

---

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ**

---



**НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
СТАНДАРТ  
РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**ГОСТ Р  
55102–  
2012**

---

**РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ.**

**ОБРАЩЕНИЕ С ОТХОДАМИ**

**Руководство по безопасному сбору, хранению, транспортированию и  
разборке отработавшего электротехнического и электронного  
оборудования, за исключением ртуťсодержащих устройств и приборов**

**Издание официальное**



**Москва  
Стандартинформ  
2014**

## Предисловие

### Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным учреждением «Научно-исследовательский центр по проблемам управления ресурсосбережением и отходами» (ФГУ «НИЦПУРО»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 349 «Обращение с отходами»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 ноября 2012 г. № 803-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0–2012 (раздел 8). 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 национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет ([gost.ru](http://gost.ru)).*

© Стандартиформ, 2014

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

## Содержание

1	Область применения .....
2	Нормативные ссылки .....
3	Термины, определения и сокращения .....
4	Общие положения .....
5	Сбор .....
6	Хранение .....
7	Транспортирование .....
8	Разборка .....
9	Документирование .....
	Приложение (обязательное) Категории электротехнического и электронного оборудования, с учетом положений Директивы 2002/96/ЕС Европейского парламента Совета Европейского союза от 27 января 2003 г. об отходах электрического и электронного оборудования (WEEE) .....
	Приложение Б (обязательное) Перечень продукции, охватываемой требованиями стандарта, входящей в категории Приложения А, с учетом положений Директивы 2002/96/ЕС Европейского парламента Совета Европейского союза от 27 января 2003 г. об отходах электрического и электронного оборудования (WEEE) ..
	Приложение В (обязательное) Технические требования к местам хранения и обработки отработавшего электротехнического и электронного оборудования, с учетом положений Директивы 2002/96/ЕС Европейского парламента Совета Европейского союза от 27 января 2003 г. об отходах электрического и электронного оборудования (WEEE) .....
	Приложение Г (обязательное) Мероприятия по выводу отработавшего электротехнического и электронного оборудования из

эксплуатации, с учетом положений Директивы 2002/96/ЕС  
Европейского парламента Совета Европейского союза от 27  
января 2003 г. об отходах электрического и электронного  
оборудования (WEEE).....

Приложение Д (справочное) .....

## Введение

В последние десятилетия многократно выросло производство продукции электротехнической и электронной промышленности. В результате вывода из эксплуатации эта продукция превращается в отходы, которые содержат токсичные вещества, представляющие собой существенную угрозу для окружающей среды и жизни и здоровья людей.

В соответствии с действующим законодательством Российской Федерации повторное использование материалов и получение из отходов энергии должны рассматриваться в качестве приоритетов обращения с отходами. Совершенствование требований по обращению с использованной продукцией электротехнической и электронной промышленности является одним из приоритетных направлений развития сферы обращения с отходами.

Согласно Директиве 2008/98/ЕС (статья 4) и международным обязательствам Российской Федерации обеспечение приоритета утилизации отходов по сравнению с их удалением должно осуществляться на основе иерархического порядка обращения с отходами, предусматривающего соблюдение такой последовательности:

- предотвращение образования отходов;
- предварительная обработка для повторного использования;
- переработка отходов в качестве вторичных материальных ресурсов;
- другие методы утилизации отходов, например, утилизация в энергетических целях;

- размещение.

Настоящий стандарт направлен на установление требований по безопасному сбору, хранению, транспортированию и разборке отработавшего электротехнического и электронного оборудования в целях подготовки его в качестве отходов к утилизации независимо от года изготовления с учетом вышеуказанной последовательности.

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

---

**РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ.****ОБРАЩЕНИЕ С ОТХОДАМИ**

**Руководство по безопасному сбору, хранению, транспортированию и  
разборке отработавшего электротехнического и электронного  
оборудования, за исключением ртутисодержащих устройств и приборов**

Resources saving.

Waste treatment. Guideline

on the safe collection, storing, transporting and disassembling of the waste electrical  
and electronic equipment except for mercury-containing devices and appliances

---

**Дата введения – 2013–07–01**

**1 Область применения**

Настоящий стандарт устанавливает основные положения по безопасному сбору, хранению, транспортированию и разборке отработавшего электротехнического и электронного оборудования, за исключением ртутисодержащих устройств и приборов.

Требования стандарта не распространяются на:

- оборонную продукцию, поставляемую по государственному оборонному заказу, продукцию, используемую в целях защиты сведений,



составляющих государственную тайну или относимых к охраняемой в соответствии с законодательством Российской Федерации, иной информации ограниченного доступа, продукцию, сведения о которой составляют государственную тайну, а также процессы проектирования (включая изыскания) производства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации указанной продукции;

- продукцию и объекты, для которых установлены требования, связанные с обеспечением ядерной и радиационной безопасности в области использования атомной энергии, не относящихся к оборонной продукции, а также процессы проектирования (включая изыскания) производства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации указанной продукции;

- оборудование, предназначенное для работы в космосе.

Настоящий стандарт применяется к электротехническому и электронному оборудованию, попадающему под категории, определенные Приложением А. Список продукции, попадающей в категории Приложения А, определен в Приложении Б.

Положения, установленные в настоящем стандарте, предназначены для применения в научно-технической, учебной, справочной литературе и других документах, устанавливающих порядок организации и выполнения работ по стандартизации при обращении с отработавшим электротехническим и

электронным оборудованием, за исключением ртутьсодержащих приборов и устройств.

## **2 Нормативные ссылки**

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

ГОСТ 12.2.061-81 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам

ГОСТ 12.4.021-75 Система стандартов безопасности труда. Системы вентиляционные. Общие требования

ГОСТ 12.4.041-2001 Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты органов дыхания фильтрующие. Общие технические требования

ГОСТ 12.4.103-83 Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная защитная, средства индивидуальной защиты ног и рук. Классификация

ГОСТ Р 12.4.230.1-2007 Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты глаз. Общие технические требования

## **ГОСТ Р 55102–2012**

ГОСТ Р 12.4.246-2008 Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты рук. Перчатки. Общие технические требования. Методы испытаний

ГОСТ Р 12.4.254-2010 Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты глаз. Очки для защиты от лазерного излучения. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ Р 12.4.255-2011 Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты органа слуха. Общие технические требования. Механические методы испытаний

ГОСТ 15150–69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 30772–2001 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения

ГОСТ 30775–2001. Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Классификация, идентификация и кодирование отходов. Основные положения

ГОСТ Р 51769–2001. Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Документирование и регулирование деятельности по обращению с отходами производства и потребления. Основные положения

ГОСТ Р 53692–2009 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Этапы технологического цикла отходов

ГОСТ Р 54097 – 2010 Ресурсосбережение. Наилучшие доступные технологии. Методология идентификации

ГОСТ Р 54098–2010 Ресурсосбережение. Вторичные материальные ресурсы. Термины и определения.

**П р и м е ч а н и е** – 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 ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

### **3 Термины, определения и сокращения**

3.1 В настоящем стандарте применяются термины по ГОСТ 12.1.005, ГОСТ 12.2.061, ГОСТ 12.4.021, ГОСТ 12.4.041, ГОСТ 12.4.103, ГОСТ Р 12.4.230.1, ГОСТ Р 12.4.246, ГОСТ Р 12.4.254, ГОСТ Р 12.4.255, ГОСТ 30772, ГОСТ Р 53692, ГОСТ Р 54097, ГОСТ Р 54098, а также следующие термины с соответствующими определениями:

**3.1.1 отработавшее электротехническое и электронное оборудование; ОЭЭО:** Отходы, представляющее собой оборудование или его узлы, части, детали, для эксплуатации которого требовались электрический ток или электромагнитные поля, а также оборудование для генерации, передачи и измерения таких токов и полей.

Примечание – К ОЭЭО относится оборудование, попадающее в категории, перечисленные в приложении А, и предназначавшееся для использования при напряжении, не превышающем 1 000 В для переменного тока и 1 500 В для постоянного тока, а также узлы, части и детали указанного оборудования [1].

**3.1.2 партия отработавшего электротехнического и электронного оборудования:** Одна или несколько единиц оборудования или узлов, частей, деталей отработавшего электротехнического и электронного оборудования, подлежащие единообразному обращению на данном этапе технологического цикла отходов.

**3.1.3 отдельный сбор отходов:** Сбор, при котором потоки отходов разделяются по видам и свойствам, что облегчает их дальнейшую специальную обработку [2].

**3.1.4 оператор:** Лицо, занимающееся деятельностью по обращению с отходами.

**3.1.5 распространение:** Продажа или передача электротехнического и электронного оборудования конечному потребителю на любых условиях, предполагающих переход ответственности за соблюдение требований безопасности при обращении с данным оборудованием к конечному потребителю.

3.2 В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

БЗГ – бромсодержащие замедлители горения;

НДТ – наилучшие доступные технологии;

ОРВ – озоноразрушающие вещества;

ОЭЭО – отработавшее электротехническое и электронное оборудование;

ПББ – полибромированные бифенилы;

ПБДФЭ – полибромированные дифенилэферы;

ПХБ – полихлорированные бифенилы;

ТБДФА – тетрабромдифенол А;

ТБДА - то же, что ТБДФА;

УВ – углеводороды;

ФУВ – флюороуглеводороды;

ХИТ – химические источники тока;

ХФУ – хлорофлюороуглероды;

ХФУВ – хлорофлюороуглеводороды;

ЭТЦО – этапы технологического цикла отходов;

ЭЛТ -- электронно-лучевая трубка.

#### **4. Общие положения**

4.1 ОЭЭО разделяют на две основные категории:

- ОЭЭО, которое находится в рабочем состоянии и может быть использовано для первоначальных целей.

В случае оценки возможности использования ОЭЭО для первоначальных целей необходимо провести проверку функционального состояния, соответствующую проверке, которая осуществляется перед распространением электротехнического или электронного оборудования соответствующего типа среди конечных пользователей. Данную проверку

допускается проводить в любом месте, удовлетворяющем условиям такой проверки.

- ОЭЭО, предназначенное для разборки и утилизации (в т.ч. операции по переработке).

ОЭЭО и его отдельные блоки могут быть использованы для первоначальных и иных целей после осуществления необходимого ремонта и после проведения проверки функционального состояния, которая осуществляется перед распространением оборудования данного типа, предназначенного для эксплуатации в соответствующих условиях. Данную проверку допускается проводить в любом месте, удовлетворяющем условиям такой проверки.

4.2 Общие требования безопасности при сборе, хранении, транспортировании и разборке ОЭЭО определяются общими требованиями безопасности при обращении с отходами соответствующих составов и классов опасности с учетом требований приложений В, Г.

4.3 Сбор, хранение, транспортирование и разборку ОЭЭО могут осуществлять:

- производители и дистрибьюторы электротехнического и электронного оборудования;
- предприятия по переработке ОЭЭО;
- специализированные пункты сбора и хранения ОЭЭО;
- пункты сбора вторичного сырья.

4.4 При сборе, хранения и транспортировании ОЭЭО необходимо обеспечить условия, позволяющие сохранить неизменность свойств ОЭЭО или обеспечение их изменения в пределах, допускаемых производителем для соответствующего этапа жизненного цикла ОЭЭО.

Примечание – допускается проводить дополнительную обработку ОЭЭО (например, разборку на блоки перед транспортированием), которая при данных условиях транспортирования обеспечит неизменность свойств ОЭЭО.

4.5 Сбор, хранение ОЭЭО организуется с учетом удобства ручного перемещения ОЭЭО с помощью подручных технических средств (тележек, конвейеров, рабочих столов и т. д.), позволяющих вручную разгружать и загружать наиболее широко распространенные виды ОЭЭО.

## 5 Сбор

5.1 Сбор ОЭЭО целесообразно осуществлять по отдельным потокам..

Для организации отдельного сбора необходимо учитывать следующие особенности собираемой ОЭЭО:

- пригодность ОЭЭО к дальнейшей эксплуатации;
- степень износа отдельных блоков и деталей;
- наличие/отсутствие повреждений отдельных блоков и деталей;
- стоимость пригодных к дальнейшей эксплуатации ОЭЭО;
- стоимость материалов, содержащихся в ОЭЭО;
- размер затрат на предварительную обработку ОЭЭО в сравнении с

раздроблением (шредированием) ОЭЭО.



При оценке степени раздельного сбора ОЭЭО (в т.ч. количество потоков сбора) учитывают возможность обеспечения условий хранения, транспортирования, разборки ОЭЭО.

При отсутствии возможности осуществления раздельного сбора в формах, удовлетворяющих требованиям последующих этапов технологического цикла отходов, приоритетом сбора является формирование партий, обеспечивающих неизменность свойств ОЭЭО.

5.2 Сбор ОЭЭО целесообразно производить в местах, где осуществляется распространение электротехнического или электронного оборудования среди конечных потребителей.

5.3 Сбор разных видов ОЭЭО целесообразно осуществлять в отдельные упаковки, способные обеспечить неизменность свойств для дальнейшего хранения и транспортирования. В отдельные упаковки собирают:

- мониторы и телевизоры с ЭЛТ;
- холодильники/морозильники и иное оборудование, в котором используются специальные хладагенты;
- системные блоки компьютеров, клавиатура, звукопроигрывающая аппаратура и радиоприемники;
- устройства с жидкокристаллическими экранами, электронные/игровые приставки, мобильные телефоны и иные радиопередатчики;
- химические источники тока;
- лампы накаливания;

- пылесосы, стиральные машины и холодильники/морозильники, в которых не используются специальные хладагенты,

- ручное электрические бытовое оборудование (утюги, электропилы и т. д.) и прочее бытовое электротехнические и электронное оборудование [3].

5.4 При сборе ОЭЭО, содержащего вакуумные приборы (ЭЛТ, вакуумные и газоразрядные лампы), проверяют их целостность путем внешнего осмотра. Допускается проводить частичную разборку ОЭЭО. Поврежденные вакуумные приборы или содержащие их ОЭЭО размещают отдельно от других видов ОЭЭО.

5.5 При осуществлении сбора поврежденных ОЭЭО необходимо их размещать в отдельные упаковки, обеспечивающие безопасность при дальнейшем хранении и транспортировании.

