



# Профессиональный модуль ПМ.03

**МДК.03.01**

**Методы проведения  
стандартных и  
сертификационных и  
испытаний**

# Составные элементы модуля:

Максимальная учебная нагрузка 288  
час.

Внеаудиторная самостоятельная работа 96  
час.

Обязательная нагрузка:

Всего занятий 192  
час.

Практических занятий 96  
час.

Форма промежуточной аттестации  
экзамен

# Тема 1.1

## Проведение стандартных и сертифицированных испытаний

### Лекция 1

#### Испытания различных видов радиоэлектронной аппаратуры (РЭА)

1.1. Введение. Цели и задачи испытаний продукции.

1.2. Вопросы нормативной базы испытаний продукции.

1.3. Выбор и осуществление оптимальных методов контроля и испытаний радиоэлектронной аппаратуры (РЭА)

1.4. Классификация РЭА.

1.5. Понятие РЭА и её элементы.

## 1. Введение. Цели и задачи испытаний продукции.

Постоянное повышение требований к качеству выпускаемой продукции, ее надежности и долговечности, рост сложности современной техники, создание новых видов продукции с использованием самых последних достижений науки, техники и технологии, материалов с неизвестными ранее свойствами, определение новых технических характеристик продукции приводят к необходимости удаления исключительного внимания к вопросам рациональной организации и проведения испытаний, обеспечения их достоверности и единства.

*Целью испытаний является - **ОБЪЕКТИВНОЕ** установление значений параметров, характеристик продукции (технологических процессов, материалов или качества оказываемых услуг*

Действительно, одним из характерных особенностей испытаний является именно объективность установленных (полученных) характеристик объекта испытаний.

Современные информационно технические технологии, которые все больше и глубже внедряются во все сферы и направления народного хозяйства, позволяют получить такие результаты, о которых раньше и мечтать было невозможно.

Для достижения этих целей необходимо решать ряд важных задач, без которых невозможно проведение самих процессов испытаний.

***Основная задача испытаний и испытательных оборудований является - максимально приблизить воздействующие факторы к условиям эксплуатации, качественно и количественно определить изменение в этих условиях основных свойств и характеристик испытываемой продукции.***

● Следовательно, необходимо установить требование к характеристикам средств испытаний, которые будут определять точность к воспроизводимости условий испытаний.

## **1.2. Вопросы нормативной базы испытаний продукции.**

Исследования, проводимые для выявления соответствия действительных значений характеристик средств испытаний требованиям, установленным на них в нормативной документации (НД), составляют основное содержание аттестации.

Несопоставимость, а иногда и недостоверность результатов испытаний зачастую вызывается неодинаковыми способами обработки и оценки точности данных испытаний, разным оформлением их результатов. В самом деле от характера погрешностей (случайная, систематическая), наличия или отсутствия доверительных границ их оценки и вероятности нахождения оценок погрешностей в этих границах, а в необходимых случаях и вида функции распределения погрешностей, наличия или отсутствия данных о достоверности контроля при испытаниях и т. д. может коренным образом меняться суждение о соответствии или несоответствии контролируемых показателей качества изделия требованиям НД, с соответственным весьма существенным расхождением заключений по результатам испытаний

И это касается не только оценки точности и (или) достоверности результатов испытаний, которые получают на основе измерений или контроля характеристик.

Правильная фиксация условий испытаний, характеристик применяемых средств испытаний, надлежащий их учет при обработке данных испытаний могут иметь решающее значение также при использовании органолептических методов, при счете числа дефектов, применении методов неразрушающего контроля, при испытаниях на надежность и т.д.

Поэтому одним из важных факторов обеспечения единства испытаний является унификация и стандартизация способов представления данных испытаний, их обработки, оценки точности и оформления результатов

● **Во-первых,** результаты измерений являются в общем случае исходными данными, которые в совокупности с другими данными (характеристики условий испытаний, способы отбора и подготовки проб и др.) после их обработки дают результаты, точность которых как раз и требуется оценить.

**Во-вторых,** одни параметры можно измерить, другие оценить органолептическими или другими методами — нужно дать правильную оценку результата в любом случае.

**В-третьих,** необходим единый подход к оформлению протоколов испытаний. Это касается как способов фиксации первичных данных испытаний, так и полученных после их обработки результатов.

Эти задачи и решаются разработанным в рамках программы системы государственных испытаний продукции (СГИП). **Важнейшими особенностями этого документа являются следующие:**

**1.** В нем собраны установленные различными НД способы обработки данных испытаний, полученных путем измерений, путем оценки числа дефектов или не измеряемых характеристик свойств продукции, при испытаниях на надежность, при оценке изменений контролируемого параметра по времени или наработке, при оценке комплексных показателей качества. Для всех этих видов обработки даны ссылки на соответствующие стандарты.

2. Установлено в качестве обязательного требования при обработке данных контрольных испытаний давать определение вероятности соответствия (или несоответствия) продукции требованиям НД, без чего заключение о годности по существу теряет смысл.

3. Установлены стандартизованные варианты показателей точности, которыми следует руководствоваться при оценке точности данных и результатов испытаний как при разработке методик испытаний, так и при проведении последних.

В качестве таких вариантов приняты:

-нижняя и (или) верхняя доверительные границы погрешности с указанием вероятности;

-нижняя и (или) верхняя доверительные границы оценки среднеквадратического отклонения погрешности с указанием вероятности, точная оценка математического ожидания погрешности, вид распределения погрешности;

-нижняя и (или) верхняя доверительные границы оценки систематической погрешности с указанием вероятности, нижняя и (или) верхняя доверительные границы оценки среднеквадратического отклонения случайной погрешности с указанием вероятности, вид распределения случайной погрешности;

● -нижняя и (или) верхняя доверительные границы среднеквадратических отклонений оценок систематической и случайной составляющих с указанием вероятностей, вида распределения систематической погрешности, вида распределения случайной погрешности.

Для результатов испытаний может быть в качестве показателя точности также использован интервал, содержащий значение показателя качества с указанием вероятности.

Значение вероятности, меньшее или большее 0,95, необходимо указывать. Вероятность 0,95 можно не указывать.

В качестве результата испытаний может также фигурировать заключение о соответствии или несоответствии продукции требованиям НД с указанием вероятностей ошибок при принятии этих решений

В качестве результата испытаний может также фигурировать заключение о соответствии или несоответствии продукции требованиям НД с указанием вероятностей ошибок при принятии этих решений, экспертное заключение о нормальном функционировании испытуемого изделия в заданных условиях.

4. Дано типовое исчерпывающее содержание протоколов, фиксирующих данные и результаты испытаний.

Необходимо подчеркнуть, что основные положения СГИП носят общий характер и могут быть распространены на любые виды испытаний любых видов продукции.

# 1.3. Выбор и осуществление оптимальных методов контроля и испытаний радиоэлектронной аппаратуры (РЭА)

Выбор и осуществление оптимальных методов контроля и испытаний радиоэлектронной аппаратуры (РЭА) зависят от ее:

- назначения;
- места установки;
- транспортирования ;
- климатических условий эксплуатации,

определяющих воздействие различных

## 1.2. Классификация РЭА.

По назначению радиоэлектронная аппаратура может быть:

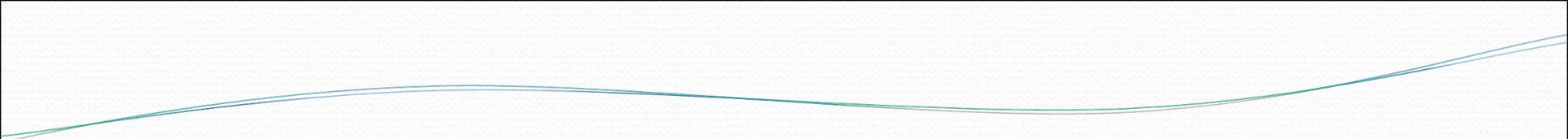
- радиовещательной;
- связной;
- радионавигационной;
- радиолокационной;
- радиотелеметрической;
- телевизионной;
- медицинской;
- радиоизмерительной;
- предназначенной для управления и автоматизации процессов промышленного производства, и т. д.

● По месту установки различают следующие виды РЭА:

- наземная;
- самолетная;
- корабельная;
- на борту ракет (космических кораблей).

В свою очередь наземная РЭА бывает:

- стационарной;
- автомобильной;
- железнодорожной;
- танковой;
- переносной;
- перевозимой и т. д.



Внешние воздействия на радиоэлектронную аппаратуру определяются климатическими условиями и механическими воздействиями, которым она подвергается в процессе эксплуатации и транспортирования.

Поэтому при конструировании и испытаниях РЭА необходим тщательный учет всех воздействий.

## 1.5 Понятие РЭА и её элементы.

Радиоэлектронной аппаратурой, или системой, принято называть совокупность совместно действующих объектов (технических устройств), которая имеет самостоятельное эксплуатационное назначение. Часть системы, предназначенная для выполнения определенной функции и не имеющая самостоятельного эксплуатационного назначения, называется элементом.

Элементы бывают типовыми и специальными. Типовые изготавливаются в соответствии со стандартами и нормами, специализированными предприятиями в массовых количествах. К таким элементам относятся резисторы, конденсаторы, электровакуумные приборы, транзисторы, реле и т. д. Специальные элементы изготавливаются мелкими сериями и предназначаются для использования в определенной аппаратуре. К таким элементам относятся специальные микромодули, трансформаторы, линии задержки и т. д.

Различают восстанавливаемые и невосстанавливаемые системы и элементы. Система (элемент), которая в случае возникновения отказа подлежит ремонту и может быть восстановлена, называется восстанавливаемой. Система (элемент), которая в случае возникновения отказа не поддается ремонту по техническим или экономическим соображениям, называется невосстанавливаемой.

По способу применения радиоэлектронные системы могут быть однократного и многократного действия. Системы однократного действия не подлежат ремонту в процессе

системности. Примером таких систем

Невосстанавливаемые системы обычно являются системами однократного действия. Системы многократного действия предназначены для длительной работы, и они подлежат контролю и ремонту в процессе эксплуатации. В состав этих систем могут входить элементы (блоки и узлы) однократного действия.

При эксплуатации аппаратуры однократного действия отказы практически недопустимы, так как в противном случае она не выполнит своей основной задачи

Часто использованию аппаратуры предшествует хранение различной длительности, во время которого она может подвергаться контролю и испытаниям. Если при этой будут обнаружены отказы, то аппаратура может быть восстановлена. Таким образом, в режиме хранения аппаратура однократного действия может рассматриваться как восстанавливаемая.

## Контрольные вопросы:

1. Каковы цели испытаний продукции.
2. Почему за последние годы все больше уделяют внимание испытаниям продукции,
3. Основные задачи испытаний продукции.
4. Каковы особенности документов по СГИП.
5. От чего зависят выбор и осуществление оптимальных методов контроля и испытаний РЭА?
6. Как классифицируется РЭА по назначению ?
7. Какие виды РЭА различают по месту установки?
8. Где может устанавливаться стационарная аппаратура?

## Литература.

1. В.В.Ткаченко, Л.М.Закс. Система государственных испытаний продукции. М., Изд.стандартов., 1984.
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, 2005. – 504 с.
4. Алексеева В.В., Метрология, стандартизация и сертификация : учебник М54 для студ. высш. учеб. заведений / [Б. Я. Авдеев, В.В. Алексеев, Е.М. Антонюк и др.]; под ред. В.В. Алексеева. – М.: Издательский центр «Академия», 2007 . – 384 с.