УДК 621.311.25-52:621.039:006.354 Группа Е10

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

Аппаратура, приборы, устройства и оборудование систем управления технологическими процессами атомных электростанций

ОБЩИЕ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

ГОСТ 25804.4—83

Atomic power station technological processes control system equipment. General design-constructional requirements

ОКП 3403

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 26 мая 1983 г. № 2342 срок введения установлен

с 01.01.84*

Настоящий стандарт устанавливает общие конструктивно-технические требования к аппаратуре, приборам, устройствам и оборудованию систем управления технологическими процессами (далее — аппаратура) атомных электростанций (АЭС), а также порядок их задания в стандартах, технических условиях (ТУ) и технических заданиях (ТЗ) на конкретную аппаратуру.

1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К КОНСТРУКЦИИ

1.1. Конструкция аппаратуры должна обеспечивать выполнение требований стандартов, ТУ и ТЗ на конкретную аппаратуру.

1.2. Конструкция аппаратуры должна быть технологичной. Номенклатура показателей технологичности конструкции аппаратуры — по ГОСТ 14.201—83 и ГОСТ 14.202—73, а уровни показателей технологичности — по отраслевым стандартам, разработанным на их основе.

1.3. Конструкция аппаратуры должна позволять проводить консервацию, контроль качества консервации, расконсервацию и переконсервацию аппаратуры без ее разборки в течение времени, установленного в эксплуатационной документации, и обеспечивать быстроту и удобство проведения работ по дезактивации. В технически обоснованных случаях, по согласованию с заказчиком, допускается разборка аппаратуры, что должно быть установлено в стандартах, ТУ и ТЗ на конкретную аппаратуру.

---

* Порядок введения стандарта в действие — по ГОСТ 25804.1—83.

Издание официальное ★ **Перепечатка воспрещена**

gost.e-ecolog.ru

1.4. Требования к составным частям аппаратуры

1.4.1. Аппаратуру следует изготовлять в виде одноблочных или многоблочных конструкций. Многоблочные конструкции следует выполнять в виде шкафов и стоек.

1.4.2. Основные составные части аппаратуры должны быть выполнены в виде легкосъемных сборочных единиц.

1.4.3. Для внешних электрических соединений составных частей аппаратуры должны быть применены стандартные соединители.

1.4.4. Внутри аппаратуры должны отсутствовать резиновые изделия и покрытия из резины, содержащие серу.

1.4.5. Блоки, шкафы, стойки аппаратуры должны быть выполнены в виде параллелепипедов. Форму блоков детектирования устанавливает предприятие-изготовитель.

1.4.6. Блоки аппаратуры следует выполнять в виде разъемных, книжных или кассетных вариантов конструкции. Варианты конструкции должны быть установлены в стандартах, ТУ и ТЗ на конкретную аппаратуру, на основе анализа основных определяющих факторов для разработки аппаратуры.

1.4.7. Блоки, в которых применены изделия микроэлектроники, следует выполнять в бескаркасном или каркасном конструктивном варианте. Конкретный конструктивный вариант необходимо выбирать с учетом условий эксплуатации аппаратуры.

1.4.8. Составные части аппаратуры, требующие защиты от вибрации и ударов, в необходимых случаях должны быть амортизированы. Амортизация должна обеспечивать защиту аппаратуры от механических воздействий в условиях эксплуатации по ГОСТ 25804.3—83.

1.4.9. Крепежные детали разъемных соединений должны быть предохранены от саморазъединения.

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

1.4.11. В конструкции аппаратуры должны быть применены резьбы (в том числе имеющие защитные покрытия), номинальные размеры, допуски и посадки которых должны соответствовать требованиям государственных стандартов.

1.4.12. Конструкция и расположение разъемных соединений в аппаратуре должны обеспечивать применение стандартного инструмента. В технически обоснованных случаях допускается применять специальный инструмент.

1.4.13. Блоки аппаратуры должны иметь конструктивные элементы (ключи), предотвращающие их неправильную установку и включение.

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

1.4.15. В конструкции блоков аппаратуры должна быть предусмотрена возможность их установки без повреждения на рабочие столы для проведения контроля и ремонта.

1.4.16. Способ или систему охлаждения (подогрев, термостабилизация и т. п.) аппаратуры и ее составных частей следует выбирать, исходя из ТЗ на аппаратуру, распределения мощностей рассеивания и допустимых тепловых режимов материалов, деталей, комплектующих изделий. Параметры систем охлаждения (подогрев, термостабилизация и т. п.) должны быть заданы в стандартах, ТУ и ТЗ на конкретную аппаратуру.

1.4.17. К аппаратуре могут быть приданы или в ее конструкцию встроены программно-временные и информационно-командные устройства. Необходимость введения в аппаратуру этих устройств должна быть задана в стандартах, ТУ и ТЗ на конкретную аппаратуру.

1.4.18. В аппаратуре должна быть предусмотрена сигнализация о включенном состоянии, неисправностях, опасных режимах и выходе из строя основных частей аппаратуры. Необходимость введения в аппаратуру сигнализации должна быть задана в стандартах, ТУ и ТЗ на конкретную аппаратуру.

1.4.19. Конструкция должна иметь устройства, обеспечивающие защиту аппаратуры и ее составных частей от повреждений при воздействии различных факторов, вызванных:

переходными (нестационарными) режимами в аппаратуре и сетях электропитания;

выходом из строя систем охлаждения, герметизации, наддува и т. п.;

нарушениями в цепях электропитания и управления.

1.4.20. Аппаратура или ее составные части, предназначенные в соответствии с требованиями ГОСТ 25804.3—83 для работы в специальных средах, должны быть стойкими к воздействию этих сред или иметь защиту от их разрушающего воздействия. Номенклатура специальных сред и их характеристики должны быть указаны в стандартах, ТУ и ТЗ на конкретную аппаратуру.

1.4.21. При разработке конструкции блоков, шкафов и стоек аппаратуры определенного типа следует применять максимальное число базовых конструкций. Основой при разработке базовых конструкций служат типовые конструктивно-технические решения, указанные в действующих стандартах.

1.4.22. Перечень конкретных работ по выбору и обоснованию схемно-конструктивного построения аппаратуры применительно к стадиям разработки должен быть установлен в программе обеспечения надежности (ПОН) в соответствии с данными, указанными в ГОСТ 25804.2—83.

1.5. Требования к заземлениям

1.5.1. Аппаратура и ее основные части должны иметь специальные присоединительные элементы для заземления. Не допускается применять в качестве присоединительных элементов заземления элементы аппаратуры, не предназначенные для этой цели.

1.5.2. Способы и элементы заземления должны обеспечивать постоянство переходного сопротивления. Периодичность контроля переходного сопротивления должна быть указана в эксплуатационной документации.

1.5.3. Проводники, соединяющие аппаратуру с контуром заземления, должны обладать низким электрическим сопротивлением. Значение электрического сопротивления должно быть задано в стандартах, ТУ и ТЗ на конкретную аппаратуру.

1.5.4. Значение переходного сопротивления контакта между элементами заземления в аппаратуре должно быть не более:

600 мкОм — в местах соединения деталей между собой;

2000 мкОм — в цепи заземления аппаратуры (сумма переходных сопротивлений контактов).

1.5.5. Заземление переносной аппаратуры должно осуществляться при помощи гибких шин и приборных выводов. Выдвижные, откидные или съемные составные части аппаратуры должны иметь устойчивое электрическое соединение с каркасом, стойками или шкафами, в которых их устанавливают.

1.5.6. Заземление аппаратуры или ее составных частей, устанавливаемых на амортизаторах, должно быть осуществлено способами, не нарушающими амортизацию.

1.5.7. Элементы заземления должны быть расположены в местах, обеспечивающих удобство контроля переходного сопротивления.

1.6. Аппаратура может быть выполнена в герметичном исполнении, что должно быть указано в стандартах, ТУ и ТЗ на конкретную аппаратуру.

1.7. Параметры электрической энергии, потребляемой аппаратурой, должны соответствовать:

ГОСТ 721—77, ГОСТ 13109-67, ГОСТ 21128—83 — в части значений напряжений;

ГОСТ 6827—76 — в части значений токов;

ГОСТ 6697—83 — в части значений частот.

Номинальные значения напряжений и силы токов питания радиоэлектронной аппаратуры должны соответствовать ГОСТ 18275—72. Конкретные значения параметров электрической энергии следует указывать в стандартах, ТУ и ТЗ на конкретную аппаратуру.

1.8. Масса аппаратуры должна быть установлена в ТЗ. Масса отдельных функциональных 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.

1.9. Аппаратура, предназначенная для установки на объектах, должна проходить через проемы этих объектов (двери, изгибы коридоров и т. п.) в сборе или в виде, который предусмотрен в конструкторской документации на аппаратуру. Габаритные размеры аппаратуры должны быть заданы в стандартах, ТУ и ТЗ на конкретную аппаратуру.

1.10. При разработке стандартов и ТУ на конкретную аппаратуру в них необходимо включать требования безопасности в соответствии с ГОСТ 1.26—77.

2. ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМАМ ВСТРОЕННОГО КОНТРОЛЯ, КОНТРОЛЕПРИГОДНОСТИ, МЕТРОЛОГИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ АППАРАТУРЫ

2.1. Конструкция аппаратуры должна обеспечивать возможность контроля ее параметров в процессе производства и эксплуатации при помощи встроенных и (или) внешних средств контроля (измерений).

2.2. Вид средств контроля (внешний, встроенный, автоматический, автоматизированный и т. п.) и его задачи определяют в зависимости от сложности, назначения и особенностей применения аппаратуры, и задают в стандартах, ТУ и ТЗ на конкретную аппаратуру.

2.3. Встроенные средства контроля по функциональным и конструктивным признакам должны быть составной частью аппаратуры, выполняющей функции измерения, преобразования, передачи и обработки данных, регистрации и отображения контрольной информации оперативному персоналу в удобном для восприятия виде, а также выполняющей функции непосредственного цифрового управления исполнительными органами.

2.4. Встроенные средства контроля должны обеспечивать выдачу контролируемых сигналов на внешние средства контроля, что должно быть задано в стандартах, ТУ и ТЗ на конкретную аппаратуру.

2.5. Встроенные средства контроля должны содержать элементы, обеспечивающие возможность поверки, настройки и регулировки с помощью внешних контрольно-измерительных средств. Необходимость включения элементов самоконтроля должна быть установлена в стандартах, ТУ и ТЗ на конкретную аппаратуру.

2.6. Для обеспечения контролепригодности аппаратуры необходимо предусмотреть:

обоснованный перечень параметров, контролируемых в процессе эксплуатации, и их допускаемые отклонения;

унификацию видов и уровней стимулирующих и контролируемых сигналов;

развязку цепей передачи сигналов низкого уровня (до 0,5 В) от цепей с высоким уровнем сигналов, цепей питания и сигналов управления для снижения помех;

доступ к измерительным преобразователям и другим встроенным средствам измерений (кроме блоков детектирования) для их поверки без демонтажа в эксплуатационных условиях при отсутствии режима самоповерки (самоконтроля);

доступ к элементам, обеспечивающим настройку и регулировку встроенных средств контроля;

стандартные электрические соединители, контрольные гнезда (точки ввода и вывода информации), обеспечивающие подключение к аппаратуре средств контроля (измерений).

У контрольных гнезд должны быть нанесены надписи, осциллограммы и другие обозначения, облегчающие процесс измерений.

2.7. Для измерения параметров аппаратуры в процессе эксплуатации следует применять стандартные средства измерений.

Примечание. Нестандартизованные средства измерений допускаются к применению по согласованию с заказчиком после их метрологической аттестации. Метрологическое обеспечение разработки, изготовления и эксплуатации нестандартизованных средств измерений — по ГОСТ 8.326—78.

2.8. Средства измерений должны быть выбраны с учетом обеспечения требуемой точности измерений в заданных условиях эксплуатации в зависимости от допускаемого уровня вероятностей ложного и необнаруженного отказов.

2.9. Для обеспечения единства измерений необходимо выполнять требования по метрологической связи контролируемых параметров аппаратуры (по точности измерений) с государственными эталонами. Методика по обеспечению метрологических связей — по ГОСТ 25804.6—83.

2.10. При выборе (разработке) средств контроля (измерений) должны быть выполнены требования по ограничительным характеристикам (масса, габаритные размеры, вид электропитания и т. п.).

3. ТРЕБОВАНИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ И УНИФИКАЦИИ, ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТИ И РЕМОНТОПРИГОДНОСТИ АППАРАТУРЫ

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

3.2. Основные требования к разработке (выбору) базового образца аппаратуры — по ГОСТ 23945.1—80.

3.3. Порядок задания требований по стандартизации и унификации в ТЗ — по ГОСТ 23945.2—80.

3.4. Требования по стандартизации и унификации, заданные в ТЗ, не должны быть выполнены за счет снижения качества и технического уровня аппаратуры.

3.5. Требования по ремонтопригодности — по ГОСТ 25804.2—83.

3.6. Конструкция аппаратуры должна обеспечивать взаимозаменяемость основных однотипных составных частей. В технически обоснованных случаях допускается подстройка отдельных составных частей.

3.7. Конструкция составных частей аппаратуры при необходимости, установленной в стандартах, ТУ и ТЗ на конкретную аппаратуру, должна обеспечивать индивидуальную замену комплектующих элементов в процессе устранения неисправностей.

4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ КОМПЛЕКТУЮЩИХ ИЗДЕЛИЙ

4.1. Комплектующие изделия (КИ), применяемые в аппаратуре, должны соответствовать современному уровню развития микроэлектроники и быть технически совместимыми с интегральными микросхемами по конструктивным, электрическим и эксплуатационным характеристикам.

4.2. В аппаратуре должны быть применены КИ, которые приведены в межведомственных перечнях изделий, разрешаемых для применения при разработке и модернизации аппаратуры (далее — перечни) и которые должны соответствовать требованиям, предъявляемым к аппаратуре. При разработке и модернизации аппаратуры необходимо руководствоваться перечнями, введенными к моменту утверждения ТЗ на аппаратуру.

4.3. Выбор и применение КИ из групп, не охваченных перечнями, следует проводить исходя из ТЗ на аппаратуру и согласовывать с разработчиками КИ.

4.4. Применять в аппаратуре КИ отдельных типов, не вошедшие в перечни, но относящиеся к разделам, имеющимся в перечнях, допускается в обоснованных случаях. Применение таких КИ согласовывается с разработчиком элементов.

4.5. Применение новых КИ, прошедших государственные испытания, стандарты и ТУ на которые утверждены после издания перечней или изменений к ним, согласовывает разработчик аппаратуры с разработчиком КИ.

4.6. КИ следует применять в условиях и режимах, соответствующих требованиям, указанным в стандартах и ТУ на них. Применять КИ в условиях и режимах, не оговоренных или отличающихся от указанных в стандартах и ТУ на КИ, допускается только в исключительных случаях при получении разрешения разра-

ботчика КИ. При наличии такого разрешения предприятие — изготовитель КИ гарантирует его работу в условиях, режимах и в течение сроков, указанных в протоколе согласования. Запрещается применять КИ, если они отобраны по какому-либо параметру, т. е. по более жестким допускам на значения параметров, чем предусмотрено в стандартах и ТУ на КИ, либо по параметрам, не оговоренным в ТУ.

4.7. Схема аппаратуры должна быть разработана с учетом возможных изменений параметров КИ в процессе эксплуатации в пределах допусков, указанных в стандартах и ТУ.

4.8. Согласование применения КИ необходимо проводить в соответствии с требованиями, указанными в ГОСТ 2.117—71.

4.9. Для ограничения номенклатуры применяемых КИ разработчикам аппаратуры разрешается разрабатывать с учетом положений, указанных в пп. 4.2—4.5, ограничительные перечни (отраслевые, предприятий, по видам аппаратуры, а также для конкретной аппаратуры), которые должны быть согласованы с заказчиком.

4.10. Для повышения уровня унификации и стандартизации в аппаратуре допускается применять ранее разработанные приборы, блоки и узлы, в которых применены КИ из ранее действовавших редакций ограничительных перечней. Условия работы и применения этих приборов, блоков и узлов должны соответствовать ТУ и требованиям на вновь разрабатываемую аппаратуру.

4.11. Применять КИ, не удовлетворяющие требованиям, предъявляемым к аппаратуре по стойкости, прочности и устойчивости к внешним воздействующим факторам (ВВФ), допускается при обеспечении разработчиком аппаратуры конструктивных мер индивидуальной или общей защиты (амортизация, термостатирование, герметизация и т. п.) посредством компоновки систем и элементов управления процессами АЭС в специальных модулях-контейнерах (далее — системы управления в модульном исполнении), обеспечивающих условия работы аппаратуры и КИ, указанные в стандартах, ТУ или протоколах согласования об их применении. При этом дополнительного согласования о применении таких элементов не требуется. Допускается без дополнительного согласования применять КИ, уровни стойкости которых к ионизирующим и электромагнитным излучениям по ТУ ниже требований на аппаратуру, если схемные решения обеспечивают сохранение параметров аппаратуры в пределах установленных требований при изменении параметров КИ под воздействием излучений, превышающих требования, установленные в стандартах и ТУ на КИ.

4.12. Применяемые в аппаратуре КИ должны удовлетворять требованиям, указанным в стандартах на параметры электромагнитной совместимости. При применении КИ, не обладающих необходимыми параметрами по электромагнитной совместимости, должны быть применены специальные меры защиты экранами,

фильтрами и (или) схемотехническими решениями. В случае необходимости применения КИ, на которые в стандартах и ТУ не установлены значения допустимых параметров электромагнитной совместимости, должны быть представлены материалы, подтверждающие соответствие физических параметров электромагнитной совместимости аппаратуры предъявляемым требованиям (протоколы испытаний, результаты измерений, расчеты и т. д.).

4.13. Допускается по согласованию с заказчиком использовать КИ с минимальной наработкой меньшей, чем указано в требованиях на аппаратуру, при отсутствии аналогичных КИ с требуемой минимальной наработкой. При этом разработчик обязан предусмотреть возможность замены КИ в процессе эксплуатации.

4.14. В аппаратуре должны быть установлены КИ с учетом оставшегося срока сохраняемости КИ, а также срока службы и наработки аппаратуры.

4.15. На КИ и измерительные приборы, использованные в аппаратуре (на этапе производства опытного образца), следует заполнять карты для оценки правильности применения и рабочих режимов, которые должны входить в состав конструкторской документации.

5. ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ И ПОМЕХОЗАЩИЩЕННОСТИ

5.1. Аппаратура должна быть заказана, разработана и изготовлена с учетом требований по электромагнитной совместимости (ЭМС) и помехозащищенности. Номенклатура параметров и классификация технических характеристик ЭМС радиоэлектронных средств должна быть установлена в соответствии с требованиями ГОСТ 23872--79.

5.2. Требования по ЭМС и помехозащищенности должны быть установлены в стандартах, ТУ и ТЗ на конкретную аппаратуру, включая конструктивные требования, допустимые значения технических характеристик, определяющие ЭМС и помехозащищенность.

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

5.4. Для обеспечения ЭМС должны быть предусмотрены следующие конструктивные меры:

экранирование источников помех и проводов;

применение фильтров, препятствующих распространению помех;

рациональное расположение проводов и кабелей;

применение специальных устройств, обеспечивающих надежное заземление аппаратуры с малым переходным сопротивлением;

применение устройств, обеспечивающих эффективное подавление помех, создаваемых отдельными приборами (элементами) аппаратуры.

5.5. Уровень индустриальных радиопомех, создаваемых аппаратурой при работе, а также в момент включения и выключения, не должен превышать значений, предусмотренных стандартами и «Общесоюзными нормами допускаемых индустриальных радиопомех» (Нормы 1-72—9-72), утвержденными Государственной комиссией по радиочастотам СССР.

5.6. Аппаратура должна обеспечивать выполнение требуемых функций с заданными показателями надежности при воздействии на нее максимальных значений радиопомех.

6. ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРИЧЕСКОМУ МОНТАЖУ

6.1. Электрический монтаж должен обеспечивать работу аппаратуры в условиях ВВФ в соответствии с требованиями, указанными в ГОСТ 25804.3—83.

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

6.3. Провода электромонтажа не должны иметь механического напряжения. Гибкие монтажные провода, выходящие из жгута и присоединяемые к неподвижным элементам, должны иметь запас по длине, обеспечивающий одно, два повторных соединений. Запас создают изгибом проводов у монтажных элементов (например выводов).

Примечания:

1. В неремонтируемой аппаратуре запас на повторное соединение не предусматривают.

2. Запас провода по длине не предусматривают, если его длина и взаимное расположение влияют на устойчивость работы аппаратуры (например, в высокочастотных приборах).

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

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

6.6. Провода цепей питания переменного тока следует свивать. Шаг свивки следует определять в зависимости от размера сечения проводов. Свитые провода допускается укладывать в общий жгут.

Не свиваются провода цепей питания, выполненные плоскими жгутами.

6.7. Концы свободных жил кабелей должны быть изолированы.

6.8. При электрическом монтаже аппаратуры допускается руководствоваться требованиями ГОСТ 23585—79, ГОСТ 23586—79, ГОСТ 23587—79, ГОСТ 23588—79, ГОСТ 23589—79, ГОСТ 23590—79, ГОСТ 23591—79, ГОСТ 23592—79, ГОСТ 23593—79.

7. ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ИЗОЛЯЦИИ

7.1. Электрическая изоляция аппаратуры, эксплуатируемой в условиях ВВФ в соответствии с требованиями ГОСТ 25804.3—83, должна обеспечивать электрическую прочность, достаточную для предотвращения пробоя, и электрическое сопротивление, достаточное для ограничения шунтирующего действия токов утечки и предотвращения теплового пробоя.

7.2. Значение сопротивления изоляции электрических цепей аппаратуры в зависимости от рабочего напряжения должно быть не менее значений, приведенных в табл. 1.

Таблица 1

Амплитудное значение напряжений, кВ	Сопротивление изоляции, МОм, не менее		
	при нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150—69	при верхнем предельном рабочем значении температуры воздуха	при верхнем рабочем значении относительной влажности
До 0,5 включ.	20	5*	1*
Св. 0,5 до 10,0 »	100	20	2
» 10,0	1000	200	20

* Для электротехнической аппаратуры с амплитудным значением напряжения до 0,5 кВ значения сопротивления изоляции могут быть иными, если это установлено в стандартах и ТУ на конкретную аппаратуру.

7.3. Сопротивление изоляции электрических цепей аппаратуры, для которых следует учитывать влияние шунтирующего действия токов утечки на нагрузку ($z_н$) от 1 кОм до 5 МОм, должно соответствовать значениям, указанным в табл. 1, но должно быть не менее значений, установленных в табл. 2.

7.4. Для $z_н$ менее 1 кОм и более 5 МОм сопротивление изоляции следует устанавливать в стандартах, ТУ и ТЗ на конкретную аппаратуру.

Таблица 2

Условия эксплуатации	Сопротивление изоляции, МОм, не менее	
	в неприцизионной аппаратуре	в прецизионной аппаратуре
При нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150—69	200	500
При верхнем предельном рабочем значении температуры воздуха	100	200
При верхнем рабочем значении относительной влажности	20	50

8. ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ, ПОКРЫТИЯМ, ЦВЕТАМ ОКРАСКИ И ОТЛИЧИТЕЛЬНЫМ ЦВЕТАМ

8.1. 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.

8.2. При отсутствии в стандартах или ТУ необходимых сведений об отдельных свойствах материалов разработчик аппаратуры может сам или с помощью специализированных организаций определить эти свойства и на основании полученных результатов принять решение о возможности применения материала для конкретной аппаратуры или для конкретных условий эксплуатации. Принятое решение должно быть согласовано с разработчиком материала и заказчиком.

8.3. Металлические материалы, электрохимически разнородные, применяемые для изготовления соприкасающихся между собой деталей, должны быть выбраны в соответствии с требованиями, указанными в ГОСТ 9.005—72 или в отраслевых стандартах, разработанных на их основе.

8.4. В герметизированной аппаратуре, которая должна вскрываться при эксплуатации для осмотра, смены элементов, регулировки и т. п., должны быть использованы только те материалы, которые предназначены для работы в условиях, в которых будет вскрываться аппаратура.

8.5. Невлагостойкие материалы следует применять в качестве электрической изоляции при условии надежной защиты их от воздействия влаги пропиткой лаками, заливкой компаундами или помещением в герметизированные блоки и объемы.

8.6. Покрытия должны обеспечивать необходимую коррозионную стойкость, надежную работу и декоративный вид аппаратуры при эксплуатации, соблюдение требований по консервации при хранении, установленных настоящим стандартом, и при хранении аппаратуры на производстве.

8.7. Технические требования к металлическим и неметаллическим неорганическим покрытиям — по ГОСТ 9.301—78 или отраслевым стандартам, разработанным на его основе.

8.8. Требования к лакокрасочным покрытиям по внешнему виду — по ГОСТ 9.032—74.

8.9. Вид и толщину металлических и неметаллических покрытий в зависимости от их назначения и условий эксплуатации следует выбирать в соответствии с ГОСТ 9.073—77 или отраслевыми стандартами, разработанными на его основе. Во избежание коррозии при выборе покрытий необходимо учитывать требования ГОСТ 9.005—72 и ГОСТ 9.301—78.

8.10. В герметизированной аппаратуре, которую необходимо вскрывать при эксплуатации для осмотра, смены приборов, регулировки и т. п., следует применять те же покрытия, которые применяют в негерметизированной аппаратуре, предназначенной для работы в условиях, в которых будет вскрываться герметизированная аппаратура, с учетом времени пребывания аппаратуры в этих условиях.

8.11. Покрытия должны быть стойкими к воздействию специальных сред и излучений, указанных в ГОСТ 25804.3—83. При выборе металлических и неметаллических неорганических и лакокрасочных покрытий, при прочих равных свойствах предпочтение должно быть отдано покрытиям, удаление пыли и грязи с которых производится без затруднения. Выбор защитно-декоративных покрытий — по ГОСТ 21484—76 и ГОСТ 23852—79.

8.12. Защита поверхностей, которые допускается не покрывать смазками и лаками в соответствии с требованиями ГОСТ 9.301—78, должна быть установлена в стандартах и ТУ на конкретную аппаратуру.

8.13. Требования к цветовому оформлению аппаратуры

8.13.1. При цветовом оформлении аппаратуры необходимо учитывать ее назначение, продолжительность и характер работы оператора, климатические условия, в которых будет эксплуатироваться аппаратура, форму и размеры помещения и размещение в нем аппаратуры, характеристики светильников, условия зрительной работы и т. д.

8.13.2. Цветовое оформление аппаратуры следует определять на основе выбора художественного решения, соответствующего требованиям технической эстетики ко всей аппаратуре в целом и функциональных особенностей ее составных частей.

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

8.13.4. При наличии на лицевых панелях аппаратуры большего числа органов управления и средств отображения инфор-

машин различного функционального назначения следует пользоваться цветовым выделением функциональных зон.

8.13.5. Лицевые панели аппаратуры должны иметь матовое или полуматовое покрытие (во избежание возникновения бликов).

8.13.6. Цвет лицевых панелей должен отличаться от цвета внешних установочных элементов (ВУЭ) и формообразующих поверхностей аппаратуры. Цветовой контраст между лицевой панелью и ВУЭ должен быть сильнее, чем между лицевой панелью и формообразующими поверхностями аппаратуры.

8.13.7. 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.

8.13.8. Цвета окраски аппаратуры следует выбирать в соответствии с приведенными в табл. 3.

Таблица 3

Цвет	Область применения
Белый, светло-серый, дымчатый, серо-голубой, серо-зеленый, серо-бежевый, светло-бежевый, зеленый, зелено-голубой, светло-салатовый, слоновая кость	Для всех частей аппаратуры, устанавливаемой внутри помещений и подвижных объектов, в том числе для лицевых панелей. Для лицевых панелей переносной аппаратуры, эксплуатируемой вне помещений. Для контрольно-измерительных приборов
Красный	Для деталей аппаратуры, подлежащих обязательному снятию перед эксплуатацией

8.13.9. Функциональное назначение цвета для сигнальных и индикаторных устройств аппаратуры должно соответствовать указанному в табл. 4.

Таблица 4

Цвет	Функциональное назначение
Красный	Для предупреждения о возможности 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.

Продолжение табл. 4

Цвет	Функциональное назначение
Красный	Для отметки крепежных и регулировочных деталей, органов управления, случайное применение которых недопустимо при эксплуатации. Для отметки на шкалах измерительных приборов недопустимых значений измеряемых величин
Желтый	Для обозначения сигнала «Внимание» (предупреждения о включении прибора, начале действия, предельных значениях каких-либо параметров и т. п.)
Зеленый	Для обозначения нормальных режимов работы, готовности к работе и т. п.
Белый	Для обозначения включенного состояния прибора, предупреждения о наличии напряжения, поданной команды и т. п.
Синий	Для обозначения отрицательной полярности

9. ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

9.1. Общие эргономические требования к аппаратуре должны соответствовать ГОСТ 12.2.049—80.

9.2. Коллективные и индивидуальные рабочие места человека-оператора — по ГОСТ 21958—76 и ГОСТ 22269—76.

9.3. Органы управления должны соответствовать требованиям, установленным в ГОСТ 21752—76, ГОСТ 21753—76, ГОСТ 22613—77, ГОСТ 22614—77, ГОСТ 22615—77 и ГОСТ 23000—78. Символы органов управления — по ГОСТ 12.4.040—78.

9.4. Средства отображения информации — по ГОСТ 21837—76, ГОСТ 22902—78 и ГОСТ 23144—78.

9.5. Звуковые сигнализаторы неречевых сообщений — по ГОСТ 21786—76.

9.6. Требования к сигналам и кодам информационного обеспечения — по ГОСТ 17195—76.

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

10. ТРЕБОВАНИЯ К МАРКИРОВКЕ, КОНСЕРВАЦИИ И УПАКОВКЕ

10.1. Аппаратуру следует маркировать в соответствии с утвержденными документами, разработанными соответствующими ведомствами и согласованными с заказчиком. Состав и место нанесения маркировки должны быть указаны в стандартах и ТУ на конкретную аппаратуру.

10.2. Маркировку аппаратуры рекомендуется наносить на ее несъемных частях, доступных для обзора.

10.3. Маркировка должна быть устойчивой в течение всего срока службы аппаратуры, механически прочной.

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

10.5. На аппаратуре должны быть нанесены обозначения электрических соединителей, позволяющие определить сопрягаемые части соединителей. Обозначения должны быть нанесены непосредственно на корпус сопрягаемых частей соединителей или на кабели и панели приборов около частей соединителей.

10.6. На аппаратуре должны быть нанесены обозначения электрорадиоэлементов (ЭРЭ), соответствующие обозначениям элементов, указанным на принципиальной электрической схеме и на схеме соединений, если это не ухудшает их работу и не закрывает маркировки предприятия — изготовителя ЭРЭ. В случае невозможности нанести обозначения непосредственно на ЭРЭ их следует наносить на платы (шасси, панели и т. п.) около самих элементов. Для предохранителей допускается указывать только значение тока, а, в необходимых случаях, напряжение. Маркировку допускается не наносить:

на узлы и блоки, монтаж которых заливается компаундами, непрозрачными лаками, пенополиуретанами и т. п.;

при высокой плотности монтажа, не позволяющей нанести маркировку всех схемных обозначений рядом с элементами;

на неремонтируемую аппаратуру.

В тех случаях, когда маркировку не наносят, в комплект эксплуатационной и ремонтной документации аппаратуры необходимо ввести схему расположения ЭРЭ в узлах и блоках с нанесенными обозначениями в соответствии с электрической схемой аппаратуры.

10.7. На концы проводов, междублочных кабелей и жгутов в аппаратуре должны быть нанесены цветовые, буквенные 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 всей кабельной трассе через каждые 50—70 м.

Требования о необходимости нанесения обозначений на провода по всей длине должно быть указано в ТЗ.

Примечание. При маркировке проводов и ЭРЭ допускается руководствоваться требованиями ГОСТ 23594—79.

10.8. Консервация и упаковка должны обеспечивать сохраняемость аппаратуры при ее транспортировании транспортом всех видов, в условиях хранения — по ГОСТ 15150—69 в течение сроков, указанных в стандартах и ТУ на конкретную аппаратуру. Характеристика условий транспортирования в части воздействия механических факторов установлена в обязательном приложении. Условия транспортирования аппаратуры, поставляемой по кооперации в промышленности, должны быть установлены в НТД отрасли.

Периодичность и объем планово-профилактических работ в период хранения необходимо устанавливать в эксплуатационной документации на аппаратуру.

10.9. Требования к консервации и упаковке индивидуального, группового и ремонтного комплектов ЗИП должны соответствовать требованиям, указанным в п. 10.8.

10.10. Консервация и упаковка ЗИП должны обеспечивать возможность изъятия отдельных деталей и сборочных единиц из ЗИП без нарушения консервации остальных деталей и сборочных единиц, многократного пользования ЗИП и пополнения комплекта в процессе эксплуатации и хранения.

10.11. Аппаратуру, установленную на объекте, подлежащем консервации, следует консервировать вместе с объектом, если средства консервации объекта обеспечивают требуемую защиту аппаратуры. Если же средства консервации объекта не обеспечивают требуемой защиты аппаратуры, то аппаратуру следует консервировать отдельно в соответствии с требованиями, указанными в настоящем стандарте.

10.12. Требования к средствам и методам консервации и к помещениям для проведения консервации — по ГОСТ 9.014—78.

10.13. 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. С аппаратуры, подлежащей упаковыванию в собранном виде, должны быть сняты части, затрудняющие упаковывание. К снятым частям аппаратуры должны быть прикреплены ярлыки с обозначениями частей аппаратуры.

10.14. 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.

10.15. Эксплуатационная документация должна быть уложена в папки, портфели или футляры и упакована в пакеты из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354—82 толщиной не менее 0,1 мм с последующей герметизацией пакета. Если аппаратура предназначена для хранения в неотапливаемом хранилище или на открытой площадке, то эксплуатационную документацию следует дополнительно упаковывать во второй такой же пакет. Допускается второй пакет изготовлять из поливинилхлоридной пленки по ГОСТ 16277—78 с последующей сваркой шва. 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 ГОСТ 15157—69. Ящики, изготовленные из оцинкованной стали, не окрашивают.

10.16. На пакетах с документацией должна быть маркировка. Если пакет прозрачный, то маркировку наносят на вкладыше из картона или бумаги. Маркировка должна содержать шифр документа и шифр изделия. Маркировку наносят типографским или машинописным способом. Допускается по согласованию с заказчиком надписи выполнять тушью от руки шрифтом по ГОСТ 2.304—81.

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

10.18. При отправке аппаратуры в неупакованном виде эксплуатационную документацию упаковывают в соответствии с требованиями, указанными в п. 10.15.

При транспортировании упакованной аппаратуры тару маркируют в соответствии с требованиями ГОСТ 14192—77.

При поставке аппаратуры за границу транспортную тару маркируют в соответствии с требованиями ГОСТ 24634—81.

ПРИЛОЖЕНИЕ
Обязательное

ХАРАКТЕРИСТИКА УСЛОВИЙ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ В ЧАСТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

1. Легкие (Л)

1.1. Прямые (бесперегрузочные) перевозки железнодорожным транспортом на любые расстояния.

1.2. Прямые (бесперегрузочные) перевозки грузовыми автомобилями на расстояние до 200 км по дорогам с асфальтовым или бетонным покрытием (дороги 1-й категории) без ограничения скорости или со скоростью до 40 км/ч.

1.3 Смешанные (комбинированные) перевозки с общим числом перегрузок не более двух:

прямые воздушные на любое расстояние совместно с автомобильными перевозками;

железнодорожные на любое расстояние совместно с автомобильными.

2. Средние (С)

2.1. Прямые (бесперегрузочные) перевозки грузовыми автомобилями на расстояние от 200 до 1000 км по дорогам с асфальтовым или бетонным покрытием (дороги 1-й категории) без ограничения скорости или со скоростью до 40 км/ч либо на расстояние от 50 до 250 км по булыжным (дороги 2-й и 3-й категории) или грунтовым дорогам.

2.2. Смешанные (комбинированные) перевозки с общим числом перегрузок от 2 до 4:

воздушные совместно с автомобильными;

железнодорожные на любое расстояние совместно с автомобильными;

речные в сочетании с легкими условиями транспортирования.

3. Жесткие (Ж)

3.1. Перевозки грузовыми автомобилями по дорогам с асфальтовым или бетонным покрытием (дороги 1-й категории) на расстояние свыше 1000 км без ограничения скорости или по булыжным (дороги 2-й и 3-й категории), грунтовым дорогам на расстояние свыше 250 км со скоростью до 40 км/ч либо на расстояние до 250 км с большей скоростью, которую допускает транспортное средство.

3.2. Смешанные (комбинированные) перевозки с общим числом перегрузок свыше четырех железнодорожным, воздушным и речным видами транспорта в сочетании их между собой и с автомобильным транспортом.

3.3. Перевозки морским транспортом.

gost.e-ecolog.ru