**Основы обеспечения качества**

**Лекция 1**

*Качество* – это степень соответствия совокупности присущих характеристик продукции требованиям.

*Обеспечение качества* – это часть менеджмента качества, направленная на создание уверенности, что требования к качеству будут выполнены.

Уверенность должна быть обеспечена у различных категорий потребителей продукции.

Уверенность достигается соблюдением соответствия продукции потребностям и ожиданием потребителей, формализованных в виде установленных требований различных нормативно-технических документов.

*Выделяют три взаимосвязанных составляющих обеспечения качества:*

-обеспечение качества продукции;

﻿﻿ -обеспечение качества процессов жизненного цикла продукции;

﻿﻿-обеспечение системы менеджмента качества организации разработчика (поставщика) продукции.

*Результат комплексного подхода к обеспечению качества* - создание уверенности у различных категорий потребителей, что установленные требования к продукции будут выполнены посредством ее контроля, а также через уверенность соответствия требованиям процессов ее жизненного цикла и требованиям всей системы менеджмента организации, создающую эту продукцию.

*Безопасность продукции* – это отсутствие недопустимого риска, связанного с безопасностью жизни и здоровья граждан, растений и животных, имущества физических и юридических лиц, федерального и муниципального имущества, окружающей среды

*Методы обеспечения качества* – определенный набор контролирующих, корректирующих и, возможно, предупреждающих действий, направленных на обеспечение соответствия продукции, процессов ее жизненного цикла и систем менеджмента качества установленным требованиям нормативных документов, и создающих уверенность у потребителей, что эти требования будут выполнены.

Программа дисциплины «Основы обеспечения качества» включает пять разделов:

﻿﻿ -современные подходы к менеджменту качества;

﻿﻿ -обеспечение качества продукции и процессов ее жизненного цикла;

﻿﻿ -обеспечение систем менеджмента качества;

-экономические аспекты качества;

-информационные технологии в управлении и обеспечении качества.

*Этапы эволюции деятельности в области качества:*

1. **Индивидуальная форма организации работ по качеству.** Характерно для мануфактурного производства решает все вопросы создания, изготовления и реализации продукции. Неся при этом всю ответственность за качество.
2. **Цеховая форма организации работ по качеству.** Связано с развитием организации работы по качеству, в связи с дальнейшим ростом масштабов производства. Исторически связан с переходом к мануфактурной организации производства. И для этой фазы характерно разделение ответственности за качество.
3. **Индустриальный этап.** Характерно усиление роли и значения таких звеньев производства, как проектирование, испытания, технологическая подготовка производства изделий. Формируется более тесное и четкое взаимодействие всех факторов, влияющих на качество продукции. Усиление контакта с поставщиками сырья, материалов, комплектующих изделий.
4. **Системная организация работ по качеству.** На этом этапе деятельность, направленная на улучшение качества, была преобразована в одну из функций организации и управления производством, что позволило интегрировать эти работы со всеми другими направлениями производственно-хозяйственной деятельности предприятий.

*Фазы развития качества:*

1. Фаза отбраковки
2. Фаза контроля качества
3. Фаза управления качеством
4. Фаза менеджмента качества
5. Фаза качества среды

**Фаза отбраковки (с 70х годов XIX века)**

Идея стандартного качества – изделия собирались не из подобных друг другу деталей, а из случайно выбранной партии, то есть взаимозаменяемые.

Вклад в развитие внесли: Генри Мартин Леланд, Генри Форд, Фредерик У. Тейлор, Генри Эмерсон.

Двенадцать принципов производительности по Г. Эмерсону:

1. точно поставленные идеалы и цели;
2. здравый смысл;
3. компетентная консультация;
4. дисциплина;
5. справедливое отношение к персоналу;
6. быстрый, надежный, полный, точный и постоянный учет;
7. диспетчеризация;
8. нормы и расписания;
9. нормализация условий;
10. нормирование операций;
11. письменные стандартные инструкции;
12. вознаграждение за производительность.

Основная концепция фазы: Потребитель должен получать только годные изделия, т. е. изделия, соответствующие стандартам. Основные усилия должны быть направлены на то, чтобы негодные изделия (брак) были бы отсечены от потребителя.

Контроль и отбраковка реализовывались различными методами:

1. ﻿﻿﻿приемочный контроль качества;
2. приемочный плюс операционный контроль качества;
3. входной контроль качества закупаемого сырья;
4. обнаружение дефекта и изъятие бракованного изделия из процесса производства должны происходить как можно раньше;
5. привлечение большого количества квалифицированных контролеров.

**Фаза контроля качества (с 20х годов XX века)**

Для этой фазы характерно:

* применение контрольных карт, предложенных доктором Шухартом;
* разработка таблиц выборочного контроля качества (Г. Додж и Г. Роминг);
* применение статистических методов контроля качества;
* системы качества усложнились;
* усложнились задачи в области качества;
* появилась специальность - инженер по качеству;
* более сложной стала мотивация труда;
* стали более сложными и отношения поставщик - потребитель;
* создание аудиторской службы по качеству.

Основная концепция фазы:

Сохраняется главная цель - потребитель должен получать только годные изделия, т. е. изделия, соответствующие стандартам.

Отбраковка сохраняется как один из важных методов обеспечения качества.

Но основные усилия следует сосредоточить на управлении производственными процессами, обеспечивая увеличение процента выхода годных изделий.

**Фаза управления качеством (с 50х годов XX века)**

Эдвард Деминг, Джозеф М. Джуран, Арманд Фейгенбаум, Каори Ишикава, Филипп Кросби

Основная концепция фазы:

Обеспечение качества продукции основано не только на совершенствовании производственных процессов, а еще на:

* совершенствовании системы предприятия в целом;
* непосредственном участии высшего руководства компаний в проблемах качества;
* обучении всех сотрудников компаний сверху донизу основным методам обеспечения качества;
* упоре на мотивацию сотрудников на высококачественный труд.

Место концепции недопущения брака к потребителю и концепции увеличения выхода годных изделий заняла концепция «ноль дефектов».

Четырнадцать принципов качества, сформулированные Э. Демингом:

1. Постоянное совершенствование товара или услуги.
2. Ответственность руководства.
3. Устранение зависимости от массового контроля.
4. Взаимовыгодные отношения с поставщиками.
5. Постоянное совершенствование системы производства и обслуживания для повышения качества и производительности и снижения затрат.
6. Создание системы подготовки кадров на рабочих местах.
7. Создание системы эффективного руководства.
8. Уничтожение страха дает возможность эффективной работы на компанию.
9. Разрушение барьеров между отделами.
10. Отказ от лозунгов, проповедей и заданий для рабочих, призывающих к нулевому браку и достижению новых уровней производительности.
11. Исключение норм (квот) на производстве.
12. Устранение препятствий, которые не позволяют кадровому рабочему гордиться своим мастерством.
13. Внедрение обширной программы повышения квалификации и самосовершенствования.
14. Участие каждого в программе преобразований компании.

Пять «смертельных болезней», сформулированные Деммингом:

1. Планирование без учета требований.
2. Акцент на краткосрочные результаты.
3. Чрезмерная текучка административных кадров.
4. Аттестация персонала.
5. Управление только на основе цифр.

