что взаимовыгодные отношения обеспечивают обеим сторонам наилучшие возможности.

Реализация принципа требует идентификации основных поставщиков, организации четких и открытых связей и отношений, обмена информации и планов на будущее, совместной работы по отчетливому пониманию потребностей потребителей, инициирования совместных разработок. Система качества должна иметь стимулирующие механизмы по признанию достижений и улучшений поставщика. Необходимо стремиться к постоянным отношениям с поставщиком. Тогда появляется возможность управления поставляемой продукцией, создается новый тип отношений между поставщиком и потребителем: «вместе сделаем, вместе выиграем».

Ключевые выгоды:

- *совместная способность реагирования на меняющийся рынок;*
- *повышенная способность создавать ценности для обеих сторон.*

Приведенные выше принципы, по существу, являются правиламипо управлению качеством с учетом его постоянного совершенствования. Главным в этом процессе по-прежнему остается потребитель. От того, в какой степени фирме удается удовлетворить его требования, зависит ее успех. А это сопряжено с изучением потребителей для выявления, оценки и предвосхищения их ожиданий и запросов. На второе место поставлены люди, создающие товар, поэтому большая роль отводится обучению, поощрению и активному участию персонала в процессе удовлетворения потребительских предпочтений. Ориентация процесса учитывает связь всей работы с обслуживанием как внутренних, так и внешних потребителей: взаимодействие между подразделениями самой фирмы строится по схеме «поставщик - потребитель». Партнерство с поставщиками имеет место в качестве составляющей системы качества согласно стандарту ИСО 9000.

Контрольные вопросы:

1. Основные этапы развития международного стандарта ИСО 9000.
2. Назовите основные принципы системы менеджмента качества.

Семинар №10.

1. Цикл В.Шухарта-Э. Деминга «PDCA».

Лекция №11. Тема: Требования к системе менеджмента качества

Содержание лекции:

1. Модель системы менеджмента качества.

Требования к системе менеджмента качества в рамках общего руководства предприятием отражает международный стандарт **ИСО 9001:2000 «Система менеджмента качества. Требования».**

Стандарт может применяться внутренними сторонами для построения действующей на предприятии системы качества в соответствии с МС ИСО 9001 и улучшения ее согласно МС ИСО 9004 и внешней стороной - для оценки системы качества на соответствие МС ИСО 9001 при ее сертификации.

Стандарт ИСО 9001 не устанавливает требований к качеству продукции, но его требования являются дополняющими по отношению к ним.

Стандарт не ставит своей целью установление единой структуры систем общего руководства качеством, признавая, что СМК организаций могут иметь различные формы и что нет необходимости реформировать сложившуюся в организации систему менеджмента качества и/или соответствующую документацию для адаптации к структуре стандарта. Одновременно стандарт подчеркивает роль обязательств, акцентируя внимание на стратегическом решении организации **о** внедрении системы менеджмента качества.

Для успешного функционирования организация должна определить многочисленные взаимосвязанные виды деятельности и управлять ими.

Деятельность, использующая ресурсы и управляемая с целью преобразования входа в выход, рассматривается как процесс (рисунок 23).

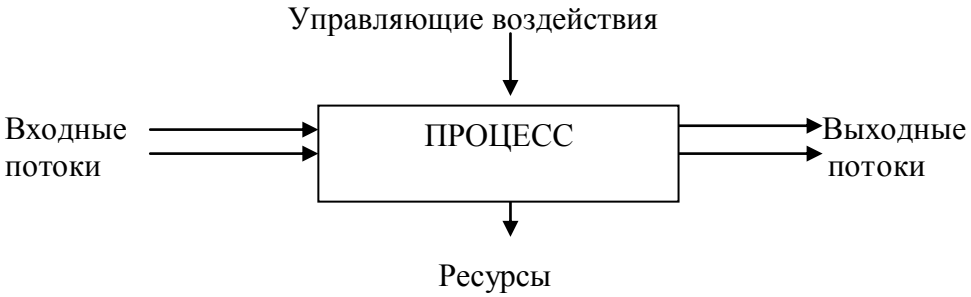


Рисунок 23. Модель деятельности как процесса

Входными данными процесса могут быть:

- выходные данные предыдущего процесса;
- сырье, материалы;
- требования к продукции;
- оборудование и т.д.

Выходными данными процесса могут быть:

- продукция, соответствующая (не соответствующая) требованиям;
- отходы;
- информация и т.д.

Концептуальное представление модели системы менеджмента качества наглядно отражает применение принципа «процессного подхода» при разработке, внедрении и улучшении результативности системы менеджмента качества с целью удовлетворенности потребителей посредством выполнения их требований (рисунок 58, стр. 521).

Модель, приведенная на рисунке 24, отражает интеграцию четырех основных разделов (5, 6, 7,8) стандарта ИСО 9001:2000 и показывает, как процессы формируют *завершенный цикл системы менеджмента качества.*

Создаваемая система менеджмента качества *должна учитывать:*

- специфику предприятия;
- его размеры;
- структуру и организацию производства

Рисунок 24. Модель системы менеджмента качеств

Система качества *должна быть гибкой,* чтобы не создавать помех тем изменениям, которые могут оказаться необходимыми в дальнейшем.

2. Элементы системы менеджмента качества.

При выборе варианта системы производится оценка и трактовка каждого ее элемента. Все элементы СМК можно разделить на три группы.

1. ***Элементы системы, которые должны быть определены и установлены руководством предприятия:***

- ♦ политика в области качества;
- ♦ организационная структура и организация работы;
- ♦ оценка системы качества;
- ♦ обучение.

2. ***Элементы системы, охватывающие несколько фаз или подразделений,*** связанные с самой системой качества, с общефирменными проблемами и с проблемами продукции (услуг).

К *общефирменным проблемам* относятся:

- ♦ контроль документации;
- ♦ ведение всех записей по качеству (документирование);
- ♦ применение статистических методов.

Относительно *продукции (услуг)* многие подразделения фирмы должны решать вопросы:

- ♦ обозначения целей и возможности определения этапов изготовления (идентификации);
- ♦ хранения, упаковки, транспортировки, отгрузки;
- ♦ контроля средств измерений и контроля;
- ♦ обращения с дефектными единицами продукции;
- ♦ контроля качества;
- ♦ состояния при испытаниях.

3. ***Элементы системы, специфичные для определенных этапов:***

- ♦ проверка контрактов;
- ♦ обеспечение качества на различных этапах жизненного цикла продукции (проектирование, закупка материалов и комплектующих изделий, изготовление и использование).

Остановимся на некоторых из них. Намерения предприятия в области качества отражаются в политике в области качества.

3. Политика и цели в области качества

Политика в области качества формулируется как принцип деятельности по таким основным направлениям, как:

- ♦ улучшение экономического положения на предприятии вследствие повышения качества выпускаемой продукции и удовлетворения запросов потребителей;
- ♦ расширение объема сбыта продукции за счет высокого качества или нахождения новых рыночных сегментов;
- ♦ достижение более высокого технического уровня продукции, чем у конкурентов;
- ♦ модернизация изделий;
- ♦ улучшение основных показателей качества продукции, определяющих спрос на данном рынке сбыта;
- ♦ снижение уровня дефектности выпускаемой продукции за счет вовлечения персонала в деятельность по повышению качества;
- ♦ совершенствование сервиса.

Политика в области качества оформляется документально и может быть представлена в виде отдельного документа.

В стандарте ИСО 9001 устанавливается *степень ответственности руководства за качество.* Руководство фирмы отвечает за разработку политики в области качества, создание,

внедрение и функционирование системы качества, что должно четко определяться и документально оформляться. К обязанностям руководства относятся подбор специалистов и выделение необходимых ресурсов для производственного, контрольно-измерительного и испытательного оборудования, программного обеспечения ЭВМ. Руководство должно устанавливать требуемый уровень компетенции персонала, следить за своевременностью повышения его квалификации.

На руководителей фирмы возлагается обязанность выявлять те показатели качества товара, которые влияют на его рыночную устойчивость. Руководство отвечает за определение целей, которые обусловливают решение о производстве новых товаров или предоставлении новых услуг в пользу потребителей.

В зарубежных фирмах и на отдельных отечественных предприятиях имеются *менеджеры по качеству,* подчиняющиеся непосредственно первому руководителю. Они занимаются созданием и внедрением системы качества, обеспечивают ее надлежащее состояние. Необходимо создание на предприятии *должностных инструкций,* в которых для каждого работника изложены задачи, мера ответственности и полномочия в области обеспечения качества.

Ответственность, полномочия и характер взаимодействия персонала должны быть установлены в процессе проектирования системы менеджмента качества, причем уже на этой стадии необходимо определить, какие подразделения предприятия или отдельные работники по роду своей работы непосредственно влияют на качество производимого товара. Например, за качество изготовления целесообразно возложить наибольшую степень ответственности на рабочего, мастера, начальника цеха, заместителя директора по производству, а не на сотрудников и начальника отдела технического контроля. Ответственность за изучение спроса возлагается на отдел сбыта (маркетинга).

Особенность системы качества состоит в наличии в ее структуре *внутренней проверки системы, шипит и оценки ее эффективности.* Внутреннюю проверку системы менеджмента качества осуществляют назначаемые руководством фирмы компетентные специалисты, прошедшие специальную подготовку. Они обязаны оценить эффективность каждого элемента системы в отношении реализации целей, поставленных перед системой качества. Такие проверки проводятся планово или при обнаружении дефектов и организационных изменениях на фирме.

Порядок организации и проведения проверки должен быть определен в документированной процедуре системы менеджмента качества. В ней устанавливаются объекты и методы проверки; критерии оценки проверяемых объектов; требования к работникам, осуществляющим проверку; порядок проведения проверки и т.п. Объектами проверки обычно являются параметры качества продукции, организационная структура системы качества. По результатам проверки составляется отчет.

Руководство должно проводить *анализ эффективности действующей системы качества.* Целесообразность анализа определяется изменившимися внешними условиями деятельности, например, при поставке товара на новый (зарубежный) рынок. Анализ обычно проводится по назначению руководства внутренними силами фирмы или независимыми специалистами. Изменения, которые необходимо будет внести в действующую систему, могут быть включены в целевую научно-техническую программу по повышению качества продукции.

Система менеджмента качества должна соответствовать следующим требованиям:

- должны удовлетворяться требования потребителей к продукции или услуге;
- проблемы (дефекты) должны предупреждаться, а не выявляться после возникновения;
- если дефект или несоответствие требованиям допущены, система должна обеспечивать их обнаружение;
- система должна гарантировать недопущение поступления в дальнейшее производство или потребителю обнаруженной дефект ной или несоответствующей продукции;
- система должна обеспечивать постоянное и повсеместное совершенствование продукции, производства, системы.

Контрольные вопросы:

1. Что может находиться на входе и на выходе процесса управления?
2. Основные элементы системы менеджмента качества.

Семинар №11.

1. Анализ и оценка эффективности действующей системы качества.
2. Составить политику и цели выбранного предприятия.

Лекция №12. Тема: Документирование системы менеджмента качества

Содержание лекции:

1. Документы системы менеджмента качества.

В соответствии с требованиями МС ИСО 9001:2000 должна быть разработана ***документированная система менеджмента качества*** в целях:

♦ четкого установления требований к качеству и выполнению работ по его обеспечению;

♦ регулярной фиксации данных о фактическом качестве и функционировании системы;

♦ прослеживаемости и идентификации продукции и действий по обеспечению ее качества;

♦ закрепления лучших традиций и накопленного опыта организации работ в системе;

♦ объективного доказательства правильности выполнения работ в области качества.

Документы системы менеджмента качества являются ее организационно-правовой основой, в их число входят также применяемые предприятием нормативные, технические, руководящие и иные документы..

Структура документации СМК приведена на рисунке 25.

Рисунок 25. Структура документации СМК

Документы системы менеджмента качества обеспечивают воспроизводимость работ в системе, их проверку и доказательство, позволяют передать смысл и последовательность действий.

2. Минимальный перечень обязательных документов и процедур СМК.

Каждое предприятие само определяет объем необходимой ему документации. Это зависит от таких факторов, как вид и размер предприятия; сложность и взаимодействие процессов; сложность продукции (услуг); требования потребителей; квалификация персонала и т.п.

В число *обязательных документов системы* входят:

1) документированное заявление о политике и целях в области качества;

2) руководство по качеству;

3) документированные процедуры, требуемые МС ИСО 9001:2000;

4) документы, необходимые организации для обеспечения эффективности планирования, работы и контроля процессов;

5) записи, отражающие соответствие процессов.

Новая версия стандартов ИСО 9000:2000 предоставляет предприятиям свободу выбора в разработке количества документов СМК и формы их носителя (бумажный, электронный, оптический компьютерный диск). Определяется лишь ***минимальный перечень обязательных процедур:***

управление документацией;

управление записями;

внутренний аудит СМК;

управление несоответствующей продукцией;

корректирующие действия;

предупреждающие действия.

Для того чтобы продемонстрировать эффективность внедрения своей СМК, предприятию может понадобиться разработать иные документы помимо документированных процедур. Это могут быть карты процессов, схемы последовательности операций, спецификации, нормативные документы, рабочие инструкции, производственные планы, планы качества и т.д.

Контрольные вопросы:

1. Какие документы являются обязательными в системе менеджмента качества?
2. Назовите минимальный перечень необходимых процедур.

