

Инв. № 1038

*Для служебного пользования*

*Экз. №*

**ГОСТ РВ 20.39.309-98**

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА  
ОБЩИХ ТЕХНИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ**

**АППАРАТУРА, ПРИБОРЫ,  
УСТРОЙСТВА И ОБОРУДОВАНИЕ  
ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

**КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

**Издание официальное**

**ГОССТАНДАРТ РОССИИ  
Москва**



**Предисловие**

**1 РАЗРАБОТАН** Техническим комитетом по военной стандартизации № 319  
«Надежность и стойкость ЭРИ и РЭА военного назначения»

**ВНЕСЕН** Министерством обороны Российской Федерации

**2 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** Постановлением Госстандарта России от  
26 мая 1998 г. № 232

**3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ**

**4** На территории Российской Федерации действует взамен ГОСТ В 20.39.308-76 и  
ГОСТ В 20.39.308-85 ВД

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта России

## Содержание

1 Область применения .....	1
.....	1
2 Нормативные ссылки.....	1
3 Определения и сокращения.....	4
4 Общие положения .....	5
5 Требования к конструкции .....	6
6 Требования к габаритным размерам и массе.....	11
7 Требования стандартизации и унификации.....	11
8 Требования по обеспечению радиоэлектронной защиты аппаратуры .....	11
9 Требования по диагностическому и метрологическому обеспечению аппаратуры.....	14
10 Требования к применению комплектующих элементов.....	20
11 Требования к материалам и покрытиям .....	21
12 Требования к электрическому монтажу .....	22
13 Требования к электрической изоляции.....	23
14 Требования к качеству электрической энергии.....	24
15 Требования к маркировке.....	28
16 Требования к консервации и упаковке.....	29
17 Эргономические требования и требования технической эстетики.....	31
18 Требования безопасности.....	34
Приложение А Библиография.....	37

## ПОПРАВКА

002

**ГОСТ РВ 20.39.309-98 Комплексная система общих технических требований. Аппаратура, приборы, устройства и оборудование военного назначения. Конструктивно-технические требования**

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Раздел 2	ГОСТ 2.601-68	ГОСТ 2.601-95
	ГОСТ 14192-77	ГОСТ 14192-96
	ГОСТ 24555-81 Система государственных испытаний продукции. Порядок аттестации испытательного оборудования. Общие положения	ГОСТ Р 8.568-97 ГСИ. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения
Раздел 2, пункт 18.1	ГОСТ 12.2.007	ГОСТ 12.2.007.0

**ГОСТ РВ 20.39.309-98****ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ****Комплексная система общих технических требований****АППАРАТУРА, ПРИБОРЫ, УСТРОЙСТВА И ОБОРУДОВАНИЕ  
ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ****Конструктивно-технические требования**

Дата введения 1998-10-01

**1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Настоящий стандарт устанавливает конструктивно-технические требования, предъявляемые к аппаратуре, приборам, устройствам и оборудованию военного назначения (далее в тексте - аппаратура), а также порядок их задания в ТТЗ, ТЗ и ТУ.

Область распространения и сфера действия стандарта установлены в ГОСТ РВ 20.39.301.

Стандарт предназначен для применения заказывающими управлениями, научно-исследовательскими учреждениями и представительствами заказчика Министерства обороны Российской Федерации и организациями промышленности при составлении, согласовании и утверждении ТТЗ (ТЗ) на разработку (модернизацию) или ТУ на изготовление образцов аппаратуры.

**2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ**

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 1.0-92 ГСС. Основные положения

ГОСТ РВ 1.1-96 ГСИ. Метрологическое обеспечение вооружения и военной техники.

Основные положения

ГОСТ 2.102-68 ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов

ГОСТ 2.124-85 ЕСКД. Порядок применения покупных изделий

ГОСТ 2.304-81 ЕСКД. Шрифты чертежные

ГОСТ 2.601-68 ЕСКД. Эксплуатационные документы

ГОСТ 8.009-84 ГСИ. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений

ГОСТ 8.010-90 ГСИ. Методики выполнения измерений

ГОСТ 8.061-80 ГСИ. Поверочные схемы. Содержание и построение

ГОСТ 8.207-76 ГСИ. Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов наблюдений. Основные положения

ГОСТ 8.395-80 ГСИ. Нормативные условия измерений при поверке. Общие требования

ГОСТ 8.401-80 ГСИ. Классы точности средств измерений. Общие требования

ГОСТ 8.417-81 ГСИ. Единицы физических величин

ГОСТ 8.437-81 ГСИ. Системы информационно-измерительные. Метрологическое обеспечение. Основные положения

## ГОСТ РВ 20.39.309-98

ГОСТ 8.508-84 ГСИ. Метрологические характеристики средств измерений и точностные характеристики средств автоматизации ГСП. Общие методы оценки и контроля

ГОСТ РВ 8.560-95 ГСИ. Средства измерения военного назначения. Испытания и утверждение типа

ГОСТ В 9.001-72 ЕСЗКС. Военная техника. Упаковка для транспортирования и хранения. Общие требования

ГОСТ В 9.003-80 ЕСЗКС. Военная техника. Общие требования к условиям хранения

ГОСТ 9.005-92 ЕСЗКС. Металлы, сплавы, металлические и неметаллические неорганические покрытия. Допустимые и недопустимые контакты с металлами и неметаллами

ГОСТ 9.014-78 ЕСЗКС. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования

ГОСТ БД 9.014-80 ЕСЗКС. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования

ГОСТ 9.032-74 ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения

ГОСТ 9.301-86 ЕСЗКС. Покрытия металлические и неметаллические неорганические.

Общие требования

ГОСТ 9.303-84 ЕСЗКС. Покрытия металлические и неметаллические неорганические.

Общие требования к выбору

ГОСТ ВД 9.303-84 ЕСЗКС. Покрытия металлические и неметаллические неорганические.

Общие требования к выбору

ГОСТ 9.401-91 ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Общие требования и методы ускоренных испытаний на стойкость к воздействию климатических факторов

ГОСТ 12.1.030-81 Электробезопасность. Защитное заземление, зануление

ГОСТ 12.2.007-75 ССБТ. Изделия электротехнические. Требования безопасности

ГОСТ 14.201-83 ЕСТПП. Обеспечение технологичности конструкции изделий. Общие требования

ГОСТ В 15.207-90 СРПП ВТ. Порядок проведения работ по стандартизации и унификации в процессе разработки и постановки на производство изделий военной техники

ГОСТ В 15.209-85 СРПП ВТ. Порядок разработки, утверждения и применения ограничительных перечней и материалов, разрешенных к применению при разработке и модернизации военной техники

ГОСТ 20.39.108-85 КСОТТ. Требования по эргономике, обитаемости и технической эстетике. Номенклатура и порядок выбора

ГОСТ РВ 20.39.301-98

ГОСТ РВ 20.39.303-98 КСОТТ. Аппаратура, приборы, устройства и оборудование военного назначения. Требования к надежности. Состав и порядок задания

ГОСТ РВ 20.39.304-98 КСОТТ. Аппаратура, приборы, устройства и оборудование военного назначения. Требования стойкости к внешним воздействующим факторам

ГОСТ РВ 20.39.412-97 КСОТТ. Изделия электронной техники, квантовой электроники и электротехнические военного назначения. Общие требования

ГОСТ РВ 20.57.310-98 КСКК. Аппаратура, приборы, устройства и оборудование военного назначения. Методы оценки соответствия конструктивно-техническим требованиям

ГОСТ 26.003-80 Система интерфейса для измерительных устройств с байтпоследовательным и битпараллельным обменом информации. Требования к совместимости

ГОСТ 27.002-90 Надежность в технике. Состав и общие правила заданий требований по надежности

ГОСТ 5365-83 Приборы электроизмерительные. Циферблаты и шкалы. Общие технические требования

ГОСТ 6697-83 Системы электроснабжения, источники, преобразователи и приемники электрической энергии переменного тока. Номинальные частоты от 0,1 до 10000 Гц и допускаемые отклонения

ГОСТ 10317-79 Платы печатные. Основные размеры

ГОСТ 10354-82 Пленка полиэтиленовая. Технические условия

ГОСТ 13109-87 Электрическая энергия. Требования к качеству электрической энергии в электрических сетях общего назначения

- ГОСТ 13317-89 Элементы соединения СВЧ радиоизмерительных приборов. Присоединительные размеры
- ГОСТ 14192-77 Маркировка грузов
- ГОСТ 14254-96 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)
- ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды
- ГОСТ 15151-69 Машины, приборы и другие технические изделия для районов с тропическим климатом. Общие технические условия
- ГОСТ 16272-79 Пленка поливинилхлоридная пластифицированная техническая. Технические условия
- ГОСТ 17216-71 Промышленная чистота. Классы чистоты жидкостей
- ГОСТ 17433-80 Промышленная чистота. Сжатый воздух. Классы загрязненности
- ГОСТ 17752-81 Гидропривод объемный и пневмопривод. Термины и определения
- ГОСТ В 18241-90 Топлива, масла, смазки и специальные жидкости. Номенклатура и порядок назначения
- ГОСТ 18275-72 Аппаратура радиоэлектронная. Номинальные значения напряжений и силы токов питания
- ГОСТ 18620-86 Изделия электротехнические. Маркировка
- ГОСТ 19919-74 Контроль автоматизированный технического состояния изделий авиационной техники. Термины и определения
- ГОСТ 20911-89 Техническая диагностика. Термины и определения
- ГОСТ В 21114-75 Система «человек-машина». Антропометрические показатели человека-оператора
- ГОСТ 21128-83 Системы электроснабжения, сети, источники, преобразователи и приемники электрической энергии. Номинальные напряжения до 1000 В
- ГОСТ 21134-75 Системы электроснабжения средств военной техники автономные. Нормы качества электрической энергии
- ГОСТ 22315-77 Средства агрегатные информационно-измерительных систем. Общие положения
- ГОСТ 23413-79 Средства вторичного электропитания радиоэлектронной аппаратуры, термины и определения
- ГОСТ 23611-79 Совместимость радиоэлектронных средств электромагнитная. Термины и определения
- ГОСТ В 23653-79 Источники и преобразователи электрической энергии автономных систем электроснабжения средств военной техники. Нормы качества электрической энергии
- ГОСТ 23875-88 Качество электрической энергии. Термины и определения
- ГОСТ В 24425-90 Источники электропитания вторичные унифицированные радиоэлектронной аппаратуры. Общие технические требования
- ГОСТ 24555-81 Система государственных испытаний продукции. Порядок аттестации испытательного оборудования. Общие положения
- ГОСТ 24634-81 Ящики деревянные для продукции, поставляемой для экспорта. Общие технические условия
- ГОСТ В 25803-91 Радиопомехи промышленные от оборудования и объектов военного назначения. Нормы и методы испытаний
- ГОСТ 26164-84 Платы печатные для изделий, поставляемые на экспорт. Шаги сетки
- ГОСТ 26387-84 Система «человек-машина». Термины и определения
- ГОСТ 26632-90 Уровни разукрупнения радиоэлектронных средств по функционально-конструктивной сложности. Термины и определения
- ГОСТ 26656-85 Техническая диагностика. Контролепригодность. Общие требования
- ГОСТ 26765.1-88 Модули электронные первого уровня радиоэлектронных средств. Общие технические требования
- ГОСТ 26765.11-85 Конструкции базовые несущие радиоэлектронных средств. Типы и основные размеры. Общие технические требования
- ГОСТ 26765.12-86 Конструкции базовые несущие первого уровня радиоэлектронных средств. Конструкции и размеры



## ГОСТ РВ 20.39.309-98

ГОСТ 26765.13-86 Конструкции базовые несущие первого уровня радиоэлектронных средств. Общие технические условия

ГОСТ 26765.14-86 Конструкции базовые несущие второго уровня радиоэлектронных средств. Конструкции и размеры

ГОСТ 26765.15-86 Конструкции базовые несущие второго уровня радиоэлектронных средств. Общие технические условия

ГОСТ 26765.20-91 Конструкции базовые несущие радиоэлектронных средств. Системы построения и координационные размеры

ГОСТ 26765.51-86 Интерфейс магистральный параллельный МПИ, системы электронных модулей. Общие требования к совокупности правил обмена информацией

ГОСТ 26765.52-87 Интерфейс магистральный последовательный системы электронных модулей. Общие требования

ГОСТ В 26850-86

ГОСТ В 26851-86

ГОСТ В 27229-87 Характеристика контролепригодности изделий военной техники. Правила изложения и оформления

ГОСТ В 27230-87 Аппаратура автоматизированного контроля изделий военной техники. Общие требования

ГОСТ 27518-87 Диагностирование изделий. Общие требования

ГОСТ В 27814-88 Изделия электронной системы. Порядок проведения работ по обеспечению длительной работоспособности изделий в радиоэлектронной аппаратуре

### 3 ОПРЕДЕЛЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

3.1 В настоящем стандарте применяют следующие термины:

- несущая конструкция - по ГОСТ 26632;

- базовая несущая конструкция - по ГОСТ 26632;

- базовые несущие конструкции первого, второго и третьего уровней разукрупнения – по ГОСТ 26632;

- электронный модуль - по ГОСТ 26632;

- электронный модуль первого уровня разукрупнения - по ГОСТ 26632;

- модульный принцип - по ГОСТ 26765.20;

- координационный размер - по ГОСТ 26765.20;

- базовый шаг - по ГОСТ 26765.20;

- технологичность - по ГОСТ 14.201;

- контролепригодность - по ГОСТ 19919;

- техническое диагностирование - по ГОСТ 20911;

- взаимозаменяемость - по ГОСТ Р 1.0;

- радиоэлектронная защита - обеспечение устойчивой работы аппаратуры в условиях воздействия преднамеренных помех, специальных излучений, а также взаимных помех;

- электромагнитная совместимость - по ГОСТ 23611;

- радио-, радиотехническая, инфракрасная, оптическая и гидроакустическая маскировка - совокупность организационных мероприятий и технических мер, направленных на исключение (затруднение) сбора и обработки развединформации;

- гидропривод (пневмопривод) - по ГОСТ 17752;

- гидроустройство (пневустройство) - по ГОСТ 17752;

- средство вторичного электропитания - по ГОСТ 23413;

- качество электрической энергии - по ГОСТ 23875;

- система «человек - машина» - по ГОСТ 26387;

- эргономическое обеспечение - по ГОСТ 26387.

3.2 В настоящем стандарте применяют следующие сокращения:

ТТЗ - тактико-техническое задание;

ТЗ - техническое задание;

ТУ - технические условия на аппаратуру конкретного типа;

ВВТ - вооружение и военная техника;

ЭМ - электронный модуль;  
 ЗИП - запасное имущество и принадлежности;  
 БНК - базовая несущая конструкция;  
 БНК1 - базовая несущая конструкция первого уровня;  
 БНК2 - базовая несущая конструкция второго уровня;  
 БНК3 - базовая несущая конструкция третьего уровня;  
 ССЭТО - стандарты системы эргономических требований и эргономического обеспечения;  
 РЭС - радиоэлектронное средство;  
 КЭ - комплектующие элементы;  
 ВУЭ - внешние установочные элементы;  
 СЭС - система электроснабжения;  
 СВЭП - средство вторичного электропитания;  
 СИ - средство измерений;  
 ВПЗ - временная противокоррозийная защита;  
 НД - нормативная документация;  
 СТД - система технического диагностирования.

#### 4 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

4.1 ТТЗ (ТЗ) на разработку аппаратуры конкретного типа должны содержать требования к ее конструктивно-техническим характеристикам, обеспечивающие создание надежных и эффективных образцов аппаратуры на основе использования прогрессивных принципов конструирования, изготовления, обслуживания и ремонта. При этом выполнение заданных требований по эксплуатационным характеристикам аппаратуры должно достигаться при минимальных затратах труда и средств.

4.2 Конструктивно-технические требования на аппаратуру должны задаваться в соответствии с положениями настоящего стандарта, а также, при необходимости, в соответствии с порядком, установленным в нормативных документах системы общих технических требований Минобороны на виды образцов ВВТ.

4.3 Разработка аппаратуры должна проводиться на основе и с учетом:

- модульного принципа конструирования;
- внедрения принципа стандартизации, унификации, агрегатирования ЭМ различного уровня разукрупнения, печатных плат, несущих конструкций, электромеханических, гидравлических, оптоэлектронных и релейно-коммутационных узлов аппаратуры;
- внедрения средств и методов автоматизированного проектирования ЭМ на основе реализации принципов надежно-ориентированного проектирования составных частей и аппаратуры в целом;
- типизации основных технологических процессов изготовления и контроля ЭМ в условиях гибких автоматизированных производств;
- специализации производства стандартных аппаратурных составных частей и базовых несущих конструкций;
- обеспечения контролепригодности аппаратуры и ее составных частей;
- свойств, конструктивно-технологических особенностей и эксплуатационных характеристик элементной базы;
- оптимизации структуры аппаратуры, использование прогрессивных методов обработки сигналов, современных способов коммутации, новых физических принципов действия и конструктивных решений.

4.4 Оценка соответствия конструкции разрабатываемой аппаратуры установленным в настоящем стандарте требованиям должна проводиться методами, изложенными в ГОСТ РВ 20.57.310.

4.5 Конструкция аппаратуры не должна иметь механических резонансов в диапазоне частот 35-60 Гц для групп 2.1 и 2.3 и до 25-40 Гц для остальных групп аппаратуры по ГОСТ РВ 20.39.301.

4.6 Конструкция аппаратуры должна быть технологичной. Номенклатура показателей технологичности конструкции должна соответствовать ГОСТ 14.201, а уровни показателей технологичности устанавливаются в НД на аппаратуру конкретного типа.

4.7 Конструкция аппаратуры должна быть ремонтпригодной.

Показатели ремонтпригодности устанавливаются в соответствии с требованиями

## ГОСТ РВ 20.39.309-98

ГОСТ 27.003-90 и ГОСТ РВ 20.39.303. Количественные значения показателей ремонтпригодности указывают в ТТЗ (ТЗ). Ремонтпригодность аппаратуры должна обеспечиваться:

- рациональным выбором стратегии ремонта и структуры комплектов ЗИП;
- необходимым уровнем контролепригодности аппаратуры;
- внедрением современных методов и средств контроля технического состояния

аппаратуры;

- широким применением стандартизованных и унифицированных деталей и сборочных единиц;

- ограничением типоразмеров крепежных деталей и номенклатуры специального инструмента и приспособлений, применяемых при техническом обслуживании и ремонте;

- взаимозаменяемостью однотипных деталей и сборочных единиц;

- доступностью деталей и сборочных единиц и их легкосъемностью при техническом обслуживании и ремонте;

- согласованностью устройств сопряжения (соединителей, переходников и т.д.), средств технической диагностики и аппаратуры;

- приспособленностью составных частей аппаратуры к выполнению регулировочных работ в процессе технического обслуживания и ремонта.

4.8 Конструкция аппаратуры должна позволять проводить консервацию, контроль качества временной противокоррозионной защиты, консервацию и переконсервацию аппаратуры без ее разборки в течение времени, установленного в эксплуатационной документации, и обеспечивать быстроту и удобство проведения работ по дезактивации, дегазации и т.д.

4.9 Разрабатываемая аппаратура должна соответствовать требованиям по утилизации.

Требования по утилизации аппаратуры конкретного типа должны задаваться в ТТЗ (ТЗ) на ее разработку и (или) в договорах на поставку с учетом:

- общих требований к утилизации ВВТ;

- приспособленности конструкции аппаратуры к демонтажу из объектов ВВТ без нарушения целостности ее составных частей;

- защищенности от несанкционированного доступа к соответствующим блокам и узлам аппаратуры и к изделиям, содержащим драгметаллы и другие металлы с особыми свойствами;

- положений НД, регламентирующих порядок, способы, методы и технологию утилизации аппаратуры и ее составных частей;

- возможности дальнейшего использования утилизируемой аппаратуры с максимальным техническим и экономическим эффектом (по назначению, в виде народнохозяйственной продукции после демонтажа и переоборудования, отдельных изделий в качестве самостоятельных товаров или после переработки составных частей аппаратуры на вторичное сырье и извлечения драгметаллов).

## 5 ТРЕБОВАНИЯ К КОНСТРУКЦИИ

### 5.1 Требования к составным частям аппаратуры

5.1.1 Аппаратуру рекомендуется создавать в виде одноблочных или многоблочных конструкций на основе системы ЭМ различных уровней разукрупнения по функционально-конструктивной сложности.

5.1.2 Система ЭМ должна удовлетворять следующим основным требованиям:

- функциональная полнота ЭМ, необходимая для построения аппаратуры различного назначения;

- совместимость всех ЭМ (информационная и программная для средств вычислительной техники, конструктивная, электрическая, электромагнитная, эксплуатационная), обеспечивающая их применение в различных сочетаниях в составе радиоэлектронных систем;

- функциональная и конструктивная завершенность ЭМ, обеспечивающая гибкость их применения в составе аппаратуры и возможность ее наращивания в процессе жизненного цикла без доработки ЭМ, находящихся в эксплуатации;

- возможность наращивания характеристик самих ЭМ по разрядности, выполняемым функциям и т.п.;

- возможность перестройки функциональной структуры и характеристик у аналоговых ЭМ;

- возможность автоматизированного контроля работоспособности, прогнозирования и выявления неисправностей. В зависимости от уровня сложности ЭМ и выполняемой им функции они могут содержать функции по автоконтролю и отображению собственного технического состояния;

- обеспеченность конструктивными приемами и средствами конструктивной совместимости, оптимизации теплового и электрического режимов для всех электрорадиоизделий ЭМ;

- полная взаимозаменяемость ЭМ, выполняющих одинаковые функции и поставляемых по единым техническим условиям;

- высокая безотказность и ремонтпригодность ЭС.

5.1.3 При разработке конструкции основных составных частей аппаратуры должно быть применено минимальное число разновидностей базовых конструкций. Уровни разукрупнения БНК аппаратуры должны соответствовать ГОСТ 26765.20.

5.1.4 Система построения и координационные размеры БНК1, БНК2 и БНК3 конструктивных уровней, обеспечивающие их конструктивную совместимость, взаимозаменяемость и применяемость автоматизированных методов конструирования и производства БНК, должны соответствовать ГОСТ 26765.20.

Печатные платы по своим габаритно-присоединительным размерам должны соответствовать ГОСТ 10317, а для аппаратуры в модульном исполнении - ГОСТ 26765.11.

5.1.5 Технические требования, типы БНК1 должны соответствовать ГОСТ 26765.11. Условия эксплуатации и применения БНК1 - ГОСТ 26765.13.

5.1.6 Варианты конструктивного исполнения и габаритные размеры БНК1 должны соответствовать ГОСТ 26765.12.

5.1.7 Технические требования, типы и основные размеры БНК2 должны соответствовать ГОСТ 26765.11, варианты конструктивного исполнения БНК2 - ГОСТ 26765.14, условия эксплуатации БНК2 - ГОСТ 26765.15.

5.1.8 Требования к ЭМ, предназначенным для создания аппаратуры на основе БНК, должны соответствовать ГОСТ 26765.1.

5.1.9 Основной интерфейс для сопряжения цифровых, цифро-аналоговых и аналого-цифровых ЭМ должен выполняться в соответствии с ГОСТ 26765.51 и ГОСТ 26765.52.

5.1.10 Форма построения и изложения технических условий на ЭМ должна соответствовать ГОСТ 26765.1.

5.1.11 Аппаратура на основе использования БНК различных конструктивных уровней может выполняться в двух видах: двухуровневая (ячейка-шкаф) и трехуровневая (ячейка-вставной блок-блочный каркас-шкаф, ячейка-блочный каркас-шкаф, ячейка-вставной блок-шкаф, ячейка-контейнер-рама).

5.1.12 В технически обоснованных случаях формы несущих конструкций ячеек, блоков могут отличаться от формы БНК, используемых при модульном исполнении аппаратуры. Варианты конструкции должны быть выбраны, исходя из ТТЗ (ТЗ) на аппаратуру конкретного типа, на основе анализа основных определяющих факторов для разрабатываемой аппаратуры.

5.1.13 Блоки, в которых применяют изделия микроэлектроники, выполняют в бескорпусном или каркасном конструктивном варианте.

Конструктивный вариант выбирают с учетом условий эксплуатации аппаратуры.

5.1.14 Составные части аппаратуры, требующие защиты от вибрации и ударов, в необходимых случаях должны быть амортизированы.

Амортизация должна обеспечивать защиту аппаратуры от механических воздействий по всем направлениям, в которых они могут действовать в эксплуатационных условиях.

5.1.15 Крепежные детали (кроме гаек), часто отвинчиваемые при эксплуатации, должны быть невыпадающими.

5.1.16 Крепежные детали разъемных соединений должны быть предохранены от саморазъединения.

5.1.17 В конструкции аппаратуры должны применяться резьбовые соединения, в том числе и с защитными покрытиями, номинальные размеры, допуски и посадки которых соответствуют государственным стандартам.

5.1.18 Конструкция и расположение в аппаратуре разъемных соединений должны обеспечивать возможность применения стандартного инструмента. При невозможности применения стандартного инструмента по согласованию с заказчиком (представителем заказчика) допускается применять специальный инструмент.

5.1.19 Конструкция составных частей аппаратуры должна обеспечивать полную их взаимозаменяемость в процессе устранения неисправностей, исключая (или минимизируя) при этом дополнительную подстройку аппаратуры и замену других элементов при смене отказавших.

5.1.20 Съемные и разъединяющие составные части аппаратуры должны иметь конструктивные элементы (ключи), предотвращающие их неправильную установку и включение.

5.1.21 В конструкции аппаратуры должны быть предусмотрены приспособления, обеспечивающие фиксацию ее составных частей в положении, удобном для осмотра и проверки.

5.1.22 В конструкциях ячеек и блоков аппаратуры должна быть предусмотрена возможность установки их без повреждений на рабочие столы для контроля и ремонта.

5.1.23 Выбор системы обеспечения тепловых режимов (охлаждения, подогрева, термостабилизации и т.п.) аппаратуры и ее составных частей должен осуществляться исходя из требований ТТЗ (ТЗ) на аппаратуру конкретного типа с учетом распределения мощностей рассеивания и допустимых тепловых режимов материалов, деталей и комплектующих изделий.

При необходимости параметры системы обеспечения тепловых режимов должны быть заданы в ТТЗ (ТЗ) на аппаратуру конкретного типа.

5.1.24 К аппаратуре могут быть приданы или в ее конструкцию встроены имитационные, тренировочные, программно-временные и информационно-командные устройства.

Необходимость введения в аппаратуру этих устройств должна быть задана в ТТЗ (ТЗ).

5.1.25 В аппаратуре должна быть предусмотрена сигнализация о неисправностях, недопустимых опасных режимах функционирования и выходе из строя составных частей аппаратуры. Необходимость и вид сигнализации должны быть заданы в ТТЗ (ТЗ).

5.1.26 Конструкция должна иметь устройства (металлизацию, зануление, заземление и др.), обеспечивающие защиту аппаратуры и ее составных частей от повреждений при воздействии статического электричества, электрических и тепловых перегрузок, вызванных:

- переходными (нестационарными) режимами в аппаратуре и в сетях электрического питания;

- выходом из строя систем обеспечения тепловых режимов.

Необходимость защиты аппаратуры и ее составных частей от воздействия статического электричества и перегрузок должна быть указана в ТТЗ (ТЗ) на аппаратуру конкретного типа.

5.1.27 При применении импортных составных частей или комплектующих элементов отдельные конструктивно-технические требования к аппаратуре могут отличаться от положений настоящего стандарта.

## 5.2 Требования к заземлению и металлизации

5.2.1 Аппаратура и ее составные части должны иметь присоединительные элементы для заземления (зажимы, винты, приборные клеммы и т.п.)

Заземление должно быть выполнено в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.030 и ГОСТ 15151.

5.2.2 Элементы заземления должны обладать высокой электрической проводимостью и сохранять ее в течение срока службы аппаратуры при всех неблагоприятных воздействиях.

Переходное сопротивление контакта элементов заземления должно быть не более:

- 600 мкОм в местах непосредственного соединения металлических деталей между собой;

- 2000 мкОм (суммарное) при соединении металлических деталей через перемычки, электрические соединители, шины и т.д.

Значение сопротивления между присоединительным элементом заземления шкафа, стойки, пульта и т.п. и любой доступной для прикосновения металлической нетоковедущей частью, которая может оказаться под напряжением, не должно превышать 0,1 Ом.

5.2.3 Присоединительные элементы заземления должны быть расположены в местах, обеспечивающих удобство контроля их переходного сопротивления в процессе изготовления и эксплуатации аппаратуры.

Периодичность контроля переходного сопротивления контактов в процессе эксплуатации должна быть указана в эксплуатационных документах.

Переходное сопротивление контактов в цепи заземления в процессе эксплуатации допускается не проверять, если это указано в НД на аппаратуру конкретного типа.

5.2.4 Заземление переносной аппаратуры должно осуществляться при помощи гибких шин, приборных клемм или соединителей.

5.2.5 Все заземленные составные части аппаратуры должны быть выполнены таким образом, чтобы при их снятии или отключении от заземления не нарушалось заземление составных частей и не возникала необходимость в последовательном соединении нескольких заземляемых составных частей.

5.2.6 В аппаратуре, критичной к воздействию статического электричества, а также в аппаратуре, работающей во взрыво- и пожароопасной среде, все нетоковедущие составные части, между которыми возможно возникновение разности потенциалов от воздействия электрических полей, должны быть металлизированы путем соединения их устойчивыми электропроводящими связями между собой и с заземляющим устройством.

5.2.7 Металлизация может выполняться:

- неразъемными гибкими соединениями (неразъемными перемычками);
- разъемными гибкими соединениями (разъемными перемычками);
- обеспечением непосредственного контакта металлизированных составных частей;
- при помощи установочных деталей (хомутов, колодок, скоб);
- при помощи крепежных деталей, устанавливаемых на токопроводящих поверхностях;
- металлизующими заклепками;
- нанесением непрерывного токопроводящего покрытия на нетокопроводящие материалы.

5.2.8 Металлизация должна проводиться в процессе сборки аппаратуры.

Последовательность выполнения работ по металлизации и контролю качества металлизации должна быть указана в технологической документации.

5.2.9 Переходное сопротивление между двумя металлизированными деталями не должно превышать 3000 мкОм. Значение переходного сопротивления при металлизации через электрические соединители не должно превышать 5000 мкОм.

5.2.10 Заземление и металлизация аппаратуры или ее составных частей, устанавливаемых на амортизаторах, должны быть выполнены способами, не нарушающими амортизацию.

5.2.11 Выдвижные, откидные или съемные составные части аппаратуры должны иметь устойчивое электрическое соединение с каркасами, стойками и шкафами, в которых их устанавливают.

Конструкция разъединяющихся элементов заземления и металлизация выдвижных, откидных и съемных составных частей аппаратуры должна обеспечивать отключение питающих напряжений раньше их отключения от цепи заземления и включения цепи заземления раньше подключения питающих напряжений.

### 5.3 Требования к органам управления и настройке

5.3.1 Ручки основных оперативных органов управления должны быть размещены на передних панелях аппаратуры или пульта управления. Органы настройки, с помощью которых производят регулировку и настройку аппаратуры при ее производстве, ремонте, а также при проведении регламентных работ, могут быть размещены на любых панелях и внутри аппаратуры при обеспечении легкого доступа к этим органам без снятия аппаратуры со своего места на объекте.

5.3.2 Органы управления и настройки не должны произвольно изменять своего положения в условиях эксплуатации. Если органы управления и настройки должны закрепляться в необходимом положении с помощью фиксирующих или контрольных приспособлений, то около этих органов должна быть предупреждающая надпись или обозначение.

5.3.3 Ручки органов управления, применение которых установлено в особых правилах, должны быть снабжены блокирующими устройствами, предохраняющими их от случайного включения или отключения.

5.3.4 Ручки органов управления и настройки должны быть удобными для пользования применительно к той операции, для которой они предназначены, с учетом рабочего снаряжения оператора. Возле органов ручного управления и настройки должны быть надписи и обозначения, указывающие назначение и действие этих органов. В необходимых случаях должны быть указаны эпюры сигналов.

5.3.5 Экраны индикаторов и шкалы приборов должны быть расположены так, чтобы обеспечивалось удобное наблюдение за ними из рабочего положения оператора. Органы управления и настройки, которыми необходимо пользоваться одновременно с наблюдением за экраном или шкалой прибора, должны быть размещены так, чтобы при пользовании ими экраны индикаторов и шкалы приборов не закрывались рукой.

В аппаратуре, предназначенной для эксплуатации в условиях недостаточной освещенности, шкалы приборов и настройки должны иметь устройство для местного подсвета.

5.3.6 Устанавливают следующие положения и направления движения ручек органов электрического управления и настройки, если иные не оговорены в ТТЗ (ТЗ) на аппаратуру конкретного типа, обозначающие:

- «Включено», «Пуск» - кнопка нажата или ручка повернута вверх или вправо;

- «Отключено», «Остановка» - кнопка отпущена или ручка повернута вниз или влево;
- увеличение регулируемого параметра - ручка повернута по часовой стрелке.

В случаях, когда шкалы органов управления снабжены цифровым или алфавитным отсчетом, возрастание цифр или переход к последующим буквам алфавита должны, как правило, соответствовать увеличению регулируемого эффекта и характеризовать соответствующее изменение данного параметра. При этом направление вращения или другого перемещения ручек, как правило, должно совпадать с движением индикаторов (например, стрелочных приборов), наблюдаемых оператором.

5.3.7 В аппаратуре или ее отдельных частях рекомендуется предусматривать установку счетчиков, регистрирующих время их работы. Необходимость установки счетчиков должна быть указана в ТТЗ (ТЗ) на аппаратуру конкретного типа.

#### 5.4 Требования к амортизации

5.4.1 При конструировании амортизационных систем должно быть учтено влияние на них межблочных кабельных или других соединений.

5.4.2 Для амортизации аппаратуры и ее составных частей следует применять амортизаторы, исключающие возможность жестких соударений элементов конструкции.

При применении ограничителей должны быть предусмотрены меры, исключающие возможность жестких соударений.

5.4.3 Расположение амортизированной аппаратуры и ее отдельных частей на объекте должно исключать возможность ударов их о соседние предметы при воздействии вибрации и ударов.

#### 5.5 Требования к гидроприводам (пневмоприводам) и устройствам, входящим в их состав

5.5.1 Объемные гидроприводы (пневмоприводы) и входящие в них гидроустройства (пневмоустройства) должны быть прочными и выдерживать воздействие пробного давления жидкости.

Значение пробного давления жидкости и время выдержки под пробным давлением должны быть указаны в стандартах и (или) ТУ на приводы и входящие в них устройства.

5.5.2 Объемные гидроприводы (пневмоприводы) и входящие в них гидроустройства (пневмоустройства) должны быть герметичными.

Степень герметичности, значения давления рабочей жидкости (газа) и время испытаний должны быть указаны в стандартах и (или) ТУ на приводы и входящие в них устройства.

5.5.3 Рабочую жидкость для объемного гидропривода выбирают в соответствии с требованиями ГОСТ В 18241 и с учетом обеспечения надежности и безопасности работы.

5.5.4 Объемные гидроприводы (пневмоприводы) должны быть оборудованы фильтрами и другими устройствами, предназначенными для очистки рабочей жидкости (газа) и поддержания установленного уровня их чистоты в процессе эксплуатации.

Требования к чистоте рабочей жидкости устанавливаются в соответствии с ГОСТ 17216 и указываются в ТУ на гидропривод.

Требования к чистоте воздуха устанавливаются в соответствии с положениями, установленными в ГОСТ 17433.

5.5.5 В ТУ на гидроустройства (пневмоустройства) должен быть указан допустимый класс чистоты рабочей жидкости (газа), при которой они могут работать в составе гидропривода (пневмопривода) в течение ресурса, в пределах времени, равного сроку службы гидропривода (пневмопривода).

5.5.6 Конструкция гидропривода должна обеспечивать возможность:

- заправки и дозирования рабочей жидкости закрытым способом;
- отбора проб рабочей жидкости для контроля за ее состоянием;
- полного слива рабочей жидкости.

5.5.7 Пневмоприводы должны быть оборудованы или снабжены:

- предохранительными устройствами;
- устройствами снижения уровня шума и вибрации до норм, установленных ССЭТО;
- устройствами для смазки трущихся поверхностей;
- устройствами контроля давления.

#### 5.6 Требования к оболочкам аппаратуры

5.6.1 Степень защиты аппаратуры оболочками выбирают в соответствии с ГОСТ 14254.

## 6 ТРЕБОВАНИЯ К ГАБАРИТНЫМ РАЗМЕРАМ И МАССЕ

6.1 Масса аппаратуры должна быть задана в ТТЗ (ТЗ), Масса отдельных узлов и блоков аппаратуры должна быть не более 30 кг. Допускается по согласованию с заказчиком увеличивать массу узлов и блоков в случаях, определяемых конструктивными особенностями аппаратуры.

Узлы и блоки аппаратуры массой свыше 30 кг должны иметь устройства для их подъема и удержания в поднятом положении при монтажных работах и техническом обслуживании (ручки, рым-болты и т.п.).

6.2 Аппаратура, предназначенная для установки на объектах, должна проходить через проемы этих объектов (люки, двери, изгибы коридоров, шахт, штолен и т.п.) в том виде, в котором предусмотрено в конструкторской документации на аппаратуру конкретного типа. Габаритные размеры аппаратуры должны быть заданы в ТТЗ (ТЗ).

## 7 ТРЕБОВАНИЯ СТАНДАРТИЗАЦИИ И УНИФИКАЦИИ

7.1 Требования стандартизации и унификации должны быть заданы в ТТЗ (ТЗ) на все разрабатываемые и модернизируемые образцы аппаратуры. В них должна быть предусмотрена взаимная унификация аппаратуры, а также сокращение номенклатуры составных частей аппаратуры, комплектующих изделий, вспомогательного оборудования, средств обслуживания и ремонта, материалов и сырья.

7.2 Требования стандартизации и унификации на аппаратуру и ее составные части должны быть установлены в виде количественных показателей уровня стандартизации и унификации и качественных требований стандартизации и унификации.

7.3 В ТТЗ (ТЗ) должны быть заданы следующие количественные показатели уровня стандартизации и унификации:

- коэффициент применяемости;
- коэффициент повторяемости;
- коэффициент межпроектной унификации.

Состав качественных показателей, задаваемых в ТТЗ (ТЗ), и степень обязательности их применения должны быть установлены в соответствии с требованиями ГОСТ В 15.207.

Допускается, кроме указанных количественных показателей, исходя из особенностей аппаратуры пользоваться другими количественными показателями уровня стандартизации и унификации, установленными в НД для соответствующего вида аппаратуры.

7.4 В ТТЗ (ТЗ) на аппаратуру конкретного типа с учетом ее особенностей должны быть установлены качественные требования стандартизации и унификации.

Состав качественных требований, их содержание и форма изложения должны соответствовать положениям, установленным в ГОСТ В 15.207.

7.5 Количественные значения показателей уровня стандартизации и унификации на вновь разрабатываемую аппаратуру устанавливает заказчик по согласованию с разработчиком на основании данных по уровню стандартизации и унификации прототипов, представленных разработчиком.

При отсутствии прототипа разработчик представляет заказчику средние значения показателей уровня стандартизации и унификации, установленные в отрасли для аналогичной аппаратуры. Количественные значения показателей уровня стандартизации и унификации устанавливают на аппаратуру в целом и на отдельные составные части по номенклатуре показателей, согласованной с заказчиком.

7.6 Требования стандартизации и унификации, заданные в ТТЗ (ТЗ), должны повышать качество и технический уровень аппаратуры.

## 8 ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ ЗАЩИТЫ АППАРАТУРЫ

### 8.1 Общие требования

8.1.1 Аппаратура должна быть заказана, разработана и изготовлена с учетом требований по электромагнитной совместимости, помехозащищенности, радио-, радиотехнической, инфракрасной, оптической и гидроакустической маскировке.



8.1.2 Требования по электромагнитной совместимости, помехозащищенности, радио-, радиотехнической, инфракрасной, оптической и гидроакустической маскировке должны быть заданы в ТТЗ (ТЗ) в виде конструкторских требований и допустимых значений и норм технических характеристик, определяющих электромагнитную совместимость, помехозащищенность, радио-, радиотехническую, инфракрасную, оптическую и гидроакустическую маскировку.

8.1.3 Для одновременного обеспечения электромагнитной совместимости, помехозащищенности и радиотехнической маскировки в ТТЗ (ТЗ), стандартах и ТУ на аппаратуру конкретного типа следует устанавливать:

- режимы изменения излучаемой мощности и увеличения скорости передачи радиопередающих устройств на несущей частоте (режим увеличения мощности для повышения энергетического потенциала при возрастании мощности помехи, режим уменьшения мощности для снижения влияния на окружающие радиоэлектронные средства и повышения скрытности), а также режимы псевдослучайной перестройки частоты с использованием аппаратуры, обеспечивающей уменьшение вероятности временного контакта;

- уровни боковых и задних лепестков диаграмм направленности антенн;

- виды и параметры излучаемых сигналов;

- полосу рабочих частот и диапазоны их перестройки;

- конструктивные меры, применяемые в РЭС для обеспечения электромагнитной совместимости, помехозащищенности и радиотехнической маскировки.

При необходимости в ТТЗ (ТЗ) рекомендуется предусматривать:

- разработку и изготовление специальной аппаратуры и моделей для испытания аппаратуры на помехозащищенность от преднамеренных и непреднамеренных помех;

- измерение и контроль характеристик, влияющих на электромагнитную совместимость, помехозащищенность и радиотехническую маскировку.

## 8.2 Требования по обеспечению электромагнитной совместимости

8.2.1 Аппаратура должна нормально функционировать и не создавать помех в условиях совместной работы с аппаратурой систем, объектов, для которых она предназначена, а также с аппаратурой другого назначения, которая может быть использована совместно с данной аппаратурой.

Требования к выполнению функциональных задач аппаратуры и исходные данные об ожидаемой электромагнитной обстановке задает заказчик в ТТЗ (ТЗ) в соответствии с требованиями стандартов системы «Совместимость радиоэлектронных средств электромагнитная».

8.2.2 Для обеспечения электромагнитной совместимости в ТТЗ (ТЗ) на аппаратуру конкретного типа должны быть заданы нормы на технические характеристики. Значения норм этих характеристик устанавливают в соответствии с действующими нормативными документами, а при их отсутствии - по согласованию между заказчиком и разработчиком аппаратуры.

8.2.3 Для обеспечения электромагнитной совместимости должны быть предусмотрены следующие конструктивные и технические меры:

- экранирование от источников промышленных помех и применение фильтров, препятствующих распространению помех (в том числе в цепях питания, управления и коммутации радиоприемных и радиопередающих устройств);

- рациональное выполнение электрического монтажа;

- подавление нежелательных (побочных, внеполосных и т.д.) излучений радиопередающих и радиоприемных устройств;

- снижение уровня восприимчивости по побочным каналам приема радиоприемных устройств и уровня излучения гетеродинов приемных устройств;

- применение устройств, обеспечивающих эффективное подавление помех, создаваемых отдельными узлами (элементами) аппаратуры (особенно в электрических цепях взрывоопасного оборудования: пиропатронов, взрывателей, самоликвидаторов и т.п.);

- снижение уровня излучений передающих устройств и уровня восприимчивости приемных устройств помимо антенн;

- применение устройств, обеспечивающих излучение только сигналов в заданном диапазоне частот;

- применение волноводных фильтров или металлических экранов (сеток), закрывающих окна, отверстия для крепления контрольно-измерительных приборов и т.д.;

- применение специальных устройств, обеспечивающих качественное заземление аппаратуры.

### 8.3 Требования по обеспечению помехозащищенности

8.3.1 Аппаратура должна нормально функционировать в условиях организованных преднамеренных и непреднамеренных радиопомех.

8.3.2 Для обеспечения помехозащищенности в ТТЗ (ТЗ) на аппаратуру конкретного типа следует указывать требования по:

- допустимому отношению мощностей помеха/сигнал на входе приемного устройства;
- подавлению помех по боковым и задним лепесткам диаграмм направленности антенн, в том числе с использованием методов компенсаций;
- защите от ложных цепей и ловушек с использованием средств вычислительной техники и дополнительных каналов (вспомогательной аппаратуры) обработки информации.

Значения отношения мощностей помеха/сигнал устанавливаются по согласованию между заказчиком и разработчиком аппаратуры.

8.3.3 Для обеспечения помехозащищенности в аппаратуре должны быть предусмотрены следующие конструктивные и технические меры:

- применение устойчивых к помехам видов модуляции, методов приема сигналов и режимов работы;
- применение пространственной, частотной, временной, поляризованной, амплитудной и других видов селекции сигналов;
- автоматизация управления процессом смены частот и кодов;
- применение устройств, обеспечивающих уменьшение отношений мощностей помеха/сигнал в тракте приема;

- комплексирование средств с существенно отличными методами решения функциональных задач (например, радиолокационным, инфракрасным, телевизионным и др.);

- экранирование от помех и применение фильтров, препятствующих распространению помех (в том числе в цепях питания, управления и коммутации радиоприемных устройств).

### 8.4 Требования по обеспечению радио-, радиотехнической, инфракрасной, оптической и гидроакустической маскировки

8.4.1 Для обеспечения радио-, радиотехнической, инфракрасной, оптической и гидроакустической маскировки в ТТЗ (ТЗ), ТУ на аппаратуру конкретного типа в зависимости от ее вида задают:

- уровни затухания сигнала в эквивалентах антенно-фидерных устройств, поглощающих насадках и фильтрах;
- уровни излучения в каналах приемных устройств;
- уровни акустических шумов;
- время настройки и проверки аппаратуры с излучением в открытое пространство;
- уровень демаскирующего инфракрасного излучения.

Демаскирующие сигналы не должны иметь уровень мощности, достаточной для обнаружения и регистрации их за пределами контролируемой зоны, указанными в ТТЗ (ТЗ), ТУ.

8.4.2 Антенные устройства не должны иметь боковые излучения, превышающие нормы на параметры антенно-фидерных устройств, заданные в ТТЗ (ТЗ).

8.4.3 Допустимые уровни излучений встроенных в аппаратуру и придаваемых к аппаратуре тренировочных средств должны быть заданы в ТТЗ (ТЗ).

8.4.4 При необходимости в ТТЗ (ТЗ) на аппаратуру конкретного типа по согласованию между заказчиком и разработчиком допускается задавать другие специальные требования по обеспечению радио-, радиотехнической, инфракрасной оптической и гидроакустической маскировки, электромагнитной совместимости и помехозащищенности.

8.4.5 Для обеспечения радио-, радиотехнической, инфракрасной, оптической и гидроакустической маскировки должны быть предусмотрены следующие конструктивные и технические меры:

- экранирование источника демаскирующих излучений, кроме антенн;
- применение эквивалентов антенн и закрытых фидерных линий, обеспечивающих настройку и регулировку аппаратуры без излучения в открытое пространство;
- применение поглощающих покрытий, насадок, прокладок и заградительных фильтров;
- максимально возможная унификация параметров сигналов видов аппаратуры, затрудняющая распознавание объекта по сигналу;
- обеспечение работы аппаратуры на пониженной мощности при условии выполнения требований ТТЗ (ТЗ);

- применение антенн с оптимальной диаграммой направленности;
- применение сигналов со случайными (псевдослучайными) параметрами.

## **9 ТРЕБОВАНИЯ ПО ДИАГНОСТИЧЕСКОМУ И МЕТРОЛОГИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ АППАРАТУРЫ**

9.1 В ТТЗ (ТЗ) на аппаратуру конкретного типа должны задаваться следующие группы требований по диагностическому обеспечению:

- к виду СТД аппаратуры;
- к выполняемым функциям СТД;
- к количественным и качественным показателям (характеристикам) СТД;

9.1.1 Требования к виду СТД должны определять расположение СТД относительно диагностируемой аппаратуры (встраиваемая, внешняя), мобильность СТД (стационарная, подвижная, переносная), степень автоматизации процессов диагностирования (автоматическая, автоматизированная, ручная) и (или) другие необходимые признаки вида СТД.

СТД конкретной аппаратуры может допускать комбинацию различных признаков, например, встраиваемая автоматизированная СТД для определения технического состояния бортовой аппаратуры самолета и возимая внешняя автоматизированная СТД для поиска места отказа в этой же аппаратуре.

9.1.2 Требования к выполняемым функциям СТД должны обеспечивать:

- контроль функционирования аппаратуры;
- контроль технического состояния аппаратуры;
- поиск места отказа;
- прогнозирование технического состояния аппаратуры;
- выдачу и документирование информации по результатам диагностирования;
- выдачу рекомендаций по техническому обслуживанию и восстановлению работоспособности аппаратуры.

9.1.3 В ТТЗ (ТЗ) на аппаратуру конкретного типа должны задаваться следующие количественные показатели СТД:

- достоверность контроля технического состояния аппаратуры или условные вероятности ложного и необнаруженного отказа при контроле технического состояния;
- достоверность поиска места отказа или условные вероятности ложного и необнаруженного отказа в данном ЭМ;
- достоверность прогнозирования технического состояния аппаратуры;
- продолжительность измерений при контроле технического состояния аппаратуры;
- продолжительность поиска отказавшего элемента с помощью средств измерений и измерительного контроля;
- периодичность измерений при контроле технического состояния;
- глубина поиска отказа;
- показатели надежности в соответствии с ГОСТ РВ 20.39.303 для внешних СТД;
- допустимый объем (массо-габаритные характеристики) технических средств диагностирования.

9.1.4 Качественные требования к СТД включают в себя:

- вид (состав, форма, формат, носители и т.п.) отображаемой и документируемой информации о результатах диагностирования;
- требования по унификации и совместимости всех видов СТД с объектом диагностирования, а также с другими информационно-управляющими системами объекта-носителя диагностируемой аппаратуры.

9.1.5 При необходимости допускается задавать и другие качественные и количественные требования по диагностическому обеспечению, отражающие особенности разрабатываемой аппаратуры.

9.2 Метрологическое обеспечение аппаратуры в целом должно соответствовать требованиям, изложенным в общих технических требованиях по метрологическому обеспечению, применительно к тем образцам ВВТ, для которых эта аппаратура разрабатывается или на которых она будет устанавливаться.

Метрологические требования к аппаратуре устанавливаются исходя из ее назначения, требований эффективности ее эксплуатации и надежности с учетом ограничений на материальные

и трудовые затраты и включаются в ТТЗ (ТЗ) самостоятельным подразделом «Требования по метрологическому обеспечению» в раздел «Требования по видам обеспечения» и отдельными пунктами в другие разделы ТТЗ (ТЗ).

Метрологические требования на составные части аппаратуры устанавливаются с учетом обеспечения заданных требований на аппаратуру в целом.

9.3 В ТТЗ (ТЗ) на аппаратуру конкретного типа должны задаваться следующие группы метрологических требований:

- к показателям метрологического обеспечения;
- к методам (методикам) измерений и измерительного контроля параметров и характеристик аппаратуры;

- к средствам измерений и контроля для комплектации аппаратуры;

- к системам измерений и контроля для комплектации аппаратуры;

- к контролепригодности;

- к методам и средствам поверки средств измерений СИ;

- к метрологическому обеспечению испытаний.

В ТТЗ (ТЗ) на аппаратуру конкретного типа в качестве обязательного включают требование о проведении на этапах ее разработки (модернизации) метрологической экспертизы.

9.3.1 *Требования к показателям метрологического обеспечения*

9.3.1.1 Номенклатура показателей метрологического обеспечения аппаратуры должна определяться исходя из перечня типовых показателей, приведенных в 9.3.1.2, на основании:

- материалов проводимых научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;

- анализа целевого назначения аппаратуры и ее ожидаемой сложности;

- заданных режимов боевого применения, технического обслуживания, ремонта, хранения и безопасности применения аппаратуры с учетом опыта разработки, производства, испытаний и эксплуатации прототипа аппаратуры.

9.3.1.2 К типовым относятся следующие показатели метрологического обеспечения аппаратуры:

- показатели достоверности контроля и временные показатели, приведенные в 9.1.3;

- коэффициент точности измерений параметров (соотношение между допусаемым отклонением и суммарной погрешностью измерений);

- массо-габаритные показатели;

- ограничения по суммарной массе встроенных, внешних средств измерений и измерительного контроля аппаратуры;

- ограничения по суммарному объему (габаритам) встроенных внешних средств измерений и измерительного контроля аппаратуры.

9.3.1.3 В ТТЗ (ТЗ) на аппаратуру конкретного типа могут по согласованию между заказчиком и разработчиком аппаратуры включаться другие показатели метрологического обеспечения, установленные действующими нормативными документами по метрологическому обеспечению.

9.3.2 *Требования к методам (методикам) измерений и измерительного контроля параметров и характеристик аппаратуры*

9.3.2.1 Методы измерений должны обеспечивать контроль (измерение) параметров и характеристик аппаратуры с требуемой достоверностью (точностью) с учетом требуемого времени измерений.

9.3.2.2 Методы измерений должны обеспечивать отыскание неисправных элементов аппаратуры с заданной глубиной (до типового элемента замены - блока, субблока, кассеты, модуля, ячейки и т.д., предусмотренного в ЗИП) с учетом требуемого времени восстановления аппаратуры.

9.3.2.3 Методы измерений должны исключать возможность снижения качества, надежности и боеготовности аппаратуры и быть безопасными.

9.3.2.4 Степень автоматизации измерений (контроля) должна обеспечивать заданную трудоемкость измерений (контроля), надежное управление и контроль режимов аппаратуры в отведенное время, а также устранение субъективных ошибок оператора.

9.3.2.5 Методики выполнения измерений должны соответствовать требованиям ГОСТ 8.010.

9.3.2.6 Алгоритмы обработки результатов измерений (алгоритмы преобразования результатов наблюдений в значения измеряемой величины) и используемые для обработки результатов измерений программы ЭВМ должны быть унифицированы, аттестованы в соответствии с

## ГОСТ РВ 20.39.309-98

положениями методики [1].

9.3.2.7 Результаты измерений должны выражаться в законных (установленных) единицах величин в соответствии с ГОСТ 8.417 и представляться с указанием значений характеристик погрешности измерений в соответствии с методическими указаниями [2].

9.3.2.8 Методики выполнения измерений параметров и характеристик аппаратуры должны помещаться в ее инструкцию по эксплуатации (техническому обслуживанию).

9.3.3. *Требования к средствам измерений и контроля для комплектации аппаратуры*

9.3.3.1 Для измерений параметров аппаратуры в процессе эксплуатации должны применяться СИ, тип которых утвержден Госстандартом России и Министерством обороны РФ в соответствии с ГОСТ РВ 8.560, входящие в действующие перечни средств измерений военного назначения, разрешенных для комплектации ВВТ и поставки Министерству обороны. Применение СИ, тип которых утвержден Госстандартом России, допускается при наличии положительного заключения 32 НИЦ МО РФ о возможности их применения в ВС РФ.

9.3.3.2 Метрологическое обеспечение разработки, производства СИ, применяемых для комплектации аппаратуры, должно соответствовать нормативным документам Государственной системы обеспечения единства измерений.

9.3.3.3 Выбор СИ должен осуществляться с учетом выбранной методики выполнения измерений, требуемой точности измерений и достоверности контроля параметров и характеристик аппаратуры в реальных условиях эксплуатации в соответствии с методикой [3]. При выборе (разработке) средств измерений (контроля) должны быть выполнены требования к их характеристикам (массе, габаритным размерам, стоимости, виду питания и т.п.), а также по унификации СИ и исключению их избыточности.

9.3.3.4 СИ должны обеспечивать измерения (контроль) параметров с учетом скорости их изменения, наличия переменных составляющих и пульсаций. Они должны сохранять работоспособность при кратковременных, импульсных, длительных, знакопеременных изменениях контролируемых (измеряемых) параметров, возникающих в аппаратуре при нормальной эксплуатации и в аварийных ситуациях.

9.3.3.5 Допускаемое время подготовки к применению СИ и продолжительность измерений должны определяться показателями боеготовности аппаратуры и системой ее технического обслуживания.

9.3.3.6 В случаях, когда выход измеряемого (контролируемого) параметра за пределы допустимых значений может привести к аварии аппаратуры, на отметках шкалы измерительных приборов (кроме цифровых) необходимо, по согласованию с заказчиком, помещать предупредительные отметки, ограничивающие нормальный рабочий диапазон значений. Отметки наносятся в соответствии с ГОСТ 5365.

9.3.3.7 Средства измерений по стойкости к внешним и специальным воздействующим факторам должны соответствовать требованиям ГОСТ РВ 20.39.304.

9.3.3.8 Значения показателей надежности, уровня автоматизации встроенных СИ должны соответствовать значениям соответствующих показателей, задаваемых в ТТЗ (ТЗ) на аппаратуру конкретного типа, в которой они применяются.

9.3.3.9 Конструкционное исполнение средств измерений должно обеспечивать удобство их применения, проверки и ремонта. Схема подключений средств измерений к аппаратуре должна быть построена так, чтобы выход из строя прибора не приводил к искажению измеряемых (контролируемых) параметров, к выходу из строя аппаратуры и не вызывал аварийных ситуаций.

9.3.3.10 Номенклатура нормируемых метрологических характеристик СИ должна устанавливаться в соответствии с ГОСТ 8.009.

9.3.3.11 ТТЗ (ТЗ) на разработку и модернизацию СИ подлежат согласованию в соответствии с ГОСТ РВ 8.560.

9.3.3.12 В индивидуальных и групповых комплектах ЗИП аппаратуры должно быть предусмотрено необходимое число резервных СИ для оперативной замены отказавших наиболее ответственных СИ.

9.3.4 *Требования к системам измерений и контроля для комплектации аппаратуры*

9.3.4.1 В ТТЗ (ТЗ) на аппаратуру конкретного типа в подразделе «Требования по метрологическому обеспечению» должны быть приведены требования к построению системы измерений и контроля аппаратуры с отражением:

- назначения и задач системы измерений и контроля;
- вида используемых средств измерений и контроля на различных этапах эксплуатации аппаратуры (встроенные, внешние и т.д.);
- допускаемых значений показателей метрологического обеспечения в соответствии с 9.3.1;
- степени автоматизации контроля на различных этапах эксплуатации аппаратуры (автоматический, автоматизированный);
- глубины поиска и указания мест отказов (неисправностей) на различных этапах эксплуатации аппаратуры;
- методов контроля технического состояния аппаратуры;
- способов взаимодействия и информационного обмена между системой контроля и аппаратурой, между системой контроля и системой ее технического обслуживания, проверки и ремонта;

- форм представления и документирования результатов измерений и контроля.

9.3.4.2 Система измерений и контроля должна обеспечивать:

- контроль технического состояния аппаратуры и, при необходимости, прогнозирование технического состояния и поиск отказов в ней;

- измерение (контроль) параметров и характеристик при проведении настроечных и регулировочных работ;

- контроль технического состояния демонтированного с аппаратуры оборудования и, при необходимости, прогнозирование технического состояния и поиск отказов в нем;

- накопление статистической информации для прогнозирования технического состояния, сбора данных о надежности аппаратуры и т.д.

9.3.4.3 Состав и распределение функций между элементами системы измерений и контроля, а также их характеристики для конкретной аппаратуры должны выбираться с учетом показателей, заданных в ТТЗ (ТЗ) на аппаратуру конкретного типа.

9.3.4.4 Требования к аппаратуре автоматизированного контроля должны задаваться в соответствии с ГОСТ В 27230, ГОСТ В 26850, ГОСТ В 26851.

9.3.4.5 В состав автоматизированной системы измерений и контроля должны включаться программные и (или) аппаратные средства самоконтроля и самодиагностики, обеспечивающие заданный уровень достоверности контроля аппаратуры, проверку технического состояния и автоматизированный поиск отказавших сменных элементов.

#### 9.3.5 Требования к контролепригодности

9.3.5.1 Аппаратура в целом и ее контролируемые части должны разрабатываться с учетом требований ГОСТ 26656, ГОСТ В 27229, ГОСТ 27518 и др. к контролепригодности, которая достигается метрологической, электрической, информационной и эксплуатационной совместимостью аппаратуры с системой (средствами) измерений и контроля и обеспечивается разработчиком аппаратуры.

9.3.5.2 Требования по совместимости аппаратуры с системой (средствами) измерений и контроля должны задаваться в подразделе «Требования по метрологическому обеспечению» или в разделе «Контролепригодность аппаратуры», если он предусмотрен в составе ТТЗ (ТЗ).

9.3.5.3 Для аппаратуры, контролируемой автономно, а также для составных частей аппаратуры, контролируемых независимо друг от друга, в соответствии с ГОСТ В 27229 должен разрабатываться конструкторский документ «Характеристика контролепригодности», содержащий сведения об аппаратуре как объекте контроля, необходимые для выбора и (или) разработки средств (систем) измерений и контроля и оценки совместимости аппаратуры и средств (систем) измерений и контроля.

9.3.5.4 На всех этапах создания аппаратуры разработчиком должен разрабатываться в составе отчетных документов раздел «Эксплуатационный контроль аппаратуры», содержащий материалы по обеспечению ее контролепригодности, по составу, назначению средств (систем) измерений и контроля, достоверности и периодичности контроля на всех этапах эксплуатации аппаратуры, поверке СИ.

9.3.5.5 Метрологическая совместимость должна обеспечиваться правильным выбором разработчиком состава измеряемых (контролируемых) параметров аппаратуры, их допустимых отклонений, использованием рациональных методов измерений (контроля) и метрологических характеристик применяемых СИ, форм представления результатов измерений, согласованностью метрологических характеристик всех средств, составляющих тракт получения и преобразования измерительной информации. Аппаратура должна иметь обоснованное количество измеряемых (контролируемых) параметров, отображающих ее техническое состояние с заданной

## ГОСТ РВ 20.39.309-98

достоверностью (полнотой контроля) и требующих минимума времени и средств для их измерения. На все контролируемые параметры аппаратуры должны быть назначены эксплуатационные допуски, нормы и характеристики погрешностей измерений.

Расчеты и обоснования принятых решений по выбору состава измеряемых (контролируемых) параметров аппаратуры, их допустимых отклонений и по другим задачам метрологического обеспечения по ГОСТ РВ 1.1, а также (в случае необходимости) технико-экономическое обоснование разработки новых средств (систем) измерений и контроля, методов (методик) выполнения измерений должны быть представлены разработчиком в пояснительной записке эскизного (технического) проекта в разделе «Расчеты, подтверждающие работоспособность и надежность конструкции» (или специальном разделе «Метрологическое обеспечение»).

9.3.5.6 Электрическая совместимость обеспечивается: единством электрических параметров сигналов и цепей, согласованием входных и выходных сопротивлений, установлением параметров питающих напряжений радиоэлектронных устройств и модулей, применением стандартных унифицированных и специальных уровней контролируемых и стимулируемых сигналов, развязкой цепей передачи сигналов низкого уровня (до 0,5 В) от цепей с высоким уровнем сигналов, цепей питания и сигналов управления для снижения помех, наличием эффективной защиты и гальванических развязок специальных измерительных цепей, помехозащищенностью измерительных цепей от воздействия магнитных и электрических полей.

Уровни сигналов должны сохраняться в заданных пределах при изменениях нагрузок от минимальных до максимально допустимых значений, при колебаниях питающих напряжений и изменениях внешних воздействующих факторов в установленных пределах.

9.3.5.7 Информационная совместимость должна обеспечиваться единством представления данных на входах и выходах сопрягаемых устройств, единством алгоритмов обмена между ними и достигается путем согласования видов и параметров сигналов обмена между аппаратурой, СИ и оператором, системами сбора, регистрации и обработки информации, скорости ее приема, передачи и обработки, а также согласованностью используемых модулей прикладного программного обеспечения.

9.3.5.8 Конструктивная совместимость должна обеспечиваться установлением единых стандартизованных и унифицированных для аппаратуры присоединительных и габаритно-установочных размеров, средств сопряжения, единых требований по эргономике и технической эстетике, рациональным размещением контрольных точек, применением интерфейсных линий связи в соответствии с ГОСТ 26.003, ГОСТ 26765.51, ГОСТ 22315 и др. При размещении контрольных гнезд (точек) внутри аппаратуры необходимо обеспечивать возможность удобного и безопасного доступа к ним для подключения СИ. Основные размеры элементов присоединения приборов СВЧ-диапазона должны соответствовать требованиям ГОСТ 13317.

Конструкция аппаратуры должна обеспечивать возможность измерения (контроля) ее параметров в процессе производства, эксплуатации и ремонта при помощи встроенных и (или) внешних средств измерений (контроля) и исключить возможность внесения отказов при проведении измерений за счет ошибочных действий обслуживающего персонала. На электрические разъемы, пневматические и гидравлические соединители СИ и аппаратуры должны быть нанесены обозначения, позволяющие определить части разъемов (соединителей), которые подлежат соединению между собой. Контрольные гнезда должны иметь транспаранты (таблички) с указанием значений контролируемых параметров и, при необходимости, осциллограмм (за исключением охраняемых параметров). Порядок расположения контрольных гнезд (точек) в аппаратуре должен обеспечивать требуемую последовательность поиска мест отказов за минимальное время.

Средства измерений и контроля и их элементы, встраиваемые в аппаратуру, не должны влиять на ее работоспособность. Интенсивность отказов встраиваемых в аппаратуру компонентов для обеспечения ее контролепригодности должна быть на порядок меньше интенсивности отказов самой аппаратуры.

9.3.5.9 Конструктивно законченные функциональные узлы (блоки) и типовые элементы аппаратуры должны обеспечивать возможность автономной проверки правильности их функционирования, работоспособности и исправности в условиях ремонта, а также иметь в эксплуатационной документации критерии правильности функционирования, работоспособности, исправности, которые используются при составлении «Схемы алгоритма диагностирования» или «Перечня возможных неисправностей» (форма 2 ГОСТ 2.601).

9.3.5.10 Конструкция и компоновка аппаратуры должны обеспечивать:

- надежное и безошибочное подсоединение (включение) систем измерений и контроля за требуемое время;
- безопасное соединение устройств сопряжения аппаратуры со средствами измерений и контроля, исключающее возможность их неправильного соединения и взаимного влияния аппаратуры и средств измерений и контроля;
- доступ к измерительным преобразователям и другим встроенным СИ для их проверки без демонтажа в эксплуатационных условиях, а также к элементам, обеспечивающим настройку и регулировку встроенных средств контроля;
- защиту цепей, выведенных на контрольные разъемы, от возможных неисправностей во внешних СИ и соединительных кабелях, а также влияний внешней среды.

9.3.5.11 Эксплуатационная совместимость должна обеспечиваться согласованностью технических характеристик, определяющих сохраняемость свойств СИ и аппаратуры в условиях эксплуатации, и достигаться:

- установлением единых групп исполнения по условиям эксплуатации;
- назначением единых требований к поставке, хранению, транспортированию и гарантиям изготовления;
- установлением единых показателей надежности и единых методов их определения.

Если аппаратура (составная часть) и СИ размещаются в разных местах (например, на открытом воздухе, в воде и т.п.), то на эти средства могут задаваться различные группы исполнения.

#### 9.3.6 Требования к методам и средствам поверки СИ

9.3.6.1 СИ должны быть обеспечены методами и средствами поверки. Поверка должна осуществляться в соответствии с требованиями ГОСТ 8.437, ГОСТ 8.508, ГОСТ 8.401, ГОСТ 8.061, ГОСТ 8.207, ГОСТ 8.395 и других действующих нормативных документов по метрологическому обеспечению [4] - [7].

9.3.6.2 Методы и средства поверки СИ, входящих в состав аппаратуры, должны удовлетворять следующим условиям:

- для всех СИ поверочными схемами должна быть регламентирована передача размеров единиц величин;
- периодичность поверки СИ должна обеспечивать сохранение значений их метрологических характеристик в заданных пределах и быть согласованной с периодичностью технического обслуживания и ремонта аппаратуры. Состав метрологических характеристик СИ должен содержать необходимый минимум параметров, обеспечивающий требуемую достоверность поверки;
- поверка встроенных СИ должна проводиться без демонтажа;
- в поверочных органах заказчика и завода-изготовителя должны быть необходимые рабочие эталоны и методики поверки.

9.3.6.3 СИ, применяемые для наблюдения за измерением величин без оценки их значений в единицах величин с нормированной точностью, поверке не подлежат. В формуляре (паспорте) СИ, не подлежащего периодической поверке, или в эксплуатационной документации на аппаратуру, на которой оно установлено, должна быть запись «Периодической поверке не подлежит». При этом в эксплуатационной документации на аппаратуру должна быть изложена методика контроля исправности такого СИ.

9.3.6.4 При проработке вопросов метрологического обеспечения должны рассматриваться варианты сокращения объема поверки используемых на аппаратуре СИ.

9.3.6.5 В инструкции по эксплуатации (техническому обслуживанию) аппаратуры должен быть приведен согласованный с заказчиком и заводом-изготовителем перечень СИ, подлежащих поверке (форма 7 ГОСТ 2.601), с указанием типа СИ, их показателей, периодичности поверки, а также нормативного документа по поверке.

9.3.6.6 Поверка СИ при эксплуатации должна быть максимально ориентирована на использование автоматизированных подвижных лабораторий измерительной техники.

9.3.6.7 Для встроенных СИ в инструкции по техническому обслуживанию аппаратуры должна быть приведена методика (алгоритмы) поверки.

9.3.6.8 Значения межповерочного интервала и вероятности сохранения значений метрологических характеристик в заданных пределах за межповерочный интервал для конкретных СИ должны задаваться в ТТЗ (ТЗ) на их разработку исходя из условий обеспечения необходимой эффективности обслуживаемой аппаратуры, а также в зависимости от соответствующих показателей системы технического обслуживания, ремонта аппаратуры и условий ее размещения.



## ГОСТ РВ 20.39.309-98

9.3.6.9 При включении в комплект аппаратуры СИ, которые не могут быть поверены с помощью рабочих эталонов поверочных органов заказчика и заводов-изготовителей, для их поверки разработчиком должно быть обеспечено создание соответствующих рабочих эталонов и документации на методы и средства поверки.

### 9.3.7 Требования к метрологическому обеспечению испытаний

9.3.7.1 В ТТЗ (ТЗ) на аппаратуру конкретного типа должны быть приведены требования к метрологическому обеспечению испытаний:

- к средствам измерений и испытательному оборудованию;
- к методикам выполнения измерений при испытаниях;
- к точности измерений параметров аппаратуры и внешних условий (воздействий) при испытаниях.

9.3.7.2 Испытательное оборудование должно быть аттестовано в соответствии с ГОСТ 24555, а средства измерений должны быть утвержденных типов, поверены и иметь достаточные на время проведения испытаний сроки до очередной поверки.

Испытания средств (систем) измерений и контроля, используемые в качестве средств испытаний аппаратуры, должны быть проведены до начала соответствующих испытаний.

9.3.7.3 Применяемые методики выполнения измерений при испытаниях должны быть аттестованы и обеспечивать требуемую точность измерений.

9.3.7.4 Требования к точности измерений параметров аппаратуры и внешних условий (воздействий) должны устанавливаться с учетом требований к достоверности результатов испытаний и объему испытаний.

9.3.7.5 В эскизном и техническом проектах разрабатываемой аппаратуры в разделе «Метрологическое обеспечение» должны быть приведены:

- обоснование состава контролируемых при испытаниях параметров для определения характеристик аппаратуры и внешних условий (воздействий);
- обоснование требований к точности измерений параметров при испытаниях;
- обоснование выбора методов испытаний, обеспечивающих требуемую точность измерений;
- обоснование выбора и создания средств (систем) измерений и контроля для испытаний.

## 10 ТРЕБОВАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ КОМПЛЕКТУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ

10.1 КЭ, применяемые в аппаратуре, должны соответствовать современному уровню их развития и быть технически совместимыми по конструктивным, электрическим и эксплуатационным характеристикам.

10.2 В аппаратуре должны быть применены элементы, которые приведены в перечнях электрорадиоизделий, разрешенных для применения при разработке (модернизации), производстве и эксплуатации военной аппаратуры, приборов и другой военной техники (далее в тексте - перечни изделий), разработанных по ГОСТ В 15.209, а также в перечнях изделий категорий качества «ОС», «ОСМ», «ОСД» по руководству [8].

При выборе и применении элементов в аппаратуре класса 5 по ГОСТ РВ 20.39.301 следует руководствоваться также требованиями ГОСТ В 27814 и специальными дополнениями к ТУ на элементы.

В случае отсутствия необходимых элементов в перечнях или при применении импортных КЭ необходимо руководствоваться положениями действующих директивных документов.

10.3 При конструировании аппаратуры интегральные микросхемы, необходимые для ее создания и отсутствующие в перечне изделий, допускается разрабатывать на предприятиях-разработчиках аппаратуры или по их заказу в соответствии с требованиями действующих НД на интегральные микросхемы.

10.4 В разрабатываемой аппаратуре в первую очередь должны применяться КЭ, которые приспособлены для автоматизированной сборки аппаратуры.

При автоматизированной сборке аппаратуры шаг координатной сетки на печатных платах и шаг выводов комплектующих элементов должны обеспечивать их конструктивную совместимость. Шаг координатной сетки должен устанавливаться в соответствии с требованиями ГОСТ 10317 и ГОСТ 26164, а шаг выводов комплектующих элементов - по ГОСТ РВ 20.39.412.

В технически обоснованных случаях допускается устанавливать другие шаги координатной сетки или шаг выводов комплектующих элементов. При этом шаг должен выбираться из ряда:  $n \times 0,5$  мм или  $n \times 0,05$  мм (где  $n$  - целые числа).

10.5 Элементы должны применяться в условиях и режимах, соответствующих требованиям, указанным в стандартах и ТУ на них.

Применять элементы в условиях и режимах, не оговоренных или отличающихся от указанных в стандартах и ТУ на элементы, допускается только в исключительных случаях по согласованию с заказчиком аппаратуры на основе специального разрешения поставщика КЭ.

10.6 Электрические схемы аппаратуры должны быть разработаны с учетом возможных изменений параметров элементов в процессе эксплуатации в пределах допусков, указанных в стандартах и ТУ.

10.7 Запрещается применять элементы, отбирая их по какому-либо параметру, т. е. отбирая по более жестким допускам на значения параметров, чем предусмотрено в стандартах и ТУ, либо по параметрам, не оговоренным в ТУ, кроме случаев, согласованных с заказчиком аппаратуры.

10.8 Согласование применения элементов должно проводиться в соответствии с требованиями, указанными в ГОСТ 2.124.

10.9 Для повышения уровня стандартизации и унификации по согласованию с заказчиком допускается применять в аппаратуре ранее разработанные оригинальные блоки и узлы. При этом ранее разработанные приборы, блоки и узлы по применяемым элементам, конструктивно-технологическим решениям, условиям работы и применения должны быть технически совместимы с вновь разрабатываемой аппаратурой. Применение в указанных приборах, блоках и узлах типов КЭ, исключенных из действующих перечней изделий, допускается в исключительных случаях по согласованию с заказчиком и при техническом обосновании невозможности (нецелесообразности) замены КЭ на перспективные аналоги.

10.10 Применять элементы, не удовлетворяющие требованиям, предъявляемым к аппаратуре по стойкости к внешним воздействующим факторам, допускается при обеспечении разработчиком аппаратуры конструктивных мер индивидуальной или общей защиты (амортизация, термостатирование, экранирование, герметизация и т.п.), обеспечивающих условия работы этих элементов, указанные в стандартах или ТУ на них. Разработчиком должны быть представлены материалы, подтверждающие соответствие условий работы КЭ в аппаратуре требованиям ТУ на них (протоколы испытаний, результаты расчетов). При этом дополнительного согласования применения таких элементов не требуется.

10.11 Применяемые в аппаратуре комплектующие элементы должны удовлетворять требованиям, указанным в нормативных документах по параметрам электромагнитной совместимости.

При применении комплектующих элементов, не обладающих необходимыми параметрами по электромагнитной совместимости, должны быть применены специальные меры защиты: экраны, фильтры и (или) другие схемотехнические решения.

При необходимости применения элементов, в стандартах и ТУ на которые не оговорены требования и нормы допустимых параметров электромагнитной совместимости, должны быть представлены материалы, подтверждающие соответствие физических параметров электромагнитной совместимости аппаратуры с этими элементами требованиям, указанным в нормативных документах (протоколы испытаний, результаты измерений, расчеты и т.д.).

10.12 По согласованию с представителем заказчика допускается применять элементы со значениями показателей долговечности, меньшими, чем указано в требованиях к показателям долговечности на аппаратуру, при отсутствии аналогичных элементов с требуемой долговечностью. При этом разработчик обязан предусмотреть возможность и порядок периодической предупредительной замены таких элементов в процессе эксплуатации.

Применять элементы, не соответствующие требованиям на аппаратуру по сроку сохраняемости, допускается в исключительных случаях по согласованию с представителем заказчика.

10.14 На элементы и измерительные приборы, применяемые в аппаратуре, в соответствии с руководством [8] заполняют карты оценки правильности применения электрорадиоизделий, которые должны входить в состав комплекта конструкторской документации (код по ГОСТ 2.102 «Д - документы прочие»).

## 11 ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ И ПОКРЫТИЯМ

11.1 Материалы, применяемые для изготовления деталей, узлов и блоков аппаратуры, должны быть выбраны исходя из назначения и условий эксплуатации аппаратуры и соответствовать требованиям, указанным в стандартах или ТУ.

11.2 При отсутствии в стандартах или ТУ необходимых сведений об отдельных свойствах материалов разработчик аппаратуры может сам или с помощью специализированных

## ГОСТ РВ 20.39.309-98

организаций определить эти свойства и на основании полученных результатов по согласованию с заказчиком и разработчиком материалов принять решения о возможности применения материалов для конкретной аппаратуры или для конкретных условий эксплуатации.

Принятое решение должно быть согласовано с представителем заказчика.

11.3 Разнородные металлические материалы, применяемые для изготовления соприкасающихся между собой деталей, должны быть выбраны в соответствии с требованиями, указанными в ГОСТ 9.005 или в стандартах, разработанных на его основе.

Металлы и сплавы, применяемые без покрытия в атмосферных условиях, выбирают в соответствии с Методическими указаниями [9].

Материалы и покрытия, применяемые для изготовления гидравлической и пневматической аппаратуры, должны быть совместимы между собой и с рабочей жидкостью (газом).

11.4 При выборе материалов для внутренних частей герметизированной аппаратуры, которая должна вскрываться при эксплуатации для осмотра и ремонта, следует учитывать условия, в которых аппаратура должна вскрываться, а также общую продолжительность пребывания аппаратуры во вскрытом состоянии.

11.5 Невлагостойкие материалы допускается применять в качестве электрической изоляции при условии надежной защиты их от воздействия влаги пропиткой лаком, заливкой компаундами или помещением в герметизированные блоки или объемы.

11.6 Покрытия должны обеспечивать необходимую коррозионную стойкость и декоративный вид аппаратуры при эксплуатации, при хранении с соблюдением требований по консервации, а также при хранении изделий в производстве.

11.7 Металлические и неметаллические неорганические покрытия должны соответствовать требованиям ГОСТ 9.301 или стандартам по видам техники, разработанным на его основе.

11.8 Виды и толщину металлических и неметаллических покрытий в зависимости от назначения и условий эксплуатации аппаратуры следует выбирать в соответствии с ГОСТ 9.303 с учетом дополнительных требований по ГОСТ ВД 9.303 или НД, разработанными на их основе. Во избежание коррозии элементов и составных частей аппаратуры при выборе покрытий необходимо учитывать требования, указанные в ГОСТ 9.005.

11.9 Лакокрасочные покрытия должны соответствовать требованиям ГОСТ 9.032 или стандартам по видам техники, разработанным на его основе.

11.10 С целью исключения повышенных токов утечки и образования коротких замыканий между выводами электрорадиоизделий необходимо проводить дополнительную защиту печатных плат. В качестве дополнительной защиты рекомендуется использовать защитные покрытия из органических материалов на основе эпоксидных смол, полиакрилатов, полиуретанов, полипараксилилена.

В технически обоснованных случаях (например, применение общей герметизации, использование инертных сред) дополнительную защиту печатных плат допускается не проводить.

Материал защитного покрытия должен обеспечивать сопротивление изоляции печатных плат с нанесенным покрытием не менее  $10^{12}$  Ом (в нормальных климатических условиях испытаний).

11.11 При выборе металлических, неметаллических, неорганических и лакокрасочных покрытий при прочих равных свойствах предпочтение должно быть отдано покрытиям, удаление пыли и грязи с которых производится без затруднений.

11.12 Необходимость последующей защиты поверхностей с нарушенными покрытиями в результате сборки и механической обработки деталей должна быть оговорена в конструкторской документации на аппаратуру конкретного типа.

## 12 ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРИЧЕСКОМУ МОНТАЖУ

12.1 Электрический монтаж должен обеспечивать работу аппаратуры в условиях воздействия внешних факторов в соответствии с требованиями, указанными в ГОСТ РВ 20.39.304.

12.2 Электрический монтаж следует выполнять с учетом возможностей автоматизации сборочно-монтажных операций при изготовлении аппаратуры, внедрения прогрессивных методов по выполнению электрических соединений, предусматривающих:

- широкое применение печатных штат;
- внедрение технологии поверхностного монтажа комплектующих элементов на печатные платы;

- замену проводного монтажа межблочных электрических соединений на объединительные печатно-проводные платы и панели;
- применение гибких многожильных печатных, прессованных, плетеных и других кабелей;
- автоматизацию выполнения межблочных электрических соединений с использованием непаяных методов (накрутка, обжимка, прокалывание изоляции);
- рациональное выполнение электрического монтажа, учитывающее требования по минимизации количества межблочных соединений и их суммарной длины, требования по экранизации монтажа, обеспечивающие низкий уровень наводимых помех.

12.3 Электрический монтаж, не связанный с подвижными элементами, должен быть выполнен так, чтобы в процессе эксплуатации, транспортирования и хранения аппаратуры не менялось первоначальное пространственное положение монтажа.

12.4 Провода электро монтажа не должны иметь натяжения.

12.5 Для ремонтируемой аппаратуры гибкие монтажные провода, выходящие из жгута и присоединяемые к неподвижным элементам, должны иметь запас по длине, обеспечивающий 1-2 повторных соединения. Запас создают изгибом проводов у монтажных элементов (например, выводов).

**Примечание** - Допускается запас проводов по длине не предусматривать, если длина проводов и их взаимное расположение влияют на устойчивость работы аппаратуры (например, в высокочастотных блоках).

12.6 Электрический монтаж не должен препятствовать доступу к съемным и регулируемым элементам для осмотра, проверки и замены их в смонтированной аппаратуре.

12.7 Электрический монтаж рекомендуется выполнять так, чтобы не закрывались надписи позиционных обозначений на шасси, печатных платах, деталях и т.п.

12.8 Концы свободных жил кабелей должны быть изолированы.

12.9 Требования к электрическому монтажу, не изложенные в настоящем разделе, должны соответствовать требованиям действующих НД.

### 13 ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ИЗОЛЯЦИИ

13.1 Изоляция электрических цепей аппаратуры, эксплуатируемой в условиях воздействия внешних факторов в соответствии с требованиями ГОСТ РВ 20.39.304, должна обеспечивать электрическую прочность, достаточную для предотвращения пробоя, и электрическое сопротивление, достаточное для ограничения шунтирующего действия токов утечки и предотвращения термоэлектрического пробоя.

13.2 Значение сопротивления изоляции электрических цепей аппаратуры в зависимости от рабочего напряжения должно быть задано в ТТЗ (ТЗ) и быть не менее значений, приведенных в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Рабочее напряжение, кВ		Сопротивление изоляции, МОм		
постоянного тока или действующее значение переменного тока	амплитудное значение переменного тока	при нормальных климатических условиях испытаний	при повышенной температуре	при повышенной влажности
До 0,5	До 0,7	20	5	1
Св. 0,5 до 10	Св. 0,7 до 14	100	20	2
включ.	включ.			
Св. 10	Св. 14	1000	200	20

#### Примечания

1 В цепях с рабочим напряжением до 0,5 кВ (действующее значение), содержащих большое количество элементов (свыше пяти), сопротивление изоляции которых соизмеримо с сопротивлением изоляции, указанным в таблице, допускается по согласованию с заказчиком общее сопротивление изоляции цепи уменьшать. При этом сопротивление изоляции отдельных элементов не должно быть ниже значений, указанных в таблице.

2. Для электрических изделий значения сопротивления изоляции могут быть иными, если это установлено в НД на аппаратуру конкретного типа



## ГОСТ РВ 20.39.309-98

13.3 Сопротивление изоляции электрических цепей РЭС, для которых должно учитываться влияние шунтирующего действия токов утечки на нагрузку от 1 кОм до 5 МОм, должно соответствовать значениям, указанным в таблице 1, но должно быть не менее значений, установленных в таблице 2.

Т а б л и ц а 2

Условия эксплуатации	Сопротивление изоляции, МОм, не менее	
	в непрецизионной аппаратуре	в прецизионной аппаратуре
При нормальных климатических условиях	200	500
При повышенной температуре	100	200
При повышенной влажности	20	50

13.4 Для нагрузки менее 1 кОм и более 5 МОм сопротивление изоляции устанавливают в ТТЗ (ТЗ), ТУ и программах испытаний.

### 14 ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

14.1 Нормы качества электрической энергии на входах питания аппаратуры, с учетом которых она разработана и при которых обеспечивает заданные в ТТЗ (ТЗ) характеристики, должны соответствовать установленным в настоящем стандарте.

14.2 Электрической энергией аппаратуру обеспечивают автономные источники (преобразователи) электроэнергии, СЭС непосредственно или через СВЭП. При этом показатели и нормы качества электрической энергии на выходах СЭС и источников (преобразователей) электроэнергии должны соответствовать установленным в ГОСТ В 23653, ГОСТ 21134 и стандартам на СЭС по видам техники.

При питании аппаратуры от Госэнергосети общего назначения она должна сохранять работоспособность при нормах качества электрической энергии, установленных в ГОСТ 13109.

14.3 Номинальные значения напряжения и частоты на входах питания аппаратуры, а также на входе ее СВЭП, должны соответствовать указанным в ГОСТ 21128, ГОСТ 6697 и стандартах на СЭС по видам техники.

14.4 Номинальные значения напряжения на выходе СВЭП должны соответствовать значениям, указанным в таблице 3, а номинальные значения выходных токов - в ГОСТ 18275.

Т а б л и ц а 3

Номинальные значения напряжения постоянного тока, В	Номинальные значения напряжения переменного тока, В
(1,2); 1,5; 2,0; 2,4; 3,0; 4,0; 4,5; 5,0; (5,2); 6,0; 9,0; 12,0; 15,0; 20,0; 24,0; 27,0; 36,0; 48,0; 60,0; 80,0; 100; 150; 200; 250; 270; 300; 400; 500; 600; 800; 1000; 1500; 2000; 2500; 5000; 6000; 8000; 10000; 12000; 15000; 20000; 25000	5,0; 6,0; (6,3); 12,0; (24); 27,0; 36,0; 40,0; (80); 115; 200; 220; 380
<b>П р и м е ч а н и я</b> 1 Номинальные значения напряжения, приведенные в скобках, применяют только по согласованию с заказчиком и головной организацией по стандартизации. 2 Для электровакуумных приборов СВЧ по согласованию с заказчиком допускается устанавливать номинальные значения напряжений, отличные от указанных	

14.5 Аппаратура и ее составные части должны обеспечивать заданные в ТТЗ (ТЗ) функциональные и эксплуатационные характеристики при нормах качества электрической энергии на входах аппаратуры:

- питающейся постоянным током - по таблице 4;
- питающейся переменным током - по таблице 5.

В технически обоснованных случаях по согласованию с заказчиком допускается задавать требования не по всему составу показателей, установленных в таблицах 4 и 5.

Т а б л и ц а 4

Характеристика электроэнергии	Показатель качества электроэнергии	Нормы качества электрической энергии для класса аппаратуры (по ГОСТ РВ 20.39.301)				
		1				
		2	3	4	5	
		при номинальных значениях напряжения питания, В				
		27, 110, 220	27**	27	27	27
Отклонение напряжения	Установившееся отклонение, %	±5; ±10	+5,6	+9	±5; ±10; +13	+13, +30
		+10; +10***	-16,7	-12	-25	-12 -15
	Переходное отклонение, %	-18 -25***				
		±20; ±30; ±40	±40	+70; -60; -30	±50	+40 -25
Пульсация напряжения	Длительность переходного отклонения, с	0,1; 1,3	0,01	0,02; 0,02; 0,05	0,05	0,001
		5; 8; 10	15	11,2	10	10
Импульсы напряжения	Коэффициент пульсации, %	3; 5; 8	8	5	3	3
	Диапазон частот, Гц	±150***; ±1000	±150	±600	±150	
						Амплитуда импульса, В

\* Нормы установлены для аппаратуры, работающей от СЭС автомобильной техники.  
 \*\* Нормы установлены для аппаратуры, работающей от СЭС бронетанковой техники.  
 \*\*\* Нормы установлены для аппаратуры, питающейся от источника напряжения 27 В

Т а б л и ц а 5

Показатель качества электроэнергии		Нормы качества электрической энергии для класса аппаратуры (по ГОСТ РВ 20.39.301)			
		1	2	3	4
Характеристика электроэнергии	При номинальных значениях напряжения питания и частоты	220; 380 В 50; 400 Гц	220; 380 В 50; 400 Гц	115; 200 В 400 Гц	40; 115; 200 В 400; 1000 Гц
		±5; ±10; +10 -15	±5	+3,5; ±10 -6,1	±3; ±5; ±10
		Переходное отклонение, %	+13 -25	+35 -31	-7
Отклонение напряжения	Длительность переходного отклонения, с	0,1; 1; 3	3	0,02 0,02	0,1; 1
		Установившееся отклонение, %	±4	±5	±3; ±5
Отклонение частоты	Переходное отклонение, %	±3; ±6; ±10	+4 -7	±13	±10
		Длительность переходного отклонения, с	3	0,5	1
Амплитудная модуляция напряжения	Коэффициент пульсации, %	0,5; 1; 2	2	1	2
		Действующее значение напряжения гармоника, %	2	2	1
Диапазон частот, Гц	0,5*; 1 1*; 2*	100-200	1-25	1-5	1-100
		25-100	1-25	1-5	1-100
Диапазон частот, Гц	1-25	100-200	1-25	1-5	1-100
		25-100	1-25	1-5	1-100
Диапазон частот, Гц	1-25	100-200	1-25	1-5	1-100
		25-100	1-25	1-5	1-100



Продолжение таблицы 5

Характеристика электроэнергии		Показатель качества электроэнергии							
		1	2	3	4				
		Нормы качества электрической энергии для класса аппаратуры (по ГОСТ РВ 20.39.301)							
		при номинальных значениях напряжения питания и частоты							
		220; 380 В 50; 400 Гц	220; 380 В 50; 400 Гц	115; 200 В 400 Гц	40; 115; 200 В 400; 1000 Гц				
Модуляция частоты	Величина изменения частоты, Гц	2	2	4	2				
	Диапазон частот повторения, Гц	1-10 (80*)	1-10 (80*)	1-5	5-80				
Искажение синусоидальности формы кривой напряжения	Коэффициент искажения синусоидальности, %	5; 10; 20	10	8	10				
						8	5	8	5
Амплитудная модуляция напряжения	Действующее значение напряжения гармоник, %	$2f_{гр} \cdot 5 \cdot 10^3$	$5 \cdot 10^3 - 10^4$	$2f_{гр} \cdot 5 \cdot 10^3$	$5 \cdot 10^3 - 10^4$	$800 - 5 \cdot 10^3$	$5 \cdot 10^3 - 10^4$	$800 - 5 \cdot 10^3$	$5 \cdot 10^3 - 10^4$
Небаланс напряжения	Длительность импульса, с	$10^{-5}$	$10^{-5}$	$5 \cdot 10^{-6}; 10^{-5}$	3	3	4	2; 5	3
Величина угла сдвига фаз, град.	Коэффициент небаланса, %	2; 5	5	3	3	4	2; 5	3	2; 5

\* Норма установлена для аппаратуры, питающейся от СЭС с частотой 400 Гц.

Пр и м е ч а н и я к т а б л и ц а м 4 и 5 :

1 Нормы, приведенные в таблицах, указаны в процентах от номинального значения напряжения U и частоты  $f_n$ .

2 Значение напряжения гармоник на частоте свыше  $10^4$  Гц устанавливаются в соответствии с ГОСТ В 25803.

3 Внутреннее эквивалентное сопротивление источника, генерирующего импульсы напряжения с данными параметрами, устанавливаются равным  $(50 \pm 10)$  Ом.

4 Конкретные значения норм качества электрической энергии аппаратуры классов 1,3-5 выбирают из рядов, указанных в таблице в соответствии с принадлежностью аппаратуры определенному классу.

5 Нормы качества электрической энергии для аппаратуры класса 2, которая должна работать при напряжении постоянного тока 175-320 В, и аппаратуры классов 6 и 7 устанавливают в ТТЗ (ТЗ).

6 В технически обоснованных случаях допускается устанавливать для аппаратуры нормы качества электрической энергии с большими значениями, чем установлено в таблицах.

7 Допустимые нормы длительности перерывов питания и провалов напряжения устанавливают в НД на РЭС с учетом требований к бесперебойности работы и аналогичных показателей для СЭС, от которых питается РЭС

**Примечание.** - Для аппаратуры, критичной к воздействию переходных отклонений напряжения (частоты), допускается изменение ее характеристик на время действия переходного процесса, если это установлено в ТТЗ (ТЗ) на аппаратуру.

14.6 Аппаратура и ее СВЭП должны быть стойкими к воздействию установившихся и переходных отклонений напряжения (частоты), возникающих при номинальной и аварийной работе СЭС.

Значения этих показателей качества электроэнергии устанавливают в ТТЗ (ТЗ) на аппаратуру конкретного типа в соответствии с нормами, установленными в стандартах и ТУ на используемые СЭС.

14.7 Аппаратура, работающая от автономных СЭС, не должна ухудшать нормы качества электрической энергии, установленные для этих СЭС.

14.8 Аппаратура, предназначенная для работы от различных СЭС одного рода тока или применяемая в различных видах техники, должна быть рассчитана на наихудшие значения норм качества, электрической энергии, заданных в таблицах 4 и 5 для аппаратуры соответствующих классов.

14.9 Нормы качества электрической энергии питания аппаратуры, работающей от индивидуального источника (преобразователя) электроэнергии, допускается устанавливать в соответствии со стандартами и ТУ на используемый источник (преобразователь).

14.10 Нормы качества электрической энергии на входе и выходе унифицированных низковольтных одноканальных источников вторичного электропитания аппаратуры должны соответствовать значениям, установленным в ГОСТ В 24425.

14.11 Нормы качества электрической энергии на выходе СВЭП, кроме оговоренных в 14.10, устанавливают с учетом требований к функциональной части аппаратуры, подключаемой к ним.

При этом установившееся отклонение напряжения на входе СВЭП при воздействии всех дестабилизирующих факторов не должны превышать  $\pm 0,1$ ;  $\pm 0,5$ ;  $\pm 1,0$ ;  $\pm 3,0$ ;  $\pm 5,0$ ;  $\pm 10,0$  или  $\pm 20,0$  % от номинального значения напряжения. Остальные параметры СВЭП устанавливают в ТТЗ (ТЗ), исходя из требований, предъявляемых к аппаратуре.

14.12 Испытания аппаратуры на соответствие требованиям настоящего стандарта проводят по методикам, установленным в ТУ на аппаратуру конкретного типа.

Рекомендуемая методика испытаний аппаратуры на соответствие требованиям к качеству электрической энергии приведена в ГОСТ РВ 20.57.310.

## **15 ТРЕБОВАНИЯ К МАРКИРОВКЕ**

15.1 Аппаратуру следует маркировать в соответствии с утвержденными документами, разработанными соответствующими ведомствами и согласованными с заказчиком. Состав и место маркировки должны быть указаны в конструкторской документации.

15.2 Маркировку следует наносить на несъемных частях аппаратуры, доступных для осмотра.

15.3 Маркировка должна быть устойчивой в течение всего срока службы аппаратуры, механически прочной и не должна стираться или смазываться жидкостями, используемыми при эксплуатации, или должна легко восстанавливаться в процессе эксплуатации.

15.4 Если аппаратура состоит из отдельных сборочных единиц, имеющих самостоятельное функциональное назначение и законченное конструктивное оформление, то маркировка должна быть на каждой сборочной единице.

15.5 На аппаратуре должны быть обозначения электрических соединителей, позволяющие определить сопрягаемые части соединителей.

Обозначения должны быть нанесены непосредственно на корпуса сопрягаемых частей соединителей или на кабели и панели приборов около частей соединителей.

15.6 На аппаратуре должны быть обозначения электрорадиоизделий, соответствующие обозначениям, под которыми элементы указаны на принципиальной электрической схеме и на

## **ГОСТ РВ 20.39.309-98**

схеме соединений, если это не ухудшает их работу и не закрывает маркировки завода-изготовителя изделий.

При невозможности нанесения обозначения непосредственно на электрорадиоизделия оно должно быть нанесено на платы (шасси, панели и т.п.) около соответствующих элементов. Для предохранителей допускается указывать только величину тока и, в необходимых случаях, напряжения.

Маркировку электрорадиоизделий допускается не наносить:

- в узлах и блоках, монтаж которых заливается компаундами, непрозрачными лаками, пенополиуретанами и т.п.;
- при высокой плотности монтажа, не позволяющей нанести маркировку всех схемных обозначений рядом с элементами;
- в неремонтируемой аппаратуре.

В случаях, когда маркировка не наносится, в комплект эксплуатационной и ремонтной документации аппаратуры необходимо ввести схему расположения элементов в узлах и блоках с нанесенными обозначениями в соответствии с электрической схемой аппаратуры.

15.7 На концы проводов, междублочных кабелей и жгутов в аппаратуре должны быть нанесены цветные, буквенные, цифровые или буквенно-цифровые обозначения. Обозначения должны быть нанесены на концы кабелей, в местах разветвления и пересечения потоков кабелей, при проходе кабелей сквозь стену, потолок и т.п., а также по трассе через каждые 50-70 м.

Необходимость нанесения обозначений на провода по всей длине должна быть указана в ТТЗ (ТЗ).

Маркировку на концы кабелей и жгутов допускается не наносить, если это указано в ТТЗ (ТЗ).

Расстояние между обозначениями на трассе кабелей и проводов внутри объекта устанавливается по согласованию с заказчиком.

15.8 Маркировка электротехнических изделий должна также соответствовать ГОСТ 18620.

### **16 ТРЕБОВАНИЯ К КОНСЕРВАЦИИ И УПАКОВКЕ**

16.1 ВПЗ и упаковка должны обеспечивать сохраняемость аппаратуры при транспортировании в условиях, установленных в ГОСТ В 9.001, ГОСТ 15150, и при хранении в условиях по ГОСТ 15150, в местах хранения по ГОСТ В 9.003, а также в условиях, установленных в стандартах на виды техники, конкретизирующих требования вышеприведенных стандартов, в течение сроков, указанных в ТТЗ (ТЗ) и ТУ на аппаратуру конкретного типа.

Допускается по согласованию с заказчиком в течение срока хранения проводить переконсервацию аппаратуры. Периодичность и объем переконсервации и планово-профилактических работ при эксплуатации и хранении аппаратуры должны быть установлены в эксплуатационных документах на аппаратуру.

16.2 Требования к ВПЗ и упаковке одиночного, группового и ремонтного комплектов ЗИП, а также ВПЗ ЗИП бортовой аппаратуры, хранящегося вне объекта, должны соответствовать требованиям, указанным в 16.1.

16.3 ВПЗ и упаковка ЗИП должны обеспечивать:

- возможность изъятия отдельных деталей и сборочных единиц из ЗИП без нарушения консервации остальных деталей и сборочных единиц;
- многократное пользование ЗИП и возможность пополнения комплекта в процессе эксплуатации аппаратуры.

16.4 Аппаратуру, установленную на объекте, подлежащем ВПЗ, консервируют вместе с объектом, если ВПЗ объекта обеспечивает требуемую защиту аппаратуры. Если ВПЗ объекта не обеспечивает требуемой защиты аппаратуры, то аппаратуру консервируют отдельно в соответствии с требованиями, указанными в настоящем стандарте.

16.5 Требования к ВПЗ и помещениям для проведения консервации должны соответствовать установленным в ГОСТ 9.014 и ГОСТ ВД 9.014, стандартах и ТУ на виды техники, конкретизирующих требования этих стандартов.

16.6 Упаковывание аппаратуры, связанное со специальными операциями (разборка, демонтаж, снятие отдельных частей, покрытие рабочими или консервационными смазками и т.д.), должно быть выполнено в соответствии с требованиями, указанными в эксплуатационной документации.

## ГОСТ РВ 20.39.309-98

С аппаратуры, подлежащей упаковыванию в сборочном виде, должны быть сняты детали и сборочные единицы и другие части аппаратуры, затрудняющие упаковывание.

К снятым деталям и сборочным единицам должны быть прикреплены бирки с обозначением этих деталей и сборочных единиц.

16.7 При упаковывании аппаратуры в полиэтиленовые чехлы на видном месте под чехлом помещают этикетку с надписью «Не вскрывать до применения или переконсервации» и с указанием даты консервации или переконсервации.

Допускается взамен этикетки на видном месте помещать силикагель-индикатор, по изменению цвета которого определяют необходимость переконсервации. В этом случае сведения о сроке хранения аппаратуры без переконсервации указывают в формуляре на аппаратуру и на транспортной таре.

16.8 Эксплуатационную документацию, уложенную в папки, портфели, футляры, упаковывают в пакеты из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354 толщиной не менее 0,1 мм с последующей герметизацией пакета.

Если аппаратура предназначена для хранения в неотопливаемом хранилище или на открытой площадке, то эксплуатационную документацию дополнительно упаковывают во второй такой же пакет.

По согласованию с заказчиком допускается пакеты изготавливать из поливинилхлоридной пленки по ГОСТ 16272 с последующей заваркой швов.

При размещении эксплуатационной документации внутри герметичной упаковки вместе с аппаратурой второй пакет из пленки допускается не применять.

По требованию заказчика документацию допускается упаковывать в герметичный металлический ящик (футляр), окрашенный внутри и снаружи в соответствии с требованиями, указанными в ГОСТ 9.401.

Ящики, изготовленные из оцинкованной стали, не окрашивают.

16.9 На пакетах с документацией должна быть маркировка. Если пакет прозрачный, то маркировку наносят на вкладыш из картона или бумаги.

Маркировка должна содержать шифр документа и шифр изделия.

Маркировку наносят типографическим или машинописным способом. Допускается по согласованию с заказчиком надписи выполнять тушью от руки шрифтом по ГОСТ 2.304.

16.10 Эксплуатационную документацию помещают вместе с аппаратурой. Если аппаратуру упаковывают в несколько ящиков, то документацию помещают в ящик № 1.

16.11 При отправке эксплуатационной документации почтой ее упаковывают в соответствии с требованиями, установленными для почтовых перевозок.

16.12 При отправке аппаратуры в неупакованном виде эксплуатационную документацию упаковывают в соответствии с требованиями 16.8.

16.13 Маркирование упакованной аппаратуры проводят на транспортной таре в соответствии с требованиями, указанными в ГОСТ 14192. Маркирование упакованной аппаратуры, поставляемой по линии Главного управления по внешним экономическим связям, проводят на транспортной таре в соответствии с требованиями, указанными в ГОСТ 24634.

16.14 Аппаратуру упаковывают согласно ведомости упаковки, в которой указывают, какие изделия, в каких упаковках и укладках уложены.

Ведомости упаковки составляют предприятия-изготовители аппаратуры в трех экземплярах: для грузополучателя, предприятия-изготовителя аппаратуры и представителя заказчика.

Ведомость упаковки, предназначенную для грузополучателя, помещают в упаковку № 1 отгружаемой партии (комплекта).

16.15 В каждую упаковку должен быть вложен упаковочный лист, в котором указывают, какие изделия уложены в данной упаковке.

Упаковочные листы составляют предприятия-изготовители аппаратуры в двух экземплярах для грузополучателя (вкладывают в упаковку) и для предприятия-изготовителя аппаратуры.

При необходимости к упаковочному листу прилагают чертеж со схемой расположения упаковочных гнезд в упаковке с указанием уложенных в них изделий.

16.16 По согласованию с заказчиком допускается ведомость упаковки не составлять, а упаковочный лист составлять в одном экземпляре (для грузополучателя).

## 17 ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ И ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭСТЕТИКИ

17.1 Конструкция аппаратуры должна соответствовать требованиям стандартов системы ССЭТО и ГОСТ 20.39.108.

17.2 Аппаратура должна удовлетворять следующим основным требованиям:

- к компоновке рабочего места человека-оператора (средства отображения информации, органы управления, размеры информационного и моторного полей и т.д.);

- к рабочей среде, характеризующей условия деятельности человека-оператора (освещенность, температура, уровень шума, вибрации и т.д.);

- к рабочей деятельности человека-оператора, характеризующей процесс функционирования (степень автоматизации процесса, распределение функций между операторами, алгоритмы управления и обслуживания и т.д.);

- к профессиональным качествам человека-оператора (уровень квалификации, быстрота реакции, необходимость контроля за деятельностью оператора и т.д.).

Конкретные характеристики и численные значения указанных требований должны быть выбраны из действующих стандартов ССЭТО и НД, исходя из особенностей конструктивного построения и функционирования аппаратуры.

17.3 При конструировании аппаратуры должны быть учтены антропометрические показатели человека-оператора, указанные в ГОСТ В 21114.

17.4 Коллективные и индивидуальные рабочие места человека-оператора должны обеспечивать:

- возможность быстрого занятия его человеком-оператором (расчетом, экипажем);

- удобство выполнения функциональных обязанностей (своевременность и точность выполнения операций при применении аппаратуры по целевому назначению в заданных условиях эксплуатации);

- достаточные физические (в том числе зрительные и слуховые) связи между операторами и аппаратурой, а также между операторами.

17.5 Органы управления выбирают с учетом параметров аппаратуры и конкретных условий ее эксплуатации. Однотипные органы управления рекомендуется располагать на лицевой панели совместно в определенных зонах или секторах. При выборе органов управления следует учитывать:

- типы управляющих воздействий (дискретные, непрерывные);

- наличие вибраций, ускорений, невесомостей;

- применение специальных видов одежды;

- условия освещения;

- требования к скорости и точности осуществления управляющих воздействий.

17.6 Средства отображения информации определяются:

- видами решаемых человеком-оператором задач;

- характером, содержанием и объемом информации, требуемой для решения;

- требуемой точностью и скоростью приема информации.

17.7 Звуковые индикаторы неречевых сообщений (звонков, зуммеров, свистков и т.п.)

следует выбирать в зависимости от возможности выделения сигнала при высоком уровне шума, быстроты реакции человека на звуковой сигнал, исключения возможности маскировки его другими предупредительными звуковыми сигналами и уменьшения раздражающего воздействия звукового сигнала (громкости тона, длительности звучания и т.п.) на человека.

17.8 Кодирование зрительной информации должно обеспечивать максимальную скорость и качество приема и переработки информации оператором, т. е. максимальную эффективность выполнения операций зрительного поиска, обнаружения и опознавания сигнала.

17.9 Статические надписи должны быть выбраны в зависимости от времени, которым располагает человек-оператор, расстояния считывания, уровня освещенности, важности функции, к которой относится надпись. Надписи должны быть максимально краткими, но не искажающими смысл информации.

17.10 Предельно допустимые значения вредных физических, химических и биологических факторов внешней среды на рабочем месте оператора и санитарно-гигиенические требования должны соответствовать требованиям стандартов ССЭТО.

17.11 Требования технической эстетики к аппаратуре, выполнение которых рекомендуется на этапах инженерного и художественного конструирования, приведены в таблице 6.

Т а б л и ц а 6

Требование	Содержание требования
Отражение современного представления об эстетической ценности форм аппаратуры	Уровень эстетического совершенства аппаратуры исходя из тенденции формообразования промышленных изделий, раскрытия связи изделий и функционально-предметной среды с человеком
Соответствие формы аппаратуры ее функционально-техническому назначению	Соответствие композиционных средств и формы в целом функциональным особенностям конструкции, технологии изготовления, применяемым материалам, эргономическим требованиям. Уровень информативности формы и ее элементов
Достижение целостной формы при помощи композиционных средств	Выразительность объемно-пространственной структуры и пластики формы. Тектоничность, ритмичность, симметричность, пропорциональность, масштабность формы аппаратуры и их элементов. Выразительность и гармоничность цветового решения, фактуры и текстуры, графических элементов (знаков, указателей, текстовых таблиц)
Создание эстетически выразительного внешнего вида аппаратуры с высоким качеством исполнения поверхностей и промышленной графики	Тщательность выполнения видимых элементов формы (обработки поверхностей, сокращения деталей, выполнения художественно-графических элементов). Качество защитно-декоративных покрытий

### 17.12 Требования к цветовому оформлению аппаратуры

17.12.1 При цветовом оформлении аппаратуры необходимо учитывать назначение изделий, продолжительность и характер работы оператора, климатические условия, в которых будет эксплуатироваться аппаратура, форму и размеры помещения и размещенной в ней аппаратуры, характеристики светильников, условия зрительной работы и т.д.

17.12.2 Цветовое оформление аппаратуры должно определяться на основе выбора художественного решения, соответствующего требованиям технической эстетики по всей аппаратуре в целом и функциональных особенностей ее составных частей.

17.12.3 Общее число различных по цвету надписей или символов на одном приборе не должно превышать пяти.

17.12.4 При наличии на лицевых панелях аппаратуры большого количества органов управления и средств отображения информации различного функционального назначения следует пользоваться цветовым выделением зон.

17.12.5 Лицевые панели аппаратуры во избежание возникновения бликов должны иметь матовое или полуматовое покрытие.

17.12.6 Цвет лицевых панелей должен отличаться от цвета ВУЭ и формообразующих поверхностей аппаратуры. Цветовой контраст между лицевой панелью и ВУЭ должен быть сильнее, чем между лицевой панелью и формообразующими поверхностями аппаратуры.

17.12.7 Цвет ВУЭ должен соответствовать общему цветовому оформлению аппаратуры. Для цветового кодирования отдельных ВУЭ (аварийных, требуемых для немедленного использования, и т.п.) допускается пользоваться яркими хроматическими цветами.

17.12.8 Цвета окраски аппаратуры рекомендуется выбирать в соответствии с указаниями таблицы 7.

## ГОСТ РВ 20.39.309-98

Т а б л и ц а 7

Цвет	Область применения
Белый, светло-серый, дымчатый, серо-голубой, серо-зеленый, серо-бежевый, зеленый, зелено-голубой, светло-салатовый, слоновая кость, темно-бежевый и кофейный	Для всех частей наземной (устанавливаемой внутри помещений, подвижных объектов военной техники и т.д.) и корабельной аппаратуры, в том числе для лицевых панелей. Для лицевых панелей переносной аппаратуры, эксплуатируемой вне помещений. Для наружных частей аппаратуры, устанавливаемой в кабинах летательных аппаратов (кроме лицевых панелей). Для контрольно-измерительных приборов
Защитный (маскировочный)	Для всех частей наземной и переносной аппаратуры, эксплуатируемой вне помещений, кроме лицевых панелей
Шаровый	Для морской аппаратуры, устанавливаемой на верхних палубах, надстройках, мачтах и т.д.
Черный (матовый)	Для лицевых панелей аппаратуры, устанавливаемой в кабинах летательных аппаратов
Красный	Для деталей аппаратуры (кожухов, заглушек и т.п.), подлежащих обязательному съему перед эксплуатацией. На наружной поверхности таких деталей необходимо дать соответствующие надписи. Если размеры деталей не позволяют выполнить надписи, указания о необходимости снятия деталей дают в инструкциях

17.12.9 Для сигнальных и индикаторных устройств аппаратуры функциональное назначение цветов указано в таблице 8.

Т а б л и ц а 8

Цвет	Функциональное назначение
Красный	Для предупреждения о возможной аварии, недопустимых режимах работы, необходимости принятия срочных мер, предусмотренных в специальных правилах. Для обозначения органов аварийного управления, спасательных средств, противопожарных приборов и инвентаря. Для предупреждения о наличии высокого электрического напряжения. Для указания положительной полярности. Для отметки крепежных и регулировочных деталей, органов управления, случайное применение которых недопустимо при эксплуатации. Для отметки на шкалах приборов недопустимых значений измеряемых величин
Желтый	Для обозначения сигнала «Внимание» (предупреждения о включении прибора, начало действия, предельных величин каких-либо параметров и т.п.)
Зеленый	Для обозначения готовой к работе и нормального функционирования аппаратуры (включенное, поднятое, открытое состояние; наличие напряжения; параметры находятся в допустимых пределах; разрешение производить действие (операцию, манипуляцию)

Окончание табл. 8

Цвет	Функциональное назначение
Белый	Для обозначения информации осведомительного характера (включенное состояние прибора; предупреждение о наличии напряжения, поданной команды, вызова и т.п.)
Синий	Для указания отрицательной полярности

## 18 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

18.1 Конструкция аппаратуры должна быть безопасной в нормальном и в аварийном режимах работы, а также при воздействии различного рода помех естественного (молниевые и грозовые разряды) и искусственного (излучения линий электропередач, контактных сетей железных дорог) происхождения и других помех объектов промышленного и военного назначения.

Требования безопасности электротехнической аппаратуры - по ГОСТ 12.2.007.

### 18.2 Требования безопасности обслуживающего персонала

18.2.1 Конструкция аппаратуры должна обеспечивать защиту персонала:

- от поражения электрическим током;
- от энергетической опасности;
- от воздействия высоких температур;
- от воздействия ионизирующих и электромагнитных излучений;
- от последствий взрыва взрывоопасных элементов, устройств, веществ и материалов;
- от огня;
- от движущихся частей аппаратуры, а также неустойчивости ее отдельных составных частей при воздействии на них механических нагрузок;
- от вредных и опасных веществ, образующихся при функционировании аппаратуры, а также при воздействии внешних факторов.

18.2.2 Для обеспечения безопасности и отражения особенностей эксплуатации аппаратуры должны быть предусмотрены:

- инструкция по мерам безопасности обслуживающего персонала при ее эксплуатации, ремонте и проведении профилактических работ;
- предупреждающие знаки и специальные надписи (таблички), размещенные в легко доступных для наблюдения местах.

Предупреждающие знаки и надписи должны быть выполнены красным цветом. Если аппаратура в процессе эксплуатации будет освещаться красным светом, то надписи должны быть выполнены белым цветом.

18.2.3 Аппаратура должна иметь штатные элементы крепления для установки и закрепления ее на объектах военной техники. Крепление аппаратуры на объектах должно исключать опасные для обслуживающего персонала ее перемещения во всех направлениях, возникающие в процессе эксплуатации.

Если аппаратура предназначена для работы в незакрепленном состоянии, то она должна обладать достаточной устойчивостью, исключающей травмирование обслуживающего персонала при ее возможных перемещениях.

18.2.4 Конструкция аппаратуры должна предусматривать защиту от прикосновения обслуживающего персонала к движущимся и нагревающимся частям, представляющим опасность для человека, а также защиту от опасных и вредных веществ, выделяющихся при эксплуатации аппаратуры и воздействии на нее внешних факторов. Требования к этим защитным средствам должны указываться в стандартах и ТУ на аппаратуру конкретного типа.

18.2.5 В конструкции аппаратуры должны быть предусмотрены средства шумо- и виброзащиты, обеспечивающие допустимые уровни шума и вибрации на рабочих местах обслуживающего персонала.

18.2.6 Аппаратура должна быть оборудована средствами ограничения до допустимых значений интенсивностей теплового, различного вида электромагнитных излучений (радио-, оптического, рентгеновского диапазонов), ультразвука, а также ионизирующих излучений.

18.2.7 Конструкция аппаратуры должна защищать обслуживающий персонал от опасных факторов пожара и возможного взрыва взрывоопасных веществ, элементов и устройств,



возникающих в аварийных ситуациях, а также при воздействии внешних факторов. К опасным факторам относятся:

- пламя и раскаленные частицы;
- повышенная температура окружающей среды;
- осколки и части разрушенных конструкций;
- токсичные продукты горения и термического разложения;
- радиоактивные и токсичные вещества, выделившиеся из разрушенных устройств;
- дым и пониженная концентрация кислорода.

18.2.8 Аппаратура должна обеспечивать климатические условия и освещенность рабочих мест обслуживающего персонала в пределах установленных гигиенических норм.

18.2.9 Требования безопасности труда, не изложенные в настоящем разделе, должны соответствовать требованиям, установленным в Системе стандартов безопасности труда.

18.3 Требования безопасности аппаратуры включают:

- требования электробезопасности;
- требования пожаробезопасности
- требования взрывоопасности.

18.3.1 *Требования электробезопасности аппаратуры*

18.3.1.1 Включение и отключение напряжения в аппаратуре должно производиться устройствами, обеспечивающими безопасность обслуживающего персонала. Выключатели питания и ручки аварийного управления должны быть расположены в удобном для работы месте.

18.3.1.2 Все составные части аппаратуры и источники питания, находящиеся под напряжением 12 В переменного тока и 36 В постоянного тока и более относительно корпуса аппаратуры или объекта ее установки, должны быть защищены от случайных прикосновений обслуживающего персонала во время эксплуатации и ремонта аппаратуры, а также при проведении профилактических работ.

Конструкция аппаратуры должна исключать возможность попадания опасного электрического напряжения на наружные металлические части, в том числе на органы управления.

Ручки органов управления и настройки, которые в процессе эксплуатации могут оказаться под электрическим напряжением, должны быть изолированы или изготовлены из изоляционных материалов.

18.3.1.3 Изоляционные материалы компонентов аппаратуры с опасным напряжением, доступные для прикосновения обслуживающим персоналом, должны обладать электрической прочностью и сопротивлением, достаточным для обеспечения защиты человека от поражения электрическим током.

18.3.1.4 В аппаратуре с опасным напряжением и особенно в высоковольтной аппаратуре с напряжением свыше 1000 В при установившемся значении тока более 5 мА защитные съемные крышки, кожухи и открывающиеся дверцы, а также выдвижные блоки должны быть оборудованы блокирующими устройствами, обеспечивающими безопасность обслуживающего персонала при их открывании и извлечении блоков из шкафов (стоек).

18.3.1.5 Аппаратура должна обеспечивать защиту обслуживающего персонала от последствий искрового и дугового электрического разряда (раскаленных частиц, расплавленного металла и др.) в энергетически опасных элементах и устройствах (конденсаторах, контакторах и т.п.) путем блокирования, изоляции и применения защитных кожухов.

18.3.1.6 В конструкции устройств питания аппаратуры должна быть предусмотрена защита от последствий перегрузок и коротких замыканий, вызываемых колебаниями напряжения в сети электроснабжения, оговоренными требованиями настоящего стандарта, а также коротких замыканий, обусловленных выходом из строя отдельных ее элементов в процессе эксплуатации (в том числе при воздействии внешних факторов) и электромагнитных излучений при грозовых разрядах.

18.3.2 *Требования пожаробезопасности аппаратуры*

18.3.2.1 Аппаратура не должна размещаться в горючей среде или соприкасаться с этой средой.

18.3.2.2 Если такое размещение продиктовано функциональной необходимостью, то должны быть приняты меры, исключающие несанкционированное воспламенение среды от внутренних и внешних источников зажигания, а также от воздействия внешних факторов.

18.3.2.3 В конструкции аппаратуры не допускается применять легковоспламеняющиеся и способствующие распространению горения элементы, материалы, вещества и покрытия.

Использовать их допускается только в том случае, если без данных компонентов функционирование аппаратуры невозможно. Необходимость применения этих элементов должна оговариваться в ТТЗ (ТЗ) на аппаратуру конкретного типа. При этом легковоспламеняющиеся компоненты аппаратуры следует располагать в наиболее безопасных местах, а также применять теплоизоляцию.

18.3.2.3 При применении в конструкции аппаратуры изделий, являющихся источниками высоких температур и различного вида излучений (ионизирующего, электромагнитного и др.), способных вызвать воспламенение горючих материалов, элементов, веществ и покрытий, должны быть приняты меры по снижению интенсивности воздействия этих веществ до пожаробезопасных уровней.

18.3.2.4 Температура нагрева активных элементов (потребляющих электрическую энергию), а также поверхности контактирующих с ними материалов и покрытий должна быть ниже предельно допустимой и составлять не более 80 % наименьшей температуры воспламенения.

18.3.2.5 Конструкция аппаратуры должна исключать образование искрового или дугового электрического разряда с энергией, создающей температуру нагрева поверхности горючих элементов, материалов и покрытий, вызывающих их воспламенение.

18.3.2.6 Не допускается применять новые вещества, элементы и материалы, не прошедшие гигиеническую проверку и проверку на пожароопасность в установленном порядке.

18.3.2.7 Горючие вещества, выделившиеся из изделий, материалов и покрытий при функционировании аппаратуры за счет тепловых и химических процессов, а также при воздействии внешних факторов, должны иметь пожаробезопасную концентрацию, в противном случае должны быть приняты меры, исключающие их воспламенение от различных источников зажигания.

18.3.2.8 Конструкция аппаратуры должна обеспечивать защиту от проникновения горючих веществ извне к пожароопасным узлам аппаратуры. Вещества извне в совокупности с горючими веществами, выделившимися внутри аппаратуры, должны быть защищены от воспламенения всеми возможными источниками зажигания.

18.3.2.9 Конструкция аппаратуры должна обеспечивать предотвращение выброса пламени, раскаленных или горящих частиц в окружающую аппаратуру среду.

18.3.2.10 Аппаратура должна содержать устройства аварийной защиты, исключающие возгорание элементов, материалов и покрытий. Приоритетное внимание должно быть уделено аппаратуре, имеющей принудительное охлаждение и устройства термостабилизации.

### 18.3.3 *Требования по обеспечению взрывобезопасности аппаратуры*

18.3.3.1 Аппаратура, содержащая взрывоопасные компоненты, не должна размещаться во взрывоопасной, газообразной или конденсированной среде, а также в соприкосновении с этой средой. Если такое размещение продиктовано функциональной необходимостью, то должна быть предусмотрена защита, исключающая возможность несанкционированного взрыва от внутренних и внешних источников инициирования, а также от воздействия внешних факторов.

18.3.3.2 В аппаратуре не допускается применение комплектующих элементов и материалов повышенной взрывоопасности (или выделяющих взрывоопасные вещества при функционировании аппаратуры за счет тепловых и химических процессов, а также при воздействии внешних факторов). Их применение допускается по согласованию с заказчиком, если функционирование аппаратуры без таких компонентов невозможно. Необходимость применения этих компонентов должна оговариваться в ТТЗ (ТЗ) на аппаратуру конкретного типа. При этом должны быть приняты меры, исключающие несанкционированный взрыв от всех возможных источников инициирования.

18.3.3.3 В аппаратуре, содержащей взрывоопасные устройства (пиропатроны, взрыватели, самоликвидаторы и т.п.), должны быть предусмотрены устройства защиты от несанкционированного подрыва или детонации от воздействия внутренних и внешних источников инициирования (тепловых, электромагнитных и др.), а также от воздействия внешних факторов.

18.3.3.4 При конструировании должно быть обеспечено рациональное размещение взрывоопасных элементов и устройств, в максимальной мере снижающее вероятность их несанкционированного взрыва.

18.3.3.5 Не допускается применять новые вещества, элементы и материалы, не прошедшие проверку на взрывоопасность в установленном порядке.

18.4 Разработка аппаратуры должна проводиться с учетом обеспечения требований экологической безопасности, изложенных в 18.3.2 и 18.3.3, а также в стандартах по охране природы.

*ПРИЛОЖЕНИЕ А*  
*(справочное)*

**БИБЛИОГРАФИЯ**

- [1] МИ 2174-91 ГСИ. Аттестация алгоритмов и программ обработки данных при измерениях. Основные положения
- [2] МИ 1317-86 ГСИ. Результаты измерений и характеристики погрешности измерений. Формы представления. Способы использования при испытаниях образцов продукции и контроле их параметров
- [3] РД В 319.01.13-98 Радиоэлектронная аппаратура военного назначения. Оценка метрологического обеспечения
- [4] ПР 50.2.002-94 ГСИ. Порядок осуществления государственного метрологического надзора за выпуском; состоянием и применением средств измерений, аттестованными методиками выполнения измерений, эталонами и соблюдением метрологических правил и норм
- [5] ПР 50.2.006-94 ГСИ. Поверка средств измерений. Организация и порядок проведения
- [6] РД 50-660-88 ГСИ. Документы на методики поверки средств измерений
- [7] МИ 2304-94 ГСИ. Метрологический контроль и надзор, осуществляемые метрологическими службами юридических лиц
- [8] РД В 319.01.09-94 Руководство по оценке правильности применения электрорадиоизделий в аппаратуре военного назначения
- [9] РД 50-9.645-89 Методические указания. Общие требования к выбору металлов и сплавов, применяемых без покрытий в атмосферных условиях

Ключевые слова: аппаратура, конструктивно-технические требования, совместимость, безопасность, диагностическое и метрологическое обеспечение, помехозащищенность

---

Редактор *И. И. Зайончковская*  
Технический редактор *Н. С. Гришанова*  
Корректор *О.В. Кови*  
Компьютерная верстка *Т.В. Александровой*

Изд. лиц. № 021007 от 10.08.95. Подписано в печать 05.04.99. Усл.печ.л. 4,65. Уч.-изд.л. 4,60. Доп. тираж 51 экз.  
С 2000. Зак. 127.

---

ИПК Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14.  
Набрано в Калужской типографии с стандартов на ПЭВМ.  
Отпечатано в ИПК Издательство стандартов