Три процесса управления качеством, сформулированные Джозефом Джураном:

1. Планирование.
2. Контроль.
3. Управление.

Четыре принципа (абсолюта) качества, предложенные Филипом Кросби:

1. Качество – это соответствие требованиям.
2. Основа системы качества – предупреждение дефектов.
3. Стандарт качества – ночь дефектов.
4. Мера качества – стоимость несоответствия.

Цель Деминга: планирование – производство – контроль – совершенствование продукции.

**Принципы управления качеством:**

1. Ориентация на потребителя
2. Лидерство руководителя
3. Вовлечение работников
4. Процессный подход
5. Системный подход
6. Постоянное улучшение
7. Принятие решений, основанное на фактах
8. Взаимовыгодные отношения с поставщиками

**Функции управления качеством:**

* Планирование
* Организация
* Мотивация
* Контроль

**СТАДИИ РАЗВИТИЯ ФИЛОСОФИИ КАЧЕСТВА**

**Фаза менеджмента качества (с середины 60х годов XX века)**

*TQM (Total Quality Management)* - всеобщий менеджмент качества

*TQC (Total Quality Control)* - всеобщий контроль качества

*QA (Quality Assurance)* - обеспечение качества

*QPo (Quality Poliey)* - политика качества

*QPL (Quality Planning)* - планирование качества

*QI (Quality Improvement)* - улучшение качества

*Основная концепция фазы:*

1. идея, что большая часть дефектов изделий закладывается на стадии разработки
2. перенос центра тяжести работ по созданию изделия с натуральных испытаний опытных образцов на математическое моделирование свойств изделий и процессов производства изделий
3. место концепции "ноль дефектов" заняла концепция "удовлетворение потребителя"
4. высокое качество необходимо предоставить потребителю за приемлемую цену.

К этой фазе относятся работы Генити Тагучи, доктора Мицуно, и научные разработки компаний Тойота и Митсубиси.

Появление среди новых международных стандартов в области системы менеджмента качества - стандарты ИСО 9000 (1987)

В 1994 г. вышла новая версия этих стандартов, которая расширила в основном стандарт ИСО 9004 -1, -2, -3, -4.

В 2000 г. вышла следующая версия указанных стандартов.

В 2008 г. вышла предпоследняя версия указанных стандартов.

В 2015 г. вышла последняя версия стандартов серии ИСО 9000.

Система TQM является комплексной системой, ориентированной на:

1. постоянное улучшение качества (улучшению нет предела)
2. минимизацию производственных затрат
3. ноль непроизводительных затрат
4. стремление к нулю дефектов
5. поставку точно в срок

**Фаза качества среды**

Появление стандартов ИСО 14000, устанавливающих требования к системам менеджмента с точки зрения защиты окружающей среды.

В соответствии с ИСО 14000 должно быть:

* введены определенные экологические процедуры
* осуществлены меры по строгому их соблюдению
* подготовлены пакеты документов
* назначены ответственные за определенные области экологической деятельности.

Три уровня на которых обеспечивается уменьшение неблагоприятных взаимодействий на окружающую среду:

* организационный
* национальный
* международный

Сертификация систем качества на соответствие ИСО 14000.

**НАУЧНЫЕ ШКОЛЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ**

Японский опыт управления качеством:

* воспитание у каждого изготовителя уважительного отношения к заказчикам и потребителям;
* реальное выполнение принципов комплексного управления качеством;
* участие всех работников в обеспечении и управлении качеством;
* непрерывное систематическое обучение кадров;
* эффективное функционирование широкой сети кружков качества;
* использование развитой системы инспектирования деятельности по обеспечению и управлению качеством;
* широкое применение передовых методов контроля качества; создание комплексных программ по контролю качества и оптимальных планов по их выполнению;
* наличие высококачественных средств труда;
* ﻿﻿пропаганда значения высококачественной продукции и добросовестного труда,
* сильное влияние со стороны государства на принципиальные направления повышения уровня качества и обеспечения конкурентоспособности продукции.

Опыт управления качеством в США:

* жесткий контроль качества изготовления продукции с использованием методов математической статистики;
* ﻿﻿внимание к процессу планирования производства по объемным и качественным показателям, административный контроль за исполнением планов;
* совершенствование управления фирмой в целом.

Европейский опыт управления качеством:

* 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.

**Основные термины и определения в области качества (ГОСТР ИСО 9000-2015)**

*Требование* - потребность или ожидание, которое установлено, обычно предполагается, или является обязательным

*Характеристика* - отличительное свойство

*Характеристика качества* - присущая характеристика объекту, относящаяся к требованию

*Качество* - степень соответствия совокупности присущих характеристик объекта требованиям

*Требование к качеству* - требование, относящееся к качеству

*Соответствие* - выполнение требования

*Несоответствие* - невыполнение требования

*Дефект* - несоответствие, связанное с предназначенным или установленным использованием

*Контроль* - определение соответствия установленным требованиям

*Испытание* - определение соответствия требованиям для конкретного предполагаемого использования

*Коррекция* - действие, предпринятое для устранения обнаруженного несоответствия

*Корректирующее действие* - действие, предпринятое для устранения причины несоответствия и предупреждения его повторного возникновения

*Предупреждающее действие* - действие, предпринятое для устранения причины потенциального несоответствия или другой потенциально нежелательной ситуации

*Менеджмент* - скоординированная деятельность по руководству и управлению организацией

*Менеджмент качества* - менеджмент применительно к качеству

*Управление качеством* - часть менеджмента качества, направленная на выполнение требований к качеству

*Обеспечение качества* - часть менеджмента качества, направленная на создание уверенности, что требования к качеству будут выполнены

*Улучшение* - действие по улучшению результатов деятельности

*Постоянное улучшение* - повторяющаяся деятельность по улучшению результатов деятельности

*Улучшение качества* - часть менеджмента качества, направленная на повышение способности выполнять требования к качеству

*Удовлетворенность потребителей* - восприятие потребителями степени выполнения их требований

**Лекция 2**

**ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ КОНЦЕПЦИИ TQ**

*TQM* - процесс непрерывного улучшения деятельности на каждом уровне управления, в каждой функциональной области организации на основе использования всех имеющихся человеческих и материальных ресурсов.

**Принципы TQM**:

1. Ориентация организации на заказчика.
2. Ведущая роль руководства.
3. Вовлечение сотрудников.
4. Процессный подход.
5. Системный подход к управлению.
6. Постоянное улучшение.
7. Подход к принятию решений, основанный на фактах.
8. Взаимовыгодные отношения с поставщиками.
9. Минимизация потерь, связанных с некачественной работой.

**Концепция ТQМ:**

1. Управление качеством — это управление всем предприятием, всеми аспектами его жизнедеятельности в глобальном, существенном для его жизнеспособности смысле с четкой ориентацией на запросы потребителей;
2. ﻿﻿﻿первоосновой качества является персонал, работающий в организации,
3. гармоничное взаимодополняющее сочетание индивидуальных способностей работников, уважение к каждой личности, компенсация слабых сторон одних работников за счет сильных сторон других;
4. ﻿﻿﻿наличие эффективной системы обмена информацией;
5. ﻿﻿﻿в основе управления качеством лежит устранение не самих дефектов, а их глубинных причин;
6. требуется свобода в выборе средств и методов, создающая основу для командной работы.

**СОДЕРЖАНИЕ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА К УПРАВЛЕНИЮ КАЧЕСТВОМ**

**Системный подход заключается:**

1. в определении взаимосвязанных процессов осуществляемыми в организации
2. управлении этими процессами как системой для достижения целей в области качества, направленных на повышение результативности и эффективности деятельности организации.

Объекты и субъекты управления СМК

*Субъекты управления* - руководители различных уровней организации.

*Объекты управления* - процессы, продукция, персонал.

**СМК характеризуется:**

1. Четко сформулированной целью;
2. определенным составом, структурой специализированных управленческих органов;
3. точно очерченным контуром влияния системы на качество продукции, процесса, персонала, организацию в целом;
4. наличием прямых и обратных связей между субъектами и объектами управления в системе.

**Классификация моделей систем качества**

Модели в зависимости от назначения:

* абстрактно-исследовательские - предназначены для исследования состояния функционирующей системы, ее составляющих, выявлению фактов и причин, способствующих или препятствующих ее развитию. На основании применения этих моделей разрабатываются рекомендации по совершенствованию действующих систем управления качества.
* абстрактно-проектировочные - имеют практическую направленность, применяются с целью создания реальных систем, особенно на начальных этапах.
* абстрактно-нормативные - содержат основные термины, положения и требования СМК.

Модели в зависимости от формы представления:

* описательные
* графические
* смешанные

Модель Эттингера - Ситтига

1 -> 2 -> 3 -> 4 -> 5 -> 6 -> 7 -> 8 -> 9 -> 10 -> 1

1-цели и задачи системы

2-техническое задание

3-Проектирование

4-производство продукции

5-сбыт

6-гарантийное обслуживание

7-реализация продукции

8-рынок

9-сфера рынка сбыта

10-рынок

Петля качества

1 -> 2 -> 3 -> 4 -> 5 -> 6 -> 7 -> 8 -> 9 -> 10 -> 1

1-маркетинг, получение и изучение рынка

2-проектрование иразработка технологических требований, разработка продукции

3-материально-техническое снабжение

4-подготовка и разработка производственных процессов

5-производство продукции

6-контроль, проведение испытаний и обследований

7-упаковка и хранение

8-реализация и распределение продукции

9-монтаж и эксплуатация

Процессный подход - управление многочисленными и взаимосвязанными видами деятельности как системой процессов, наряду с их идентификацией и взаимодействием.

Семь этапов внедрения процессного подхода в организации:

1. Определение видов и целей процессов
2. Определение границ и ответственности за процессы
3. Определение входов и выходов процессов
4. Описание структуры процессов
5. Реализация и управление процессами
6. Контроль и оценивание процессов
7. Улучшение процессов

**Классификация процессов систем качества**

В соответствии с ИСО 9001:

* процессы среды организации;
* процессы лидерства руководства;
* процессы планирования;
* процессы средств обеспечения;
* процессы жизненного цикла продукции и услуг
* процессы оценки результатов деятельности
* процессы улучшения

По назначению и месту в СМК:

* результат этих процессов оказывает большое влияние на удовлетворенность потребителя и успех организации, потребитель готов платить за результат таких процессов;
* вспомогательные (обеспечивающие) процессы - имеют (ремонт и обслуживание производственного оборудования, внутренние аудиты, обучение персонала, управление документацией)
* процессы, осуществляемые высшим руководством - определение стратегий и целей организации, планирование деятельности, планирование ресурсов, анализ деятельности.

**КОНЦЕПЦИЯ ПОСТОЯННОГО УЛУЧШЕНИЯ**

Цель постоянного улучшения заключается в увеличении возможности, повышение удовлетворенности потребителей и т.п.

Действия по улучшению:

* анализ и оценка существующего положения с целью определения областей для улучшения
* установление целей улучшения
* поиск возможных решений для достижения этих целей
* оценка и выбор решений
* выполнение выбранных решений
* измерение, проверка, анализ и оценка результатов выполнения для установления того, достигнуты ли цели
* оформление изменений.

**Лекция 3**

**10 условий, способствующих успешному осуществлению процесса улучшения деятельности организации (Дж. Харрингтон):**

1. отношение к потребителю как важнейшей составляющей данного процесса;
2. принятие руководством долгосрочных обязательств по внедрению процесса улучшения работы как составной части системы управления фирмой;
3. вера в то, что нет предела совершенствованию;
4. уверенность в том, что предотвращение проблем лучше, чем реагирование на них, когда они возникают;
5. заинтересованность, ведущая роль и непосредственное участие руководителей;
6. стандарт работы, выражающийся в форме «ноль ошибок»;
7. участие всех работников фирмы, как коллективное, так и индивидуальное;
8. уделение основного внимания совершенствованию процессов, а не людей;
9. вера в то, что поставщики станут вашими партнерами, если будут понимать ваши задачи;
10. признание заслуг персонала.

**Стратегии постоянного улучшения:**

* проекты прорыва (реинженеринг) - проекты ведут к пересмотру и улучшению существующих процессов, и внедрению новых процессов, которые требуют практически всего нового.
* деятельность по постоянному поэтапному улучшению ("Кайзен") - постоянные изменения и улучшение существующих процессов, а также внедрение принципиально новых технологий.

**Объекты улучшения:**

* продукция;
* процессы;
* СМК (система менеджмента качества);
* бизнес и организация в целом;
* окружающая среда.

**Основные направления улучшения продукции:**

* совершенствование продукции - улучшение характеристик продукции, затрат времени и средств на их достижение, улучшение и повышение процента годных изделий, снижение времени выполнения процессов, завершенность процесса.
* инновации в продукцию - создание новых изделий, внесение в продукцию значительных совершенствований, улучшение характеристик

**Основные направления улучшения процессов:**

* совершенствование процессов - улучшение характеристик, создание совершенно новой продукции.
* инновации в процессах - разработка совершено новых процессов, овладение новыми подходами.

**Цель улучшения процессов**  
Снижение изменчивости, вариабельности, характеристик качества и устранение и уменьшение степени влияния порождающего чего-то.  
  
**Цель улучшения системы менеджмента качества** -  
**Важнейшие условия обеспечения поддержки объектов улучшения -**доведение до персонала необходимости важности проведения мероприятий.

**ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И РАЗРАБОТКЕ**

**Основные элементы обеспечения качества в процессе проектирования и разработки:**

* определение требований, относящиеся к продукции - организации должны определить требования к продукции: требования, установленные потребителями; требования, не определенные потребителем, но необходимые для конкретного или предполагаемого использования; законодательные и другие обязательные требования, относящиеся к продукции; любые дополнительные требования определенной организации.
* анализ требований, относящиеся к продукции - этот анализ должен обеспечивать следующее: установление требований к продукции; согласование требований контракта или заказа; способность организации выполнять определенные требования.
* поддержание связи с потребителями, касающиеся: информации о продукции, прохождение запросов, контрактов или заказа и обратной связи от потребителей, включая жалобы от потребителей.
* планирование проектирования и разработок - организация должна устанавливать: стадии проектирования разработки; проведение анализа верификации и валидации этого процесса; ответственность в области проектирования разработки.
* входные данные для проектирования и разработки включают: функциональные и эксплуатационные требования; законодательные и другие обязательные требования; информацию, взятую из других аналогичных предыдущих проектов; другие требования важные для проектирования и разработки.
* выходные даннные проектирования и разработки должны быть представлены в форме, подходящей для проведения верификации относительно других требований проектирования и разработки; соответствовать входным требованиям проектирования и разработки; обеспечивать соответствующей информацией по закупкам производству и обслуживания; содержать критерии приемки продукции; определять характеристики продукции, существенные для ее безопасного и правильного использования.
* анализ проекта и разработки - оценивания способности результатов проектирования и разработки в удовлетворении, выявление любых проблем и внесение предложений по необходимым действиям.
* верификация проекта и разработки (верификация - подтверждение посредством представления объективных свидетельств того, что установленные требования были выполнены)
* валидация проекта и разработки (валидация - подтверждение посредством представления объективных свидетельств того, что требования предназначенные для конкретного применения были выполнены)
* управление изменениями проекта и разработки - должны быть идентифицированы, проанализированы, верифицированы и валидированы.