Семинар №12.

1. Рекомендации по улучшению системы менеджмента качества.
2. Процедура мотивации сотрудников (А.Маслоу, Херцберт)

Лекция №13. Тема: Внедрение систем качества

Содержание лекции:

1. Необходимость внедрения систем менеджмента качества.

Одной из приоритетных целей реформирования экономики Казахстана является создание механизма обеспечения качества отечественной продукции. Как свидетельствует мировая практика, важными элементами этого механизма являются организация и внедрение системы качества в соответствии с международными стандартами ИСО серии 9000 и ее сертификация.

Государственным регулированием вопросов внедрения систем качества в Республике Казахстан является принятие ***республиканской программы «Качество»,*** предусматривающей, в частности, переход от сертификации товаров, работ и услуг к сертификации систем качества.

Ожидаемый результат от реализации программы должен обеспечивать:

♦ широкое внедрение современных методов управления и обеспечения качества на основе отечественных и международных стандартов;

♦ улучшение технико-экономических показателей работы промышленного комплекса республики;

♦ разработку и постановку на производство новых видов конкурентоспособных товаров, работ и услуг, развитие экспорта и расширение объемов производства;

♦ стимулирование деятельности отечественных товаропроизводителей по выпуску конкурентоспособной продукции;

♦ улучшение потребительских свойств всех видов товаров, повышение качества выполняемых в государстве работ и услуг;

♦ защиту населения и рынка государства от некачественных и небезопасных товаров, работ и услуг и др.

В современных условиях внедрение и сертификация системы качества - это гарантия надежности и экономической стабильности предприятия, способ повышения конкурентоспособности продукции, завоевания доверия у потребителей.

Зарубежные специалисты считают, что сертификат соответствия на систему качества дает фирме немало выгод и преимуществ. Он доказывает надежность партнера по бизнесу, в том числе при предоставлении кредитов, страховании от ущерба от некачественной продукции, заключении контрактов.

В результате внедрения системы качества на предприятии повышается исполнительская дисциплина, сокращаются очевидные потери, улучшается качество труда, повышается управляемость процессов, существенно снижаются затраты на обеспечение качества,

укрепляется положение предприятия на рынке, обеспечивается высокий уровень культуры производства.

Поэтому, приступая к работе по внедрению СМК, следует определиться в конечной цели этой работы, ответить на вопрос: что мы получим с внедрением системы качества.

В странах дальнего зарубежья, как правило, в качестве побудительных выступают следующие причины:

1) при поставке товара заказчик задает вопрос о наличии сертификата на систему качества;

2) многие из заказчиков при отсутствии сертификата высказывают желание посетить предприятие с целью проверки обеспечения стабильности качества выпускаемой продукции;

3) внедрение системы способствует повышению конкурентоспособности выпускаемой продукции.

Исходя из необходимости в проведении работ по внедрению СМК, определяется подход к системе и ее объему.

Необходимость во внедрении СМК может быть разная:

- ♦ требование заказчика, требование контракта;
- ♦ расширение рыночных возможностей и выход на международный рынок;
- ♦ желание быть лучшим;
- ♦ повышение культуры менеджмента и производства;
- ♦ сокращение затрат на качество, мотивация персонала;
- ♦ в целях рекламы и придания имиджа своей фирме;
- ♦ получение государственного контракта.

Новая версия стандартов ИСО нацеливает на удовлетворение запросов и ожиданий потребителей. Но кроме потребителей, в качестве заинтересованных сторон во внедрении СМК могут выступать персонал предприятия, поставщики, партнеры, государство, общество.

2. Организационные этапы внедрения систем менеджмента качества.

Внедрение систем качества на базе МС ИСО проводится с 1987 года. За этот период, как отмечалось ранее, вышло три версии стандартов по управлению качеством. Но в целом порядок внедрения стандартов ИСО серии 9000 новой версии остается прежним, как и в предыдущих версиях.

В общей сложности этот порядок определяет последовательное выполнение этапов организационного характера.

1 этап - организация работ по созданию СМК. Он включает:

- ♦ принятие решения о внедрении стандартов СМК;
- ♦ определение, какими силами будет проводиться работа по разработке комплекта документов (выбор консалтинговой фирмы);
- ♦ определение стратегии внедрения стандартов;
- ♦ создание руководящих и рабочих органов по разработке и внедрению **СМК;**
- ♦ обучение руководителей и ведущих специалистов организации;
- ♦ разработка политики и целей в области качества.

На этом этапе издается приказ о разработке, внедрении и совершенствовании системы качества на соответствие модели ИСО серии 9000.

Если система качества разрабатывается для отдельного подразделения, процесса, продукции, то это также отражается в приказе.

Назначается ответственное лицо за разработку - представитель руководства по системе качества. Назначенное лицо должно обладать соответствующими полномочиями.

Для координации работ по разработке и внедрению системы качества рекомендуется создать совет по качеству, состоящий из председателя, как правило, руководителя предприятия, членов совета - представителя руководства по качеству, руководителей подразделений, ответственных по качеству по подразделениям и секретаря совета.

На этом же этапе подбирается рабочая группа из числа подготовленных специалистов - ответственных по качеству в структурных подразделениях.

Подготовка специалистов. Опыт предприятий, внедривших систему качества, показывает, что часто работу по внедрению системы и разработку документов возлагают на подразделения или специалистов, меньше всего влияющих на качество, - на службы стандартизации, отдел технического контроля.

К работам необходимо подключать руководителей всех уровней и весь коллектив предприятия - они должны понимать идею, находить решение поставленных задач. Но прежде чем начать работу, необходимо провести обучение специалистов от высшего звена до исполнителя («сначала мы делаем людей, а потом делаем качество»).

Кроме того, при обучении специалисты яснее понимают свою задачу и проблему, улучшается взаимосвязь между подразделениями.

Особое внимание при подготовке уделяется основному звену, т.е. тем, кто будет заниматься разработкой.

Определение политики в области качества - **определение целей и** задач предприятия, которые сформулированы высшим руководством и должны базироваться на стратегии предприятия и его философии в отношении качества.

В политике отражаются цели предприятия по выполнению ожидания заказчика и методы выполнения поставленной цели.

2 этап - проектирование СМК. На данном этапе проводится определение процессов; установление основных видов деятельности СМК; распределение ответственности и полномочий высшего руководства **в СМК.**

Анализ действующих систем. Анализу подвергаются процессы с целью установления необходимости их документирования. При анализе необходимо определить:

- ♦ уровень подготовки специалистов как в вопросах **СМК,** так и в вопросах выполнения процессов;
- ♦ состояние используемых ресурсов и материально-техническое обеспечение процессов;
- ♦ вход и выход каждого процесса.

