

ГОСТ Р 50139—92

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

---

**ОБОРУДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ  
ДЛЯ СБОРОЧНО-МОНТАЖНОГО  
ПРОИЗВОДСТВА  
РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ  
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ**

Издание официальное

БЗ 7—91/626

ГОССТАНДАРТ РОССИИ

Москва



## ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ОБОРУДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ДЛЯ СБО-  
РОЧНО-МОНТАЖНОГО ПРОИЗВОДСТВА  
РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ

Общие технические условия

Processing equipment  
General specificationsГОСТ Р  
50139—92

ОКСТУ 6860

Дата введения 01.07.93

Настоящий стандарт распространяется на сборочно-монтажное технологическое оборудование (далее — оборудование), предназначенное для механизации и автоматизации технологических процессов электрического монтажа и сборки радиоэлектронных средств (РЭС).

По условиям эксплуатации оборудование должно соответствовать исполнению УХЛ категории 4.2 по ГОСТ 15150 со степенью защиты корпуса от пыли и брызг IP44 по ГОСТ 14254.

Виды оборудования, на которые распространяется стандарт, приведены в приложении 1.

Требования п. 3.1.3 и п. 4.2 являются рекомендуемыми.

## 1. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И РАЗМЕРЫ

1.1. Параметры оборудования и их значения должны соответствовать установленным в конструкторской документации (КД) и технических условиях (ТУ).

Перечень обязательных параметров, которые необходимо указывать в ТУ на оборудование, приведены в приложении 2.

1.2. Электропитание оборудования должно осуществляться от сети переменного тока частотой  $(50 \pm 1)$  Гц и напряжением 380/220 В  $\pm 10\%$ . При требованиях к электропитанию, отличных от установленных выше, должны быть предусмотрены специальные источники питания.

---

Издание официальное

© Издательство стандартов, 1992

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



1.3. Значения номинальных напряжений выбирают из рядов:

- 1) для переменного тока — 6,3; 12; 24; 36; 42; 110; 220; 380 В;
- 2) для постоянного тока — 5; 12; 24; 36; 48; 110; 220 В.

1.4. Погрешность автоматического регулирования и поддержания заданных режимов (параметров) выбирают из ряда:  $\pm 2,0$ ;  $\pm 2,5$ ;  $\pm 3,0\%$ .

1.5. Габаритные размеры оборудования выбирают из ряда предпочтительных чисел по ГОСТ 8032.

1.6. Номинальный размер от поверхности пола до опорной поверхности транспортируемых изделий должен быть 950 мм\*.

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

### 2.1. Общие требования

2.1.1. Оборудование должно обеспечивать выполнение заданного технологического процесса, соответствовать требованиям ТУ, комплекта КД на него и настоящего стандарта.

2.1.2. Составные части оборудования, требующие защиты от вибрации и ударов, должны быть снабжены амортизирующими устройствами, обеспечивающими защиту от указанных воздействий по всем направлениям, в которых они могут действовать при эксплуатации.

2.1.3. Оборудование, имеющее нагревательные элементы, должно быть оснащено устройствами, отключающими оборудование при достижении температуры выше максимально допустимой, при этом одновременно должна срабатывать сигнальная лампа «Перегрев».

2.1.4. Емкости оборудования, содержащие агрессивные среды, а также трубопроводы для указанных сред, должны быть устойчивы к этим средам. Номенклатура сред, их возможная концентрация должны быть указаны в ТЗ и ТУ на оборудование.

2.1.5. Оборудование должно обеспечивать защиту обрабатываемых изделий от воздействия статического электричества (СЭ).

2.1.6. Все запасные и сменные части, входящие в комплект оборудования, должны быть взаимозаменяемы с деталями и сборочными единицами, установленными в оборудовании, и не требовать дополнительной механической обработки при установке.

2.1.7. Движение исполнительных органов (транспортных средств) оборудования при всех скоростях и нагрузках, предусмотренных в ТЗ, должно происходить плавно, без заеданий.

2.1.8. Уровень радиопомех, создаваемых оборудованием, должен соответствовать требованиям, предъявляемым к установкам, предназначенным для эксплуатации на промышленных и других предприятиях в соответствии с ГОСТ 23450, и не должен превышать значений, установленных в табл. 1.

\* Размер обязателен для опытно-конструкторских разработок (ОКР), технические задания (ТЗ) на которые утверждены после 01.01.95.



Таблица 1

Диапазон частот, МГц	Напряженность поля радиопомех, дБ	Напряжение радиопомех, дБ
От 0,15 до 0,50	46	80
Св. 0,50 » 2,50	40	74
» 2,50 » 30,00	32	66
» 30,00 » 300,00	46	60

2.1.9. Монтажные провода не должны иметь натяжения. Гибкие монтажные провода, выходящие из жгута и присоединяемые к неподвижным элементам, должны иметь запас по длине. Запас должен создаваться за счет изгибов проводов у распаиваемых элементов.

2.1.10. Соединения электромонтажных элементов длиной более 30 мм должны быть выполнены изолированными проводами. Соединения длиной 30 мм и менее (перемычки) рекомендуется выполнять неизолированными проводами (провоолокой марки ММ по ТУ 16.К71.087) с последующей изоляцией электроизоляционными трубками.

2.1.11. Соединения электромонтажных элементов, расстояние между которыми может изменяться в процессе эксплуатации оборудования, должны быть выполнены гибкими проводами.

2.1.12. В трубопроводах для цепей управления и сигнализации должны быть предусмотрены запасные провода:

- 1) один — при общем числе проводов в одной трубе от 4 до 7;
- 2) два » » » » » » от 8 до 12;
- 3) три — при общем числе проводов в одной трубе от 13 до 21;
- 4) при числе проводов в одной трубе свыше 21 добавляют по одному запасному проводу на каждые следующие 10 проводов.

Запасные провода на коротких участках (при длине до 1,0 м включительно) допускается не прокладывать.

2.1.13. Не допускается совместная прокладка в тонкостенной трубе, металлическом рукаве проводов цепей до 42 В с проводами цепей напряжения свыше 42 В.

2.1.14. Линии питания высокочастотной энергией должны быть выполнены коаксиальным кабелем или экранированным проводом.

2.1.15. К параметрическим приборам и к датчикам приборов измерения вакуума провода прокладывают отдельно от силовых и контрольных цепей.

2.1.16. Электромонтаж независимо от значения напряжения следует выполнять проводами, цвет изоляции которых должен соответствовать табл. 2.



Наименование электрических цепей	Цвет оболочки изоляционного провода
Силовые цепи постоянного тока Силовые цепи переменного тока Цепи управления, сигнализации, измерения местного освещения переменного тока Цепи управления, сигнализации, измерения и местного освещения постоянного тока Цепи заземления Цепи нулевого провода	Черный Коричневый  Красный (оранжевый, розовый)  Синий (фиолетовый, голубой) Зелено-желтый (зеленый) Серый (белый)

**Примечание.** Преимущественно следует применять провода, цвет оболочки которых указан вне скобок. Допускается производить электрический монтаж одноцветными проводами. В этом случае на их концах следует устанавливать поливинилхлоридные трубки указанных цветов или маркировать провода номерами цепей в соответствии с электрической схемой.

2.1.17. Электромонтажные соединения оборудования, которые могут подвергаться механическим воздействиям, воздействиям агрессивных сред, должны быть выполнены, если нет других указаний в КД, в трубках из поливинилхлоридного пластика по ГОСТ 19034 или резиновых трубках по ГОСТ 18698, если исключена возможность механического повреждения этих трубок.

2.1.18. Разветвление проводов, проложенных в трубках или металлических рукавах, осуществляется через электромонтажную арматуру (разветвительные коробки, тройники, угольники и т. п.).

2.1.19. При прокладке электрических проводов в защитных трубах внутренняя поверхность труб должна быть чистой и ровной, без заусенцев и повреждений.

На концы труб должны быть установлены изоляционные втулки, если нет других указаний на чертеже. Радиус изгиба трубы — не менее трех ее диаметров. Число изгибов для одной трубы должно быть не более трех.

2.1.20. Для частей оборудования, требующих быстрого демонтажа без применения инструмента, электрическое присоединение следует выполнять посредством соединителей.

2.1.21. На оборудовании, предназначенном для транспортирования в разобранном виде (отдельными частями), в местах разъема электропроводки должны быть предусмотрены соединители с нумерацией, указанной в технической документации, прилагаемой к оборудованию.

2.1.22. Гидроприводы (пневмоприводы) и входящие в них гидроустройства (пневмоустройства) должны быть испытаны на воздействие пробного давления и на герметичность.



Значение пробного давления и степень герметичности должны соответствовать стандартам и (или) ТУ на приводы и входящие в них устройства.

2.1.23. 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 ТУ на гидропривод.

Требования к чистоте воздуха устанавливаются в соответствии с положениями, установленными в ГОСТ 17433 и ТУ на пневмоприводы.

2.1.24. Конструкция гидропривода должна обеспечивать возможность:

- 1) заправки и дозаправки рабочей жидкостью закрытым способом;
- 2) отбора проб рабочей жидкости для контроля за ее состоянием;
- 3) полного слива рабочей жидкости.

2.1.25. Температура масла в баках гидросистем не должна превышать  $60^{\circ}\text{C}$ , если нет других указаний в ТУ и ТЗ.

2.1.26. Вакуумное оборудование при наличии форвакуумной системы должно быть рассчитано на давление форвакуума свыше 1,3 МПа.

2.1.27. Трубопроводы пневмо- и вакуумных систем должны иметь возможность свободного температурного удлинения, при котором не должно происходить деформации трубопроводов и нарушения герметичности соединений.

2.1.28. Системы трубопроводов и емкости оборудования должны быть рассчитаны на рабочее давление:

воды — до 0,6 МПа, масла в системе смазки — до 2 МПа.

2.1.29. Шланги подвижных соединений трубопроводов в местах перегибов, подверженных смятию или механическому повреждению, должны быть защищены бронированной металлической оплеткой или другими средствами.

2.1.30. Для защиты от статического электричества трубопроводы должны быть заземлены.

2.1.31. Монтаж гидравлических и пневматических аппаратов, запорной и регулирующей трубопроводной арматуры следует производить с учетом направления потока среды и имеющейся на аппаратах и арматуре маркировки, если нет других указаний на чертежах и схемах.

2.1.32. Прокладка трубопроводов подачи смазки, гидравлических и пневматических систем, электрических проводок и других линий связи не должна затруднять доступа к механизмам; линии



связи не должны заземляться движущимися деталями механизмов и зацепляться за них.

В местах гибких связей трубопроводы не должны затруднять перемещения подвижных частей на всем протяжении их хода, иметь опасные напряжения и переломы в местах заделки и присоединения, а также возможные образования витков, петель или складок.

2.1.33. Трубопроводы, в зависимости от транспортируемого в них вещества, должны быть окрашены в соответствующие цвета согласно ГОСТ 14202 и снабжены стрелками для указания направления движения транспортируемого вещества, если нет других указаний на чертежах и схемах.

2.1.34. При монтаже трубопроводов свободного стока жидкостей (растворов, воды, конденсата), а также воздухопроводов для влажного воздуха горизонтальным участкам трубопроводов следует придать уклон по горизонтали не менее 1:100 в сторону направления стока.

2.1.35. Патрубки для подключения оборудования к вентиляционной системе должны располагаться преимущественно в задней (от оператора) или верхней части оборудования, если в технических требованиях на оборудование конкретного вида нет других указаний.

2.1.36. Патрубки вентиляционной системы не должны иметь резких переходов сечения, карманов и других застойных зон.

2.1.37. При совмещении разных сред вентиляции в одном патрубке следует учитывать их взаимную пожаро- и взрывоопасность.

Вентиляционные патрубки должны быть снабжены присоединительными фланцами для фальцевого или болтового присоединения магистрального вентиляционного трубопровода.

2.1.38. Утечка смазочных, гидравлических и других жидкостей из полостей редукторов, коробок передач, картеров, баков, сосудов и других полостей не допускается.

2.1.39. Оптимальные потребление энергии и масса оборудования обеспечиваются путем соблюдения базовых показателей удельной материалоемкости и энергоемкости.

Базовые показатели удельной материалоемкости и энергоемкости устанавливаются в ТЗ или другой нормативно-технической документации.

2.2. Требования к функциональным характеристикам

2.2.1. Оборудование должно обеспечивать заданную точность установления и поддержания технологических режимов, а также точность выполнения технологических операций, осуществляемых на нем.

2.2.2. Оборудование для формовки и обрезки выводов изделий электронной техники (ИЭТ) должно обеспечивать сохранность



ИЭТ при обработке в соответствии с требованиями НТД, регламентирующей требования к монтажу ИЭТ в аппаратуре, фиксации и крепление выводов ИЭТ при обработке, в том числе соответствие их требованиям НТД в части соблюдения качества обрезки и формовки. Усилие прижатия выводов микросхем у корпуса в начале формовки — не менее 0,5 усилия прижатия в конце формовки. Усилие прижатия на один вывод в конце формовки —  $(14,7 \pm 0,15)$  Н.

Значение динамического растягивающего усилия в месте выхода вывода из корпуса при формовке в установленных НТД случаях не должно превышать 2,45 Н на каждый вывод.

2.2.3. Оборудование для лужения выводов ИЭТ должно обеспечивать:

1) контроль поддержания температуры расплавленного припоя с точностью  $\pm 10^\circ\text{C}$ ;

2) температуру расплавленного припоя не более  $260^\circ\text{C}$ ;

3) время нахождения выводов в расплавленном припое не более 2 с;

4) число погружений одних и тех же выводов (для исправления дефектов лужения) не более 2;

5) при погружении в расплавленный припой расстояние от тела корпуса ИЭТ до зеркала припоя не менее 1 мм;

6) интервал между двумя погружениями одних и тех же выводов не менее 5 мин.

2.2.4. Оборудование для установки ИЭТ на печатные платы должно обеспечивать установку ИЭТ в соответствии с требованиями государственного стандарта на автоматизированную сборку аппаратуры и требованиями НТД по заданной программе.

2.2.5. Оборудование для установки и пайки ИЭТ на печатных платах должно обеспечивать:

1) установку и пайку ИЭТ в соответствии с требованиями государственного стандарта на автоматизированную сборку аппаратуры и требованиями НТД по заданной программе;

2) точность позиционирования  $\pm 0,05$  мм;

3) время пайки ИЭТ не более 3 с;

4) автоматический контроль и поддержание температуры пайки в заданных пределах с точностью  $\pm 10^\circ\text{C}$ ;

5) температуру пайки не более  $270^\circ\text{C}$ .

2.2.6. Оборудование для пайки электронных модулей 1-го уровня (ЭМ1) волной или погружением (протягиванием) должно обеспечивать:

1) нанесение флюса, предварительный подогрев и автоматизированную групповую пайку ЭМ1 на основе односторонних и двухсторонних печатных плат;

2) время готовности оборудования к работе после подачи электро- и пневмопитания не более 60 мин;



- 3) температуру припоя не более 300° С;
- 4) автоматический контроль и поддержание температуры пайки в заданных пределах с точностью  $\pm 10^{\circ}\text{C}$ ;
- 5) время пайки от 2 до 10 с;
- 6) скорость транспортирования ЭМ1 в пределах 0,5—6,0 м/мин;
- 7) температуру предварительного подогрева ЭМ1 не менее 40°С.

2.2.7. Оборудование для отмывки ЭМ1 водными растворами с неорганическими растворителями должно обеспечивать:

- 1) удаление с поверхности ЭМ1 загрязнений в виде канифольных и других флюсов и паяльных паст;
- 2) время готовности к работе после подачи электро- и пневмопитания не более 60 мин;
- 3) температуру водного раствора горячей воды для отмывки, горячего воздуха для сушки не менее 50°С;
- 4) давление струи водного раствора, горячей воды для ополаскивания ЭМ1 не менее 0,15 Па;
- 5) скорость транспортирования ЭМ1 не более 0,2 м/мин;
- 6) давление воздуха для сушки не менее 0,4 МПа.

2.2.8. Оборудование для сушки должно обеспечивать:

- 1) удаление влаги с поверхности ЭМ1 и изнутри печатной платы;
- 2) время готовности к работе после подачи электро- и пневмопитания не более 60 мин;
- 3) температура сушки не менее 60°С;
- 4) скорость транспортирования ЭМ1 не более 10 мм/мин.

2.2.9. Оборудование для влагозащиты должно обеспечивать:

- 1) нанесение на поверхность ЭМ1 защитных покрытий с целью предотвращения гальванической коррозии;
- 2) время готовности к работе после подачи электро- и пневмопитания не более 15 мин;
- 3) время выдержки в ванне не менее 20 с;
- 4) температуру сушки в пределах 65—100°С;
- 5) скорость погружения (окунания) и извлечения ЭМ1 из ванны не более 1,0 м/мин.

2.2.10. Исполнительные механизмы и транспортные средства должны функционировать, в том числе позиционировать с точностью, указанной в ТУ и эксплуатационной документации (ЭД) на оборудование.

2.2.11. Системы блокирования, защиты, запрета и устройств последовательности действий должны срабатывать при имитации неправильных и ошибочных действий в соответствии с требованиями ТУ на оборудование (программой испытаний).

2.2.12. Органы ручного управления должны обеспечивать изменение регулируемого параметра оборудования (частоту вращения, давление, напряжение, силу тока и т. п.) в заданном диапа-



зоне регулирования в соответствии с требованиями КД, при этом зона нечувствительности регулировки (люфт) не должна составлять более 10 % значения хода органа управления, если в ТУ на оборудование нет других указаний.

2.2.13. Действительное значение регулируемого параметра должно соответствовать положению шкал, индексов индикационных устройств или показаниям измерительных приборов (с учетом их погрешности) и не должно отличаться более чем на  $\pm 10\%$  от измеренного значения параметра, если в ТУ на оборудование нет других указаний.

2.2.14. В случае, если оборудование работает в составе гибких производственных систем (ГПС), то оно должно быть функционально и конструктивно совместимо с транспортной системой ГПС.

2.2.15. В оборудовании должна быть предусмотрена нулевая защита, отключающая работу исполнительных механизмов (двигателей, нагревателей, электропневмоклапанов и т. д.) при исчезновении напряжения питающей сети. Нулевая защита должна иметь задержку на отключение на время не более 0,15 с. При подаче временно исчезающего напряжения исполнительные механизмы не должны возобновлять свою работу без дополнительного включения.

2.2.16. Оборудование должно автоматически останавливаться при отсутствии давления в магистрали сжатого воздуха с индикацией причины остановки.

2.2.17. Оборудование должно останавливаться при отсутствии вытяжной вентиляции с индикацией причины остановки.

2.2.18. Оборудование должно автоматически останавливаться при заедании ИЭТ при выходе из узлов распаковки, формовки, лужения и прочих устройств входа и выхода.

2.2.19. Оборудование должно обеспечивать сохранность печатных проводников и контактных площадок печатных плат при монтаже ИЭТ, сохранность корпусов и выводов ИЭТ при их подготовке и установке, а также неповреждение жил и изоляции проводов, оплетки кабелей.

2.2.20. Оборудование должно сохранять работоспособность при отклонениях напряжений питающей сети на  $\pm 10\%$  номинального значения.

2.3. Требования к материалам и комплектующим изделиям

2.3.1. Все материалы и комплектующие изделия, поступающие от внешних поставщиков, должны соответствовать ТУ, КД и стандартам, иметь штамп ОТК предприятия-изготовителя или документ, подтверждающий их качество.



2.3.2. Комплектующие изделия должны подвергаться входному контролю и иметь документ, подтверждающий проведение входного контроля.

Порядок проведения входного контроля и номенклатура комплектующих изделий определяются инструкцией предприятия-изготовителя, согласованной с главным конструктором оборудования.

2.3.3. Материалы и комплектующие изделия, применяемые в оборудовании, по своим техническим характеристикам, в том числе показателям надежности и эксплуатационным параметрам, должны обеспечивать выполнение требований, предъявляемых к оборудованию.

#### 2.4. Требования надежности

2.4.1. Средняя наработка оборудования на отказ должна быть не менее 1000 ч, если нет других указаний в ТЗ.

2.4.2. Среднее время восстановления оборудования должно быть не более 2 ч, если нет других указаний в ТЗ.

2.4.3. Средний срок службы оборудования должен быть не менее 5 лет при двухсменной работе, если нет других указаний в ТЗ.

Примечание. Критерии отказа и предельного состояния устанавливаются по ГОСТ 27.203 в ТЗ на конкретное оборудование.

#### 2.5. Требования эргономики и технической эстетики

2.5.1. Оборудование должно иметь товарный вид и соответствовать художественно-конструкторскому проекту. Комплектность художественно-конструкторского проекта устанавливается в ТЗ на изделие.

2.5.2. Надписи на панелях должны быть выполнены шрифтами 3-Пр3 и 4-Пр3 по ГОСТ 26.008, если нет других указаний в КД.

2.5.3. Крепление внешних установочных элементов (ВУЭ) должно быть обеспечено без видимого крепежа.

2.5.4. Плоскости лицевых панелей должны иметь зоны индикации, управления и коммутации, построенные на основе координатной сетки с модулем 10 мм, при этом ВУЭ должны располагаться в узлах координатной сетки.

2.5.5. Расположение входа обрабатываемых изделий на оборудовании должно быть слева, а выхода — справа от оператора. Основным направлением движения обрабатываемых изделий относительно оператора должно быть обеспечено направление:

- 1) слева направо — при прямолинейном движении;
- 2) против часовой стрелки — при вращательном движении.

2.5.6. Пульты управления в части эргономических требований должны соответствовать ГОСТ 23000.

2.5.7. Ручки основных оперативных органов управления должны быть размещены на лицевых панелях оборудования или в пуль-



тах управления и не должны произвольно изменять своего положения при работе оборудования.

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

2.5.9. Шкалы приборов (экраны индикаторов и т. п.) должны быть расположены так, чтобы обеспечивалось удобное наблюдение за ними из рабочего положения оператора.

2.5.10. Органы управления, которыми необходимо пользоваться одновременно с наблюдением за шкалой прибора (экрана и т. п.), должны быть размещены так, чтобы при пользовании ими шкалы (экраны) не закрывались рукой.

2.5.11. Выключатели и переключатели, используемые в оборудовании, должны соответствовать ГОСТ 22613, ГОСТ 22614, ГОСТ 22615.

2.5.12. Лакокрасочные покрытия на внешних поверхностях оборудования по своим декоративным свойствам должны соответствовать ГОСТ 9.032 и ГОСТ 23852.

2.5.13. Поверхность лицевых панелей должна быть матовой или полуматовой и не иметь бликов.

2.6. Требования стойкости к внешним воздействиям

2.6.1. Оборудование должно сохранять свои характеристики в пределах норм, установленных ТУ на оборудование, при эксплуатации и испытаниях в условиях по ГОСТ 15150 для исполнения УХЛ категории 4.2:

- 1) верхнее значение рабочей температуры воздуха 35 °С;
- 2) нижнее значение рабочей температуры воздуха 15 °С;
- 3) верхнее значение относительной влажности воздуха 80% при температуре 25 °С;

4) верхнее рабочее значение атмосферного давления 107,6 кПа (800 мм рт. ст.);

5) нижнее рабочее значение атмосферного давления 84 кПа (630 мм рт. ст.).

2.6.2. Оборудование должно сохранять работоспособность и значения параметров в пределах норм, установленных в стандартах и (или) ТУ на конкретное оборудование, не должно иметь механических или других видов повреждений после воздействия на него в упакованном виде следующих факторов:

1) ударных нагрузок многократного действия с пиковым ускорением не более 147 м/с<sup>2</sup> (15 g) при длительности действия ударного ускорения 10—15 мс;

2) температуры от минус 50 до плюс 60 °С;

3) верхнего значения относительной влажности воздуха 100% при температуре 35 °С.



## 2.7. Требования безопасности

2.7.1. Оборудование, имеющее доступные прикосновению металлические нетоковедущие части, которые вследствие повреждения изоляции могут оказаться под электрическим напряжением, должно иметь на корпусе зажим защитного заземления по ГОСТ 21130.

Диаметр болта (шпильки, винта) заземляющего зажима выбирают по ГОСТ 12.2.007.0.

2.7.2. Возле зажима защитного заземления должна быть площадка по ГОСТ 12.2.007.0.

2.7.3. Возле зажима защитного заземления должен быть расположен знак заземления по ГОСТ 21130.

2.7.4. Электрическое сопротивление между заземляющим зажимом и любой металлической нетоковедущей частью оборудования, на которой установлены элементы электрооборудования и контроля, которые в результате пробоя изоляции могут оказаться под напряжением свыше 42 В переменного тока и 110 В постоянного тока, не должно превышать 0,1 Ом.

2.7.5. Изоляция электрических цепей относительно корпуса и цепей между собой должна выдерживать в течение 1 мин без пробоя и поверхностного перекрытия испытательное напряжение переменного тока частотой 50 Гц. Значение испытательного напряжения определяется в зависимости от номинального напряжения цепи по ГОСТ 24686.

2.7.6. Сигнальная лампа «СЕТЬ» должна автоматически загораться при подаче на оборудование электрического напряжения.

2.7.7. Оборудование должно иметь блокирующее устройство, исключающее самопроизвольное его включение в случае возобновления подачи временно исчезнувшего электрического напряжения, независимо от положения органов управления.

При отсутствии блокирующего устройства должны быть предусмотрены специальные замки с вынимающимися ключами или винтами, требующими специального инструмента.

2.7.8. Механизмы, приводы, движущиеся части оборудования должны быть закрыты защитными кожухами в соответствии с требованием ГОСТ 12.2.003.

2.7.9. У мест ввода кабеля электропитания и на съемных кожухах корпуса оборудования должны быть нанесены знаки электрического напряжения по ГОСТ 12.4.026.

2.7.10. Возле сигнальных ламп и органов управления, а также на световых табло должны быть нанесены четкие и ясные надписи или символы по ГОСТ 12.4.040, указывающие назначение.

2.7.11. Встроенные в технологическое оборудование светильники местного освещения должны создавать освещенность в соответствии с требованиями «Строительных норм и правил» (СН и П 11—4). При этом должны быть исключены стробоскопический и



ослепляющий эффект. Рабочее напряжение светильников местного освещения выбирают в зависимости от классификации помещения по электроопасности в соответствии с требованиями «Правил устройства электроустановок».

2.7.12. Оборудование должно иметь устройство для его подъема и перемещения грузоподъемными механизмами в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.003.

2.7.13. Октавные и скорректированные уровни звуковой мощности при работе оборудования на холостом ходу и под нагрузкой не должны превышать значений, указанных в табл. 3.

Таблица 3

Суммарная номинальная мощность электродвигателей приводов, кВт	Уровни звуковой мощности $L_P$ дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц								Корректированный уровень звуковой мощности $L_{PA}$ дБА
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
До 2	82	82	82	82	79	77	75	73	84
Св. 2 » 4	89	89	89	89	86	84	82	80	91
» 4	95	95	95	95	92	90	88	86	97

Уровни звукового давления, создаваемые оборудованием в зоне работы оператора, не должны превышать значений, приведенных в табл. 4.

Таблица 4

Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
	Уровни звукового давления, дБ	95	87	82	78	75	73	71

2.7.14. Автоматический выключатель и предохранители должны обеспечивать защиту силовых цепей, цепей управления и электрооборудования от воздействия токов короткого замыкания и перегрузок.

2.7.15. Температура нагрева наружных поверхностей оборудования должна быть не более 45 °С.

2.7.16. В оборудовании, работа которого связана с применением вредных для здоровья или загрязняющих рабочую среду веществ, должна быть предусмотрена возможность подключения к местной вытяжной вентиляции и другим устройствам, исключающим влияние этих веществ на обслуживающий персонал или выброс в атмосферу в количестве, превышающем предельно допустимые концентрации в соответствии с ГОСТ 12.1.005.



2.7.17. Интенсивность теплового облучения на рабочих местах не должна превышать 300 Вт/м<sup>2</sup>.

## 2.8. Маркировка

2.8.1. На оборудовании и его составных частях согласно указанию на чертежах должна быть прикреплена фирменная планка, на которой указывается обозначение оборудования, его заводской номер и год выпуска.

2.8.2. Все составные части оборудования, в том числе детали и сборочные единицы, снятые с изделия по условиям транспортирования и записанные в ЭД и в ТУ на оборудование, должны иметь маркировку с соответствующим обозначением.

Маркировка должна быть нанесена краской в местах, предусмотренных КД, удобных для чтения и не портящих товарный вид оборудования в сборе, или должна быть прикреплена бирка с обозначением детали или сборочной единицы.

Марку, цвет, номер шрифта устанавливают в КД на оборудовании.

2.8.3. Маркировочные надписи на фирменной планке могут быть выполнены фотохимическим способом. Заводской номер оборудования допускается выполнять ударным способом.

2.8.4. Маркировка оборудования должна оставаться четкой и прочной в течение гарантийного срока службы.

## 2.9. Упаковка

2.9.1. Упаковку и консервацию оборудования, его составных частей, сборочных единиц и деталей, снимаемых с изделия по условиям транспортирования, производят в соответствии с требованиями ГОСТ 9.014 и ТУ на оборудование.

2.9.2. Перед упаковкой все неокрашенные наружные металлические поверхности оборудования должны быть покрыты солидолом Ж по ГОСТ 1033 или подобным материалом и защищены упаковочной парафинированной бумагой марки БП-3—35 по ГОСТ 9569 или подобным материалом.

2.9.3. Запасные инструменты и принадлежности (ЗИП), входящие в комплект поставки, должны быть завернуты в упаковочную парафинированную бумагу марки БП-3—35 по ГОСТ 9569 или в подобный материал с предварительным покрытием неокрашенных металлических поверхностей солидолом Ж по ГОСТ 1033 или подобным материалом и вложены в пеналы, футляры, коробки и т. п., установлены (уложены) в предусмотренные для них места или упакованы в соответствии с требованиями ТУ на оборудование или чертежей на упаковку.

2.9.4. На оборудовании вблизи наиболее подверженных коррозии поверхностей в местах, указанных в чертежах, должны быть прочно закреплены мешочки с силикагелем марки КСМГ по ГОСТ 3956 с содержанием влаги не более 2 % или с другим подобным материалом.