Этапы работ по проектированию и разработке:

1. выявление возможности удовлетворения потребительского спроса
2. анализ технических, производственных, эксплуатационных аспектов новой продукции
3. определение общего перечня технических требований (ТЗ) - требования качества работ
4. разработка предварительной конструкции
5. изготовление первых опытных образцов
6. анализ и пересмотр предварительной конструкции (классифицируются и оцениваются характеристики новой конструкции, оценивается методика испытаний, пересматриваются нормативные затраты, определяются показатели качества (уточняются), необходимые изменения в конструкции)
7. разработка промежуточной конструкции (проводятся ее испытания, проводится анализ и пересмотр этой конструкции, продолжается классификация функций и характеристик изделия, продолжается уточнение требований к изготовлению, сборке, контролю изделия, пересматривается цена изделия, уточняется стратегия сбыта, анализируются необходимые изменения в конструкции)
8. разработка окончательной продукции (принимают окончательный вид технические требования, завершаются испытания для определения рабочих характеристик, завершается конструирование и вопросы, связанные с доставкой необходимого производственного оборудования, уточняются коммерческие параметры изделия)
9. изготовление промышленных образцов
10. определение методик доставки, обслуживания и ремонта изделия
11. анализ возможностей технологических процессов
12. обучение производственного персонала и контролеров
13. анализ окончательной конструкции (улучшение качества изделия, проверка конструкции на соответствие техническим условиям, начинается закупка и выпуск необходимой технологический оснастки)
14. выпуск информационных сообщений о появлении на рынке нового изделия
15. начало серийного выпуска нового изделия

**Основные группы мер по обеспечению качества при проектировании и разработке:**

* разработка требований к качеству изделий
* разработка конструкции, удовлетворяющей требованиям
* меры по поддержанию требуемого качества изделий
* меры по поддержанию качества технологических процессов и производственного оборудования.

**Лекция 4**

Качество закупок крайне важно. Нельзя изготовить что-то качественное из некачественных материалов.

Мы не можем всё делать сами, поэтому что-то приходится закупать. А это уже вызывает необходимость искать ответы на вопросы: сколько закупать, по какой цене и у кого?

**Качество закупок с точки зрения внутреннего потребителя (производственных подразделений) может определяться:**

* Своевременной поставкой требуемого объёма изделий
* Соответствие поставленных изделий техническим условиям, стандартам, чертежам
* Возможностью сборки поставленных изделий в более сложные узлы

**С точки зрения внешнего потребителя (организации) под качеством закупок могут пониматься следующие ожидания:**

* Поставки должны быть своевременными, равномерными (ритмичными) (и достаточными по объёму)
* Закупки должны производиться по экономически целесообразным ценам
* Затраты по претензиям потребителей, не должны подрывать экономическое благосостояние и имидж предприятия на рынке

Этапы обеспечения качества в процессе закупок:

* Деятельность организации перед заключением контракта

Нужно определить уровень качества поставляемых ресурсов. Выбрать поставщика, который может обеспечить требуемый уровень качества ресурсов.

* Деятельность организации при заключении контракта

Описать технические требования. Временные и прочие рамки.

Организация должна определить особе внимание на требуемый уровень качества поставляемой продукции (ТЗ (Нет ТЗ – результат хз). Эти требования должны быть отражены в контракте. На условия, способствующие обеспечению качества. А также оценить последствия нарушения (?).

* Деятельность организации при исполнении контракта

Мониторинг исполнения обязанностей. Мониторинг качества поставляемой продукции. Развивает и поддерживает партнёрские отношения.

**Важнейшие элементы обеспечения качества в процессе закупок:**

* Определение требований к качеству поставляемых материально-технических ресурсов, комплектующих изделий, продукции.
* Определение требований к процессам деятельности поставщиков, а также критериев оценки и выбора поставщиков.
* Оценка и выбор квалифицированных поставщиков и заключение с ними соглашений по качеству
* Формирование системы партнёрских отношений с поставщиками
* Осуществление входного контроля качества

Основные требования по обеспечению качества поставляемой продукции:

* К качеству комплектующих; таре, упаковке, хранению, перевозке;
* К осуществлению входного контроля;
* Обращение с продукцией не надлежащего качества;
* Возмещение ущерба за поставку продукции не надлежащего качества
* Страхование сохранности продукции при перевозках;

Основные требования по обеспечению качества процессов поставщика:

* Требования к порядку осуществления выходного контроля поставщика;
* Требования к квалификации персонала;
* Требования к наличию определённых процедур, процессов, оборудования;
* Требования к СМК;

**Методы оценки возможностей поставщиков**

**В процессе оценки и выбора поставщика организация-потребитель должна убедиться в том, что:**

* Поставщик знаком с основными принципами, которыми руководствуется потребитель;
* Поставщик располагает стабильной системой управления и пользуется хорошей репутацией;
* Поставщик располагает производственными мощностями высокого технического уровня;
* Поставщик способен поставить сырьё и детали, отвечающие требованиям потребителя к качеству продукции;
* Поставщик способен контролировать объём производства;
* Поставщик устанавливает приемлемую стоимость продукции и осуществляет поставки в заданный срок;
* Взаимодействия с поставщиком исключают возникновение проблем при транспортировке продукции;
* Поставщик будет придерживать контрактных обязательств и выполнять их

**1. Оценка отдельных образцов поставляемой продукции**

Методика осуществляется путём определения классификации поступающих изделий и предусматривает использование штрафных баллов, назначаемых в зависимости от значимости дефекта.

Для каждой партии ведётся учёт, регистрирующий номера деталей, полученное и проверенное количество деталей, общее число штрафных баллов.

Этот показатель рассчитывается следующим образом:

* Определяется общее число фактически поставленных изделий;
* Суммируются штрафные баллы по всей партии;
* Число штрафных баллов делится на число фактически проверенных изделий и умножается на 100.

В результате получается шкала поставщика, выраженная в штрафных баллах на 100 штук изделий.

**2. Оценка на основе опыта аналогичных поставок и опыта других потребителей.**

Базируется на использовании положительным образом взаимодействия с поставщиком в прошлом или на основе опыта других потребителей.

**3. Оценка возможностей поставщика (метод А. Робертсона)**

Метод предполагает учёт таких составляющих поставки, как качество, цена, своевременность и предоставляемое поставщиком обслуживание.