На основании результатов анализа разрабатывается программа внедрения **СМК** с определением ответственных исполнителей и сроков исполнения.

3 этап - документирование СМК. Этот этап замыкает процесс разработки системы качества. Определяется структура и состав документов СМК, правила кодирования документов **СМК,** формируется календарный план разработки документов **СМК,** проводится работа по документированию системы качества, организуется консультирование и контроль разработки документов.

4 этап - внедрение СМК. На данном этапе после введения в действие документов системы качества проводится самооценка разработанной системы. Для этого формируются группы внутреннего аудита, осуществляется контроль соблюдения требований документов, анализ результативности системы качества и необходимое корректирование, составление акта о внедрении **СМК.**

5 этап - подготовка к сертификации СМК: выбор органа по сертификации СМК, подача заявки, оформление договора на сертификацию, проведение предварительного аудита СМК, подготовка к окончательной проверке для сертификации СМК.

Контрольные вопросы:

1. Какие механизмы обеспечения качества отечественной продукции вы знаете?
2. Назовите основные этапы внедрения СМК.

Семинар №3.

1. Новейшая философия качества.

2. Экономическая эффективность управления качеством и срок окупаемости затрат на разработку и внедрение СМК

Лекция №14. Тема: Сертификация продукции и системы управления качеством

Содержание лекции:

1. Сертификация систем качества в Республике Казахстан. Принципы сертификации.

Сертификация - это *процедура проверки и оценки какого-либо объекта на соответствие установленным требованиям.* Требования к системе менеджмента качества содержатся в разделах 1-8 международного стандарта ИСО 9001:2000. В случае, если сертификация проводится на соответствие государственного стандарта, применяется СТ РК ИСО 9001-2001.

Сертифицированная система качества характеризует способность предприятия стабильно выпускать продукцию надлежащего качества и вполне может рассматриваться как один из весомых факторов конкурентоспособности фирмы как на внутреннем, так и на внешнем рынке.

Сертификация систем качества на соответствие стандартам ИСО серии 9000 широко развита в зарубежных странах, в то время как в Казахстане она проводится с 2000 года.

По мере рыночного реформирования экономики Казахстана и ее постепенной интеграции в мировую экономику сертификация систем качества на соответствие международным стандартам для многих предприятий становится необходимой и это уже очевидно. В числе первых предприятий, сертифицировавших систему качества, были ОАО «Инком-мебель», ЗАО «Экорас», ОАО СП «Айт Отель», ТОО «Almaty Catering Service», ЗАО «Институт энергии», ОАО «Алматыпищереммаш», многопрофильный строительный филиал «Алматымонолитстрой», ОАО «Национальный центр электроники и связи РК», ЗАО «Евротекс Индастриз», ОАО «Тас-Кум», ТОО «Folding Space» и др. В настоящее время эти предприятия поменяли свою организационно-правовую форму, в связи с изменениями ОАО и ЗАО, на АО.

В Мангистауской области предприятия которые провели сертификацию систем качества, ТОО «Мунайгазкурылыс», Каспийский государственный университет им. Ш.Есенова, АО «МырзАбеК – АЛТЫН ТАС групп» АО «Актауский морской торговый порт», ТОО «МАЭК-КазАтомПром», ТОО «Турист» и др.

Но есть и такие, которые были вынуждены внедрить стандарты ИСО серии 9000 и получить сертификаты на систему качества, поскольку этого от них требовали зарубежные партнеры или ввиду необходимости заключения контрактов или участия в тендерах.

Отдельные иностранные компании, поставляющие продукцию на казахстанский рынок, зарегистрировали СМК в Государственной системе сертификации Республики Казахстан.

Сертификация систем качества является *добровольной сертификацией.* Она входит в Государственную систему сертификации и регламентируется государственными стандартами СТ РК 3.15.1-98 «ГСС РК. Сертификация систем качества и производств. Основные положения», СТ РК 3.15.2-98 «ГСС РК. Сертификация систем качества и производств. Порядок проведения сертификации систем качества» и СТ РК 3.15.3-98 «ГСС РК. Сертификация систем качества и производств. Порядок проведения сертификации производств».

В качестве нормативного документа, на соответствие которому проводится сертификация системы качества, используется государственный стандарт СТ РК ИСО 9001 2001 «Система менеджмента качества. Требования».

Основными целями проведения сертификации систем качества являются:

♦ подтверждение соответствия системы качества и ее элементов требованиям, установленным в соответствующих нормативных документах;

♦ подтверждение заявленных производителем возможностей стабильно выпускать продукцию (услуги) запланированного качества в установленные контрактами сроки и в запланированных объемах;

♦ создание благоприятных условий для сертификации продукции;

♦ создание уверенности у потребителя продукции (услуги), руководства организации-изготовителя и других заинтересованных сторон в возможности изготовителей обеспечить продукцией (услугой), соответствующей установленным требованиям.

Основными принципами сертификации систем качества должны быть:

добровольность;

исключение дискриминации в доступе к системе;

объективность и воспроизводимость результатов;

конфиденциальность;

информированность;

достоверность документированных доказательств заявителя о соответствии действующей системы качества установленным требованиям.

2. Организация и управление сертификацией (система добровольной и обязательной сертификации).

Объектами проверки и оценки при сертификации СМК предприятия-заявителя являются:

- ♦ политика в области качества;
- ♦ организационная структура;
- ♦ процессы;
- ♦ документация;
- ♦ ресурсы;
- ♦ уровень качества продукции.

Оценка СМК осуществляется на основе анализа представленных предприятием объективных доказательств наличия необходимых и достаточных условий для создания и производства продукции (услуг), обеспечивающих стабильность выполнения требований к ней, установленных в технических регламентах, нормативных документах и контрактах с потребителями.

Проверка и оценка качества продукции (услуг) проводятся на основе информационных материалов о качестве. Источниками такой информации являются данные о контроле продукции в процессе производства, данные о качестве, полученные от потребителей, обществ потребителей, торговых организаций, органов государственного управления, осуществляющих государственный надзор и контроль, и других организаций.

Если в соответствии с действующим в республике законодательством к продукции (услуге) предъявляют обязательные для соблюдения требования, установленные в нормативных и законодательных документах, при сертификации СМК проверяют способность предприятия обеспечить соблюдение этих требований.

3. Типовые схемы сертификации, установленные СО. Международные органы сертификации.

Сертификацию систем качества и производств проводят *органы* ***по сертификации систем качества и производств,*** **аккредитованные** уполномоченным органом по стандартизации, метрологии и сертификации на право проведения этих работ.

По данным на январь 2003 года, в республике аккредитовано шесть органов по сертификации систем качества.

Функции органа по сертификации заключаются в проведении сертификации системы качества на предприятии, в оформлении и выдаче сертификата соответствия и инспекционном контроле сертифицированной системы качества или производства.

Сертификация систем качества является результатом оценки (аудита), проведенного специалистами органа по сертификации - *экспертами-аудиторами.* Аудиторы должны быть обучены и зарегистрированы в Государственном реестре в качестве экспертов-аудиторов.

Требования к аудиту систем качества и к компетенции и оценке аудиторов определены в стандарте ИСО 19011. Хотя стандарт и при меняется при проведении проверок систем

менеджмента качества или экологического менеджмента, его требования являются гибкими и применимы к широкому кругу пользователей, например, при проведении других типов аудита, включая менеджмент здоровья и безопасности, финансовый менеджмент и др.

В процессе проведения сертификации систем качества можно **выделить *два этапа:***

- ♦ предварительную проверку и оценку системы качества;
- ♦ окончательную проверку, оценку и выдачу предприятию сертификата соответствия системы качества.

Этапы и содержание работ по сертификации систем качества представлены в таблице 12.

Таблица 12. Этапы и содержание работ по сертификации систем качества

Состав работ	**Исполнитель**
1. Этап предварительной проверки и оценки системы качества	
1.1 Подготовка системы качества и ее документации к сертификации	Предприятие
1.2 Заявка на проведение сертификации системы качества	Предприятие
1.3 Предварительная проверка и оценка системы качества	Орган по сертификации
1.4 Заключение договора на проведение проверки	Предприятие, орган по сертификации
2. Этап окончательной проверки и оценки системы качества	
2.1 Подготовка системы качеств а к окончательной проверке	Орган по сертификации
2.2 Разработка программы окончательной проверки системы качества	Предприятие, орган по сертификации
2.3 Проведение предварительного совещания по организации на предприятии проверки системы качества	Орган по сертификации, предприятие
2.4 Проведение проверки системы качества	Орган по сертификации
2.5 Подготовка предварительных выводов по результатам проверки для заключительного совещания	Орган по сертификации, предприятие
2.6 Про ведение заключительного совещания	Орган по сертификации
2.7 Составление и рассылка отчета о проведении на предприятии проверки системы качества	Предприятие
2.8 Оформление, регистрация и выдача (при положительном решении) сертификата системы качества	Орган по сертификации
2.9 Инспекционный контроль сертифицированной системы качества	Орган по сертификации

Предприятием, претендующим на сертификацию системы качества, подается заявка в аккредитованный орган по сертификации. Вместе с заявкой представляются анкета-вопросник для проведения предварительной оценки системы качества, общее руководство по качеству, информационные данные о качестве продукции (сведения о рекламациях, потерях от брака, испытаниях продукции и т.п.). По просьбе органа по сертификации могут быть представлены также другие сведения о предприятии. На этом этапе проводится ***заочная оценка системы качества*** **- это предварительная** оценка, в ходе которой эксперт выявляет потенциальную возможность сертификации и целесообразность проведения дальнейших работ на данном предприятии.

По результатам первого этапа орган по сертификации составляет заключение, в котором указывается готовность предприятия и целесообразность проведения второго этапа работ по сертификации системы качества, либо раскрываются причины о нецелесообразности или невозможности проведения работ по второму этапу.

При положительном заключении по первому этапу определяются сроки проведения работ по второму этапу.

Второй этап заключается в ***окончательной проверке*** состояния деятельности предприятия по управлению качеством. Проверка и оценка действующей системы качества проводятся на основе реально существующих на предприятии элементов системы качества на соответствие требованиям стандарта СМК. Проверка осуществляется путем опросов, изучения документов и наблюдений на проверяемых участках. Факты, указывающие на несоответствия, должны фиксироваться в протоколах и контрольных листках.

Сертификация СМК не предусматривает специально запланированных испытаний, анализов и измерений показателей качества продукции. Однако, если возникают сомнения в качестве продукции или достоверности проводимых испытаний, эксперты могут наблюдать за испытаниями продукции, проводимыми проверяемой организацией.

При сертификации СМК всегда проверяется достаточность объемов проводимых на предприятии испытаний, необходимых для целей сертификации продукции, а также наличие у изготовителя системы испытаний, включающих контроль всех характеристик продукции на соответствие установленным требованиям. Для оценки элементов и процессов системы качества, требующих специальных знаний, могут быть привлечены квалифицированные специалисты - технические эксперты из других специализированных организаций.

В результате проверки СМК могут быть сделаны следующие ***выводы:***

- ♦ система полностью соответствует установленным требованиям;
- ♦ система в целом соответствует требованиям, но обнаружены отдельные отклонения от стандарта;
- ♦ система не соответствует установленным требованиям.

В первом случае орган по сертификации выдает предприятию сертификат соответствия на систему качества после его регистрации уполномоченным органом по стандартизации, метрологии и сертификации в Государственном реестре сертифицированных систем качества ГСС РК.

Если при проведении работ по второму этапу органом по сертификации обнаруживается несоответствие системы качества требованиям соответствующего стандарта, то при незначительных несоответствиях совместно с предприятием определяются сроки доработки системы и устанавливаются сроки проведения повторной проверки.

Имеется определенная взаимосвязь между сертификацией системы качества (производства) и сертификацией продукции.

Так, если при сертификации продукции применяют схемы 2, 3, 4,10 СТ РК 3.4, то при наличии сертификата соответствия на систему качества или сертификата соответствия производства анализ производства на проводят.

Сертификаты на систему качества и производства используются предприятием, если оно решило проводить сертификацию продукции по схемам 5 и 6 СТ РК 3.4.

Инспекционный контроль сертифицированной системы качества проводится в формах планового (один раз в год) и внепланового контроля. Основаниями для внепланового контроля могут быть:

- ♦ поступление в орган по сертификации претензий на качество продукции предприятия;
- ♦ введение существенных изменении в технологический процесс или в конструкцию (состав) продукции;
- ♦ изменение организационной структуры или кадрового состава предприятия.

Проведение инспекционного контроля осуществляется в целях:

1) установления факта поддержания системы качества в действии;
2) установления факта выполнения положения о непрерывном улучшении;
3) оценки результативности системы качества;
4) определения соответствия деятельности заявленному стандарту и требованиям

системы качества.

Надзор за системой качества предприятия включает:

♦ анализ и оценку изменений, внесенных предприятием в документацию системы качества, на адекватность требованиям заявленного стандарта;

♦ периодические инспекционные проверки деятельности предприятия на соответствие требованиям документации системы качества и стандарта;

♦ оценку результативности корректирующих действий по несоответствиям, выявленным по предыдущей проверке;

♦ анализ претензий со стороны потребителей;

♦ оценку результативности системы качества предприятия;

♦ анализ и оценку информации, поступающей из любых официальных источников, о соответствии системы качества установленным или предполагаемым требованиям.

