

Тема 1.1

Лекция 8

Испытания в процессе проектирования

РЭА

8.1. Назначение и классификация
технического контроля

8.2. Испытания в процессе проектирования

РЭА

8.1. Назначение и классификация технического контроля

Создание высококачественных и надежных в работе изделий способствует ускорению темпов расширенного общественного воспроизводства и является одним из факторов повышения эффективности народного хозяйства. В борьбе за повышение качества продукции значительную роль играет хорошо организованный технический контроль.

Контроль - это процесс получения и обработки информации, оценивающей соответствие изделия нормативно-технической документации.

Классификация по видам технического контроля, применяемого на производстве, выпускающем радиодетали и радиокомпоненты, приведена в табл. 8.1.

Таблица 8.1.

Признак классификации контроля	Вид контроля
По отношению к производственному процессу	Пооперационный, выходной
По способам контроля	Визуальный, геометрический, механический, электрический, физико-химический, технологический
По степени охвата контролем	Сплошной, выборочный
По периодичности	Непрерывный, периодический, инспекторский
По степени участия человека в процессе контроля	Ручной, полуавтоматический, автоматический
По способу оценки результатов контроля	Допусковый, количественный
По использованию результатов контроля	Пассивный, активный

Пооперационному контролю подвергаются отдельные детали и сборочные единицы в ходе технологического процесса их изготовления после выполнения наиболее ответственных операций.

Выходному контролю подвергаются полностью изготовленные изделия.

Визуальный контроль позволяет выявить поверхностные дефекты и несоответствие изделий чертежам. Такой контроль осуществляют внешним осмотром, в процессе которого проверяют качество процесса (хода) изготовления изделия.. При этом способе контроля используют зеркало, лупу и микроскоп и другие приборы точного контроля.. В процессе геометрического контроля проверяют соответствие размеров и форм деталей и сборочных единиц образцам или чертежам.

Физико-химический контроль

осуществляется с целью проверки свойств материалов (пластмасс, реактивов, керамики и т. д.), применяемых для изготовления изделий.

Технологический контроль проводится для проверки правильности выполнения как отдельных технологических операций, так и всего хода технологического процесса. Этот вид контроля является эффективным средством управления, направленным главным образом на предотвращение возможных нарушений технологического процесса.

Сплошной (100%-ный) контроль применяется как при операционной, так и при окончательной проверке всех изготовленных деталей и изделий. Этот метод целесообразно применять только при окончательном контроле готовых изделий с проверкой наиболее ответственных параметров. Однако при массовом характере современного производства сплошной контроль всех изделий практически невозможен.

Выборочный контроль, т. е. контроль только некоторой части изготовленных изделий, является наиболее распространенным методом операционного контроля. Он может также применяться и при окончательном контроле готовых деталей и изделий.

Статистический контроль бывает двух видов:

а) контроль в процессе производства (так называемый текущий предупредительный контроль);

б) контроль по окончании производства (так называемый приемочный контроль).

При непрерывном контроле все изделия подвергаются контролю систематически, при периодическом - проверяется качество части изделий через определенное время; инспекторский контроль осуществляется при участившихся случаях брака или обнаружении нарушения технологического процесса.

Ручной контроль наиболее трудоемок и дорог. Он применяется при мелкосерийном и единичном производстве.

При **полуавтоматическом контроле** установка контролируемого изделия, включение и выключение контролирующего устройства осуществляется вручную, а процесс контроля производится автоматически. Полуавтоматический контроль целесообразно применять в серийном и массовом производствах.

Автоматический контроль, обеспечивает установку контролируемого изделия, измерение его параметров, сортировку по группам качества и определение вида брака. Использовать его целесообразно только при массовом производстве, так как его разработка, изготовление, установка и эксплуатация чрезвычайно дороги.

Целью **допускового контроля** является отбраковка негодных изделий. При этом контроле устанавливают соответствие или несоответствие параметров изделия допуску и делают вывод: изделие годно или негодно.

При **количественном контроле** определяют конкретные числовые значения важнейших параметров изделия.

Результаты **пассивного контроля** не используются для анализа технологического процесса, так как при этом получают только допусковую оценку. Результаты **активного контроля** подвергают математической обработке и используют для воздействия на технологический процесс производства с целью предупреждения брака.

Все виды контроля делятся на:

1.Контроль неразрушающий;

2.Контроль разрушающий.

После неразрушающего контроля качество изделий не ухудшается, изделия годны к эксплуатации. В результате разрушающего контроля, наоборот, качество изделий ухудшается, а в ряде случаев они разрушаются. Такого рода контроль используют при испытании изделий на прочность и надежность. В остальных случаях, как правило, проводят неразрушающий контроль.

8.2. Испытания в процессе проектирования РЭА

Радиоэлектронная аппаратура подвергается испытаниям как в процессах производства и эксплуатации, так и в процессе проектирования. Процесс проектирования РЭА и ее элементов в основном складывается из научно-исследовательских (НИР) и опытно-конструкторских (ОКР) работ.

В ходе НИР разрабатывают техническое задание, в котором устанавливают основные параметры РЭА и условия его эксплуатации. Кроме того, выполняют прикидочный расчет надежности, определяют основные параметры элементов, изготавливают и испытывают экспериментальные образцы. Испытания образцов производят с целью определения направления последующих конструкторских работ по их усовершенствованию.

В заключение испытаний

оформляются протоколы и на основании приводимых в них выводов разрабатывается проект методики проведения испытаний на последующих этапах. На основании полученных при выполнении НИР данных приступают к проведению ОК

Первоначальным этапом ОКР является эскизный проект, в процессе выполнения которого осуществляют лабораторные испытания макета РЭА. В заключение эскизного проекта даются рекомендации по объему и методике испытаний, разрабатываются технические задания на испытательное и измерительное оборудование.

Следующим этапом является технический проект, в ходе которого изготавливают опытные образцы, подвергающиеся испытаниям с целью выявления ошибок проектирования, определения слабых мест, которые могут приводить к недостаточной надежности РЭА, а также установления и проверке допусков. При этом образцы РЭА должны испытываться в условиях, соответствующих реальным условиям эксплуатации.

Заключительным этапом ОКР является изготовление опытной партии. На этапе опытного производства испытывают образцы опытной партии: проектируют и изготавливают контрольно-испытательное оборудование. При проведении испытаний опытной партии необходимо иметь комплект конструкторских документов, предусмотренный специальной ведомостью (МН СЧХ). **Испытания образцов опытной партии подразделяются на две стадии:**

- а) предварительные и**
- б) государственные испытания**

В ходе предварительных испытаний устанавливают соответствие образцов опытной партии предъявляемым к ним требованиям. Предварительные испытания могут осуществляться на специальных стендах (стендовые или лабораторные испытания) и непосредственно после установки РЭА на объект. Стендовые испытания проводятся комиссией в соответствии с требованиями ТУ и по специальной программе испытаний (ПИ).

Государственные испытания проводятся с целью полной проверки соответствия опытных образцов заданным условиям и решения вопроса о целесообразности запуска РЭА в серийное или массовое производство. При анализе результатов испытаний опытных образцов (партий) целесообразно разделять все отказы по принятой классификации и после выяснения причин их возникновения принимать действенные меры, обеспечивающие повышение надежности.

Объем проводимых испытаний зависит от сложности РЭА и требований к ее надежности. В большинстве случаев чем сложнее РЭА и выше требования, тем больше объем испытаний. Обычно проводят испытания на соответствие всем пунктам ТТ и ТУ. Результаты испытаний оформляются специальным протоколом, к которому прилагается программа и методика проведения испытаний, а также перечень испытательного и измерительного оборудования.

Эта и другая техническая документация совместно с утвержденным актом приемки ОКР передаются предприятию изготовителю установочной серии. После изготовления установочной серии специальная комиссия осуществляет ее приемку, в ходе которой в соответствии с ТУ производятся испытания образцов. Одновременно с изготовлением установочной серии, изготавливают все контрольно-испытательные установки и стенды, составляют на них всю необходимую документацию (описания, инструкции по эксплуатации и т. д.), укомплектовывают их всей необходимой измерительной

По результатам приемки установочной серии оформляется акт, после утверждения которого считают, что производство подготовлено к серийному или массовому выпуску РЭА.

Контрольные вопросы.

Контрольные вопросы

1. Какие признаки классификации технического контроля существуют?
2. Перечислите несколько видов контроля продукции.
3. Из чего складывается процесс проектирования РЭА?
4. Первоначальным этапом ОКР является ?

Литература.

1. Н.А. Митрейкин, А.И. Озерский.

Надежность и испытания РРК, М., "Радио и связь", 2007.

2. А.Г. Синотов. Аттестация средств испытаний. М., "Изд. стандартов", 1989.

3. Федоров В., Сергеев Н., Кондрашин А, Контроль и испытания в проектировании и производстве радиоэлектронных средств – Техносфера. 2007.