**Распределение оценок:**

* Качество – 44 балла
* Цена – 30 баллов
* Своевременность поставки – 16 баллов
* Обслуживание – 10 баллов

Итого – 100 баллов.

**4. Исследование репутации поставщика.**

В примерный перечень характеристик, отражающих репутацию поставщика, входит следующее:

* Организованность (расширение рынка продукции, формирование круга постоянных потребителей, обеспечение экологической безопасности, ресурсосбережение при производстве и утилизации, защита интеллектуальной собственности и безопасности, соблюдение контрактов, договоров, графиков поставок)
* Партнёрство (корпоративные цепочки поставок, открытость для общества, активизация внешних связей, поддержка социальной программы, деятельное участие в ассоциациях от акционеров, кооперация с другими поставщиками и потребителями)
* Перспективность (лидирующие роли в отрасли, освоение новых технологий, внедрение информационных технологий, использование современных методов маркетинга, поставка на рынок новых изделий, подготовка логистических систем, совершенствование организационной структуры предприятия)

**5. Аудит системы менеджмента качества (СМК)**

**Аудит СМК поставщика проводится для достижения следующих целей:**

* Понимания поставщиком роли гарантий качества продукции в своём звене цепочки поставок и принятие на себя ответственности
* Проведение поставщиком эффективных корректирующих действий (в отношении себя?)
* Получение поставщиков стабильной обратной связи от системы управления потребителя.
* Комплексный анализ информации, относящейся к процессам деятельности поставщика.

Ресурсы поставщика и уровень качества поставщика.

Система показателей поставщика

**Перечень характеристик, отражающих ресурсы поставщика:**

* Производственно-технологическая база; (знания и опыт освоение технологий, обеспечение инженерных сооружений, возможности технологического оборудования, оснащённость метрологической (?))
* Потенциал менеджеров высшего уровня; (лидерство, профессионализм, способности к стратегическому прогнозированию, навыки контролирования(?) качества, управление ресурсами, умение укреплять (?) корпоративные связи)
* Финансовая стабильность; (финансовая устойчивость, платёжеспособность, партнёрские отношения с банками, фондами и ведомостями, форма деятельности)
* Возможности персонала; (менеджеры, исполнители, у каждого состава должны иметься структура. Характеристики персонала: образование, квалификация, повышение квалификации, переподготовка и т.д.)

**Перечень характеристик, отражающих деятельность организации в области качества:**

* Наличие новых проектов, изделий и технологий (сокращение сроков проектирования и внедрения в разработках, освоение новых технологических процессов, расширение ассортимента качественных и ..?)
* Уровень качества комплектующих изделий; (снижение стоимости, сокращение цикла изготовления, снижение процента ..?)
* Уровень качества готовой продукции; (стабильность уровня качества (?), повышение эксплуатационной надёжности изделия.
* Уровень качества услуг поставщика; (сокращение времени обслуживания, создание максимальных (?)
* Экономические аспекты деятельности; (выполнение плана экономических показателей, снижение затрат на материалы, рост производительности труда)

**Два вида входного контроля (Задача – не пустить некачественную продукцию):**

* Контроль материалов и деталей, поступающих из внешних источников;
* Контроль деталей, изготовленных в других подразделениях того же предприятия;

Входной контроль подразделяется на:

* Сплошной (все экземпляры)
* Выборочный (выборочные)

Функции специализированных подразделений в системе отделов технического контроля:

* Входной контроль качества;
* Оформление документов по результатам контроля;
* Контроль за проведением технологических испытаний;
* Контроль за соблюдением правил складирования, хранения и выдачи в производство комплектующих;
* Совместное с поставщиками составление актов по дефектам при входном контроле.

**Лекция 5**

**Обеспечение качества в процессе производства и обслуживания.**

**Функции обеспечения качества, реализуемые в процессе производства и обслуживания:**

* Контроль продукции в процессе производства и обслуживания – с целью выявления и устранения возникших отклонений от требований стандартов и технологических условий. А также для предупреждения данных отклонений в будущем.
* Контроль технологических процессов производства продукции – цель: последующая корректировка отклонений этих процессов от запланированных или установленных значений для обеспечения заданного качества, результатов данных процессов (продукции)
* Мотивация изготовителей и персонала к качественному выполнению работы – это процесс побуждения работников к действиям, обеспечивающим качество результатов организации.

**Мотивирующие факторы:**

* Экономические стимулы
* Признание заслуг – работник должен гордиться тем, чем он занимается
* Делегирование ответственности – качественная работа обусловлена тем, что в конец за неё спросят
* Изменение содержания работы – смена конвейерной и утомительной работы на более творческую
* Достижение высокого результата – нельзя понижать планку требований
* Продвижение по службе

**Производственно-технологические факторы (ещё будут социально-психологические):**

* Технический уровень и уровень освоения основных производственных фондов. И в первую очередь производственного оборудования. Видя деятельности по поддержанию оборудования в надлежащем состоянии: техническое обслуживание, плановые ремонты, которые делятся на текущие, средние и капитальные
* Научно-технический уровень и уровень освоения технологических процессов. Наибольший эффект может быть достигнут при высоком уровне отлаженности тех процессов. Чем меньше сбоев в работе, тем качественнее продукт.
* Строгое соблюдение технологической дисциплины. Осуществление контроля технологических операций. Показатели контроля технологических операций: коэффициент точности, коэффициент стабильности, коэффициент надёжности технологической операции.

Коэффициент стабильности – точность сохраняется такой же какое-то время без проведения дополнительных операций.

* Уровень механизации и автоматизации процессов производства и обслуживания
* Нормативно-справочная база сферы производства. Там описаны последовательности действий групповых технологических процессов, что позволяет быстро адаптировать новые технологические процессы по имеющемуся шаблону. Эта база становится порой базой данных. Там также описаны требуемые квалификации, длительность рабочего дня и прочее.
* Организация системы технологического контроля. Есть целые подразделения, обеспечивающие технический контроль. Они останавливают технологический процесс, если продукция пошла не того качества. Если какие-то параметры вышли за контрольную границу, они идут с этим разбираться.
* Качество сырья, материалов, комплектующих изделий, поступающих со стороны. Входной контроль поступающих изделий осуществляет отдельный человек.

**Социально-психологические факторы:**

* Культура производства, она складывается из многих элементов. Приятно работать на быстродействующем компьютере, так что сюда относится состояние оборудования. Соблюдение установленного порядка на рабочем месте. Удобная мебель для работы. Чистота на рабочем месте. Достаточный объём освещения и допустимый уровень шума. Соблюдение условий безопасности, например решётки, не дающие сунуть руку к пилам и прочим опасным элементам (ТБ пишется кровью!).
* Уровень квалификации сотрудников, занятых в процессе производства и обслуживания. Качество подготовки сотрудников, их мотивация и компетентность. Компетентность – знания, навыки, опыт работы, а ещё и способность применить всё это на практике.
* Заинтересованность персонала в улучшении своей деятельности (вышеописанные функции мотивации)
* Личная инициатива и творческое отношение к выполняемой работе со стороны персонала.

Контроль качества – проверка соответствия продукции или процесса установленным требованиям. Качество – степень соответствия продукта или процесса определённым требованиям.