Сведения о приостановке или аннулировании сертификата соответствия также вносятся в Государственный реестр сертифицированных систем качества ГСС РК.

Если предприятие не согласно с результатами проверки или надзора за СМК, оно может их обжаловать, направив апелляцию в орган по сертификации систем качества, а при неудовлетворении принятым им решением - в Госстандарт.

Процедура сертификации систем качества в Государственной системе сертификации Республики Казахстан гармонизирована с соответствующими европейскими и международными правилами и нормами, что направлено на создание условий признания сертификатов Казахстана за рубежом, а также присоединения к международным системам.

Вместе с тем имеется отличие национальной системы сертификации систем качества от международной практики, которое состоит в том, что отечественная система включает еще и сертификацию производств. Сертификация производств является прототипом аттестации производств и охватывает десять основных элементов системы качества, установленных международными стандартами ИСО 9001:1994 и ИСО 9002:1994. Поскольку срок действия указанных стандартов истекает 15 декабря 2003 года, в республике данная процедура будет пересмотрена.

Для признания отечественных сертификатов соответствия на систему качества за рубежом Госстандартом Республики Казахстан проводятся работы по заключению соглашений с зарубежными органами по сертификации или проведению совместной сертификации.

Для устранения препятствий на пути признания казахстанских сертификатов по системе качества практикуется проведение совместной сертификации. Так, для повышения конкурентоспособности отечественных предприятий и продукции за рубежом Алматинским филиалом ОАО «Национальный центр экспертизы и сертификации» заключено соглашение с Ассоциацией по сертификации «Русский Регистр» о проведении совместной сертификации.

4. Сети и организации по оценке и сертификации систем качества

В середине 90-х годов в Европейском союзе была принята новая политика в области качества продукции, которая отражена в документе ***«Элементы политики Европейского сообщества в области качества».*** Предпосылками для этого явилось формирование единого рынка, возрастание неценовой конкуренции, в том числе в области качества, преимущественно со стороны японских и американских товаров.

Европейская политика по качеству базируется на общих подходах к созданию общеевропейской экономики и признана обеспечивать условия для развития *«новой культуры качества»,* направленной на потребителя с учетом интересов экономических партнеров и обращения на едином рынке только высококачественных товаров.

Цели политики по качеству как неотъемлемой составляющей общей экономической политики ЕС видит в следующем:

♦ согласовании требований к качеству национальных и единого рынков для разработки общих целей в области качества;

♦ обеспечении условий для постоянного улучшения качества;

♦ повышении качества вследствие сближения требований к качеству государственного и частного секторов производства;

♦ изменении структуры производства в соответствии с мировыми тенденциями для усиления влияния на качество соответствующих организаций (институтов качества) для более полного удовлетворения потребительских предпочтений;

♦ укреплении позиций европейской экономики и повышении ее конкурентоспособности за счет большей доступности различных методов управления качеством для предприятий стран ЕС;

♦ улучшении использования промышленного потенциала, поддержке инновационной деятельности и научно-технического развития предприятий.

Создавая свою политику по качеству, ЕС определил роль органов власти, производственных компаний и потребителей в общей задаче улучшения качества.

В целях реализации политики по качеству создана **Европейская программа по качеству (EQP - European Quality Program).**

Главная цель программы - объединить усилия всей экономики ЕС, направленные на повышение конкурентоспособности в результате улучшения качества товаров и услуг и совершенствование организации производства.

Претворяя в действие программу, ЕС стремится усилить свои позиции на мировом рынке товаров и услуг. Практическими действиями по реализации программы является сертификация систем качества.

В целях создания единого рынка и устранения технических барьеров 17 странами ЕС образована региональная организация **«Сеть по оценке и сертификации систем качества» (EQNET).** Это открытая организация, к которой могут присоединиться органы по сертификации систем качества любой страны. Деятельность EQNET направлена на содействие широкому и взаимному признанию серти фикатов соответствия систем качества, выдаваемых национальными органами, международным стандартам ИСО серии 9000.

EQNET имеет единую форму сертификата, который признается организациями-партнерами без дополнительной проверки. Сеть может оказать помощь транснациональным корпорациям по признанию сертификатов практически в любой стране мира, по дополнительной сертификации товара на соответствие директивам ЕС.

Для решения проблемы признания работ по сертификации систем качества создана **Международная сеть по сертификации (IQNET),** в которую вошли органы по сертификации более 30 стран мира, заключившие соглашение о взаимном признании сертификатов. IQNET представляет своим клиентам международно признанный документ, обеспечивающий равноправный доступ на мировой рынок, осуществляет маркетинговую поддержку сертификации, проводимой в разных странах ее членами, предоставляя свой знак и зарегистрированный документ.

Международная независимая организация по сертификации (НОС) объединяет семь крупных международных фирм по сертификации продукции и систем качества, среди которых «Бюро Веритас», «Дет Норске Веритас», «Регистр Ллойда», «Тюф-Серт» и др. Основная цель организации состоит в исключении повторных сертификации систем качества и придании большей весомости сертификации на соответствие стандартам ИСО серии 9000

Контрольные вопросы:

1. Что понимается под сертификацией?
2. Основные этапы сертификации систем качества.

Семинар №14.

1. Мотивация обеспечения качества: материальное стимулирование и морально-психологические методы.

Лекция №15. Тема: Состав и структура стандарта серии ИСО 9000 и его использование при аудите.

Содержание лекции:

1. Типы стандартов, входящих в серию ИСО 9000

Серия стандартов объединенных общим названием ИСО 9000 содержит в себе стандарты разных типов. Каждый тип имеет свое назначение. Стандарты серии

разделяются на три типа – тип А, тип В и тип С . Такое же разделение на типы применяется и к стандартам других серий, разработанных на различные системы менеджмента (экологического менеджмента, промышленной безопасности и пр.)

Стандарты типа А – это стандарты, содержащие требования к системе менеджмента. Данный тип стандартов позволяет различным субъектам экономической деятельности (предприятиям и организациям) демонстрировать свою способность выполнять внутренние и внешние требования за счет разработки и внедрения соответствующей системы менеджмента. Сертификация проводится только по этому типу стандартов.

Стандарты типа В – это стандарты, содержащие руководящие указания по системе менеджмента. Стандарты этого типа помогают организациям применять требования указанные в стандартах типа А за счет дополнительных пояснений по тем или иным элементам требований к системе менеджмента.

Стандарты типа С – это стандарты взаимосвязанные со стандартами на систему менеджмента. В этих стандартах представляется дополнительная информация по специфичным вопросам системы менеджмента или даются пояснения по применению отдельных методов, обеспечивающих реализацию требований к системе менеджмента.

В данном разделе приведены стандарты ИСО серии 9000 действовавшие на начало 2009 года.

