

**Организация и  
технология контроля  
и испытаний  
металлургической  
продукции**

**"Качество продукции"** - это совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением".

Под **потребительной стоимостью** понимается полезность товара, его способность удовлетворять общественные потребности - личные или производственные. Каждый продукт обладает множеством свойств. Однако его потребительную стоимость формируют только те из них, которые обуславливают полезность, т.е. служат удовлетворению определенных человеческих потребностей.

Таким образом, **потребительная стоимость** представляет собой целостную совокупность свойств продукта, благодаря которым он способен удовлетворять ту или иную человеческую потребность, т.е. определяет **полезность** данного продукта, а категория **качества** означает **степень**, в которой данная потребительная стоимость способна удовлетворять ту или иную потребность, т.е. выражает **меру полезности** данной потребительной стоимости.

# Экономическое и социальное значение повышения качества продукции

Объективная необходимость повышения уровня качества продукции обусловлена несколькими причинами:

1. Качество продукции становится одним из решающих факторов повышения эффективности производства и интенсивного развития экономики в целом;
2. Выпуск некачественной продукции наносит большой экономический ущерб как отдельным предприятиям, так и всей национальной экономике;
3. Изменяется психология потребителя и его требования к качеству продукции;
4. Качество является одним из важнейших факторов конкурентоспособности продукции в условиях усиления конкурентной борьбы за рынки сбыта.

Повышение качества продукции является важнейшим путем увеличения эффективности производства. Эффективность производства определяется соотношением полученных результатов и произведенных затрат. Повысить эффективность можно двумя путями: снижением издержек производства или повышением общественной значимости результатов труда, которая может возрасти не только за счет увеличения количества продукции, но и вследствие повышения ее качества. Первый путь имеет определенные границы, второй - практически не ограничен.

# Классификация показателей качества продукции

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

## По месту в жизненном цикле

Прогнозируемые

Проектные

Производственные

Эксплуатационные

## По потребительским свойствам

Для наглядности и удобства все показатели обычно делят на две группы, условно называемые «цена» и «качество». Первая группа объединяет экономические требования, вторая — технические. С другой стороны, при решении практических задач это облегчает использование методов

ОПТИМИЗАЦИИ Для наглядности и удобства все показатели обычно делят на две группы, условно называемые «цена» и «качество». Первая группа объединяет экономические требования, вторая — технические. С другой стороны, при решении практических задач это облегчает использование методов

# Технические показатели

Показатели *назначения* (функциональные требования). Характеризуют способность продукции эффективно выполнять свою функцию. Их можно разделить на следующие группы:

*требования производительности.* Включают показатели необходимой мощности, грузоподъемности, развиваемой скорости и другие, которые характеризуют выполняемую функцию;

*требования эффективности.* Характеризуют степень эффективности использования изделия по назначению, например, показатели энергетические (КПД, потери), кинематические (точность перемещения), силовые (стабильность нагрузки) и т. п.;

*конструктивные требования.* Характеризуют достоинства выбранной конструкции, например, масса и габариты;

Показатели надёжности. Состоят из сочетаний следующих свойств:

безотказности;

долговечности;

ремонтпригодности;

сохраняемости

Показатели эргономичности. Характеризуют социальные свойства продукции как части человеко-машинной системы: сохранение здоровья людей посредством повышенного удобства эксплуатации (соответствие антропометрическим, социально-психологическим, психологическим, психолого-физиологическим и гигиеническим показателям), всестороннее развитие человеческой личности;

Показатели *безопасности*. Характеризуют исключение возможных несчастных случаев при нормальной и неквалифицированной работе, при случайных действиях человека и воздействии внешней среды, в аварийных и экстремальных ситуациях, а также в процессе изготовления изделия (на обычном и, особенно, опасном производстве). Виды безопасности: химическая, радиационная, механическая, электрическая, магнитная, электромагнитная, термическая, санитарно-гигиеническая, противопожарная;

Показатели *экологичности*. Характеризуют приспособленность изделия к сосуществованию с окружающей природой и средой обитания живых организмов, к обмену с ними энергией (например, отдача в окружающее пространство тепла), веществом (например, засорение среды продуктами износа, утечками смазочных масел) и сигналами (например, издавание свиста, шума);

-Показатели эстетичности. Характеризуют проявление прекрасного во внешних образах изделия: информационная выразительность, рациональность формы, совершенство исполнения, стабильность товарного вида, целостность вида;

-Показатели утилизации. Характеризуют способы ликвидации изделия по завершении его эксплуатации во время демонтажа и собственно утилизации;

-*Проектно-технологические* показатели. Характеризуют эффективность технических решений. Включают следующие показатели:

уровни стандартизации уровни стандартизации, унификации уровни стандартизации, унификации и преемственности;

показатели технологичности. Характеризуют возможность выпуска изделия (изготовления и сборки с заданным уровнем качества) с наименьшими производственными затратами и в кратчайшие сроки;

-показатели *транспортабельности*. Характеризуют свойство изделия с минимальными затратами перемещать его в пространстве (внутри производственных цехов, от производителя к продавцу и, далее, к потребителю);

-показатели *сохраняемости*. Характеризуют способность изделия не зависеть (быть защищенной) от неблагоприятных воздействий внешней среды (климатических, случайных или преднамеренных);

*Патентно-правовые* показатели. Характеризуют патентную чистоту (степень использования технических решений, не подпадающих под действие патентов РФ

# Экономические показатели

Прибыль производителя и продавца продукции;

Себестоимость продукции, включающая затраты производителя, связанные с её выпуском, реализацией, последующим обслуживанием;

Цена продукции. Различается на оптовую и розничную;

*Эксплуатационные расходы* потребителя продукции. В общем случае складываются из следующих статей:

- стоимость потребляемой энергии, количество и эффективность её использования (например, КПД продукции);
- стоимость расходуемых материалов (например, смазка, элементы питания), запасных деталей и инструмента;
- стоимость обслуживания: плата за обучение правилам эксплуатации изделия, обслуживающему персоналу, охране и т. п.;
- стоимость ремонта и утилизации: оплата специалистов-ремонтников и гарантийных мастерских, демонтажа изделия и его вывоз на свалку или перерабатывающий завод;
- различные отчисления: страховые, оплата налогов, плата за вредные выбросы и другие.

## **По применению для оценки**

*Базовые* (абсолютные), имеющие физический смысл. Например, показатель мощности характеризуется мощностью  $P$ ;

*Относительные*, например, рентабельность.

## **По количеству характеризующих свойств**

*Единичные* показатели, когда качество является функцией одного параметра.

Например, показатель мощности  $P$ ;

*Комплексные* (в том числе относительные) показатели, объединяющие ряд свойств, каждое из которых описывается своим параметром. Позволяют получить новые характеристики. Например, показатель удельной мощности, равный отношению мощности системы к её массе. Такой показатель формально является целевой функцией и позволяет сократить число первоначально рассматриваемых показателей (максимум мощности и минимум массы);

*Интегральные* показатели, объединяющие ряд комплексных показателей.

## **По возможности оценки**

*Формализованные* показатели. Имеют количественную оценку, выраженную неким численным значением;

*Неформализованные* показатели. Имеют качественную оценку субъективного характера (например, максимум удобства, красоты). С целью повышения степени объективности таких показателей и возможности получения численной оценки широко применяют экспертные оценки.

# **Номенклатура показателей качества промышленной продукции**

**Номенклатура показателей качества продукции (НПКП)** - это совокупность (перечень) характеристик свойств продукции, выражающих ее качественную определенность как продукта производства и средства удовлетворения потребности.

От полноты перечня показателей, четкости их количественного определения в конечном счете зависит достоверность ее результатов и выбор лучших вариантов. Номенклатура показателей качества продукции должна обеспечивать сопоставимость проектируемой или выпускаемой продукции с потребностью, для удовлетворения которой она предназначена, с аналогами, расчет экономического эффекта от ее производства и применения, определение цены.

Существуют стандарты на НПКП, которые регламентируют номенклатуру важнейших показателей качества продукции, принадлежащей к определенной классификационной группировке. Благодаря этому достигается однообразие показателей качества, включаемых в стандарты, технические условия и технические требования, а также в другие НТД на продукцию данной классификационной группировки.

# Методы определения значений показателей качества продукции

1. *Измерительный* метод, основанный на информации, получаемой с использованием технических измерительных средств. Результаты непосредственных измерений при необходимости приводятся путем соответствующих пересчетов к нормальным или стандартным условиям, например, к нормальной температуре, нормальному атмосферному давлению и тому подобное. С помощью измерительного метода определяются значения показателей: масса изделия, сила тока, длина предмета, скорость автомобиля и др.

2. *Регистрационный* метод основан на использовании информации, получаемой путем подсчета числа определенных событий, предметов или затрат, например, количества отказов изделия при испытаниях, числа частей сложного изделия (стандартных, унифицированных, оригинальных, защищенных авторскими свидетельствами или патентами и т.п.). Этим методом определяются показатели надежности, стандартизации и унификации, патентно-правовые и др.

3. *Расчетный* метод, при котором значения показателей качества вычисляются по значениям параметров продукции, найденным другими методами. Для этого необходимо иметь теоретические или эмпирические зависимости показателей качества от параметров продукции. Этим методом пользуются при проектировании продукции, когда последняя еще не может быть объектом экспериментальных исследований.

4. *Органолептический* метод основан на анализе восприятия органов чувств (зрения, обоняния, осязания, слуха, вкуса) без применения технических измерительных или регистрационных средств. Органы чувств человека выдают информацию о соответствующих ощущениях. На основе имеющегося опыта проводится анализ этих ощущений и находится значение показателя качества. Поэтому точность метода зависит от квалификации, опыта и способностей лиц, проводящих оценку. При органолептическом методе могут использоваться технические средства, повышающие разрешающие способности органов чувств (лупа, микроскоп, слуховая трубка и т.п.).

5. *Метод опросов*, который можно применять в различных формах, получивших названия: социологический и экспертный.

***Социологический*** метод основан на сборе и анализе мнений фактических или возможных потребителей продукции. Могут применяться устные опросы, специальные анкеты - опросники, проводится сбор мнений на конференциях, совещаниях, аукционах, выставках и т.д. Для применения метода необходимо разработать систему опроса и обработки результатов. Социологический метод иногда применяют для определения коэффициентов весомости показателей качества продукции.

***Экспертный*** метод основан на учете мнений группы специалистов - экспертов, в которую могут входить товароведы, дизайнеры, дегустаторы и т.п. Метод применяется в сочетании с органолептическим методом для принятия решения при аттестации качества продукции, при определении коэффициентов весомости показателей качества и в других случаях.

Для исключения необъективных оценок в состав экспертной комиссии не должны входить авторы изделия. Экспертов должно быть не менее 7 человек. Экспертная комиссия может принимать решения, либо проставляя оценки, либо проводя голосование. Решение принимается, если за него подано не менее  $2/3$  голосов членов экспертной комиссии.

# Методы оценки уровня качества продукции

Согласно ГОСТ 15467-79 **уровнем качества продукции** называется относительная характеристика качества продукции, основанная на сравнении совокупности показателей ее качества с соответствующей совокупностью базовых показателей. Базовые значения показателей качества продукции - это показатели качества эталонного или базового образца. Отсюда ясно, что выбор базовых образцов - важнейший элемент оценки уровня качества продукции. Согласно ГОСТ 2.116 - 84 **базовым** называется образец продукции, соответствующий передовым научно-техническим достижениям в установленном периоде как в нашей стране, так и в других промышленно развитых странах.

При оценке уровня качества *разрабатываемой* продукции за базовые принимают перспективные образцы, характеризующиеся прогнозируемой совокупностью реально достижимых показателей качества в будущем периоде.

При оценке *выпускаемой* продукции за базовый образец принимают продукцию, показатели качества которой соответствуют мировому уровню или лучшим отечественным образцам.

# Факторы и условия, влияющие на обеспечение качества продукции

Под **фактором** обеспечения качества продукции понимается конкретная сила, изменяющая свойства сырья, материалов, конструктивных элементов или изделия в целом. Сюда относятся: предметы и орудия труда, оборудование, оснастка, инструмент, технология, а также профессиональные знания и навыки разработчиков, рабочих, организаторов производства.

Под **условиями** обеспечения качества продукции понимаются производственные обстоятельства, обстановка, среда, в которых действуют факторы обеспечения качества продукции.

По отношению к месту обеспечения качества продукции условия делятся на *внутренние* и *внешние*.

К *внутренним* условиям относятся:

характер производственного процесса, его интенсивность, ритмичность, продолжительность; уровень оснащённости и обслуживания рабочих мест; экологическое состояние производственных помещений; интерьер и производственный дизайн; состояние безопасности труда;

К *внешним* условиям относятся:

научно - техническое развитие страны; экологическое состояние окружающей среды; действующий хозяйственный механизм; система управления качеством на предприятии; экономическое стимулирование деятельности предприятия; принципы ценообразования; законодательная и правовая среда и др

## **основные факторы, определяющие качество продукции на разных этапах её жизненного цикла:**

На *этапе проектно-конструкторских разработок* основными факторами, обеспечивающими качество изделий, являются:

- глубокая предпроектная проработка изделия с учетом отечественных и зарубежных патентов;
- технико-экономическое обоснование конструкции и эксплуатационных характеристик изделия;
- бездефектное проектирование;
- широкое применение типовых схем, максимальное использование унифицированных, стандартизованных деталей, узлов, агрегатов;
- включение в изделие встроенных систем контроля, в том числе автоматического;
- включение в конструкцию изделия дублирующих жизненно важных для него систем;
- проведение лабораторных испытаний в усложненных условиях;
- проверка и уточнение НТД по результатам отработки опытной партии и данных эксплуатации.

На *этапе производства* продукции факторы, влияющие на её качество, можно разделить на: *технические, организационные, информационные, социальные, экономические.*

К *техническим* факторам относятся:

- качество предметов труда: сырья, материалов, покупных комплектующих изделий, документации и пр. Обеспечение качества здесь может быть достигнуто за счет повышения эффективности входного контроля сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий;
- качество средств труда: оборудования, аппаратуры, технологического оснащения, инструмента, средств измерений, средств автоматизации труда и пр. Основными путями реализации этого фактора являются техническое перевооружение и реконструкция производства, комплексная механизация и автоматизация производственных процессов, использование высокоточного оборудования;
- качество технологических процессов. Усиление действия этого фактора может быть обеспечено путем разработки пооперационных технологий, типизации технологических процессов, внедрения прогрессивных технологий, активного контроля качества в процессе производства.

К *организационным* факторам относятся:

- организация производства: специализация, производственная структура, организация оперативно - производственного планирования. Повышение качества продукции за счет этого фактора может быть достигнуто путем внедрения эффективных форм внутризаводской специализации: предметной, поддетальной;
- организации поточного производства (конвейерных и поточных линий); разработки цикловых и оперативных графиков производства, обеспечивающих ритмичную работу предприятия и т.п.;
- организация труда: рациональное разделение и кооперация труда, рациональная организация рабочих мест и их обслуживания, рациональный режим труда и отдыха, распространение передовых приемов и методов труда и пр.;
- организация управления: рациональная структура управления, рационализация документооборота, рациональная технология взаимодействия подразделений, автоматизация управления производством.

*Информационными* факторами являются:

- регистрация данных о качестве, их идентификация, хранение;
- автоматизация сбора и обработки информации о качестве;
- обеспечение оперативной информацией о качестве руководителей и специалистов, её использование и пр.

*Социальные* факторы включают:

- профессиональную структуру кадров;
- повышение квалификации кадров;
- аттестацию кадров;
- мотивацию персонала;
- социально-бытовое обслуживание работников и пр.

*К экономическим* факторам относятся:

- финансирование работ по обеспечению качества продукции;
- материальная ответственность работников за изготовление недоброкачественной продукции;
- материальное стимулирование персонала за создание и выпуск продукции высокого качества;
- учет, анализ и регулирование затрат на обеспечение качества продукции и пр.

На *этапе эксплуатации* основными факторами, влияющими на поддержание качества и надежности технических устройств, являются:

- использование устройств по прямому назначению с соблюдением режимов, предусмотренных технической документацией;
- улучшение обслуживания и проведение регламентных работ в предусмотренные сроки;
- повышение качества текущего, планово-предупредительного и капитального ремонтов.

Решающее воздействие на качество продукции оказывают и такие факторы, как улучшение трудовой и технологической дисциплины, развитие личной инициативы и творческого отношения к труду каждого работника; постоянный рост профессионального уровня работников; применение эффективной системы морального и материального поощрения.

### **Основные направления повышения качества технических устройств:**

- создание технологичных конструкций устройств;
- совершенствование технологических процессов изготовления;
- повышение уровня унификации изделий;
- повышение технического уровня производства, комплексная механизация и автоматизация производственных процессов (основных и вспомогательных);
- ритмичная работа всех подразделений предприятия;
- разработка и применение прогрессивных методов контроля и анализа качества продукции;

# Контроль качества продукции

Обеспечение и повышение качества выпускаемой продукции - одна из главных задач производства. В решении этой задачи важная роль отводится контролю качества на всех этапах производства с целью проверки соответствия показателей качества установленным требованиям.

Технический контроль — это проверка соответствия продукции или процесса, от которого зависит ее качество, установленным требованиям.

На стадии разработки продукции технический контроль заключается в проверке соответствия опытного образца техническому заданию.

Технический контроль включает три основных этапа:

- Получение первичной информации о фактическом состоянии объекта контроля, его контролируемых признаках и показателях;
- Получение вторичной информации - отклонений от заданных параметров путем сопоставления первичной информации с запланированными критериями, нормами и требованиями;
- Подготовка информации для выработки соответствующих управляющих воздействий на объект, подвергавшийся контролю.

Контролируемый признак — это количественная или качественная характеристика свойств объекта, подвергаемого контролю. Комплекс организационно-технических мероприятий, направленных на обеспечение производства продукции с заданным уровнем качества, составляет предмет организации контроля.

Метод контроля — это совокупность правил применения определенных принципов для осуществления контроля. В метод контроля входят основные физические, химические, биологические и другие явления, а также зависимости (законы, принципы), применяемые при снятии первичной информации относительно объекта контроля.

Под системой контроля понимают совокупность средств контроля и исполнителей, взаимодействующих с объектом по правилам, установленным соответствующей документацией.

Средства контроля - это изделия (приборы, приспособления, инструмент, испытательные стенды) и материалы, используемые при контроле, например, реактивы.

Многообразие видов контроля качества вызывает необходимость их систематизации и классификации по ряду признаков.

Контроль качества продукции							
по возможности использования проконтролированной продукции	по объему контролируемой продукции	по цели контроля	по стадиям производственного процесса				
разрушающий; нерезрушающий	сплошной; выборочный	приемочный контроль продукции; статистическое регулирование технологического процесса	входной; операционный; гоовой продукции; транспортирования; хранения				
по характеру контроля	по принимаемым решениям	по средствам контроля	по характеру поступления продукции на контроль				
инспекционный; летучий	активный; пассивный	визуальный; органолептический инструментальный	партиями; непрерывный				
<table border="1"> <tr> <td>по контролируемому признаку</td> </tr> <tr> <td>по количественному признаку;</td> </tr> <tr> <td>по качественному признаку;</td> </tr> <tr> <td>по альтернативному признаку</td> </tr> </table>				по контролируемому признаку	по количественному признаку;	по качественному признаку;	по альтернативному признаку
по контролируемому признаку							
по количественному признаку;							
по качественному признаку;							
по альтернативному признаку							

1. По принадлежности субъекта контроля к предприятию:  
внутренний; внешний;
2. По основанию для проведения контроля:  
добровольный; по закону; по Уставу.
3. По объекту контроля: контроль за процессами; контроль за решениями; контроль за объектами; контроль за результатами.
4. По регулярности:  
системный;  
нерегулярный;  
специальный.

# Методы контроля

Методы количественной оценки качества продукции изучает специальная наука – квалиметрия. Количественные значения показателей качества продукции определяются:

- экспериментальным методом, базирующимся на применении технических средств,
  - органолептическим методом, основанным на определении качества соответствующими специалистами с помощью органов чувств по балльной системе,
  - экспертным методом, базирующимся на использовании обобщенного опыта и интуиции специалистов и потребителей продукции.
- статистические методы контроля.

Под статистическим методом контроля понимается контроль качества продукции или состояния технологического процесса, проводимый с использованием теории вероятности и математической статистики.

# ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА

Функции технического контроля:

- контроль за качеством и комплектностью выпускаемых изделий,
- учёт и анализ возвратов готовой продукции, дефектов, брака, рекламаций,
- предупреждение брака и дефектов в производстве.

Объекты технического контроля:

- поступающие материалы,
- полуфабрикаты на разных стадиях изготовления,
- готовая продукция,
- средства производства,
- технологические процессы и режимы,
- общая культура производства.

Исполнителями контрольных операций являются:

- отдел технического контроля (ОТК),
- представители главного металлурга, технолога, энергетика, механика, производственные рабочие.

ОТК независим от служб предприятия в вопросах определения качества готовой продукции и подчинён директору предприятия. Он самостоятельно проводит окончательную приёмку готовой продукции, приёмно-сдаточные испытания, контролирует законченную продукцию цехов. Операции ОТК являются неотъемлемой частью технологического процесса. Они разрабатываются отделом главного технолога, согласовываются с ОТК и фиксируются в технологических картах.

Главные задачи ОТК — предотвращение выпуска (поставки) предприятиями продукции, не соответствующей требованиям стандартов, технических условий, утвержденным образцам (эталонам), проектно-конструкторской и технологической документации, условиям поставки и договорам, а также укрепление производственной дисциплины и повышение ответственности во всех звеньях производства за качество выпускаемой продукции.

Функции ОТК:

Контроль качества выпускаемой продукции

Контроль технической документации и технологических процессов

Обеспечение надежности принимаемых изделий (входной контроль)

Рекламационная работа

Применение средств измерений

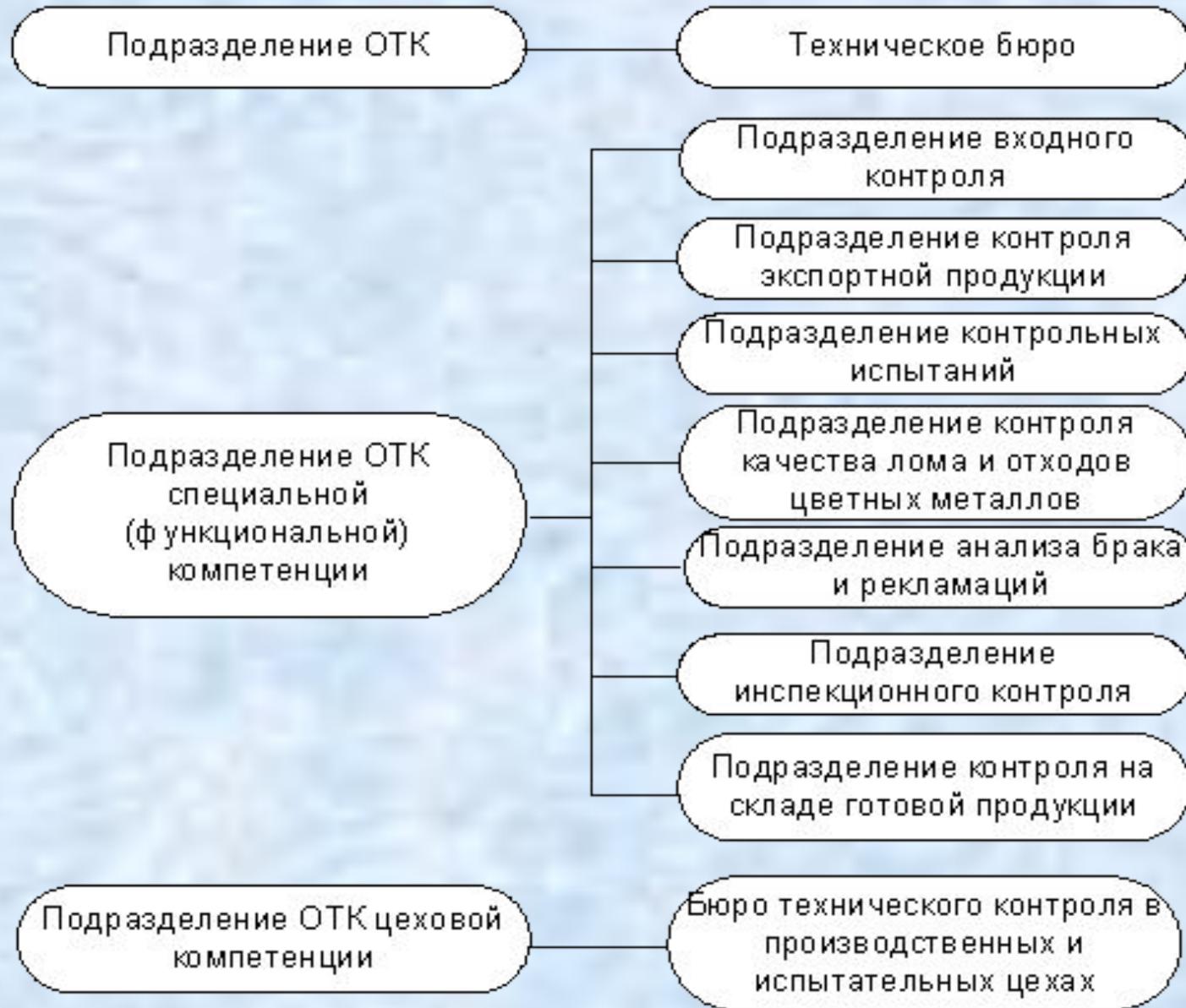
Соблюдение метрологических правил приёмки

**Система контроля качества продукции** представляет собой совокупность взаимосвязанных объектов и субъектов контроля, используемых видов, методов и средств оценки качества изделий и профилактики брака на различных этапах жизненного цикла продукции и уровнях управления качеством. Эффективная система контроля позволяет в большинстве случаев осуществлять своевременное и целенаправленное воздействие на уровень качества выпускаемой продукции, предупреждать всевозможные недостатки и сбои в работе, обеспечивать их оперативное выявление и ликвидацию с наименьшими затратами ресурсов.

**Организация технического контроля** заключается в:

- проектировании и осуществлении процесса контроля качества;
- определении организационных форм контроля;
- выборе и технико-экономическом обосновании средств и методов контроля;
- обеспечении взаимодействия всех элементов системы контроля качества продукции;
- разработке методов и систематическом проведении анализа брака и дефектов.

# Типовые структуры ОТК



# Испытания

**Испытание** - это определение или исследование одной или нескольких характеристик изделия под воздействием совокупности физических, химических, природных или эксплуатационных факторов и условий. Испытания проводятся по соответствующим программам.

Основные виды испытаний:

**предварительные испытания** - испытания опытных образцов для определения возможности приемочных испытаний;

**приемочные испытания** - испытания опытных образцов для определения возможности их постановки на производство;

**приемо-сдаточные испытания** - испытания каждого изделия для определения возможности его поставки заказчику;

**периодические испытания** - испытания, которые проводят 1 раз в 3-5 лет для проверки стабильности технологии производства;

**типовые испытания** - испытания серийных изделий после внесения существенных изменений в конструкцию или технологию.

**исследовательские испытания** проводятся с целью: определения или оценки показателей качества функционирования испытуемого объекта в определенных условиях его применения; выбора наилучших режимов применения объекта или наилучших характеристик свойств объекта; сравнение множества вариантов реализации объекта при проектировании и аттестации.

Испытания в соответствии с ГОСТ 16504-81 подразделяются по:

**назначению** — на исследовательские, контрольные, сравнительные, определительные;

**уровню проведения** - на государственные, межведомственные, ведомственные;

**этапам разработки продукции** - на доводочные, предварительные, приемочные;

**испытаниям готовой продукции** — на квалификационные, предъявительские, приемо-сдаточные, периодические, инспекционные типовые, аттестационные, сертификационные;

**условиям и месту проведения испытаний** - на лабораторные стендовые, полигонные, натурные, с использованием моделей, эксплуатационные;

**продолжительности** - на нормальные, ускоренные, сокращенные;

**виду воздействия** — на механические, климатические, термические, радиационные, электрические, электромагнитные, магнитные, химические, биологические;

**результату воздействия** - на неразрушающие, разрушающие, испытания на прочность, на устойчивость;

**определяемым характеристикам объекта** - на функциональные испытания на надежность, безопасность, транспортабельность, граничные, технологические.

**Основная цель испытаний** - получение объективной, достоверной информации о фактических значениях показателей качества продукции и соответствии их нормативно-технической и технической документации для принятия решений: - о постановке новой продукции на производство; - об окончании освоения серийного (массового) производства; - о продолжении серийного выпуска продукции; - о возможности производства продукции для экспорта; - о целесообразности импорта продукции; - о выдаче сертификата соответствия.

**Основные задачи испытаний:**

- для вновь разработанных изделий (приемочные испытания) - определение соответствия продукции техническому заданию, требованиям стандартов и технической документации; оценка технического уровня и определение возможности постановки продукции на производство;
- для изделий серийного (массового) выпуска (квалификационные испытания) - определение готовности производства к серийному (массовому) выпуску продукции на основе отработанного производственного процесса, обеспечивающего стабильное качество продукции и выпуск ее в необходимых количества;

- для изделий серийного (массового) производства - инспекционная проверка стабильности качества выпускаемых изделий, выполнения мероприятий по повышению надежности безопасности и других эксплуатационных характеристик изделий;
- для изделий, представляемых к аттестации по категориям качества,
  - определение фактических значений показателей качества аттестуемых изделий, проведение сравнительных испытаний с лучшими отечественными и зарубежными образцами, проверка соответствия требованиям отечественных и международных стандартов.
- для изделий, намечаемых к экспорту, - установление соответствия изделий международным стандартам и стандартам стран-импортеров;
- для изделий, намечаемых к импорту в РФ - установление соответствия импортируемых изделий отечественным стандартам.

Все применяемые методы испытаний классифицируются на две большие группы: физические испытания реальных изделий или макетов и испытания с использованием моделей.

**Физические испытания** могут проводиться как при внешних воздействующих факторах, создаваемых искусственным путем с помощью испытательных стендов (*стендовые испытания*) или специальных методов и средств, применяемых в лабораторных условиях (*лабораторные испытания*), так и при естественных внешних воздействующих факторов.

В зависимости от условий и места проведения испытаний при воздействии естественных внешних факторов различают полигонные и натурные испытания изделий.

*Полигонные испытания* объекта проводят на специально оборудованном полигоне. Широко распространены полигонные испытания изделий, проводимые при воздействии внешних климатических факторов.

*Натурные испытания* объекта реализуются при выполнении трех основных условий:

- испытаниям подвергается непосредственно изготовленное изделие;
- испытания проводятся в условиях, соответствующих условиям и воздействиям при их использовании по целевому назначению;
- определяемые характеристики свойств объекта испытаний измеряются непосредственно без использования аналитических зависимостей.

Цель полигонных и натуральных испытаний - исследование комплексного влияния естественно воздействующих факторов на изменение параметров, свойств и механизмы отказов изделий при их эксплуатации и хранении.

Эти испытания обеспечивают получение наиболее полной и достоверной информации о комплексном влиянии факторов окружающей среды на параметры, характеризующие изделий; позволяют исследовать характер реальных физико-химических процессов, протекающих в материалах и комплектующих изделиях при воздействии естественных внешних факторов; дают возможность уточнять данные, полученные при испытании объекта под воздействием внешних факторов, создаваемых искусственным путем, а также нормы на допустимые изменения параметров (критерии годности).

По результатам полигонных и натуральных испытаний разрабатывают рекомендации по способам защиты изделий от внешних воздействующих факторов.

К физическим испытаниям при естественных внешних воздействующих факторах следует отнести также *эксплуатационные* испытания, т.е. испытания объекта, проводимые при эксплуатации. Одним из основных видов эксплуатационных испытаний является *опытная* эксплуатация изделий.

*Исследовательские* испытания проводятся для изучения определенных характеристик свойств объекта и их целью являются:

- определение или оценка показателей качества функционирования, испытываемого объекта в определенных условиях его применения;
- выбор наилучших режимов работы объекта или наилучших характеристик свойств объекта;
- сравнение множества вариантов реализации объекта при проектировании и аттестации;
- построение математической модели функционирования объекта (оценка параметров математической модели);
- отбор существенных факторов, влияющих на показатели качества функционирования объекта;
- выбор вида математической модели объекта (из заданного множества вариантов).

Примером исследовательских испытаний могут быть рассмотренные испытания моделей.

*Определительные* испытания проводят для определения значений характеристик объекта с заданными значениями показателей точности и достоверности

*Сравнительные* испытания проводят для сравнения характеристик свойств аналогичных или одинаковых объектов. На практике иногда возникает необходимость сравнить качество аналогичных по характеристикам или даже одинаковых изделий, но выпускаемые, например, различными предприятиями. Для этого испытывают сравниваемые объекты в идентичных условиях.

Сравнительные испытания проводят для сравнения характеристик свойств аналогичных или одинаковых объектов.

*Контрольные* испытания проводятся для контроля качества объекта. Испытания этого вида составляют наиболее многочисленную группу испытаний.

На этапе проектирования проводят доводочные, предварительные и приемочные испытания.