**Основные этапы контроля качества:**

* Получение первичной информации о фактическом состоянии объекта контроля качества. Контролируемые признаки и показатели его свойств. Короче, изучение продукта.
* Получение вторичной информации – сведений об отклонениях от заданных параметров. Сопоставляют первичную информацию с эталонной. Короче, сравнение
* Подготовка информации для выработки соответствующих корректирующих и предупреждающих воздействий на объект.

Контролируемый признак – это количественная или качественная характеристика объекта, подверженная контролю.

Метод контроля – совокупность правил применения определённых принципов для осуществления контроля.

Средство контроля – изделие (приборы, приспособления, инструменты, испытательные стенды), которые используются для контроля качества. И материалы, которые тоже могут использоваться при контроле качества. Например, реактивы или химические вещества, используемые для проверок.

**Классификация контроля качества:**

* По объекту контроля. Контроль количественных или качественных характеристик свойств продукции, технологического процесса, его режимов и параметров. Короче, то, что мы контролим.
* По положению в производственном процессе.

\* Контроль в процессе проектирования нового изделия

\* Входной контроль закупаемых изделий

\* Контроль готовой продукции

- Межоперационный (контроль во время выполнения или после завершения какой-то операции)

- Приемочный (выходной контроль произведённой продукции, по результатам этого контроля может быть принято решение о её поставке или\и дальнейшем использовании)

\* Исследования и испытания. Позволяет локализовать причины возникновения свойств продукции, не соответствующих техническому требованию.

* По полноте охвата контролируемых изделий.

\* Сплошной – когда есть повышенные требования к качеству продукции

\* Выборочный. Контроль выборок или проб из партии или потока продукции. Когда нецелесообразно или невозможно ввести сплошной контроль. Возможные влияющие факторы: большой объём производимой продукции, должна быть обеспечена высокая точность и стабильность технологического процесса, строгая технологическая дисциплина, оснащённость технологических процессов точными и высокопроизводительными контрольными приборами, человеческий фактор (высококвалифицированные сотрудники)

* По связи с объектом контроля во времени

\* Контроль в случайные моменты времени – летучий

\* Непрерывный – контроль, при котором поступление информации происходит непрерывно.

\* Периодический – информация о контролируемых объектах происходит через установленные интервалы времени.

* По возможности последующего использования продукции

\* Разрушающий – после использования объект контроля использованию в дальнейшем не подлежит.

\* Неразрушающий, объект остаётся целым.

* По степени использования средств контроля

\* Измерительный

\* Регистрационный

\* Органолептический

\* По контрольному образцу

\* Технический осмотр. При помощи органов чувств и с привлечением при необходимости средств контроля.

* В зависимости от уровня технической оснащённости

\* Ручной. Без использования оборудования.

\* Механизированный. С привлечением оборудования.

\* Автоматизированный. Частичное непосредственное участие человека.

\* Автоматический – вообще без участия человека

\* Активный. Позволяет принимать корректирующие действия без участия человека.

* По структуре организации

\* Самоконтроль. Сам исполнитель исполняет контроль качества.

\* Одноступенчатый. Контроль, который производится непосредственно..?.. Не услышал.

\* Многоступенчатый. Самоконтроль, операционный контроль, который могут совершать другие специалисты.

* По типу проверяемых параметров и признакам качества

\* Контроль геометрических параметров

\* Контроль физических свойств. Теплопроводность, электропроводность, температура плавления и прочее.

\* Контроль механических свойств. Когда закон Гука перестаёт действовать и тому подобное. Жёсткость, твёрдость, упругость, пластичность и прочее.

\* Контроль химических свойств. Анализ химического состава вещества, антикоррозионная стойкость вещества и тому подобное.

\* Металлографические исследования. Контроль микро- и макроструктуры заготовок, полуфабрикатов, деталей.

\* Специальный контроль. Контроль герметичности, отсутствие внутренних дефектов при помощи особых средств. Например, при помощи ультразвука.

\* Контроль функциональных параметров. Работоспособность приборов и устройств в разных условиях.

\* Визуальный контроль. Контроль внешнего вида изделия.

Желательно выучить этот список ***ЦЕЛИКОМ***

Процедура одноэтапного выборочного контроля.

Форма и организация контроля качества

Контроль качества на промышленных предприятиях осуществляют работники отдела технического контроля (ОТК).

Основными задачами ОТК является предотвращение выпуска (поставки) предприятием продукции, не соответствующей требованиям нормативных документов.

Система контроля на предприятии – неотъемлимая часть производственного процесса

ОТК осуществляет все виды контроля качества на предприятии

Испытания продукции.

Контроль – контроль, который проводится внутри предприятия и не работает в реальной или смоделированной среде функционирования.

Испытание – определение одной или нескольких характеристик согласно установленной процедуре. (Это ИСО)

Испытание – экспериментальное определение показателя свойств в процессе функционирования изделий или их макетов, а также в результате воспроизведения (имитации) условий функционирования.\

Приемочные испытания. Цель – решение вопроса целесообразности производства и использования по назначению.

Приёмо-сдаточные испытания:

* Контрольные испытания
* Сравнительные испытания
* Типовые контрольные испытания выпускаемой продукции
* Периодические контрольные испытания
* Квалификационные контрольные испытания
* Предъявительские контрольные испытания
* Инспекционные контрольные испытания
* Сертификационные контрольные испытания
* Лабораторные испытания
* Натурные (опытная эксплуатация) испытания
* Стендовые лабораторные испытания
* Полигонные испытания

**Лекция 6**

Статистические методы контроля качества

Элементарные статистические методы:

* Контрольный листок;
* Диаграмма Парето;
* Причинно-следственная диаграмма;
* Диаграмма разброса;
* Гистограмма;
* Стратификация; (Принимаем решения в зависимости от ограничений)
* Контрольная карта.

Результаты одного статистического метода могут быть входом другого, а также она могут работать почти параллельно.

Промежуточные статистические методы:

* Теория выборочных исследований;
* Статистический выборный контроль;
* Методы проведения статистических оценок и определения критериев

Передовые статистические методы:

* Методы расчёта экспериментов;
* Многофакторный анализ;
* Методы исследования операций.

Контрольный листок – обычный листок бумаги, куда мы можем наносить заметки. Например, за каждый бракованный элемент – одна палочка на листке. Он представляет собой бланк, куда нанесены контролируемые параметры детали или изделия с тем, чтобы в него можно было легко и точно занести данные измерения.

Назначения: облегчить процесс сбора данных по контролируемым параметрам и автоматически упорядочить данные для облегчения дальнейшего использования.

Есть четыре типа контрольных листков:

1. Контрольный листок для регистрации распределения измеряемого параметра в ходе производственного процесса;
2. Контрольный листок для регистрации видов дефектов;
3. Контрольный листок мест локализации дефектов; (Обычно используется для нахождения визуальных дефектов. Описывается не только сам факт возникновения дефекта, но ещё и где он расположен)
4. Контрольный листок причин дефектов. (Записываются причины или возможные причины возникновения дефектов, обычно для этого листка используются два предыдущих)

Диаграмма Парето появилась в 1896 (?) году.

Сущность принципа Парето. Всё множество возможных причин дефектов делится на две группы.