№ стандарта	Название	Дата публикации	Тип
ИСО 9000:2005	Система менеджмента качества. Основные принципы и словарь	15.09.2005	С
ИСО 9001:2008	Системы менеджмента качества. Требования	15.11.2008	А
ИСО 19011:2002	Руководящие указания по проведению аудита систем менеджмента качества и/или систем экологического менеджмента	01.10.2002	С

2. Состав стандарта ИСО серии 9000

Стандарт ИСО 9001:2008 состоит из следующих разделов:

Раздел 1 Область применения – описывает общие положения стандарта и его применение в организациях. Также определяет те случаи, когда предприятие, разрабатывающее и внедряющее систему качества, может сделать исключение из реализации требований стандарта.

Раздел 2 Нормативные ссылки – даются ссылки на стандарты серии ИСО 9000

Раздел 3 Термины и определения – приводятся термины и определения, используемые в стандарте.

Раздел 4 Система менеджмента качества – определяет общие требования к системе менеджмента качества, управлению документаций и записями по качеству.

Раздел 5 Ответственность руководства – определяет требования к административному управлению построением, внедрением и функционированием системы менеджмента качества. Требования данного раздела предъявляются к высшему руководству организации и к системе административного управления.

Раздел 6 Менеджмент ресурсов – определяет требования к ресурсам, необходимым для разработки, внедрения и функционирования системы качества. К таким ресурсам стандарт относит человеческие ресурсы, материальные ресурсы, инфраструктуру и производственную среду.

Раздел 7 Процессы жизненного цикла – определяет требования к основным и обеспечивающим процессам предприятия. В этом разделе представлены, наиболее объемные требования, которые предъявляются к основной деятельности предприятия по управлению процессами производства продукции или предоставления услуг.

Раздел 8 Измерение, анализ и улучшение – определяет требования к проведению и организации анализа, измерений и улучшений системы менеджмента качества, процессов и выпускаемой продукции (оказываемым услугам).

3. Рекомендации по улучшению системы менеджмента качества

Если стандарт ИСО 9001:2000 содержит требования к системе менеджмента качества, то в стандарте **ИСО 9004:2000 «СМК. Рекомендации** по улучшению» приведены рекомендации, направленные на повышение ее результативности и эффективности, а следовательно, и на улучшение всей деятельности предприятия.

По сравнению со стандартом ИСО 9001 в МС ИСО 9004 цели, направленные на удовлетворенность потребителей и качество продукции, расширены: в них включены удовлетворенность всех заинтересованных сторон и деятельность организации в целом. Таким образом, принципы менеджмента качества могут быть распространены на всю организацию.

Улучшение качества заключается в постоянной работе по повышению технического уровня и качества изготовления продукции, улучшению условий производства и совершенствованию системы менеджмента качества. В деятельности по улучшению качества возможно осуществлять воздействие на любой элемент как производства, так и системы менеджмента качества.

Целью постоянного улучшения качества должно быть повышение степени соответствия продукции требованиям потребителей, как внешних, так и внутренних, создание новой модификации продукции в расчете на новый рыночный сегмент и т.п., что в конечном счете способствует укреплению конкурентных позиций фирмы. Постоянное повышение качества может стать частью политики фирмы в области качества.

В процессе проведения работ по улучшению СМК возникает необходимость проведения анализа сложившейся организационной культуры производства с целью прогнозирования возможностей предприятия по внедрению инноваций, а затем формированию корпоративной культуры, которая бы поддерживала нововведения и легко к ним адаптировалась.

Корпоративная культура отражает большую часть явлений социальной и материальной жизни коллектива, доминирующие моральные нормы и ценности кодекса поведения. Задачами руководящего состава предприятия являются формирование, анализ, управление и поддержание корпоративной культуры, наиболее способствующей эффективной деятельности.

Параметрами корпоративной культуры являются:

♦ *политика поддержки и поощрения творческой активности,* рационализаторского и новаторского духа сотрудничества, которая может выражаться как в материальном и финансовом стимулировании, участии работников в выдвижении предложений, так и в возможности морального поощрения, служебного продвижения, обучения и т.п.;

♦ *анализ текущего состояния рынка и внутренних возможностей предприятия,* проводимый с целью определения оптимального темпа и ритма адаптационных изменений, разработки стратегии изменений, ориентированной в первую очередь на приоритетные цели и задачи;

♦ *информирование сотрудников* о планах и целях предприятия и *создание заинтересованности* в их реализации, чтобы персонал добровольно максимально способствовал осуществлению первооче редных задач.

Одним из требований СМК является то, что концепция, цели и задачи, процессы и методики, разработанные во взаимодействии с вопросами качества, во всех случаях должны быть прочувствованы людьми и применимы ими. В связи с этим, проводя работы по улучшению качества, необходимо определить *процедуру мотивации сотрудников.*

Рассмотрим значение применяемых терминов:

♦ *мотив* - побудительная причина для поведения;

♦ *мотивация* - совместное воздействие всех мотивов в конкретной ситуации, которые вызывают определенное поведение;

♦ *мотивировать* - оказывать влияние на мотивацию человека, учитывая его

желания, потребности, страхи и помыслы.

Согласно теории Мослоу мы все стремимся к удовлетворению неудовлетворенных потребностей (мотивация дефицита) и самореализации (мотивация роста).

Теория Херцберта различает:

- *гигиенические факторы* (возбудители неудовлетворения): факторы, которые в случае их отсутствия вызывают у людей недовольство, и, наоборот, в случае их присутствия воспринимаются как само собой разумеющееся;
- *мотиваторы* (возбудители удовлетворения): факторы, которые в случае их отсутствия едва ли заметны, однако в случае их присутствия действуют позитивно и повышают удовлетворение людей.

Гигиенические факторы возникают в основном в производственной среде, например, политика предприятия, стиль руководства, межличностные отношения, оплата труда, условия труда, социальные условия.

Мотиваторы - это зависимые величины, находящиеся в прямой зависимости от содержания труда, например, самоутверждение, признание, задачи, ответственность.

При этом следует учесть, что один и тот же критерий в одном случае может рассматриваться как мотиватор, а в другом - как гигиенический фактор. Например, критерий «самоутверждение» может служить мотиватором в случае, когда сотрудник повышается в должности, что он считает положительным. Гигиеническим фактором этот критерий станет в том случае, если деятельность сотрудника в новой должности оказалась безуспешной.

Мотивация подразделяется на внутреннюю и внешнюю.

Внутренняя мотивация базируется на воздействии поведения людей. Она действует через убеждения, т.е. устанавливаются смысловые взаимосвязи: специалист видит смысл в выполнении задания - он на длительное время становится сторонником его выполнения.

Существенными факторами внутренней мотивации являются:

- информация;
- активность;
- пример.

В то время как внутренняя мотивация является самоцелью, например, в спорте и увлечениях, *внешняя мотивация* является средством для достижения цели. Например, работа как средство для того, чтобы зарабатывать деньги, иметь уверенность, получить признание. Внешняя мотивация действует на поведение человека, но часто только на непродолжительное время.

Например, внешняя мотивация «Получение сертификата на СМК» действует только до момента достижения этой цели. Если смысл и польза системы качества окажутся неосознанными, то система качества окажется формальной и нежизнеспособной.

На одной из фирм провели опрос сотрудников: «Что, по Вашему мнению, должен сделать Ваш начальник, чтобы мотивировать сотрудников, например, воспринять изменения, проводимые на фирме как шанс для дальнейшей работы, а не как угрозу Вам?».

Были получены следующие результаты:

- 65% - лучшая информация;
- 24% - активное сотрудничество в происходящем;
- 8% - больше обучения, повышение квалификации;
- 2% - более высокая зарплата.

Практика показывает, что почти 90% ответов указывают на внутреннюю мотивацию. Быть информированным, понимать смысл, знать почему, знать, что ожидает и активно на это влиять -это то, что дает уверенность и убежденность сотрудникам.

В последнее время все больше и больше фирм приходят к тому, чтобы заново ввести самоконтроль - с целью мотивации сотрудников и не в последнюю очередь с целью сокращения расходов на проведение контроля качества.

Под **самоконтролем** понимается *контроль, необходимый для управления качеством и проводимый самим специалистом.* Таким образом, он берет на себя полномочия и ответственность за качество результатов своей деятельности.

Самоконтроль направляет процесс управления качеством на место выполнения задания, стимулирует интерес к работе и мотивирует самостоятельные действия. Ответственность за качество собственной работы и поставку качественной продукции побуждает сотрудников к поиску решений и улучшений в случае возникновения отклонений и ошибок, препятствующих их работе.

Контрольные вопросы:

1. Основные разделы стандарта серии ИСО 9000?
2. Как вы понимаете процессный подход в менеджменте?

Семинар №15.

1.Корректирующие и предупреждающие действия.

Рекомендуемая литература.

1. Аристов О.В. Управление качеством. Учебник. - М. 2004.
2. Под ред. С.Д.Ильенковой. Управление качеством. Учебник. - М. 1998.
3. Нысанбаев С.Н., Урузбаева Н.А., Садыханова Г.А. Управление качеством. Учебное пособие. – Алматы, 2000.
4. Токсобаева Б.А. Сертификация и управление качеством. – Бишкек 2004.
5. Ш.Тсутсуми, Ш.Фукуда, Ш.Ито. Японский стиль менеджмента, ориентированный на качество. Семинар. – Алматы, 1997
6. Закон о стандартизации от 16 июля 1999г. №433 (изменения и дополнения Законом от 10 июня 2003г. №432).
7. Программа «Качество» на 2001-2005гг. от 2 мая 2001г. №590.
8. Правила по стандартизации Государственной системы стандартизации Республики Казахстан ПР РК 60.1.01-95.
9. Кубаев К.Е. Управление качеством – ведущий фактор формирования конкурентоспособности экономики Казахстана в условиях глобализации. Сборник трудов по Международной научно-практической конференции 17 июня 2004г. Конкурентоспособность национальной экономики в условиях глобализации: проблемы и пути ее повышения. Алматы, 2004г., с.20
10. Фейгенбаум А. Контроль качества продукции. – М., 1994.
11. Галеев В.И. Системы качеств аи рынок. Серия «Сертификация и бизнес». Выпуск 1. – М., 1992.
12. Аристов О.В. Экономика управления качеством. - М. 2001.
13. ИСО 9001:2008 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь.
14. ИСО 9001:2008 Системы менеджмента качества. Требования.
15. ИСО 9004:2008 Системы менеджмента качества. Рекомендации по улучшению деятельности.
16. Гличев А.В. Основы управления качеством продукции. – М., 2001.
17. Глудкин О.П., Горбунов Н.М., Гуров А.И., Зорин Ю.В. Всеобщее управление качеством. Total Quality Management (TQM) – М.,1999.
18. Крылова Г.Д. Зарубежный опыт управления качеством. – М., 1992.
19. Менеджмент систем качества / М.Г.Круглов, С.К.Сергеев, В.А.Такташов и др. – М., 1997.
20. Мхитарян В.С. Статистические методы в управлении качеством продукции – М., 1982.
21. Огвоздин В.Ю. Управление качеством. Основы теории и практики. Уч.пособие – М., 1999
22. Основы стандартизации, метрологии, сертификации и менеджмента качества. Учебное пособие. – под общ рук. Мырзабай М.М. Алматы: Казахстанская ассоциация маркетинга, 2003 – 564 с.
23. СТ РК ИСО 9001-2008. «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь»
24. СТ РК ИСО 9001-2006. «Системы менеджмента качества. Требования»
25. СТ РК ИСО 9004-2006. «Системы менеджмента качества. Рекомендации по улучшению деятельности»
26. Исикава К. Японские методы управления качеством. – М., 1988.
27. Харрингтон Дж. Управление качеством в американских корпорациях. – М., 1988.
28. Полозов Ю.Е. Управление качеством продукции. – М., 1992.
29. Узакова А.С. Система менеджмента качества как фактор конкурентоспособности предприятия. Сборник трудов по Международной научно-практической конференции 17 июня 2004г. Конкурентоспособность национальной экономики в условиях глобализации: проблемы и пути ее повышения. Алматы, 2004г., с.165
30. Аристов О.В. Управление качеством: Сборник задач- М. 1999

Содержание курса лекций по дисциплине «Менеджмент качества»

№	Название темы	Стр
	Введение	3
1	Тема 1. Качество как объект управления и эволюция менеджмента качества	4
2	Тема 2. Свойства и показатели качества продукции	9
3	Тема 3. Дефекты	15
4	Тема 4. Критерии качества продукции	19
5	Тема 5. Качество как объект управления	22
6	Тема 6. Контроль качества продукции	26
7	Тема 7. Инструменты качества	32
8	Тема 8. Становление и развитие менеджмента качества	47
9	Тема 9. Управление качеством в мире и РК в условиях глобализации	54
10	Тема 10. Система менеджмента качества в соответствии с требованиями стандартов серии ИСО 9000	57
11	Тема 11. Требования к системе менеджмента качества	66
12	Тема 12. Документирование системы менеджмента качества	70
13	Тема 13. Внедрение систем качества	71
14	Тема 14. Сертификация продукции и системы управления качеством	74
15	Тема 15. Состав и структура стандарта серии ИСО 9000 и его использование при аудите.	79
	Рекомендуемая литература	84