Министерство образования Республики Беларусь

Белорусский государственный университет информатики и

радиоэлектроники

**кафедра РЭС**

**РЕФЕРАТ**

**на тему:**

**«Классификация методов контроля качества РЭСИ. Методы неразрушающего контроля РЭСИ»**

**МИНСК, 2008**

**Классификация методов контроля качества РЭСИ**

Стандартом на термины и определения в области испытаний и контроля качества продукции понятие контроль формулируется как проверка соответствия качества продукции (изделия) установленным требованиям.

Проверка показателей качества технических устройств (в том числе изделий РЭСИ или технологических процессов их производства) техническим условиям (ГОСТ 15504-81) проводится подразделениями ОТК служб управления качества радиоэлектронного комплекса предприятий.

Технический контроль проводится с целью:

получения первичной информации о фактическом состоянии объекта и показателях его качества;

сопоставления первичной информации с заранее установленными в технической документации требованиями, критериями, нормами. Полученная таким образом информация об отклонении фактических показателей качества от заданных называется вторичной.

Вторичная информация используется для выработки управляющего решения и направлена на объект контроля. При этом решается главная задача управления качеством — совершенствование конструкции изделия и сведение к минимуму выявленных отклонений в технологическом процессе.

*Объект контроля —* это предметы труда (материалы, РЭСИ, техническая документация), средства труда или технологическое и общезаводское оборудование, технологическая оснастка и инструмент, процессы создания продукции, труд исполнителей, условия труда и тд. *Объект контроля* обладает рядом определенных признаков (свойств), по совокупности которых оценивается его качество. Контролируемые признаки (свойства), как известно, в квалиметрии называются показателями качества.

*Методы контроля —* это совокупность правил применения определенных принципов для осуществления контроля: технология проведения, количество контролируемых параметров, требуемая точность измерений.

*Средства контроля —* это изделия (контрольные и исполнительные стенды, измерительная и регастрирующая аппаратура и т.п.) и материалы, применяемые при контроле.

Классификационная группировка контроля по определенному признаку называется видом контроля. Классификация основных *видов контроля* качества продукции представлена в таблице 1 и схеме, показанной на рис. 1**.**

Таблица 1 – Виды контроля РЭСИ

|  |  |
| --- | --- |
| **Признак классификации** | **Вид контроля** |
| Стадия технического контроля | Контроль опытного образца, производственный контроль, контроль при эксплуатации |
| Стадия производственного процесса | Входной, операционный, контроль качества готовой продукции, транспортирования, хранения |
| Вид воздействия | Разрушающий, неразрушающий |
| Объем контролируемой продукции | Сплошной, выборочный |
| Цель контроля | Приемочный. Управление качеством продукции |
| Характер контроля | Инспекционный, летучий |
| Принимаемое решение | Активный, пассивный |
| Применение средств контроля | Органолептический, визуальный, инструментальный |
| Характер поступления продукции на контроль | Партиями, непрерывный |
| Контролируемый параметр | По количественному признаку, по качественному признаку, по альтернативному признаку |
| Степень участия оператора в контроле | Ручной, автоматизированный |

В зависимости от технической сложности контролируемых изделийразличают *сплошной контроль*, при котором контролируется каждая единица продукции (например, проверка качества функционирования бортовой радиолокационной станции самолета, компьютерной техники, систем управления и т.п.), и *выборочный*, при котором решение о качестве контролируемой продукции принимается по результатам проверки одной или нескольких выборок из большой партии продукции (микросхем, резисторов, трансформаторов, плат, приборных корпусов, штампованных или пластмассовых литых деталей и т.д.).

В зависимости от возможностей дальнейшего использования проконтролированной продукцииметоды контроля подразделяются на *разрушающие* и *неразрушающие.*

*Разрушающий контроль* применяется для оценки показателей качества материалов, деталей, сборочных единиц и изделий в целом. Этими методами пользуются, например, при испытаниях изделий РЭС на надежность (проверка причин отказов). После проведения разрушающего контроля продукция считается непригодной для дальнейшего использования по назначению.

Рисунок1

*Неразрушающий контроль* осуществляется такими методами, которые не оказывают влияния на работоспособность изделия (например, электрических параметров, цветовых, звуковых параметров и качества изображения телевизоров, проверка качества компьютерной техники и т.п.). Поэтому после проведения неразрушающего контроля изделие считается, в случае положительных результатов, годным к эксплуатации.

По цели контроля различают*приемочный контроль продукции* ( не обязательно готовой), по результатам которого принимается решение о ее пригодности к поставкам или к использованию, и *контроль технологических процессов на соответствие качества выпускаемой продукции заданным техническим требованиям.*

 Последний вид контроля включает в себя задачи статистического контроля технологических процессов производства РЭСИ.

 В зависимости от стадии производственного процесса выделяют:

* *входной контроль качества –* контроль сырья, полуфабрикатов, покупных изделий, в том числе и комплектующих, деталей, сборочных единиц и изделий, получаемых предприятием по кооперации;
* *операционный контроль –* операционный контроль деталей, сборочных единиц в ходе технологического процесса (во время выполнения или после завершения определенной операции.

 Операционный контроль направлен на своевременное выявление дефектных деталей и сборочных единиц, с тем, чтобы они не попадали на последующие технологические операции технологического процесса. Этот вид контроля не только для выявления таких дефектных деталей, но и для определения характера ипричин отклонения от требований конструкторской и технологической документации при изготовлении изделий, а также для разработки мероприятий по обеспечению качества технологического процесса и качества выпускаемых изделий. К сфере деятельности инженера-технолога РЭСИ относится главным образом, операционный контроль, осуществляемый с помощью выборок методом математической статистики. Метод выборок позволяет также своевременно определить систематические погрешности технологического процесса исводить их к минимуму.

- *контроль качества готовой продукции (приемочный контроль)* имеет целью проверку качества выпускаемой продукции, ее составляющих, требованиям нор мативно-технической документации и принятие решения о ее пригодности к поставкам и применению в эксплуатации.

В процессе приемочного контроля, проводимого работниками ОТК, проверяют: качество сборки, наладки, регулировки готовых изделий, их комплектность, наличие сопроводительной, технической и эксплуатационной документации, маркировку и упаковку.

По характеру организации контроль подразделяется на инспекционный и летучий.

*Инспекционный контроль* выполняется специально уполномоченными сотрудниками ОТК в целях проверки эффективности ранее выполненного контроля. Его проводят в случаях необходимости проверки качества работы ОТК. Инспекционный контроль может осуществляться представителями заказчика при приемке особо важных видов продукции.

 *Летучий контроль* проводится с произвольной периодичностью и также носит инспекционный характер. Летучим контролем охватываются все стороны деятельности предприятия по выпуску контролируемой продукции, не предусмотренные «Перечнем обязательных контрольных операций».

По принимаемым решениям различают *активный и пассивный контроль*.Подактивным контролем подразумеваются конкретные меры по улучшению качества продукции или технологического процесса. Пассивный контроль связан только с фиксацией брака.

По средствам контроля и методам получения статистических данных различают:*визуальный*, *органолептический* и *инструментальный* контроль. Органолептический метод, как было показано выше, основан на получении информации об объекте контроля посредством рецепторов человека-оператора. Визуальный контроль, в силу своего широкого распространения, выделен из органолептического в самостоятельный вид контроля. Наиболее совершенным из средств измерения является инструментальный контроль, осуществляемый с помощью разнообразных технических средств измерений.

По характеру поступления продукции на контрольон может быть *непрерывным* (контроль изделий на конвейере, в поточном производстве), или осуществляться по партиям (выборкам).

В зависимости от контролируемого параметраконтроль подразделяется по количественному, качественному и альтернативному признакам. Контроль по количественным признакам — это технологические операции измерения значений физических величин (параметров) с применением технических средств измерений. В условиях производства из контроля по качественным признакам выделен самый простой метод — «годен - брак» и называется альтернативным.

По степени участия операторав процессе контроля выделяют ручной контроль и автоматизированный.

*Ручной контроль* подразумевает индивидуальный контроль с применением индивидуальных средств контроля параметров РЭСИ оператором-контролером.