Первая – небольшое число причин, которые существенно воздействуют на появление дефектов. (Немногочисленные, но существенно важные)

Вторая – большое число причин, оказывающих незначительное воздействие. (Многочисленные, но несущественные)

Построение диаграмммы Парета – метод определения немногочисленных, но существенно важных факторов, влияющих на качество детали или изделия.

Виды диаграммы:

* Диаграмма по результатам деятельности. (Ошибки, отказы, дефекты, поломки, возвраты продукции)
* Диаграмма по причинам. (Выявляет причины проблем, возникающих в производстве)

Пример построения диаграммы Парето:

Первый этап построение – определение исследуемой проблемы, а также тех данных, которые для этого нужно собрать и классифицировать. Пусть проблема связана с дефектами в каком-то изделии. Для этого нужно определить периоды и методы сбора данных.

Второй этап – разработка контрольного листка для регистрации данных.

Третий этап – разработка таблицы для построения диаграммы Парето.

Четвёртый этап – уже само построение диаграммы.

Дальше у нас причинно-следственная диаграммы (диаграмма Ишикавы).

Причинно-следственная диаграмма отражает отношение определённых показателей качества и воздействующих на них факторов.

Последовательность построения диаграммы:

* Определить показатель качества, который будет исследоваться;
* Найти главные причины, которые оказывают воздействие на данный показатель;
* Выявить вторичные причины, влияющие на главные, затем определить причины третьего порядка, которые влияют на вторичные, и так далее до их полного исчерпания;
* Проанализировать все обнаруженные причины и выделить те из них, которые предположительно оказывают наибольшее влияние на исследуемый показатель качества.

Диаграмма разброса – используется для выявления зависимости одних показателей от других.

Данные, воспроизводимые диаграммой разброса, образуют поле корреляции (?) с помощью диаграммы разброса.

С помощью этого метода устанавливают зависимости одних параметров от других.

Виды корреляций: прямая, отрицательная, её отсутствие и криволинейная.

Дальше гистограмма.

Гистограмма – столбчатый график, применяется для наглядного изображения распределения конкретных параметров по частоте появления в определённом расчётном интервале.

При нанесении на график допустимых значений, можно определить, как часто он попадает в допустимый диапазон или за его грани. Полученные данные используют и анализируют другие.

Процент дефектных изделий и потеря брака исследуют с помощью диаграммы Парето.

Причины дефектов – с помощью причинно-следственной диаграммы.

Метолы расслоения – с помощью диаграммы разброса.

Изменение характеристик во времени определяют по контрольным картам.

Построение диаграммы

1. Этап. Проводят наблюдения за случайной величиной и определяют её числовые значения (n – число экспериментальных точек должно быть не менее 30)

Пример. Измерим коэффициент деформации металлического материала в процессе термообработки и составим таблицу его значений.

1. Определяют размах (разброс) случайной величины. Выбирают Xmax и Xmin (соответственно наименьшее и наибольшее значения). R подсчитывают по уравнению: R=Xmax-Xmin

Размах определяет ширину гистограммы.

Для рассматриваемого примера: 1,8 – максимальное значение; 0,1 – минимальное значение; в результате размах составит 1,7.

1. Этап. Полученный размах делят на несколько интервалов (k). Ширину интервала определяют по уравнению: h=R/k

Обычно k = от 6 до 20 или от 8 до 12.

Для приведённого примера количество интервалов 9, а ширина интервала составляет 0,1889, или -0,2.

1. Распределяют полученные данные по интервалам. Левая граница 1-го интервала = Xmin, правая граница = Xmin+h и т.д.
2. По полученным данным строят гистограмму. На оси абсцисс откладывают границы интервала, а по оси ординат – частоты.
3. По форме получившейся гистограммы выясняют состояние партии изделий, технологического процесса, принимаемые меры.

Метод стратификации (расслаивание данных) – инструмент, позволяющий произвести выбор данных, отражающих некоторую требуемую информацию. В соответствии с этим методом расслаивают данные, то есть группируют их, в зависимости от условий получения и обрабатывают в отдельности. Группы называются слоями или стратами. А сам процесс называется стратификацией.

Для стратификации часто используется метод «5М», учитывающий факторы, зависящие от человека (man), машины (machine), материала (material), метода (method), измерения (measurement).

Расслаивание может осуществляться следующим образом:

1. Люди: мотивация, обучение, трудовой коллектив, квалификация, пол, стаж работы.
2. Машины/оборудование: новое/старое, марка оборудования, конструкции, фирма-производитель оборудования, приспособления.
3. Материал: покупные материалы (сырье, комплектующие изделия), фирма-производитель, партия, качество сырья.
4. Системы, организация, стиль руководства, технология.
5. Измерения: метод измерения, тип измерительных средств, точность измерительных средств.

Контрольные карты. Их назначение – поддержание контроля над процессом. В контрольной карте отражается состояние процессов в конкретной точке. Они используется для обнаружения негативных тенденций с целью предупреждения развития серьёзных проблем, которые могут вывести процессы из-под контроля.

Типа контрольных карт:

* Для количественных данных:

1. Карты для анализа уровня настройки процесса (карты средних арифметических, медиан, индивидуальных значений)
2. Карты для анализа рассеивания значений показателей качества (карты размаха и стандартных отклонений)
3. Комбинированные карты – для анализа обеих характеристик процесса.

* Контрольные карты для альтернативных данных:

1. n-карты. Карты доли несоответствующих единиц продукции.
2. np-карты. Карты числа несоответствующих единиц продукции.
3. c-карты. Карты суммарного числа несоответствий.
4. m-карты. Карты числа несоответствий на единицу продукта.

**Лекция 7**

Вопросы единства измерений, обеспечение достоверности, воспроизводимости и прочего разных измерений.

Основы метрологического обеспечения

Метрология – наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способов достижения требуемой точности.

Метрологическое обеспечение – постановление и применения комплекса научных и организационных основ, технических средств, норм и правил, направленных на достижение единства требуемой точности измерений и испытаний, повышением достоверности контроля с целью обеспечения высокого качества, конкурентоспособности и эффективности применения продукции по назначению.

Качество измерения – (более широкое, чем точность измерения) совокупность свойств измерительной системы, обеспечивающая получение в установленный срок результатов измерений с требуемой точностью (размером допускаемой погрешности), достоверностью, правильностью, сходимостью и воспроизводимостью. Применяется обычно к измерениям (но может и к процессам).

Объект метрологического обеспечения – измерение, измерительный контроль и испытание.

Измерение – определение значения параметра продукции (процесса) и оценка показателей точности его измерения.

Измерительный контроль – (шире, чем измерение) определение посредством измерений значений параметров продукции (процесса), сравнение оператором (человек или автоматическое устройство) полученного значения с верхней и нижней границами допускаемых отклонений и принятие решений.

Определение достоверности измерительного контроля – фактическими значениями вероятности ложного дефекта (ошибками первого рода(?)); вероятности необнаруженного дефекта (брака, он же ошибка второго рола) и максимального выхода параметра за верхнюю (нижнюю) границу допускаемых отклонений при необнаруженном дефекте.

Испытания – операция измерения испытываемых параметров продукции и параметров устанавливаемых режимов и условий испытаний, а также оценку точности и достоверности полученных результатов испытаний.

Испытание проводится в реальной среде с какими-то условиями.

Цель метрологического обеспечения – обеспечение безопасности высокого качества, конкурентоспособности продукции и эффективности её использования по назначению.