5.6 При сборе допускается размещать ОЭЭО совместно, если выполняются следующие условия:

- ХИТ удалены;
- имеющиеся повреждения ОЭЭО не создают опасности выделения опасных веществ при обычных условиях;
- большая часть опасных веществ, содержащихся в ОЭЭО, находится в твердой связанной форме;
- отсутствуют воздействия на окружающую среду и здоровье людей при обращении с ОЭЭО;
- отсутствие выделения опасных веществ при нормальных условиях.

## **6 Хранение**

6.1 Рекомендуется хранить ОЭЭО в контейнерах, конструкция, параметры и характеристики которых определяются свойствами и особенностями ОЭЭО в контролируемых условиях, указанных производителем для соответствующего этапа жизненного цикла ОЭЭО.

6.2 При хранении ОЭЭО можно размещать ОЭЭО совместно при выполнении условий, указанных в 5.6:

## **7 Транспортирование**

7.1 Упаковка, предназначенная для транспортирования ОЭЭО, должна иметь предупредительную маркировку (информация о содержании опасных веществ и т.п.)

*Примечание* – В особых случаях (например, партии отходов, в том числе ОЭЭО, содержат драгметаллы и направляются на аффинажные предприятия) партии отходов упаковываются и маркируются в соответствии с требованиями, установленными для таких случаев.

## **8 Разборка**

8.1 Приоритетом разборки является обеспечение возможности повторного использования ОЭЭО для первоначальных целей после дополнительной обработки.

При отсутствии возможности использования ОЭЭО для первоначальных целей приоритетом становится повторное использование отдельных частей (блоков), узлов и деталей ОЭЭО.

В иных случаях ОЭЭО и его отдельные части (блоки), узлы и детали подлежат утилизации.

Сжигание остатков разборки, которые не утилизируются, должно рассматриваться в качестве наименее приоритетного варианта обращения с ОЭЭО.

8.2 Основные виды разборки и виды обработки, сопутствующие разборке ОЭЭО:

- ручная разборка, обеспечивающая сохранение максимального количества исправных блоков и деталей;
- раздробление (шредирование);
- сортировка исправных блоков и деталей и формирование партий исправного электротехнического и электронного оборудования без какой-либо предварительной подготовки для повторного использования;
- предварительная подготовка для повторного использования;
- сортировка материалов разборки по отдельным потокам (черные металлы, цветные и драгоценные металлы, пластики, стекло, дерево, ткани, резина, керамика и др.).

8.3 Разборка ОЭЭО осуществляется на специально подготовленных крытых площадках или в теплых помещениях, обладающих изолирующим

покрытием. Изолирующее покрытие и используемое для разборки оборудование должны предотвращать негативное воздействие на окружающую среду (в т.ч. загрязнение почвы, воздуха рабочей зоны, воды).

8.4 Разборка ОЭЭО практически всегда предполагает ручной труд.

8.5 Разборка ОЭЭО может проводиться в несколько стадий и осуществляться на разном оборудовании.

8.6 При разборке ОЭЭО вещества, субстанции и компоненты должны быть удалены/извлечены полностью/целиком в том случае, если они являются опасными и если их неполное удаление может привести к существенному загрязнению потока отходов. В таблице 1 представлен перечень основных компонентов некоторых типов электротехнического и электронного оборудования.

Т а б л и ц а 1. – Перечень компонентов в ОЭЭО [3]

Компоненты	Типы оборудования						
	Холодильник	Стиральная машина	Системный блок и клавиатура персонального компьютера	Монитор персонального компьютера	Ноутбук	Мобильный телефон	Телевизор
Металлы	√	√	√			√	√
Двигатель	√	√	√		√		
Охладитель	√						
Пластик	√	√	√	√	√	√	√
Изоляция	√						
Стекло	√	√				√	
ЭЛТ				√			√
ЖК-экран				√	√	√	
Резина	√	√					
Электропровода	√	√	√		√		√
Бетон		√					
Трансформатор			√		√		√
Магнетрон							
Текстиль							

Компоненты	Типы оборудования						
	Холодильник	Стиральная машина	Системный блок и клавиатура персонального компьютера	Монитор персонального компьютера	Ноутбук	Мобильный телефон	Телевизор
Печатные платы		√	√	√	√	√	√
Люминесцентные лампы					√	√	
Лампы накаливания	√						
Нагревающие элементы		√					
Термостат	√	√					
Пластики, содержащие замедлители горения	√				√	√	√
ХИТ			√		√	√	
Хладоагенты	√						
Внешние	√	√	√	√	√		√

Компоненты	Типы оборудования						
	Холодильник	Стиральная машина	Системный блок и клавиатура персонального компьютера	Монитор персонального компьютера	Ноутбук	Мобильный телефон	Телевизор
электропровода							
Электролитические конденсаторы (габариты более 25 мм)		○					
<p>Обозначения, принятые в настоящей таблице:</p> <p>√ – наличие компонента;</p> <p>○ – возможное наличие компонента</p> <p><b>Примечания</b></p> <p>1 Примером сложности состава бытового электронного оборудования может служить персональный компьютер, который помимо пластика и стекла включает также следующие элементы: алюминий, барий, бериллий, ванадий, висмут, галлий, германий, европий, железо, золото, индий, иттрий, кобальт, кремний, марганец, медь, мышьяк, никель, ниобий, олово, палладий, родий, ртуть, рутений, свинец, серебро, селен, сурьма, таллий, теллур, тербий, хром, цинк [3].</p>							



Компоненты	Типы оборудования						
	Холодильник	Стиральная машина	Системный блок и клавиатура персонального компьютера	Монитор персонального компьютера	Ноутбук	Мобильный телефон	Телевизор

## Окончание таблицы 3.1

2. Отдельные компоненты ОЭЭО могут стать источником вторичных редких (в том числе редкоземельных) металлов, которые используются для их производства:

празеодим (Pr), неодим (Nd), самарий (Sm) и диспрозий (Dy) - высокоэффективные магниты (например, в наушниках и жестких дисках компьютеров);

индий (In) - сенсорные экраны и фотоэлементы;

галлий (Ga) и теллур (Te) - фотоэлементы;

эрбий (Er) - оптоволокно;

тантал (Ta) - конденсаторы;

лантан (La) и церий (Ce) - аккумуляторы;

лантан (La), церий (Ce), европий (Eu), тербий (Tb) и иттрий (Y) - флуоресцентные покрытия и энергосберегающие лампы [10].

8.7 При разборке ОЭЭО вещества, субстанции и компоненты могут быть удалены частично в тех случаях, когда выгоды от их полного удаления/извлечения с точки зрения здоровья и безопасности людей или защиты окружающей среды будут несоизмеримы с затратами по удалению/извлечению.

8.8 Разборке крупногабаритного ОЭЭО должны предшествовать установка ограждающих конструкций и оборудование рабочих мест, необходимых для обеспечения требований приложений В, Г.

8.9 Раздробление (шредирование) ОЭЭО представляет собой один из вариантов разборки ОЭЭО.

8.9.1 Раздробление возможно на любом этапе технологического цикла отходов.

8.9.2 Необходимость раздробления определяется эколого-экономической эффективностью обработки потока (потоков) отходов, получаемых в результате раздробления.

8.9.3 Обеспечение безопасности труда при раздроблении (шредировании) ОЭЭО в соответствии с ГОСТ 12.1.005, ГОСТ 12.2.061, ГОСТ 12.4.021, ГОСТ 12.4.041, ГОСТ 12.4.103, ГОСТ Р 12.4.230.1, ГОСТ Р 12.4.246, ГОСТ Р 12.4.254, ГОСТ Р 12.4.255.

## **8.10 Особенности разборки отработавшего электротехнического и электронного оборудования.**

8.10.1 Разборка ОЭЭО обычно осуществляется в порядке, обратном сборке, и с учетом особенностей соответствующего типа ОЭЭО.

8.10.2 Перед разборкой ОЭЭО содержащиеся в оборудовании жидкости должны быть извлечены с соблюдением соответствующих требований безопасности. Целесообразно данные жидкости упаковывать отдельно. Особая осторожность требуется при извлечении легко испаряющихся, взрывоопасных и горючих жидкостей.

8.10.3 Для ОЭЭО различных типов необходимо учитывать особенности разборки, связанные с наличием в ОЭЭО определенных частей и компонентов. (Приложение Д)

## **9 Документирование**

9.1 Документирование обращения с ОЭЭО осуществляется в соответствии с назначением ОЭЭО и определяется целями последующего использования ОЭЭО (повторное использование, использования в качестве вторичных материальных и энергетических ресурсов и т.п.).

9.2 В случае отсутствия сведений о конкретном содержании предшествующего этапа технологического цикла отходов или о следующем этапе технологического цикла ОЭЭО документирование обращения с ОЭЭО осуществляется в соответствии с требованиями документирования обращения с отходами I -IV классов соответствующего вида.

**Приложение А**

**(обязательное)**

**Категории электротехнического и электронного оборудования, с учетом положений Директивы 2002/96/ЕС Европейского парламента Совета Европейского союза от 27 января 2003 г. об отходах электрического и электронного оборудования (WEEE)**

- А. 1 Крупногабаритное бытовое оборудование.
- А. 2 Малогабаритное бытовое оборудование.
- А.3 Оборудование информационных технологий и телекоммуникаций.
- А.4 Потребительское оборудование.
- А.5 Осветительное оборудование.
- А.6 Электротехнические и электронные приборы (за исключением крупногабаритных стационарных промышленных приборов).
- А.7 Игрушки, оборудование для развлечений и спорта.
- А.8 Медицинские устройства (за исключением имплантированной и инфицированной продукции).
- А. 9 Инструменты для мониторинга и контроля.
- А. 10 Торговые автоматы и банкоматы

**Приложение Б****(обязательное)**

**Перечень продукции, охватываемой требованиями стандарта, входящей в категории Приложения А, с учетом положений Директивы 2002/96/ЕС Европейского парламента Совета Европейского союза от 27 января 2003 г. об отходах электрического и электронного оборудования (WEEE)**

**Б. 1 Крупногабаритное бытовое оборудование**

Б.1.1 Крупногабаритное холодильное оборудование.

Б.1.2 Холодильники.

Б.1.3 Морозильники.

Б.1.4 Иное крупногабаритное оборудование, используемое для охлаждения, хранения и консервации пищевых продуктов.

Б.1.5 Стиральные машины.

Б.1.6 Сушилки для одежды.

Б.1.7 Посудомоечные машины.

Б.1.8 Плиты.

Б.1.9 Электрические плиты.

Б.1.10 Электрические обогревающие плиты.

Б.1.11 Микроволновые печи.

Б.1.12 Иное крупногабаритное оборудование, используемое для приготовления пищи и другой обработки пищевых продуктов.

## **ГОСТ Р 55102–2012**

Б.1.13 Электрические нагреватели.

Б.1.14 Электрические радиаторы.

Б.1.15 Иное крупногабаритное оборудование, используемое для обогрева комнат, постелей и сидений.

Б.1.16 Электрические вентиляторы.

Б.1.17 Оборудование кондиционирования воздуха.

Б.1.18 Иное оборудование вентиляции и кондиционирования.

### **Б.2 Мелкогабаритное бытовое оборудование**

Б.2.1 Вакуумные пылесосы.

Б.2.2 Очистители ковров.

Б.2.3 Иное оборудование для очистки.

Б.2.4 Оборудование для вязания, шитья, ткачества и другой обработки тканей.

Б.2.5 Утюги и иное оборудование для глажения, катания и ухода за одеждой.

Б.2.6 Тостеры.

Б.2.7 Жаровни.

Б.2.8 Точилки, кофе-машины и оборудование для открывания и закрывания контейнеров и упаковки.

Б.2.9 Электрические ножи.

Б.2.10 Оборудование для стрижки, сушки волос, чистки зубов, бритья, массажа и другое оборудование для ухода за телом.

Б.2.11 Настенные и наручные часы и оборудование для измерения, индикации и регистрации времени.

### **Б. 3 Оборудование информационных технологий и телекоммуникаций**

Б.3.1 Централизованная обработка данных:

Б.3.1.1 Вычислительные машины.

Б.3.1.2 Миникомпьютеры.

Б.3.1.3 Печатающие устройства.

Б.3.2 Персональная вычислительная техника:

Б.3.2.1 Персональные компьютеры (включая процессор, мышь, экран и клавиатуру).

Б.3.2.2 Компьютеры «лэптоп» (включая процессор, мышь, экран и клавиатуру).

Б.3.2.3 Компьютеры «ноутбук».

Б.3.2.4 Электронные записные книжки.

Б.3.3 Принтеры.

Б.3.4 Оборудование для копирования.

Б.3.5 Электрические и электронные печатные машинки.

Б.3.6 Карманные и настольные калькуляторы.

Б.3.7 Иная продукция и оборудование для сбора, хранения, обработки, презентации и передачи информации посредством электронных технологий



## **ГОСТ Р 55102–2012**

Б.3.8 Пользовательские терминалы и системы:

Б.3.8.1 Факсы.

Б.3.8.2 Телексы.

Б.3.8.3 Телефоны.

Б.3.8.5 Телефоны-автоматы.

Б.3.8.5 Беспроводные телефоны.

Б.3.8.6 Сотовые телефоны.

Б.3.8.7 Автоответчики.

Б.3.8.8 Иная продукция и оборудование для записи и воспроизведения звука, изображений и другой информации с помощью телекоммуникационных технологий.

### **Б. 4 Потребительское оборудование**

Б.4.1 Радиоприемники.

Б.4.2 Телевизионные приемники.

Б.4.3 Видеокамеры.

Б.4.4 Видеомагнитофоны.

Б.4.5 Магнитофоны.

Б.4.6 Аудио-усилители.

Б.4.7 Музыкальные инструменты.

Б.4.8 Иная продукция и оборудование для записи и воспроизведения звука или изображений, включая сигналы и другие технологии для

распространения звука и изображения с помощью телекоммуникационных технологий

## **Б. 5 Осветительное оборудование**

Б.5.1 Компактные люминесцентные лампы.

Б.5.2 Натриевые лампы высокого давления и металлические галогенные лампы.

Б.5.3 Натриевые лампы низкого давления.

## **Б.6 Электротехнические и электронные приборы (за исключением крупногабаритных стационарных промышленных приборов)**

Б.6.1 Дрели.

Б.6.2 Пилы.

Б.6.3 Швейные машины.

Б.6.4 Оборудование для измельчения, шлифования, полировки, резки, сверления, проделывания отверстий, перфорирования, фальцовки, изгибания и аналогичных процессов над деревом, металлом и другими материалами.

Б.6.5 Приспособления для клепки, скрепления гвоздями или болтами, а также для удаления заклепок, гвоздей, болтов или для аналогичных целей.

Б.6.6 Приборы для сварки, пайки или аналогичных целей.

Б.6.7 Оборудование для разбрызгивания, рассеивания, распространения и других операций над жидкими или газообразными веществами.

Б.6.8 Косилки и другие приспособления для обработки земли.

### **Б.7 Игрушки, оборудование для развлечений и спорта**

Б.7.1 Электрические железные дороги и гоночные автомобили.

Б.7.2 Ручные консоли видеоигр.

Б.7.3 Видеоигры.

Б.7.4 Компьютеры для симуляции езды на велосипеде, подводного плавания, гонок, гребли и т. д.

Б.7.5 Спортивное оборудование с электрическими или электронными компонентами.

Б.7.6 Игровые автоматы.

### **Б. 8 Медицинские устройства (за исключением имплантированной и инфицированной продукции)**

Б.8.1 Оборудование для радиотерапии.

Б.8.2 Оборудование для кардиологии.

Б.8.3 Оборудование для диализа.

Б.8.4 Искусственные вентиляторы легких.

Б.8.5 Оборудование для радиоактивной медицины.

Б.8.6 Лабораторное оборудование для внутренней диагностики.

Б.8.7 Анализаторы.

Б.8.8 Оборудование для заморозки.

Б.8.9 Оборудование для проведения теста на зачатие.

Б.8.10 Другое оборудование для определения, предотвращения, мониторинга, лечения, облегчения болезней, травм или инвалидности.

### **Б. 9 Инструменты для мониторинга и контроля**

Б.9.1 Детекторы дыма.

Б.9.2 Регуляторы тепла.

Б.9.3 Термостаты.

Б.9.4 Домашнее или лабораторное оборудование для измерения, взвешивания или регулировки.

Б.9.5 Иные инструменты мониторинга и контроля, используемые в промышленных установках (например, контрольные панели).

### **Б.10 Торговые автоматы и банкоматы**

Б.10.1 Торговые автоматы для горячих напитков.

Б.10.2 Торговые автоматы для напитков (горячих и холодных) в бутылках и банках.

Б.10.3 Торговые автоматы для твердых продуктов.

Б.10.4 Банкоматы.

Б.10.5 Любые устройства, автоматически предоставляющие какие-либо виды продуктов.

## Приложение В

### (обязательное)

**Технические требования к местам хранения и обработки отработавшего электротехнического и электронного оборудования, с учетом положений Директивы 2002/96/ЕС Европейского парламента Совета Европейского союза от 27 января 2003 г. об отходах электрического и электронного оборудования (WEEE)**

В.1 Местами хранения (включая временное хранение) ОЭЭО перед их обработкой являются:

- непроницаемые поверхности необходимой площади с предусмотренными устройствами для сбора утечек и, если это необходимо, с отстойниками и мойщиками-очистителями;

- защищающее от непогоды покрытие над соответствующими площадями.

В.2 Местами обработки использованной продукции электротехнической и электронной промышленности являются:

- весы для измерения массы обрабатываемых отходов;

- непроницаемые поверхности и защищающее от непогоды покрытие над соответствующими площадями с предусмотренными устройствами для сбора утечек и, если это необходимо, с отстойниками и мойщиками-очистителями;

**ГОСТ Р 55102–2012**

- соответствующее хранилище для отсоединенных частей оборудования – емкости для хранения батарей, конденсаторов, содержащих ПХБ/ПХТ и другие опасные отходы.

- оборудование для обработки водой в соответствии с требованиями охраны здоровья и окружающей среды.

**Приложение Г****(обязательное)****Мероприятия по выводу отработавшего электротехнического и электронного оборудования из эксплуатации, с учетом положений Директивы 2002/96/ЕС Европейского парламента Совета Европейского союза от 27 января 2003 г. об отходах электрического и электронного оборудования (WEEE)**

Г.1 Вывод оборудования из эксплуатации включает в себя следующие организационно-технические мероприятия:

- отделение взрыво- и пожароопасных компонентов, включая пиротехнические средства и т. д.;
- слив из систем, коммуникаций и емкостей горючего и смазочных материалов и специальных жидкостей;
- снятие аккумуляторов, топливных элементов и т. п.;
- нейтрализация систем самоликвидации объекта;
- извлечение узлов и деталей, содержащих опасные, в том числе токсичные, ядовитые вещества;
- сброс (слив) компонентов топлив и их химическая нейтрализация;
- сброс избыточного (газового) давления из емкости, магистралей.

Г.2 Минимальный перечень веществ, препаратов и компонентов, которые должны быть отдельно собраны при выводе отработавшего электротехнического и электронного оборудования из эксплуатации:



**ГОСТ Р 55102–2012**

- конденсаторы, содержащие ПХБ;
- батареи;
- печатные платы мобильных телефонов преимущественно и других устройств, если поверхность их печатных плат больше 10 см<sup>2</sup>,
- картриджи с тонером, жидким или вязким, а также с цветным тонером,
- пластик, содержащий бромистые замедлители горения,
- асбестовые отходы и компоненты, содержащие асбест,
- катодно-лучевые трубки,
- ХФУВ, гидрохлорофлюороуглеводороды или гидрофлюороуглеводороды, гидроуглеводороды;
- газоразрядные лампы;
- жидкокристаллические экраны (если необходимо, вместе с корпусом) с поверхностью более 100 см<sup>2</sup> и все экраны с подсветкой газоразрядными лампами,
- внешние электрические кабели;
- компоненты, содержащие огнеупорные керамические слои,
- электролитные конденсаторы, содержащие соответствующие вещества (высотой более 25 мм, диаметром более 25 мм или пропорционального объема).

Г.3 Компоненты отработавшего электротехнического и электронного оборудования, которые должны подвергаться демонтажу указанным ниже способом:

- катодно-лучевые трубки: флуоресцентное покрытие должно быть удалено;

- контуры холодильников, а также вспененные материалы в оборудовании, которые содержат газы, разрушающие озоновый слой или имеющие потенциал с точки зрения глобального потепления более 15, должны быть удалены и обработаны в соответствии с Регламентом ЕС N 2037/2000.

**Приложение Д**  
**(справочное)**

**Д.1 Особенности разборки при наличии в отработавшем электротехническом и электронном оборудовании конденсаторов или трансформаторов**

Электролитические конденсаторы высотой или диаметром 25 мм и более или соответствующего объема должны быть извлечены из ОЭЭО и направлены на размещение в соответствии с установленными требованиями безопасности.

Любой конденсатор или трансформатор, содержащий ПХБ, должен быть извлечен и размещен в соответствии с требованиями безопасности, установленными в отношении отходов I класса опасности.

**Примечание** – Электролитические конденсаторы используются как сглаживающие конденсаторы в устройствах, использующих трансформаторы, например в стереоаппаратуре. Практически все конденсаторы соответствующего размера крепятся на монтажных платах и потому удаляются из ОЭЭО при извлечении монтажных плат.

**Д.2 Особенности разборки при наличии в отработавшем электротехническом и электронном оборудовании химических источников тока.**

ХИТ необходимо извлекать из ОЭЭО, чтобы избежать загрязнения ОЭЭО на последующих этапах обращения с ОЭЭО. ХИТ размещают в

соответствии с требованиями безопасности, установленными в отношении огне- и взрывоопасных отходов.

Примечание – ХИТ исключительно разнообразны по своим характеристикам, а их расположение внутри ОЭЭО определяется особенностями того или иного типа оборудования. Поэтому способ извлечения ХИТ зависит от особенностей оборудования. Обычно ХИТ легко удаляются из большей части ОЭЭО, особенно из такого, как мобильные устройства связи или другие беспроводные устройства. Однако иногда небольшие ХИТ располагаются на монтажных платах, и их сложно распознать. Если монтажные платы перерабатываются методом раздробления, то ХИТ должны быть извлечены до раздробления. Исключения (когда ХИТ могут быть оставлены в оборудовании) допускаются только в том случае, если точно известно, что они будут извлечены на последующих стадиях обращения с ОЭЭО и поэтому их наличие в оборудовании не приведет ни к повреждению намеченных к повторному использованию ОЭЭО, ни к загрязнению вторичного сырья [8].

### **Д.3 Особенности разборки при наличии в отработавшем электротехническом и электронном оборудовании печатных плат.**

Печатные платы мобильных устройств связи и печатные платы иных устройств площадью более 10 см<sup>2</sup> необходимо извлекать из ОЭЭО и подвергать дополнительной обработке в целях повторного использования или раздроблять для получения вторичного сырья. Их следует хранить в помеченных соответствующим образом контейнерах, пригодных для их хранения.

Примечание – Печатные платы используются в разнообразном электротехническом и радиоэлектронном оборудовании; в бытовой технике они

## ГОСТ Р 55102–2012

встречаются в теле- и радиоприемниках, таймерах стиральных машин и регуляторах скорости устройств химической чистки одежды, иногда в холодильниках и другом оборудовании [8].

### Д.4 Особенности разборки при наличии в отработавшем электротехническом и электронном оборудовании пластиков.

Перерабатываемые пластики, извлекаемые при разборке ОЭЭО, необходимо разделять на несколько потоков, соответствующих типам пластиков.

#### Примечания

1. В зарубежном электротехническом и электронном оборудовании применяется не менее 16 основных типов пластиков (не считая бромсодержащих замедлителей горения), приведенных в таблице 2

PP - Polypropylene	Полипропилен
ABS - AcrylonitrileButadieneStyrene	Акрилонитрилбутадиенстирен
ASA - AcrylicesterStyrene	Акриликэстерстирен
SAN - AcrylonitrileStyrene	Акрилонитрилстирен
PS - Polystyrene	Полистирен
HIPS - HighImpactPolystyrene	Плотный полистирен
PU - Polyurethane	Полиуретан
EP - Epoxyresins	Эпоксидная смола
PVC - PolyvinylChloride	Поливинилхлорид
PC - Polycarbonate	Поликарбонат
PA - Polyamide	Полиамид
POM - Polyoxymethylene	Полиоксиметилен
PBT - PolybutyleneTerephthalate	Полибутилентерефталат

PET - PolyethyleneTerephthalate	Полиэтилентерефталат
UP - UnsaturatedPolyester	Ненасыщенный полиэстер
PE - Polyethylene	Полиэтилен

2 Чаще всего применяются такие термопластики, как акрилонитрилбутадиенстирен, плотный полистирен, поликарбонат, полиэтилен и смешанный полифенилен. Эти пластики применяются как самостоятельно, так и в составе ламинатов (композитов). Акрилонитрилбутадиенстирен обычно является единственным пластиком, используемым для мониторов. Чистый акрилонитрилбутадиенстирен может перерабатываться, но мониторы иногда имеют внутреннюю окраску, которая затрудняет переработку. Коробки телеприемников часто сделаны из плотного полистирена, но для современных, больших телеприемников все чаще используют акрилонитрилбутадиенстирен или смесь поликарбоната и акрилонитрилбутадиенстирена [11].

3. Смесь пластиков, обнаруживаемых в ОЭЭО, помимо прочего содержит: бром, ванадий, кадмий, кобальт, марганец, медь, мышьяк, никель, олово, ртуть, свинец, сурьму, галлий, хлор, хром, цинк [12].

#### **Д.5 Особенности разборки при наличии в отработавшем электротехническом и электронном оборудовании бромсодержащих замедлителей горения (БЗГ)**

При разборке ОЭЭО необходимо отделять пластики, содержащие БЗГ, от пластиков без БЗГ, чтобы не допустить возврата БЗГ в поток вторичного сырья; содержащие БЗГ пластики не подлежат рециклингу. При идентификации пластиков следует ориентироваться на время производства ОЭЭО, содержащее пластики, и исходить из предположения, что пластик содержит БЗГ, до тех пор, пока отсутствие БЗГ не подтверждено соответствующим анализом. Содержащие БЗГ пластики должны храниться в помеченных соответствующим образом контейнерах, пригодных для их хранения и

формирования транспортных партий или размещаться на полигонах, отвечающих установленным требованиям безопасности.

**Примечание** – В электротехническом и электронном оборудовании в основном применяются два типа БЗГ – полибромированные дифенилэфиры (ПБДФЭ), используемые преимущественно для закрытых помещений и БЗГ на основе фенола, включающие в свой состав тетрабромдифенол А (ТБДФА, иначе ТБДА), используемый прежде всего в печатных платах. Ранее также использовались полибромированные бифенилы (ПББ), но в настоящее время их производство в странах Западной Европы прекращено. Директивой 2002/95/ЕС Европейского парламента и Совета Европейского союза от 27 января 2003 г. об ограничении использования определенных опасных веществ при производстве электрического и электронного оборудования (RoHS) использование ПБДФЭ и ПББ на территории членов ЕС существенно ограничено с 2006 г. [8].

**Д.6 Особенности разборки при наличии в отработавшем электротехническом и электронном оборудовании компонентов, содержащих минеральное волокно или минеральную ткань (в том числе при наличии отходов асбеста).**

Компоненты, содержащие минеральное волокно (минеральную ткань), должны быть осторожно извлечены из ОЭЭО, чтобы не допустить попадания минерального волокна (минеральной ткани) в поток вторичного сырья. Содержащие асбест компоненты не подлежат утилизации и должны быть размещены с учетом соответствующих требований безопасности. Пыль и волокно асбеста (в том числе хризотиловая пыль и волокно [13])

представляют собой отходы I класса опасности, поэтому их необходимо размещать с соблюдением соответствующих требований безопасности.

**Примечание** – Асбестосодержащие компоненты использовались в старых образцах таких устройств, как электрические кофеварки, тостеры, утюги, электрические обогреватели и другие устройства, в которых требуется конструктивно защитить материалы от излишков тепла. Производимые в настоящее время асбестосодержащие устройства должны быть помечены буквой «а» и надписью, содержащей предупреждение о том, что вдыхание асбеста опасно для здоровья. Современное оборудование обычно не содержит асбест, однако переработчики должны быть внимательны, так как некоторые виды оборудования могут содержать асбест, но не имеют соответствующих предупреждающих надписей; это особенно касается оборудования, произведенного более 20 лет назад [8].

#### **Д.7 Особенности разборки при наличии в отработавшем электротехническом и электронном оборудовании электронно-лучевых трубок.**

Существует два подхода к разборке ЭЛТ в составе ОЭЭО: разделение и раздробление (шредирование).

**Примечание** – В бытовой аппаратуре ЭЛТ в основном используются в мониторах компьютеров и в телеприемниках. В профессиональной аппаратуре ЭЛТ также используются в осциллографах и другом оборудовании. ЭЛТ состоит из трех основных частей - горловины, конуса и экрана, соединенного с конусом герметизирующим швом.



## ГОСТ Р 55102–2012

Горловина содержит электронную пушку, далее от горловины к конусу расположены системы управления электронными лучами, последняя из которых (система отклонения лучей) размещена вокруг начальной части конуса. Обращение с ЭЛТ опасно имплозией (взрывообразным разрушением стеклянных стенок ЭЛТ при разгерметизации ЭЛТ), поэтому необходима защита оператора от разлета стеклянных осколков; для этого по крайней мере часть работ с ЭЛТ необходимо проводить в боксе, стенки которого защищают оператора [8].

Сначала ЭЛТ извлекают из коробки монитора или телеприемника. Для этого снимают заднюю панель, потом с помощью шуруповерта разделяют блоки телеприемника и высвобождают ЭЛТ. ЭЛТ осторожно укладывают экранным стеклом вниз и пылесосом или аналогичным устройством очищают от пыли. Затем в закрытом боксе осуществляют разгерметизацию ЭЛТ (например, путем разрушения целостности стекла в месте расположения электронной пушки) [8].

Металлический антивзрывной пояс (находится в месте соединения экранного стекла с конусом) удаляют после заполнения ЭЛТ воздухом [8].

Экранное стекло трубки, которое содержит очень небольшое количество свинца (или совсем не содержит свинец), отделяется от остальной части ЭЛТ, содержащей значительные количества свинца, методом термического шока, лазерной резки, с помощью алмазной проволоки, алмазных пил или с помощью струи абразивного материала.

#### Метод термического шока

ЭЛТ несколько раз нагревают и охлаждают вдоль герметизирующего шва между конусом и экранным стеклом. Это создает температурные перегрузки, ведущие к разрушению зоны герметизирующего шва, что позволяет отделить конус от экранного стекла. Частным случаем этого метода является разрезание с помощью раскаленной нихромовой проволоки. Нихромовая проволока (или лента) оборачивается вокруг ЭЛТ в месте герметизирующего шва и электрически нагревается на 30 с и более для того, чтобы прогрелась вся толщина стекла в месте нагрева. Затем зону нагрева быстро охлаждают (струей холодного воздуха или смоченной водой губкой), чтобы стекло треснуло под действием перепада температур. Затем с помощью легкого постукивания экранное стекло отделяют от воронки.

#### Метод лазерной резки

Сначала намечают линию требуемого разреза. Затем лазерным пучком это место нагревают и затем быстро охлаждают струей воды, чтобы вызвать образование трещины.

#### Резка алмазной проволокой

Тонкую прочную проволоку с алмазным покрытием используют для непосредственной резки стекла в намеченной плоскости. Однако серьезным недостатком этого способа является образование стеклянной пыли.

#### Резка алмазными пилами

Для этого метода используют сухой или мокрый процесс. Мокрый метод предполагает вращение закрепленной ЭЛТ и ее резку одной или несколькими пилами по контуру (например, вдоль герметизирующего шва). При этом охлаждается не стекло, а режущие лезвия. Сухой метод не предполагает охлаждения пил или стекла. При резке алмазными пилами требуется контроль за температурой лезвий и стекла, так как перегревание может привести к короблению пил и их последующему разрушению.

#### Резка с помощью струи абразивного материала

Для этого водяную струю, содержащую абразивное вещество, под высоким давлением направляют на место разреза. Водяная струя должна быть сфокусирована в определенной точке, которая перемещается вдоль места разреза [3].

#### Примечания

1. Экранное стекло различных производителей может иметь разный состав; в отдельных случаях оно может содержать до 14 % оксида бария, до 12 % оксида стронция и до 3 % свинца. Конус (воронка) может содержать до 22 %-25 % оксида свинца, а горловина – до 40 %. Герметизирующий шов содержит до 70 %-80 % свинца. Свинец используется в ЭЛТ для защиты пользователя от воздействия рентгеновских лучей. Экранное стекло и стекло с высоким содержанием свинца следует обрабатывать в разных потоках обращения с отходами [11].

2 Не существует технической возможности замены свинца в стекле ЭЛТ [4].

Люминесцентное покрытие удаляют с внутренней стороны экранного стекла вручную жесткой металлической кистью; для очистки экранного стекла и отсоса воздуха с пылью люминофора требуется эффективный воздушный отсос. Отсасываемый воздух направляют на последующую очистку на фильтрах. Очистка экранного стекла возможна без щетки при использовании мощного вакуумного насоса, дополненного высококачественным фильтром. Люминесцентное покрытие определенного состава (например, люминофоры цветных ЭЛТ, с одной стороны, и флуоресцентное покрытие двуцветных ЭЛТ – с другой) может собираться в разную тару, если это необходимо для процессов последующей переработки.

Примечание – Пыль люминесцентного покрытия опасна при ее вдыхании, поэтому необходима эффективная защита оператора [8].

В отдельную тару собираются части, узлы и детали, содержащие:

- медь (провода, катушки, платы, освобожденные от установленных на них компонентов оборудования);
- алюминий;
- прочие металлы;
- печатные платы;
- пластиковые детали;
- прочие отходы разборки [8, 10].

Разные виды пластика должны быть разделены, если они предназначены для повторного использования в качестве полной или частичной замены первичных пластиков. Отдельно собирают пластики, содержащие ПХБ и пластики, содержащие бромированные замедлители горения. При необходимости визуальную идентификацию пластиков дополняют идентификацией с помощью инфракрасных датчиков, которые позволяют более точно разделять разные виды полимеров [8].

В качестве тары при разборке ЭЛТ используют пластиковые контейнеры и баки [8].

#### **Д.8 Особенности разборки при наличии в отработавшем электротехническом и электронном оборудовании газоразрядных ламп.**

Газоразрядные лампы необходимо извлекать неповрежденными, максимально осторожно.

#### **Д.9 Особенности разборки при наличии в отработавшем электротехническом и электронном оборудовании озоноразрушающих веществ**

Озоноразрушающие вещества должны быть извлечены из ОЭЭО с соблюдением установленных требований безопасности, чтобы не допустить выбросов ОРВ в атмосферу; их следует хранить в соответствующем образом

помеченных контейнерах или хранилищах. ОРВ должны быть направлены на утилизацию или на уничтожение.

Рекомендуется следующий общий порядок работ по разборке:

- сначала охлаждающую систему прокалывают для слива/удаления жидкого хладагента;
- затем вручную изымают компрессор и змеевик и снимают поддон, переключатели, штепсельные вилки, провода и т. п.;
- компрессор разрушают (шредируют) в контейнере в атмосфере азота для предотвращения возможного взрыва; хладагенты из камеры направляются на сжатие;
- азот с пылью откачивают и направляют на очистку;
- продукты шредирования направляют на сортировку [5, 8].

#### Примечания

1 К озоноразрушающим веществам (ОРВ) относятся - хладагенты и пенообразующие вещества – хлорофлюороуглероды [ХФУ (CFC)], хлорофлюороуглеводороды [ХФУВ (HCFC)] или флюороуглеводороды [ФУВ (HFC)], углеводороды [УВ (HC)]. Указанные вещества обычно используются в охлаждающих системах, таких как холодильники, морозильники и кондиционеры, а также в пенообразующих устройствах. На замораживающих устройствах (рефрижераторах) обычно помещают сведения о типе хладагента для облегчения обслуживания таких устройств, однако такая практика отсутствует в случае использования названных веществ в пенообразователях. Если ОЭЭО произведена до начала 2000-х гг., при обращении с ней рекомендуется исходить из предположения, что охлаждающие системы содержат ОРВ [8].

## **ГОСТ Р 55102–2012**

Эти данные частично не совпадают с данными [5], согласно которым ФУВ не являются ОРВ.

2 ХФУ и ХФУВ использовались в холодильниках и морозильниках до начала 1990-х гг., пока не было установлено, что эти газы относятся к ОРВ. В 1994 г. их производство в Европейском Сообществе было запрещено. В силу длительного жизненного цикла охлаждающих устройств эти газы до сих пор составляют существенную часть потока ОЭЭО. ФУВ были предложены в качестве замены и используются до сих пор; не являясь ОРВ, ФУВ относятся к парниковым газам и поэтому требуют специального обращения. С середины 1990-х гг. производители начали использовать в качестве охладителей углеводороды в компрессорах охлаждающих систем (изобутан) и циклопентан в качестве пенообразующего вещества для формирования изолирующей полиуретановой пены; углеводороды не требуют изъятия при направлении оборудования на переработку. Основное воздействие этих углеводородов на окружающую среду заключается в увеличении летучих органических веществ, однако уровень соответствующих выбросов мал по сравнению с выбросами от автотранспорта [5].

### **Д.10 Особенности разборки при наличии в отработавшем электротехническом и электронном оборудовании жидкокристаллических экранов**

Жидкокристаллические экраны должны быть извлечены из ОЭЭО, отделены от других блоков; их следует размещать отдельно от других видов отходов (в том числе от ламп подсветки) в соответствии с установленными для них требованиями безопасности.

Примечание – жидкие кристаллы не являются жидкостью в обычном или научном смысле этого слова, поскольку они не текут и не меняют формы. Это твердая форма полициклических ароматических углеводородов, которая может меняться под воздействием электрического поля. Экран мобильного телефона содержит примерно 0,5 мг жидких кристаллов, экран ноутбука – примерно 0,5 г [8, 9].

### **Д.11 Особенности разборки мобильных телефонов.**

Сначала извлекают источник питания (аккумулятор).

Дальнейшее обращение с мобильным телефоном зависит от целей разборки.

Если печатная плата имеет площадь 10 см<sup>2</sup> или более, то ее тоже извлекают.

Примечания:

1 Комплект мобильного телефона обычно включает следующие составные части и дополнительные аксессуары:

-электронное оборудование – печатная плата, содержащая микропроцессор и процессор, формирующий двоичные сигналы, чипы постоянной и оперативной памяти; к печатной плате присоединены разъемы, компактный микрофон и компактное громкоговорящее устройство;

-антенну, которая иногда является частью оборудования печатной платы;

-экран (жидкокристаллический);

-аккумулятор в отдельном съемном корпусе (обычно никель-кадмиевый, никель-металлгидридный или литий-ион-полимерный);

-пластиковый корпус, в который заключены перечисленные выше части, иногда с металлическим напылением или тиснением;



## ГОСТ Р 55102–2012

- зарядное устройство – компактный трансформатор для зарядки низковольтного аккумулятора;

- аксессуары (например, наушники или дата-кабель для подключения мобильного телефона к компьютеру).

2 Практика показала, что в случае больших партий мобильных телефонов, не предназначенных для последующего использования, наиболее эффективным способом разборки (после извлечения источника питания и, при необходимости, печатной платы) является shredding на куски размером 2–3 см<sup>2</sup> и последующее разделение на разные потоки отходов.

Электропровода и кабели допускается извлекать на любой стадии обращения с ОЭО как вручную, так и с помощью подходящего оборудования, включая shredders и электромагнитные сепараторы.

**Примечание** – Обычно для изоляции электропроводов используется поливинил, который при нагревании выделяет хлорсодержащие вещества. Извлекаемые и/или передаваемые на хранение электропровода и кабели не должны тлеть [8; 10].

Использование НДТ при обращении с ОЭО требует взвешенного учета разнообразных факторов по ГОСТ 54097.

Определение класса опасности ОЭО производится с учетом ЭТЦО в соответствии с действующими на территории Российской Федерации нормативными документами.

**Библиография**

- [1] Директива 2002/96/ЕС Европейского парламента и Совета Европейского союза от 27 января 2003 г. об отходах электрического и электронного оборудования (WEEE)
- [2] Директива 2008/98/ЕС Европейского парламента и Совета Европейского союза от 19 ноября 2008 г. «Об отходах и отмене определенных директив» (текст с возможностью использования при административном контроле над экспортом)
- [3] E-waste. Volume I, II: Inventory Assessment Manual. United Nations Environmental Programme. Division of Technology, Industry and Economics. International Environmental Technology Centre. Osaka/Shiga, 2007
- [4] Technical guidance for the environmentally sound management of specific waste streams: Used and scrap personal computers. January 18 2003. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) - Paris. Technical Guidance for the Environmentally Sound Management of Specific Waste Streams: Used and Scrap Personal Computers
- [5] 2008 Review of Directive 2002/96 on Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE). Final Report. Study No. 07010401/2006/442493/ETU/G4 – United Nations University.2008

- [6] Closing the Loop Electronics Design to Enhance Reuse/Recycling Value Final Report/W.Rifer, P.Brody-Heine, A.Peters, J.Linnell.January 2009 – Green Electronics Council
- [7] Implementation Plan for Directive 2002/96/EC on waste electrical and electronic equipment – GOVERNMENT OF ROMANIA. June 2004
- [8] Guidance on Best Available Treatment Recovery and Recycling Techniques (BATRRRT) and treatment of Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE). November 2006.– London, Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA)
- [9] Environmentally sound management.Used mobile telephones. 14 July 2003 – Pensacola: International Precious Metals Institute (IPMI), Environmental Protection Agency (U.S. EPA) and Occupational Safety and Health Administration (U.S. OSHA). Environmentally Sound Management Used Mobile Telephones. (accessed 1 May 2007).
- [10] Кроу Д.М. Хай-тек на игле//New Scientist.ru. – 2011. –№9(10). –С.36–39.
- [11] e-Waste in New Zealand. Taking responsibility for end-of-life computers and TVs – Computer Access NZ Trust, Wellington, New Zealand. July 2006
- [12] BIO Intelligence Service 2006. «Synthesis report», final version. Via [http://circa.europa.eu/Public/irc/env/weee\\_2008/library](http://circa.europa.eu/Public/irc/env/weee_2008/library)

---

УДК 67.08:006.354

ОКС 13.030.01

T58

Ключевые слова: руководство, сбор, хранение, транспортирование, электротехническое и электронное оборудование

---

Подписано в печать 30.04.2014.      Формат 60x84<sup>1</sup>/<sub>8</sub>.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

---

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»

123995 Москва, Гранатный пер., 4.  
[www.gostinfo.ru](http://www.gostinfo.ru)      [info@gostinfo.ru](mailto:info@gostinfo.ru)