 *При автоматизированном контроле* применяются автоматизированные системы контроля, которые обеспечивают проведение контроля оператором-контролером с использованием автоматизированных средств контроля или автоматических систем контроля, которые обеспечивают проведение контроля с использованием' автоматических измерительных средств без участия оператора-контролера.

В зависимости от того, на каких стадиях разработки и производства проводится контроль**,** он подразделяется на *контроль разработки изделия, производственный контроль и эксплуатационный контроль.*

*Контроль разработки изделия* предполагает контроль соответствия разработанной конструкторско-технологической документации техническим заданиям и требованиям ECKD и ECTD, а также контроль качества опытного образца.

*Производственный контроль* предусматривает, прежде всего, контроль качества технологических процессов (их параметров), контроль технологического инструмента, материалов, контроль организации производства, а также затрагивает контроль комплектности, упаковки и маркировки изделия.

 *Эксплуатационный контроль* предполагает проверку соблюдения организационных и технологических требований, эксплуатационной и ремонтной документации. Объектами эксплуатационного контроля являются эксплуатируемые изделия РЭСИ и технологические процессы их эксплуатации.

**Методы неразрушающего контроля РЭСИ**

 Методы неразрушающего контроля нашли наиболее широкое применение в технологии контроля РЭСИ благодаря своей высокой функциональности, точности, научной и методической строгости. И, безусловно, главное достоинство этих методов в том, что при их применении конструктивно-технологическая и функциональная структура изделия сохраняется к дальнейшему применению. МНК, не изменяя качества, параметров и характеристик изделия, позволяют по косвенным вторичным признакам обнаружить скрытые дефекты, либо вскрыть такие особенности, которые влекут за собой потенциальную ненадежность изделий. Они позволяют исследовать изделия в процессе из разработки, производства, испытаний и эксплуатации, а также могут применяться для оценки качества технологических процессов и отработки изделий, не удовлетворяющих требованиям ТЗ.

Классификация видов и методов неразрушающего контроля приведена в ГОСТ 18353-79. В соответствии с ГОСТ — МНК подразделяются на следующие виды: акустические, капиллярные, электрохимические, магнитные, оптические, тепловые, радиационные, радиоволновые, электромагнитные, электрические. Каждый метод включает множество разновидностей.

МНК основаны на взаимодействии проникающего или отраженного физического поля с контролируемым изделием. Для контроля используются электромагнитные излучения:

* низкочастотное ( Гц),

* радиоволны (Гц),

* инфракрасное ( Гц),

* видимое ( Гц),

* ультрафиолетовое ( Гц),

* рентгеновское ( Гц),

* гамма лучи ( Гц и выше).

Классификация методов неразрушающего контроля приведена на рис. 3.2.

Методы неразрушающего контроля должны отвечать следующим основным требованиям:

* носить действительно неразрушающий характер;
* быть экспрессными;
* обладать достаточной чувствительностью и разрешающей способностью.

 Под чувствительностью МНК понимается способность надежно, с заданной вероятностью обнаружить (визуально, инструментально) в данных условиях минимальный по размерам (ширине, глубине, длине) дефект по его индикаторному следу. Под относительной чувствительностью понимается отношение минимального размера дефекта к толщине пленки.

Разрешающая способность - наименьшее расстояние, на котором два дефекта регистрируются раздельно.

Рассмотрим последовательно содержание методов неразрушающего контроля, приведенные на рис. 2.

Рисунок2 – Классификация методов неразрушающего контроля

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Глудкин О.П. Методы и устройства испытания РЭС и ЭВС. – М.: Высш. школа., 2001 – 335 с

2. Испытания радиоэлектронной, электронно-вычислительной аппаратуры и испытательное оборудование/ под ред. А.И.Коробова М.: Радио и связь, 2002 – 272 с.

3. Млицкий В.Д., Беглария В.Х., Дубицкий Л.Г. Испытание аппаратуры и средства измерений на воздействие внешних факторов. М.: Машиностроение, 2003 – 567 с

4. Национальная система сертификации Республики Беларусь. Мн.: Госстандарт, 2007

5. Федоров В., Сергеев Н., Кондрашин А. Контроль и испытания в проектировании и производстве радиоэлектронных средств – Техносфера, 2005. – 504с.