

Тема 1.1

Лекция 11

Порядок проведения сертификационных испытаний РЭА

11.1 Методы испытаний РЭА на надёжность

11.2. КЛАССИФИКАЦИЯ ОТКАЗОВ
АППАРАТУРЫ ПРИ ИСПЫТАНИЯХ НА
НАДЕЖНОСТЬ.

11.3. ИСПЫТАНИЯ АППАРАТУРЫ НА
БЕЗОТКАЗНОСТЬ

11.4 ИСПЫТАНИЯ АППАРАТУРЫ НА
РЕМОНТОПРИГОДНОСТЬ

11.1 Методы испытаний РЭА на надёжность

Испытаниям на надёжность подвергают аппаратуру опытных образцов или опытных партий, установочных серий и серийного производства.



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

**АППАРАТУРА РАДИОЭЛЕКТРОННАЯ
БЫТОВАЯ**

МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ НА НАДЕЖНОСТЬ

ГОСТ 21317—87

Издание официальное

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО УПРАВЛЕНИЮ
КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ И СТАНДАРТАМ
Москва

Настоящий стандарт распространяется на бытовую радиоэлектронную аппаратуру (далее - аппаратура), номенклатура которой установлена ГОСТ 26794-85 за исключением головок звукоснимателей, акустических систем, наушников, абонентских громкоговорителей и микрофонов.

Стандарт устанавливает единый методологический подход к испытаниям на надежность и регламентирует методы и порядок проведения испытаний на надежность при разработке и производстве аппаратуры, состав показателей надежности, принципы классификации отказов, правила оценки результатов испытаний, а также требования к документации, необходимой при испытаниях

Испытания аппаратуры на надежность проводят для:

-оценки степени соответствия надежности аппаратуры опытных образцов или опытных партий требованиям стандартов и технического задания (ТЗ);

-оценки степени соответствия аппаратуры установочной серии и серийного производства требованиям стандартов и ТУ.

В процессе испытаний аппаратуры опытных образцов или опытной партии на надежность оценивают ее безотказность и ремонтпригодность.

В процессе испытаний на надежность аппаратуры установочной серии и серийного производства оценивают безотказность.

Допускается при малом количестве опытных образцов (не более 10) оценку надежности проводить расчетным путем.

В качестве показателя безотказности аппаратуры принята средняя наработка на отказ T_o .

В качестве показателя ремонтпригодности аппаратуры принято среднее время восстановления работоспособного состояния T_p .

Испытания на надежность опытных образцов или опытных партий проводятся предприятием-разработчиком (предприятием-изготовителем) аппаратуры при участии органов Государственной приемки (Госприемки), а при их отсутствии - отдела технического контроля (ОТК).

Испытания на надежность аппаратуры установочной серии и серийного производства проводятся предприятием-изготовителем аппаратуры при участии Госприемки.

Испытания на надежность допускается проводить в Государственных испытательных центрах (ГИЦ).

Испытания на надежность аппаратуры серийного производства проводят не реже двух раз в течение первого года выпуска, а в дальнейшем - не реже одного раза в год. При длительности испытаний более 1500 ч - один раз в год.

Протокол испытаний на надежность, подтверждающий соответствие аппаратуры требованиям по безотказности, дает право приемки аппаратуры до окончания последующих испытаний, но не более чем в течение полугода (года) с момента окончания предыдущих испытаний.

Проверку обеспечения требований на надежность аппаратуры серийного производства проводят на выборке, сформированной до начала испытаний, при условии суточного отбора не более 5 шт.

Для формирования выборки допускается пользоваться любым способом по ГОСТ 18321 (обеспечивающим случайность отбора). Отбор производится со склада готовой продукции представителями Госприемки (а при ее отсутствии - ОТК) с составлением акта.

Для аппаратуры опытных партий, опытных образцов и установочных серий допускаются другие методы отбора.

При модернизации аппаратуры или изменении технологического процесса, которые могут оказать влияние на надежность аппаратуры, устанавливая совместно с Госприемкой необходимость проведения испытаний на надежность в составе типовых испытаний.

Испытания аппаратуры на надежность проводятся в аттестованных испытательных подразделениях.

По согласованию с Госприемкой допускается совмещение испытаний в объеме выборки нескольких моделей аппаратуры, выпускаемых одним предприятием, отличающихся только внешним оформлением, но с единой унифицированной схемой и конструкцией, общим технологическим процессом производства.

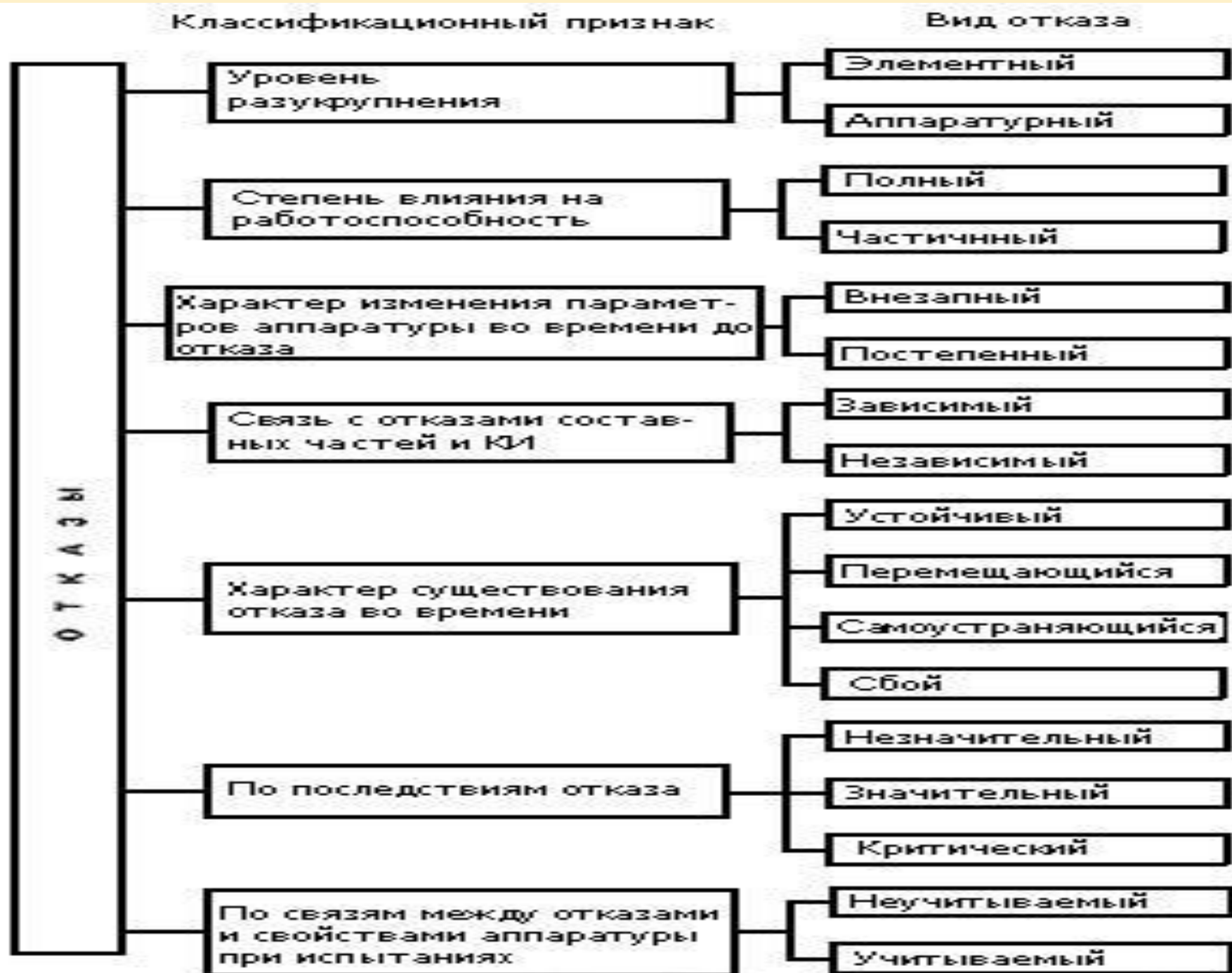
Оценка результатов испытаний на надежность проводится по учитываемым отказам.

11.2. КЛАССИФИКАЦИЯ ОТКАЗОВ АППАРАТУРЫ ПРИ ИСПЫТАНИЯХ НА НАДЕЖНОСТЬ

Классификация отказов аппаратуры при испытаниях на надежность необходима при анализе, обработке и оценке результатов испытаний на надежность с целью:

- принятия наиболее эффективных мер по обнаружению и устранению причин отказов;
- достоверного определения показателей надежности;
- принятия объективных и оперативных решений по результатам испытаний.

Все отказы, зафиксированные при испытаниях аппаратуры на надежность, подлежат идентификации в соответствии с классификационными признаками видов отказов, приведенными на схеме рис.11.1



Причинами отказов аппаратуры являются:

- недостатки конструирования и нарушения процессов разработки аппаратуры;
- недостатки и нарушения технологических процессов аппаратуры;
- нарушения правил эксплуатации аппаратуры;
- недостатки конструирования, а также недостатки и нарушения технологических процессов производства комплектующих изделий;
- нарушения правил транспортирования и хранения аппаратуры;

К характерным причинам отказов аппаратуры из-за недостатков конструирования и нарушения процессов разработки относят:

- недостатки конструктивных и схемотехнических решений при проектировании аппаратуры;

- нарушения установленных требований по применению составных частей (СЧ) и комплектующих изделий (КИ);

- критичность схем к изменению параметров СЧ и КИ в пределах допусков, установленных в НТД;

- несогласованность параметров и характеристик функционально связанных между собой СЧ и КИ;

-отсутствие или недостатки систем автоматизированного проектирования (САПР);

-недостатки математического обеспечения вычислительных устройств;

-применение неадекватных моделей;

-несоответствие характеристик технологического, испытательного и контрольно-измерительного оборудования, используемого при разработке и испытаниях опытных партий (образцов);

-несоответствие объема и процесса испытаний предъявляемым требованиям;

-недостаточная степень отработки опытных образцов;

-несоответствие конструкторской, технологической и эксплуатационной документации требованиям ЕСКД и ЕСТД.

К характерным причинам отказов аппаратуры из-за недостатков и нарушений технологических процессов производства относятся:

- превышение допустимых уровней технологических воздействий на СЧ и КИ;
- нарушения технологических процессов изготовления аппаратуры и требований производственной гигиены;
- электрические перегрузки при настройке и регулировке СЧ и аппаратуры в целом;

-несоответствие характеристик технологического, испытательного и контрольно-измерительного оборудования, объема и процесса испытаний требованиям технологического процесса или технических условий на СЧ и аппаратуру;

-недостаточная отработка технологических процессов и технологической документации.

К характерным причинам отказов аппаратуры из-за нарушений правил эксплуатации относятся:

- несоблюдение правил включения, выключения, последовательности настройки и регулировки, правил и сроков хранения, транспортирования;

- эксплуатация аппаратуры в режимах и условиях, не оговоренных в эксплуатационной документации; нарушение требований НТД по порядку и правилам проведения технического обслуживания;

- другие нарушения требований НТД.

При определении показателей надежности аппаратуры по результатам испытаний на надежность допускается по согласованию с Госприемкой и разработчиком (для установочной серии и серийного производства) пересмотр установленной ранее классификации отказов этой аппаратуры по признаку связи между отказами и свойствами аппаратуры, если произведено изменение ее конструкции или технологии изготовления, обеспечивающее устранение причин отказа.

Определение показателей надежности по результатам испытаний должно осуществляться на основе учитываемых отказов.

К неучитываемым отказам относят:

- зависимый отказ;
- сбой;
- отказ, возникший в результате нарушения установленных правил и (или) условий эксплуатации аппаратуры;
- однократное перегорание сетевых предохранителей;

-повторяющиеся отказы, возможность возникновения которых предотвращена доработкой конструкции или изменением технологии, что подтверждено документально и соответствующими испытаниями (последний вид отказов фиксируют в протоколе испытаний, а при оценке результатов испытаний учитывают как один отказ).

Повреждениями аппаратуры, устанавливаемыми относительно контрольного образца (эталона), следует считать:

- наличие трещин, сколов корпусов аппаратуры, повреждений покрытий;

- несоответствие допусков и зазоров элементов корпуса и органов коммутации, управления аппаратуры требованиям сборочного чертежа;

- заедание, прокручивание ручек регулятора, не вызывающее потери исправного состояния аппаратуры;

- отсутствие фиксации подвижных устройств аппаратуры, фиксируемых в процессе эксплуатации.

11.3. ИСПЫТАНИЯ АППАРАТУРЫ НА БЕЗОТКАЗНОСТЬ

Оценку средней наработки на отказ аппаратуры проводят по результатам электропрогона.

Планирование испытаний и оценку результатов испытаний проводят в соответствии с установленными в стандартах, ТЗ или ТУ значениями средней наработки на отказ .

При проведении испытаний аппаратуры на надежность принимают риск изготовителя и риск потребителя равными 0,1-0,2.

Испытания на безотказность проводят с восстановлением отказавшей аппаратуры по одному из следующих планов испытаний:

- ограниченной продолжительности или с ограниченным числом отказов;

- усеченных последовательных испытаний.

Рекомендуемая расчетная длительность электропрогона, используемая для составления плана испытаний, составляет:

-500 ч - для магнитофонов и диктофонов (магнитофоны);

-500 ч - для видеоманитофонов;

-750 ч - для радиоприемной, звуковоспроизводящей, звукоусилительной и другой комбинированной на их основе аппаратуры (радиоаппаратура);

-750 ч - для телевизионных приемников (телевизоры) опытных образцов или опытных партий или установочных серий;

-для телевизоров, освоенных в серийном производстве, в зависимости от выбранного значения наработки на отказ :

11.4 ИСПЫТАНИЯ АППАРАТУРЫ НА РЕМОНТОПРИГОДНОСТЬ

Испытания на ремонтпригодность проводят для оценки соответствия аппаратуры требованиям, предъявляемым к среднему времени восстановления работоспособного состояния аппаратуры опытных партий (образцов).

Испытания на ремонтпригодность допускается проводить на тех же образцах, на которых проводят испытания на безотказность. При оценке результатов испытаний допускается учитывать отказы, выявленные при проведении испытаний на безотказность.

При недостаточном числе отказов при испытаниях допускается для обеспечения требуемой степени достоверности искусственное введение (моделирование) отказов и повреждений в аппаратуру.

Перечень отказов и повреждений, учитываемых при оценке, приводят в методике испытаний.

Виды отказов при моделировании необходимо выбирать в соответствии с наиболее характерными отказами аналогичной аппаратуры и результатами испытаний

При проведении испытаний на ремонтпригодность должны быть соблюдены следующие условия:

- при проведении ремонта необходимо пользоваться оборудованием и оснасткой, предусмотренными в инструкциях по эксплуатации и ремонту;

- до начала ремонта сведения о месте и виде отказа не должны доводиться до работников, выполняющих ремонт.

Обнаружение отказа, установление причины его возникновения, проверку работоспособности аппаратуры после ремонта проводят в соответствии с эксплуатационной и ремонтной документацией

При проведении испытаний на ремонтпригодность учитывают время, затраченное на обнаружение и устранение отказов аппаратуры и проверку ее исправного состояния.

Время простоя по организационным причинам (поиск, доставка запасных частей, материалов, инструмента и т.д.) при оценке показателя ремонтпригодности не учитывают.

Планирование испытаний и оценка результатов проводятся методом среднеарифметической оценки, среднего времени восстановления аппаратуры с доверительной вероятностью .

Исходными данными испытаний на ремонтпригодность являются установленное в ТЗ значение среднего времени восстановления работоспособного состояния .

Результатом испытаний аппаратуры на ремонтпригодность является точечная оценка среднего времени восстановления .

Число учитываемых отказов при проведении испытаний должно быть не менее:

-30 - для телевизоров, магнитофонов и видеоманитофонов;

-20 - для стационарной радиоаппаратуры, а также этой аппаратуры 0-й и 1-й групп сложности;

-15 - для радиоаппаратуры 2-й и 3-й групп сложности.

Результаты испытаний аппаратуры на ремонтпригодность считают положительными, если в результате испытаний аппаратуры на ремонтпригодность экспериментальное значение среднего времени восстановления работоспособного состояния аппаратуры меньше установленного значения.

Контрольные вопросы.

1. Что устанавливает стандарт ГОСТ 21317-87?
2. Для чего проводят испытания аппаратуры на надёжность?
3. Причины отказов аппаратуры.
4. Что относят к неучитываемым отказам?

Литература.

1. Федоров В., Сергеев Н., Кондрашин А, Контроль и испытания в проектировании и производстве радиоэлектронных средств – Техносфера, 2005. – 504 с.
2. ГОСТ 21317-87?