Предмет метрологического обеспечения – (всегда уже объекта) точность и достоверность метрологического измерения, достоверность измерительного контроля, точность и достоверность испытаний.

Методология метрологического обеспечения включает:

* Системный подход к решению проблемных вопросов (задач);
* Взаимосвязь наук (метрология, измерительная техника, математика, вычислительная техника, экономика, а также науки в области создаваемой продукции);
* Взаимосвязь специалистов (метрологи, конструкторы, технологи и другие специальности);
* Исследовательский, научно обоснованный принцип решения проблемных вопросов МО. На основе последних достижений науки и техники.

Требования к метрологическому обеспечению на этапах жизненного цикла продукции.

Этап маркетинга. Роль измерения относительно невысока. Если проводятся какие-то экспериментальные исследования, то может потребоваться достаточно широкий арсенал высокоточных средств измерения.

Этап разработки продукции. На данном этапе определяют номенклатуру характеристик изделия и нормы точности, перечень контролируемых в процессе производства параметров и требований к их достоверности, проводят метрологическую экспертизу технической документации. Осуществляют надзор над правильностью выполнения измерительных процедур, поверку и калибровку, используемых в ходе экспериментов средств измерения.

Этап материального технического снабжения. На этом этапе важнее всего обеспечение входного контроля, выбирается стандартный контроль измерительного оборудования и изготавливает специальное оборудование, создают и утверждает методики испытания. Главный критерий – эффективность метрологического обеспечения.

Этап разработки технологических процессов и подготовки производства. Тут идёт создание маршрутных карт, создание дополнительных процессов. Проводится метрологическая экспертиза конструкторско-технологической документации, определяется номенклатура, объём и достоверность контрольно-измерительных, проводится анализ технологического процесса и оптимальное встраивание в него контрольных операций. Выбор стандартных средств измерения или разработка и изготовление специального контрольно-измерительного оборудования. Создание и аттестация методик выполнения измерений контролируемых параметров.

Этап производства. Службы метрологического обеспечения осуществляют поддержание в рабочем состоянии и своевременно обновляют парка контрольно-измерительного оборудования, осуществляют на предприятии контроль методик контроля, их улучшение, выходной контроль продукции.

Этап эксплуатации. Обеспечение службой эксплуатации соответствующего средства измерений и контроля, методики испытаний, надзор за правильностью эксплуатации, периодичностью испытаний продукции, правильностью регламентного обслуживания и ремонта, своевременной утилизацией продукции, выработавшей свой ресурс.

Федеральный закон от 26-го июня 2008 года №102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» (с изменениями и добавлениями)

Цели Федерального закона:

* Установление правовых основ обеспечения единства измерений в Российской Федерации;
* Защита прав и законных интересов граждан, общества и государства от отрицательных последствий
* Обеспечение потребности граждан, общества и государства в получении объективных, достоверных и сопоставимых результатов измерений, используемых в целях защиты жизни и здоровья граждан, охраны окружающей среды, животного и растительного мира, в том числе экономической безопасности
* Содействие развитию экономики РФ и научно-техническому прогрессу.

Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» регулирует отношения, возникающие при:

* Выполнении измерений;
* Установлении и соблюдении требований к:

\* Измерениям

\* Единицам величин

\* Эталонам единиц величин

\* Стандартным образцам

\* Средствам измерений

* Применении стандартных образцов, средств измерений, методик (методов) измерений;
* Осуществлении деятельности по обеспечению единства измерений, в том числе при выполнении работ и оказании услуг по обеспечению единства измерений.

Требования к объектам измерений

Требования к измерениям. Измерения должны выполняться по аттестованным методикам или методам. Результаты должны быть выражены в единицах величин, допущенных к применению РФ. Аттестацию методик измерений проводят аккредитованные в области обеспечения единства измерений индивидуальные предприниматели. А порядок аттестации устанавливается федеральным органом исполнительной власти в области обеспечения единства измерений. ФОИ (федеральный орган исполнительной власти) определяет измерение относящиеся к области госрегулироания и устанавливает к ним обязательные метрологические требования.

Требования к единицам величин. Единица величины – фиксированное значение единицы… В РФ применяется единицы величин международной системы величин (?), принятые генеральной конференцией и рекомендованные к применению международной организации законодательной метрологии. Единица передаётся посредством измерений измерительным средствам, техническим системам и устройствам с измерительными функциями от эталонов единиц их стандартных областей (?)

Требование к эталонам единиц величин. Эталонные единицы величин образуют эталонную базу РФ. Сведения о них вносятся в федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. Государственные эталоны единиц величин содержатся и применяются в государственных научных метрологических институтах. Эталоны принадлежат подтверждению ФОИ, принадлежат сличению с эталонных единиц международного бюро мер и весов и национальных эталонов единиц величин других государств.

Требования к стандартным образцам. Стандартные образцы предназначены для воспроизведения, хранения и передачи характеристик состава и свойств веществ и материалов и выражается в значениях величин, разрешённых на территории РФ.

Требования к средствам измерений. К применению допускаются средства измерений, прошедшие поверку, а также обеспечивающие соблюдение обязательных метрологических и технических требований к измерению. Конструкция средств измерения должна обеспечивать ограничение доступа к местам его настройки, включая программное обеспеченное в средство измерения. ФОИ определяет отнесение устройства к средствам измерения.

Поверка – установление точности прибора с точки зрения аудита. Калибровка – операция регулировки прибора.

Калибровка – совокупность операций, выполняемая с целью определения действительных значений метрологических характеристик средств измерения. Калибровка средств измерений выполняется с использованием эталонов.

Формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений, их шесть:

1. Утверждение типа стандартных образцов или типа средства измерений. При утверждении типа средств измерений устанавливаются показатели точности, интервалы между поверками средств измерений, а также методика поверки данного типа средств измерения.
2. Поверка средств измерений. Средство измерений до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта подлежат первичной поверке, а в процессе эксплуатации – периодической поверке. Поверку средств измерений осуществляют аккредитованные в области обеспечения единства измерений юридические лица или индивидуальные предприниматели.
3. Метрологическая экспертиза. Обязательную экспертизу проводят аккредитованные юрлица и индивидуальные предприниматели.
4. Государственный метрологический надзор. Этим занимается ФОИ.
5. Аттестация методик (методов) измерений.
6. Аккредитация юридических лиц и индивидуальных предпринимателей на выполнение работ и (или) оказание услуг в области обеспечения единства измерений.

Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений образуют:

* Нормативные правовые акты РФ
* Нормативные документы
* Информационные базы данных
* Международные документы
* Международные договоры РФ в области обеспечения единства измерений
* Единый перечень измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений
* Сведения о государственных эталонах единиц, об утверждённых типах стандартных образцов или типах средств измерений, о результатах поверки средств измерений

Организационные основы обеспечения единства измерений – перечень действующих лиц, которые осуществляют регулирование (?).

Деятельность по обеспечению единства измерений осуществляется:

* Федеральными органами исполнительной власти
* Государственными научными метрологическими институтами и государственными региональными центрами метрологии
* Государственной службой времени, частоты и определения параметров вращения Земли
* Государственной службой стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов
* Метрологическими службами
* Аккредитованными юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями