ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 53734.5.3— 2013 (МЭК 61340-5-3: 2010)

Электростатика

ЗАЩИТА ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ ОТ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ

Требования к упаковке изделий, чувствительных к электростатическим разрядам

(IEC 61340-5-3:2010, Electrostatics — Part 5-3: Protection of electronic devices from electrostatic phenomena — Properties and requirements classification for packaging intended for electrostatic discharge sensitive devices, MOD)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2017

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Закрытым акционерным обществом «Научно-производственная фирма «Диполь» (ЗАО «Научно-производственная фирма «Диполь») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 072 «Электростатика»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 июня 2013 г. № 265-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к международному стандарту МЭК 61340-5-3:2010 «Электростатика. Часть 5-3: Защита электронных устройств от электростатических явлений. Требования к упаковке изделий, чувствительных к электростатическим разрядам» (IEC 61340-5-3:2010 «Electrostatics — Part 5-3: Protection of electronic devices from electrostatic phenomena — Properties and requirements classification for packaging intended for electrostatic discharge sensitive devices», MOD).

При этом дополнительные слова (фразы, показатели, ссылки), включенные в текст стандарта с учетом потребностей экономики Российской Федерации и особенностей российской национальной стандартизации, выделены в тексте курсивом.

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта для приведения в соответствие с требованиями ГОСТ Р 1.5 (пункт 3.5).

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

6 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Январь 2017 г.

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, 2017

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Введение

При производстве, транспортировании и хранении чувствительных к электростатическим разрядам устройств (ЧЭСР) их упаковка должна обеспечивать предотвращение повреждений от статического электричества.

Кроме того, упаковка ЧЭСР должна предотвращать физические повреждения и повреждения от воздействия окружающей среды.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Электростатика

ЗАЩИТА ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ ОТ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ

Требования к упаковке изделий, чувствительных к электростатическим разрядам

Electrostatics. Protection of electronic devices from electrostatic phenomena.
Requirements for packaging for electrostatic discharge sensitive devices.

Дата введения — 2014—03—01

1 Область применения

Настоящий стандарт определяет характеристики упаковки, которая требуется для защиты чувствительных к электростатическим разрядам устройств (ЧЭСР) на всех стадиях производства, транспортирования и хранения. В стандарте приведены ссылки на методы испытаний для оценки характеристик упаковки, упаковочных материалов и свойств материалов. Приведены также предельные допускаемые значения технических характеристик.

Стандарт не содержит сведений о защите от электромагнитных и радиочастотных помех, электромагнитных импульсов и летучих веществ в окружающей среде.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 53734.2.3–2010 Электростатика. Часть 2-3. Методы определения электрического сопротивления твердых плоских материалов, используемых с целью предотвращения накопления электростатического заряда (МЭК 61340-2-3:2000 «Электростатика. Часть 2-3. Методы тестирования для определения сопротивления и удельного сопротивления твердых плоских материалов, используемых для предотвращения накопления электромеханического заряда», MOD)

ГОСТ Р 53734.3.1–2013 Электростатика. Методы моделирования электростатических явлений. Электростатический разряд. Модель человеческого тела (МЭК 61340-3-1:2006, MOD)

ГОСТ Р 53734.3.2–2013 Электростатика. Методы моделирования электростатических явлений. Электростатический разряд. Модель механического устройства (МЭК 61340-3-2:2006, MOD)

ГОСТ Р 53734.4.8–2012 Электростатика. Часть 4.8. Методы испытаний для прикладных задач. Экранирование разрядов. Пакеты (МЭК 61340-4-8:2010, MOD)

ГОСТ Р 53734.5.1–2009 Электростатика. Защита электронных устройств от электростатических явлений. Общие требования (МЭК 61340-5-1:2007, MOD)

Примечание – *При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.*

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **электростатический разряд; ЭСР** (electrostatic discharge; ESD): Перенос заряда между телами с разным электростатическим потенциалом.

3.2 **чувствительное к электростатическому разряду устройство; ЧЭСР** (electrostatic discharge sensitive device; ESDS): Устройство, микросхема или сборка, которые могут быть повреждены электростатическими полями или разрядами.

3.3 **участок, защищенный от ЭСР; УЗЭ** (ESD protected area; EPA): Участок, в пределах которого обращение с ЧЭСР предполагает допустимый риск повреждения от электростатического разряда или полей.

3.4 **незащищенная зона; УНЗЭ** (unprotected area; UPA): Любые, кроме УЗЭ, участки (см. рисунок 2).

3.5 **контактирующая упаковка** (intimate packaging): Материал, непосредственно контактирующий с ЧЭСР.

3.6 **неконтактирующая упаковка** (proximity packaging): Материал, не контактирующий с ЧЭСР непосредственно и используемый для упаковки одного или более устройств.

3.7 **вторичная упаковка** (secondary packaging): Материал, используемый в первую очередь для придания дополнительной физической защиты снаружи неконтактирующей упаковки.

3.8 **объемное сопротивление** (volume resistance), Ом: Отношение постоянного напряжения, В, приложенного между двумя электродами на двух (противоположных) поверхностях образца к току, А, между электродами.

3.9 **поверхностное сопротивление** (surface resistance), Ом: Отношение постоянного напряжения, В, приложенного между двумя электродами поверхности образца к току, А, между электродами.

4 Области применения

Требования настоящего стандарта могут не подходить для ряда прикладных задач. Во избежание ошибок осуществляют оценку применимости каждого требования к конкретной задаче. По завершении оценки применимости требования могут быть дополнены, изменены или удалены.

Решение о возможности применения, включая дополнения, должно быть документировано.

5 Требования по применению упаковки

5.1 Общие положения

Транспортирование ЧЭСР требует упаковки, защищающей от электростатических явлений. В пределах УЗЭ, где электростатические риски контролируются, такая защитная упаковка необязательна.

5.2 В пределах УЗЭ

При использовании в УЗЭ в качестве контактирующей упаковки применяют рассеивающие или проводящие материалы.

Устройства, чувствительные к напряжению менее 100 В по модели человеческого тела (МЧТ), требуют дополнительной защиты в зависимости от требований, выдвигаемых областью применения устройств или программой управления ЭСР.

Примечание – *В случаях, когда существует опасность повреждений от разряда по модели заряженного устройства, предпочтительными являются рассеивающие материалы.*

5.3 За пределами УЗЭ

Перемещение чувствительных устройств вне УЗЭ должно осуществляться в защитной упаковке, удовлетворяющей следующим условиям:

a) контактирующая упаковка выполнена из рассеивающего или проводящего материала;

b) должно быть обеспечено экранирование электростатического разряда.

Примечание 1 – *Если материал, обеспечивающий экранирование электростатического поля, используется также для экранирования разряда, то используется комбинация соответствующих материалов.*

Примечание 2 – *В случаях, когда существует опасность повреждений от ЭСР по модели заряженного устройства, предпочтительнее использование рассеивающих материалов.*

6 Классификация свойств материалов антистатической упаковки

6.1 Общие положения

Материалы и виды упаковок, пригодные для защиты ЧЭСР устройств, обладают следующими свойствами:

a) характеристики сопротивления:
- проводящие,
- рассеивающие;

b) характеристики экранирования:
- электростатический разряд,
- электростатическое поле.

6.2 Характеристики сопротивления материалов

Большинство обычных упаковочных материалов являются изоляторами, которые накапливают заряд. Снижение изоляционных характеристик материала обеспечивает возможность стекания заряда с упаковки на материалы с меньшим потенциалом.

Допустимые пределы сопротивления устанавливают с учетом конкретных задач. Материалы упаковки могут быть классифицированы по пределам допустимых сопротивлений.

6.2.1 Сопротивление проводящих материалов

Проводящие элементы могут проходить по поверхности материала упаковки, сквозь него или применяют оба способа. Проводящие по поверхности материалы должны обладать поверхностным сопротивлением менее 10^4 Ом.

Проводящие по объему материалы должны обладать поверхностным сопротивлением менее 10^4 Ом.

6.2.2 Сопротивление экранирующих электростатическое поле материалов

Проводящие материалы для экранирования электростатического поля должны обладать однородным слоем с поверхностным и объемным сопротивлениями менее 10^3 Ом.

Для классификации материалов, обеспечивающих экранирование от электростатического поля, допускается применять другие способы.

Примечание – *Приведенные значения сопротивлений необязательно обеспечивают экранирование от электромагнитных и радиочастотных помех, электромагнитных импульсов.*

6.2.3 Сопротивление рассеивающих материалов

Поверхностное или объемное сопротивление рассеивающих материалов должно быть в диапазоне от 10^4 до 10^{11} Ом.

6.2.4 Сопротивление изолирующих материалов

Поверхностное или объемное сопротивление рассеивающих материалов должно превышать 10^{11} Ом.

6.3 Характеристики экранирования

Примечание – *Экранирующие упаковочные материалы предохраняют чувствительные электронные устройства от электростатических разрядов и полей, которые находятся вне упаковки.*

6.3.1 Экранирование электростатического разряда

Экранирующая электростатические разряды упаковка способна ослаблять электростатический заряд. Электростатический разряд внутри экранирующей упаковки не должен превышать 50 нДж, при измерении в соответствии с *ГОСТ Р 53734.4.8* или другим эквивалентным способом измерений.

6.3.2 Экранирование электростатического поля

Упаковка, экранирующая электростатическое поле, должна ослаблять электростатическое поле.

Примечание – *Материалы, экранирующие электростатическое поле, могут пропускать ток сквозь объем.*

7 Технические требования к антистатической упаковке

7.1 Характеристики упаковки и материалов

Таблицы 1 и 2 представляют способы испытаний материалов и готовых изделий (упаковок). Предпочтение следует отдавать испытаниям готовой продукции.

7.2 Маркировка упаковки

7.2.1 Маркировка

Защищающая от ЭСР упаковка должна быть маркирована классификационным символом ЭСР (см. рисунок 1) или другим способом в соответствии с контрактом, заявкой покупателя на покупку, чертежами или иной документацией.

7.2.2 Классификация упаковки

Под классификационным символом ЭСР должен быть расположен код основного назначения (см. рисунок 1):

S – экранирование электростатического разряда;

F – экранирование электростатического поля;

C – электростатическая проводимость;

D – электростатическое рассеивание.

7.2.3 Прослеживаемость

Маркировка упаковки должна содержать сведения, позволяющие определить изготовителя и информацию о дате производства и партии товара.

Дата производства и номер партии должны обеспечивать прослеживаемость товара в целях получения информации о контроле качества конкретной партии товара.



* – Код основного назначения: S – экранирование электростатического разряда; F – экранирование электростатического поля; C – электростатическая проводимость; B – электростатическое рассеивание

Рисунок 1 – Пример маркировки упаковки

Таблица 1 – Методы испытаний защищающей от электростатики упаковки

Классификация материала	Испытательный метод[c]	Описание метода	Пределы
Проводящий	*ГОСТ Р 53734.2.3* ANSI/ESD STM11.13 [1] [a]	R_s – поверхностное сопротивление; R_v – объемное сопротивление; R_{p-p} – сопротивление от точки до точки	Менее 10^4 Ом
Экранирующий электростатическое поле	*ГОСТ Р 53734.2.3* [b]	R_s – поверхностное сопротивление; R_v – объемное сопротивление	Менее 10^3 Ом
Рассеивающий	*ГОСТ Р 53734.2.3* ANSI/ESD STM11.13 [1] [a]	R_s – поверхностное сопротивление; R_v – объемное сопротивление; R_{p-p} – сопротивление от точки до точки	10^4 – 10^{11} Ом
Изолирующий	*ГОСТ Р 53734.2.3* ANSI/ESD STM11.13 [1] [a]	R_s – поверхностное сопротивление; R_v – объемное сопротивление; R_{p-p} – сопротивление от точки до точки	Более 10^{11} Ом

[a] Стандарт ANSI/ESD STM 11.13 [1] описывает измерение R_{p-p} от точки до точки двухконтактным датчиком. *ГОСТ Р 53734.2.3* описывает все три способа измерений R_s, R_v, R_{p-p}.

[b] *ГОСТ Р 53734.2.3* описывает испытательные способы для определения электрического сопротивления и удельного сопротивления твердых материалов в диапазоне 10^4 – 10^{12} Ом. При использовании датчика с концентрическими кольцами в соответствии с *ГОСТ Р 53734.2.3* для измерения поверхностного и объемного сопротивления датчик должен быть способен измерять меньшие, чем 10^3 Ом, значения. В этом случае, возможно, придется также снизить испытательное напряжение.

[c] При предварительной выдержке и испытаниях упаковочных материалов соблюдают следующие условия: (23 ± 2) °С и (12 ± 3) % относительной влажности. Время предварительной выдержки должно быть не менее двух суток.

Таблица 2 – Методы испытаний экранирующей от электростатического разряда упаковки и требования к ней

	Тип упаковки	
	Экранирующие пакеты	Экранирующая упаковка другой конструкции
Испытательный способ	*ГОСТ Р 53734.4.8*	Определяется пользователем
Требования	Энергия менее 50 нДж	Контактирующая упаковка должна быть рассеивающей или проводящей. Должны быть включены барьерный слой или определенный слой воздуха, снижающий энергию антистатического разряда[a]

[a] Компонент упаковки не должен быть причиной риска ЭСР в пределах УЗЭ.

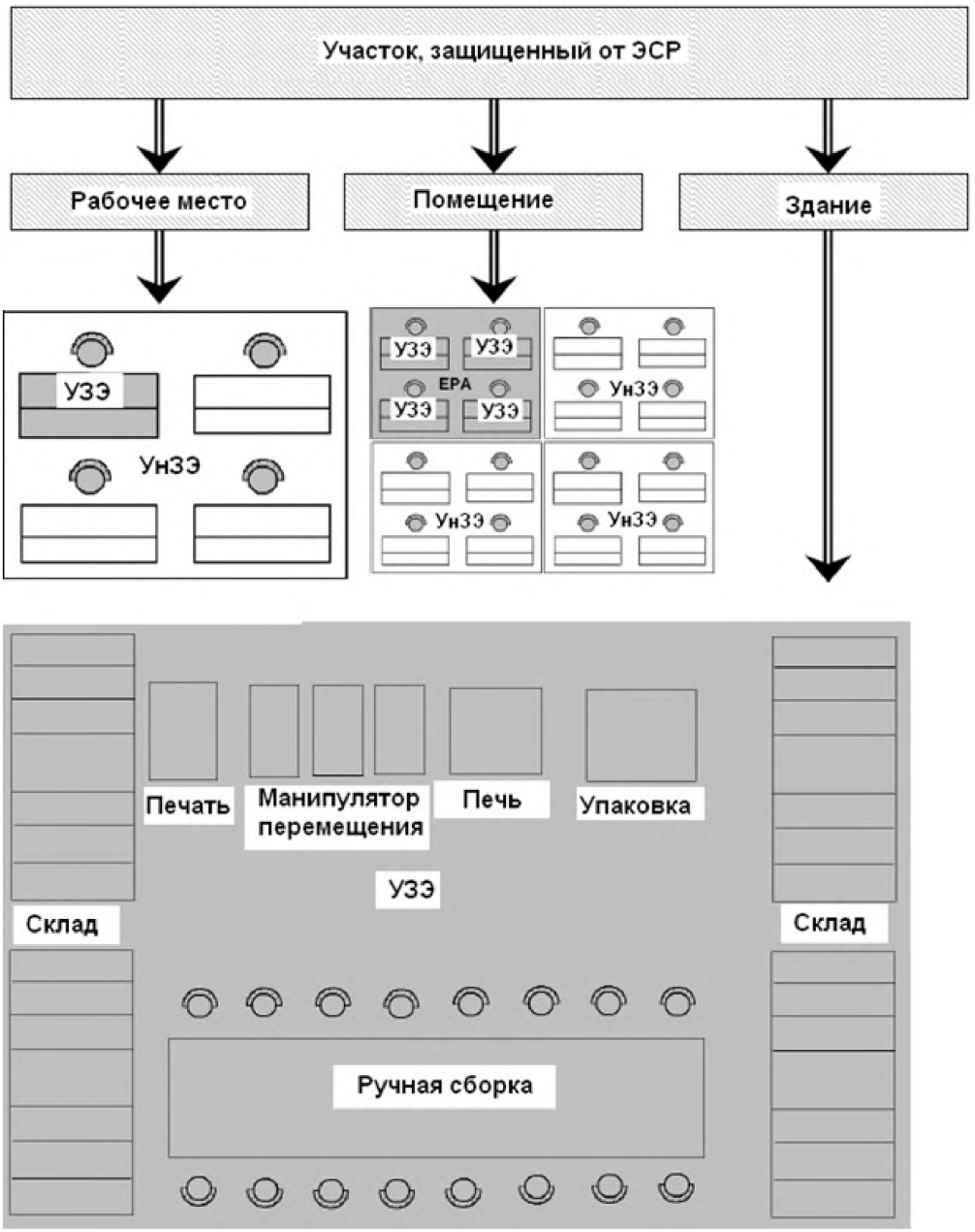

Рисунок 2 – Пример схемы УЗЭ

Приложение А
(справочное)

Рекомендации по применению антистатической упаковки

А.1 Окружающая среда и чувствительность устройств

А.1.1 Общее

При выборе антистатических упаковочных материалов следует учитывать окружающую среду и чувствительность устройств.

А.1.2 Окружающая среда

Так как угроза чувствительному устройству при обращении вне защищенного от ЭСР участка (УЗЭ) не может быть оценена, ЧЭСР устройства должны быть упакованы в защитную упаковку всегда, когда устройство покидает пределы УЗЭ (см. таблицу А.1).

Таблица А.1 – Характеристики упаковки с учетом окружающей среды

Упаковываемое устройство	УЗЭ		УНЗЭ	
	Контактирующая упаковка	Неконтактирующая упаковка	Контактирующая упаковка	Неконтактирующая упаковка
ЧЭСР	Электростатически проводящая или рассеивающая (см. примечание 1)	Электростатически проводящая или рассеивающая	Электростатически проводящая или рассеивающая и экранирование от электростатического разряда (см. примечание 2)	Экранирование от электростатического разряда
Примечание 1 – *В случае устройства, питающегося от батарей, выбор материала или конфигурации упаковки должен обеспечивать сохранение заряда батарей.*				
Примечание 2 – *Экранирование от электростатического разряда требуется только в тех случаях, когда не контактирующая упаковка не экранирует такие разряды сама.*				

А.1.3 Чувствительность устройств

Если чувствительность ЧЭСР устройства неизвестна, а само устройство перемещается вне УЗЭ, оно должно быть в упаковке, которая обеспечивает защиту от электростатических полей и экранирует электростатические разряды.

Тем не менее, если чувствительность ЧЭСР и угрозы окружающей среды известны, уровень защиты упаковки может быть снижен.

А.2 Уравнивание потенциалов

Хотя уравнивание потенциалов или параллельное соединение выводов не всегда допускается при использовании антистатической упаковки, оно может быть эффективным способом для минимизации повреждений. При параллельном соединении выводы устройств или разъемов, различные части этих устройств будут иметь одинаковый электрический потенциал. Необязательно части одного устройства будут обладать нулевым потенциалом, но то, что их потенциал одинаков, означает, что между ними не будет электрического тока опасного напряжения. Однако у параллельного соединения есть и ограничения. Энергия прямого разряда и электрические поля могут повлиять на устройство таким образом, что потенциал будет выравниваться не через параллельное соединение, а через устройство. Вместе с закорачивающими устройствами обычно используют защищающую от ЭСР упаковку с соответствующими характеристиками.

А.3 Рассеивающий материал для непосредственного контакта

Во избежание быстрого разряда в результате контакта ЧЭСР с проводящими поверхностями предпочтительно использовать рассеивающие материалы.

А.4 Процедура использования антистатической упаковки

На рисунке А.1 показана упрощенная схема применения стандартных упаковочных материалов для электронных устройств. Для каждого местоположения или процесса указаны рекомендованные уровни требований к упаковке ЧЭСР. Как указывалось в А.1.3, если угрозы окружающей среды и чувствительность устройства документированы, уровень защиты упаковочных материалов может быть снижен после подтверждения пригодности этих материалов.

Примечание – *На схеме представлен подход «островки безопасности» к защите от ЭСР. Многие производства применяют подход «безопасность всего предприятия», т. е. все производство является защищенной от ЭСР зоной (см. рисунок 2).*

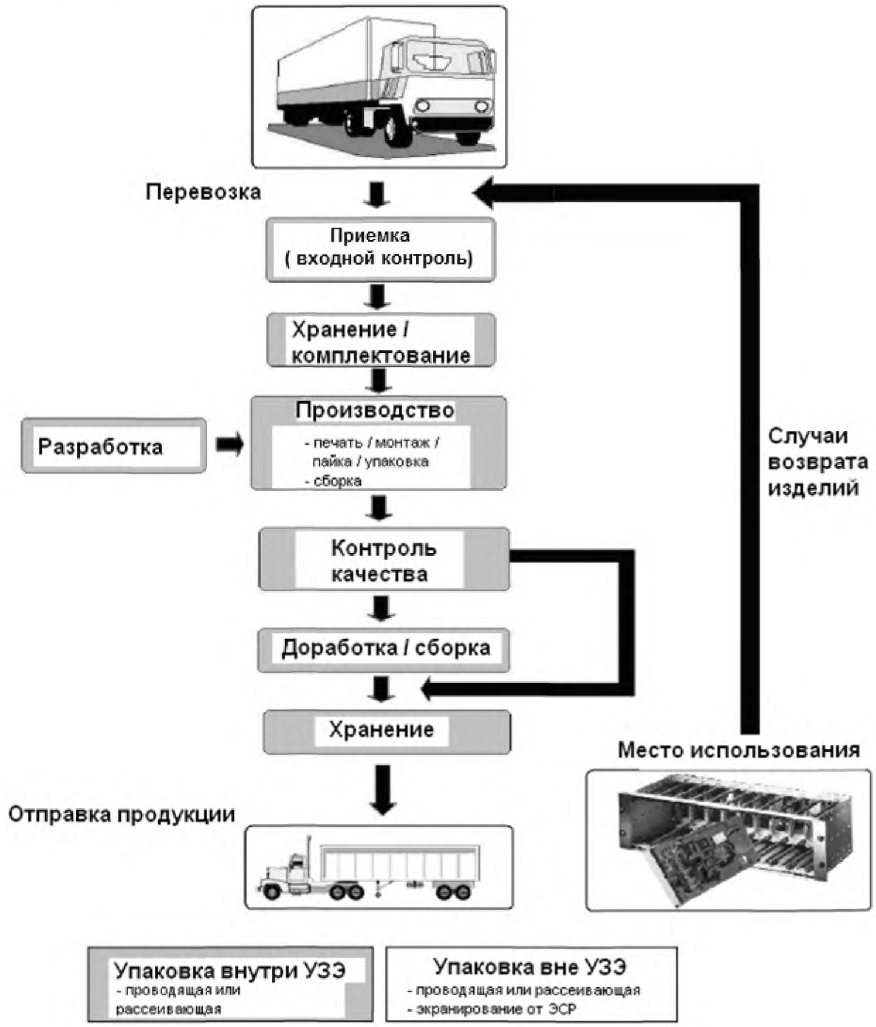

Рисунок А1 – Применение ЭСР защитной упаковки

А.5 Периодическая проверка соответствия

Защитные характеристики некоторых упаковочных материалов могут со временем ухудшаться. В таком случае необходимо периодически проверять эти характеристики.

А.6 Рекомендации по методам измерений для испытаний и проверки соответствия упаковочных материалов

Таблица А.2 – Примеры оценки соответствия и проверки упаковочных материалов

Упаковочный материал	Метод испытаний	Испытания продукции (см. примечание 1)	Проверка соответствия
Пакеты	*ГОСТ Р 53734.2.3, ГОСТ Р 53734.4.8*	R_s – внутренние и внешние слои; R_v – внутренние слои к металической пластине. Испытания пакета на ослабление энергии (см. примечание 2)	R_s – внутренние и внешние слои
Контейнеры	*ГОСТ Р 53734.2.3*	R_s – внутренние и внешние слои; R_v – внутренние слои к металлической пластине. Испытания пакета на ослабление энергии	R_{p-p} – внутренние и внешние слои
Поролон	*ГОСТ Р 53734.2.3*	R_s – нижняя и верхняя поверхности; R_v – верхняя поверхность к металлической пластине	R_{p-p} – нижняя и верхняя поверхности
Ленточные носители	ANSI/ESD STM11.13 [1]	R_{p-p} – внутренние выемки; R_{p-p} – выемка к выемке; R_v – выемка к металлической пластине	R_{p-p} – внутри выемок
Термоформированные и литые треи	ANSI/ESD STM11.13 [1]	R_{p-p} – внутренние выемки; R_{p-p} – выемка к выемке; R_v – выемка к металлической пластине	R_{p-p} – внутри выемок
Гофрокартон	*ГОСТ Р 53734.2.3*	R_s – внутренние и внешние слои; R_v – внутренние слои к металлической пластине	R_s – внутренние и внешние слои

Примечание 1 – *Для испытаний материалов необходимы следующие условия: температура (23 ± 2) °С и (12 ±3) % относительной влажности.*

Примечание 2 – *Применяется только в случае испытаний экранирующих от ЭСР пакетов.*

В соответствии с *ГОСТ Р 53734.5.1* в плане проверки соответствия должен быть документирован метод, использовавшийся для определения пределов в соответствии с классификацией материалов в таблице 1.

Приложение В
(справочное)

Виды повреждений устройств

В.1 Повреждения от ЭСР

Повреждения происходят обычно в одной из двух ситуаций:

1) электростатический разряд на устройство;

2) электростатический разряд с заряженного устройства.

Различие этих ситуаций имеет значение для выбора упаковки, т. к. для каждой ситуации требуются различные характеристики упаковки. Следует рассмотреть источник статического электричества, а затем отследить путь, по которому идет заряд, наносящий вред ЧЭСР.

В.2 Разряд на устройство

В.2.1 Модель человеческого тела (МЧТ) и модель механического устройства (ММ)

Разряд на устройство происходит вследствие манипуляции с ним человеком (МЧТ) (см. *ГОСТ Р 53734.3.1*) или конвейерами, тележками и т. п. (ММ) (см. *ГОСТ Р 53734.3.2*). Обычно источником заряда является трибоэлектрификация.

Так как до попадания на устройство заряд проходит через упаковку, последняя может быть использована для защиты устройства от разряда, которые произошел вне упаковки.

В.2.2 Накопленный заряд

Упаковка может накопить заряд от ЭСР или трибоэлектрификации. В тех случаях, когда внешняя сторона упаковки изолирована от внутренней и, таким образом, также и от устройства, разряд на устройство может произойти при извлечении его из упаковки.

В.3 Разряд с устройства

В.3.1 Модель заряженного устройства (МЗУ)

Если устройство быстро заземляется в присутствии поля, генерирующегося электростатически заряженным предметом, происходит разряд и на устройстве сохраняется заряд противоположной полярности. Когда устройство контактирует с объектом противоположной полярности, например с достающей из упаковки устройство заземленной рукой, происходит электростатический разряд. Так как электрическое поле проходит сквозь упаковку, упаковку допускается использовать для защиты устройства от внешнего поля. Также упаковка может изолировать устройство от земли.

В.3.2 Трибоэлектрификация

Так как устройство и упаковка взаимно перемещаются, заряд может накапливаться как на устройстве, так и на упаковке. Когда заряженное устройство контактирует с объектом с другим потенциалом, происходит электростатический заряд.

Библиография

[1] ANSI/ESD STM 11.13 ESD Association Draft Standard Practice for the Protection of Electrostatic Discharge Susceptible Items - Two-Point Resistance Measurement

УДК 621.316.9:006.354 ОКС 29.020

Ключевые слова: электростатический разряд, упаковка, контактирующая упаковка, вторичная упаковка, модель человеческого тела

Подписано в печать 27.01.2017. Формат 60x84 1/8.

Усл. печ. л. 1,86. Тираж 28 экз. Зак. 326.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»

123995 Москва, Гранатный пер., 4.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru