

Охрана окружающей среды и природопользование
Отходы

**ПРАВИЛА ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО
И ЭЛЕКТРОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ, СОДЕРЖАЩИМИ
ПОЛИБРОМИРОВАННЫЕ ДИФЕНИЛОВЫЕ ЭФИРЫ**

Ахова навакольнага асяроддзя і прыродакарыстанне
Адходы

**ПРАВІЛЫ АБЫХОДЖАННЯ З АДХОДАМІ ЭЛЕКТРЫЧНАГА
І ЭЛЕКТРОННАГА АБСТАЛЯВАННЯ, ЯКІЯ ЗМЯШЧАЮЦЬ
ПОЛІБРАМІРАВАНЫЯ ДЫФЕНІЛАВЫЯ ЭФІРЫ**

Издание официальное



Минприроды

Минск

Ключевые слова: полибромированные дифениловые эфиры, бромированные антипирены, пластмассы, отходы электрического и электронного оборудования, методы определения, экологически безопасное удаление

Предисловие

Цели, основные принципы, положения по государственному регулированию и управлению в области технического нормирования и стандартизации установлены Законом Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации».

Цели, основные принципы, положения по государственному регулированию и управлению техническим нормированием и стандартизацией в области охраны окружающей среды установлены Законом Республики Беларусь «Об охране окружающей среды».

1 РАЗРАБОТАН Государственным научным учреждением «Институт природопользования Национальной академии наук Беларуси» (Институт природопользования НАН Беларуси)

ВНЕСЕН Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 27.10.2022 г. № 15-Т

3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Настоящий технический кодекс не может быть воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь

Издан на русском языке

Содержание

1 Область применения.....	1
2 Нормативные ссылки	2
3 Термины и определения	3
4 Сокращения	3
5 Отходы электрического и электронного оборудования, содержащие или потенциально содержащие полибромированные дифениловые эфиры	4
6 Общие требования	4
7 Требования к безопасности	5
8 Требования к разделению отходов электрического и электронного оборудования и извлечению пластмасс.....	5
9 Требования к выявлению и отделению пластмасс, содержащих или потенциально содержащих полибромированные дифениловые эфиры	6
10 Требования к удалению фракций пластмасс, содержащих или потенциально содержащих полибромированные дифениловые эфиры	7
11 Документирование	8
Приложение А (справочное) Изделия и детали электрического и электронного оборудования, в которых возможно содержание полибромированных дифениловых эфиров	9
Приложение В (справочное) Номера кодов, используемые для обозначения типа антипирена на пластмассовых деталях электрического и электронного оборудования	10
Приложение С (справочное) Методы разделения фракций пластмасс отходов электрического и электронного оборудования	12
Приложение D (справочное) Методы экологически безопасного обезвреживания отходов, содержащих полибромированные дифениловые эфиры	13
Библиография	15

ТЕХНИЧЕСКИЙ КОДЕКС УСТАНОВИВШЕЙСЯ ПРАКТИКИ

**Охрана окружающей среды и природопользование
Отходы
ПРАВИЛА ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО
И ЭЛЕКТРОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ, СОДЕРЖАЩИМИ
ПОЛИБРОМИРОВАННЫЕ ДИФЕНИЛОВЫЕ ЭФИРЫ****Ахова навакольнага асяроддзя і прыродакарыстанне
Адходы
ПРАВИЛЫ АБЫХОДЖАННЯ З АДХОДАМІ ЭЛЕКТРЫЧНАГА
І ЭЛЕКТРОННАГА АБСТАЛЯВАННЯ, ЯКІЯ ЗМЯШЧАЮЦЬ
ПОЛІБРАМІРАВАННЫЯ ДЫФЕНІЛАВЫЯ ЭФІРЫ**

Environmental protection and nature use
Waste
Rules for management of waste of electrical and electronic equipment containing
polybrominated diphenyl ethers

Дата введения 2023-01-01

1 Область применения

Настоящий технический кодекс установившейся практики (далее – технический кодекс) устанавливает правила обращения с отходами электрического и электронного оборудования, содержащими полибромированные дифениловые эфиры, относящиеся к стойким органическим загрязнителям и регулируемые Стокгольмской конвенцией о стойких органических загрязнителях.

Примечание – К полибромированным дифениловым эфирам, включенным в Стокгольмскую конвенцию о стойких органических загрязнителях, относятся:

- гексабромдифениловый эфир и гептабромдифениловый эфир; тетрабромдифениловый эфир и пентабромдифениловый эфир (включены в приложение А в 2009 году);
- декабромдифениловый эфир (БДЭ-209), присутствующий в коммерческой смеси декабромдифенилового эфира (№ КАС 1163-19-5) (включен в приложение А в 2017 году).

Технический кодекс применяется при планировании и осуществлении деятельности юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями, связанной с обращением с отходами электрического и электронного оборудования, и регламентирует требования к разборке оборудования, выявлению, разделению, хранению, обезвреживанию и захоронению отходов электрического и электронного оборудования, содержащих полибромированные дифениловые эфиры, и методы их определения.

Технический кодекс базируется на законодательстве в области обращения с отходами и разработан для обеспечения выполнения обязательств по Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях.

Требования настоящего технического кодекса применяют при:

- разработке проектной документации на строительство, реконструкцию, расширение, техническое перевооружение и модернизацию предприятий по сбору и подготовке отходов электрического и электронного оборудования к использованию в качестве вторичного сырья;
- осуществлении контроля качества отходов пластмассы как вторичного сырья;
- государственном контроле, производственных наблюдениях в области обращения с отходами;
- осуществлении иных мероприятий в области обращения с отходами электрического и электронного оборудования, предусмотренных законодательством Республики Беларусь.

Требования настоящего технического кодекса не распространяются:

- на электрическое и электронное оборудование, которое может быть повторно использовано после восстановления;
- на ртутьсодержащие устройства и приборы.

2 Нормативные ссылки

В настоящем техническом кодексе использованы ссылки на следующие технические нормативные правовые акты (далее – ТНПА):

ТР ЕАЭС 037/2016 Технический регламент Евразийского экономического союза «Об ограничении применения опасных веществ в изделиях электроники и радиотехники»

ОКРБ 021-2019 Классификатор отходов, образующихся в Республике Беларусь

ТКП 17.02-12-2014 (02120) Охрана окружающей среды и природопользование. Порядок ведения учета в области охраны окружающей среды и заполнения форм учетной документации в области охраны окружающей среды

ТКП 17.11-03-2009 (02120/02030) Охрана окружающей среды и природопользование. Отходы. Обращение с коммунальными отходами. Правила эксплуатации объектов обезвреживания коммунальных отходов

ТКП 17.11-08-2020 (33040/33140) Охрана окружающей среды и природопользование. Отходы. Правила обращения с коммунальными отходами

СТБ 2598-2021 (EN 50625-1:2014) Требования к сбору, логистике и обработке отходов электрического и электронного оборудования. Часть 1. Общие требования обработки

СТБ EN 50625-2-1-2021 Требования к сбору, логистике и обработке отходов электрического и электронного оборудования. Часть 2-1. Требования при обращении с лампами

СТБ EN 50625-2-2-2021 Требования к сбору, логистике и обработке отходов электрического и электронного оборудования. Часть 2-2. Требования к обработке отходов электрического и электронного оборудования, содержащего электронно-лучевые трубки и плоскопанельные дисплеи

СТБ EN 50625-2-3-2021 Требования к сбору, логистике и обработке отходов электрического и электронного оборудования. Часть 2-3. Требования к обработке теплообменного оборудования и других отходов электрического и электронного оборудования, содержащих летучие фторуглероды и/или летучие углеводороды

СТБ CLC/TS 50625-3-1-2021 Требования к сбору, логистике и обработке отходов электрического и электронного оборудования. Часть 3-1. Технические требования к устранению загрязнения окружающей среды. Общие положения

СТБ CLC/TS 50625-3-3-2021 Требования к сбору, логистике и обработке отходов электрического и электронного оборудования. Часть 3-3. Технические требования к устранению загрязнения окружающей среды. Отходы электрического и электронного оборудования, содержащие электронно-лучевые трубки и плоскопанельные дисплеи

СТБ EN 50625-3-4-2021 Требования к сбору, логистике и обработке отходов электрического и электронного оборудования. Часть 3-4. Технические требования к устранению загрязнения окружающей среды. Теплообменное оборудование

СТБ CLC/TS 50625-4-2021 Требования к сбору, логистике и обработке отходов электрического и электронного оборудования. Часть 4. Технические требования к сбору и логистике, связанные с отходами электрического и электронного оборудования

СТБ CLC/TS 50625-5-2021 Требования к сбору, логистике и обработке отходов электрического и электронного оборудования. Часть 5. Технические требования к окончательной обработке фракций отходов электрического и электронного оборудования. Медь и драгоценные металлы

СТБ IEC 62321-2012 Изделия электротехнические. Определение уровня шести регламентированных веществ (свинца, ртути, кадмия, шестивалентного хрома, полибромбифенилов, полибромированных дифениловых эфиров)

СТБ IEC/PAS 62596-2012 Изделия электротехнические. Определение содержания веществ ограниченного применения. Руководство по отбору проб

ГОСТ EN 50581-2016 Техническая документация для оценки электрических и электронных изделий относительно ограничения использования опасных веществ

ГОСТ IEC 62321-1-2016 Определение регламентированных веществ в электротехнических изделиях. Часть 1. Введение и обзор

ГОСТ IEC 62321-2-2016 Определение регламентированных веществ в электротехнических изделиях. Часть 2. Разборка, отсоединение и механическая подготовка образца

ГОСТ IEC 62321-3-1-2016 Определение регламентированных веществ в электротехнических изделиях. Часть 3-1. Скрининг. Анализ свинца, ртути, кадмия, общего хрома и общего брома методом рентгенофлуоресцентной спектроскопии

ГОСТ IEC 62321-3-2-2016 Определение регламентированных веществ в электротехнических изделиях. Часть 3-2. Скрининг. Определение общего брома в полимерах и электронике методом ионной хроматографии продуктов сгорания

ГОСТ Р 55102-2012 Обращение с отходами. Руководство по безопасному сбору, хранению, транспортированию и разборке отработавшего электротехнического и электронного оборудования, за исключением ртутьсодержащих устройств и приборов

ГОСТ Р 55827-2013 Ресурсосбережение. Наилучшие доступные технологии. Руководство по экологически ориентированному управлению отходами

Примечание – При пользовании настоящим техническим кодексом целесообразно проверить действие ссылочных документов на официальном сайте Национального фонда технических нормативных правовых актов в глобальной компьютерной сети Интернет.

Если ссылочные ТНПА заменены (изменены), то при пользовании настоящим техническим кодексом следует руководствоваться действующими взамен документами. Если ссылочные документы отменены без замены, то положение, в котором дана ссылка на них, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем техническом кодексе применяются термины с соответствующими определениями, установленные в ТР ЕАЭС 037/2016, СТБ 2598, СТБ CLC/TS 50625-4, СТБ CLC/TS 50625-3-1, ТКП 17.11-08, ГОСТ EN 50581, ГОСТ IEC 62321-1, [1]–[4], а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 бромированные антипирены: Броморганические соединения, которые предотвращают процессы горения и снижают воспламеняемость продуктов, их содержащих.

Примечание – К бромированным антипиренам относятся различные вещества и соединения, включая коммерческий октабромдифениловый эфир и декабромдифениловый эфир, относящиеся к стойким органическим загрязнителям.

3.2 бромсодержащие пластмассы: Пластмассы, в которых присутствуют бромированные антипирены.

3.3 гексабромдифениловый эфир и гептабромдифениловый эфир (коммерческий октабромдифениловый эфир): Смесь полибромированных эфиров и родственных им соединений, основная масса которой представлена изомерами гептабромдифенилового и октабромдифенилового эфиров.

3.4 декабромдифениловый эфир (коммерческий декабромдифениловый эфир): Смесь полибромированных эфиров, основная масса которых представлена изомером БДЭ-209 (больше или равно 97 %).

3.5 наилучшие доступные технические методы: Технологические процессы, методы сбора, хранения, перевозки, использования, обезвреживания, размещения, удаления отходов электрического и электронного оборудования, основанные на последних достижениях науки и техники, направленные на снижение негативного воздействия отходов на окружающую среду, жизнь и здоровье граждан и доступные для практического применения с учетом современного уровня технологического и экономического развития.

3.6 низкое содержание стойких органических загрязнителей: Содержание стойких органических загрязнителей в отходах, при превышении которого требуются меры экологически безопасного обезвреживания или удаления.

3.7 отходы электрического и электронного оборудования: Оборудование, которое утратило свои потребительские свойства, включая компоненты, узлы, которые являются частью оборудования на момент снятия его с эксплуатации.

3.8 подготовка отходов, обеспечивающая последующее использование отходов: Выполнение технологических операций (разборка или очистка) с отходами для обеспечения их использования в качестве вторичного сырья.

3.9 полибромированные дифениловые эфиры (полибромдифениловые эфиры): Класс органических химических соединений, содержащих в молекуле от одного до десяти атомов брома; выделяют 209 изомеров.

3.10 стойкие органические загрязнители: Химически прочные органические соединения, содержащие в своей молекуле атомы хлора, брома или фтора, обладающие способностью к биоаккумуляции и переносу на большие расстояния.

3.11 электрическое и электронное оборудование: Оборудование, которое работает от электрического тока или электромагнитных полей, и оборудование для производства, передачи и измерения таких токов и полей, предназначенных для использования при номинальном напряжении не выше 1 000 В для переменного тока и 1 500 В для постоянного тока.

4 Сокращения

В настоящем техническом кодексе использованы следующие сокращения:

АБС	Акрилонитрил-бутадиен-стирол
ИТ-оборудование	Оборудование информационных технологий
к-декаБДЭ	Коммерческий декабромдифениловый эфир
к-октаБДЭ	Коммерческий октабромдифениловый эфир
МФУ	Многофункциональное устройство
ОЭЭО	Отходы электрического и электронного оборудования
ПБДЭ	Полибромированные дифениловые эфиры
ПК	Поликарбонат
ПП	Полипропилен
ПС	Полистирол

СОЗ	Стойкие органические загрязнители
УППС	Ударопрочный полистирол
ЭЛТ	Электронно-лучевая трубка
ЭЭО	Электрическое и электронное оборудование

5 Отходы электрического и электронного оборудования, содержащие или потенциально содержащие полибромированные дифениловые эфиры

5.1 К ОЭЭО, содержащим ПБДЭ, относятся пластмассы, при производстве которых использовались бромированные антипирены на основе к-октаБДЭ и к-декаБДЭ, что подтверждается маркировкой, технической документацией и/или результатами химико-аналитических испытаний в соответствии с разделом 9.

5.2 К ОЭЭО, потенциально содержащим ПБДЭ, относятся пластмассы, при производстве которых использовались бромированные антипирены, среди которых могли быть антипирены на основе к-октаБДЭ и к-декаБДЭ, что подтверждается косвенными признаками или результатами химико-аналитических испытаний в соответствии с разделом 9.

Примечание – Основные объемы к-октаБДЭ (около 70 %) и к-декаБДЭ (более 90 %) в глобальном масштабе использовались в качестве антипиренов при производстве пластмасс для ЭЭО [5]. К-октаБДЭ и к-декаБДЭ применялись для производства АБС-пластика, УППС, ПП, эпоксидной смолы и других видов полимерных материалов. Содержание ПБДЭ в пластмассах при первичном его производстве может варьироваться от 3 % до 25 % по весу [6].

5.3 ПБДЭ могут содержаться в пластмассах различных деталей (компонентов) практически любых электробытовых приборов, офисной и канцелярской техники. Наиболее часто ПБДЭ содержатся в пластмассах телевизоров и мониторов с ЭЛТ, принтерах, малом ИТ-оборудовании, мелкой бытовой технике, а также в деталях других видов ЭЭО, к которым предъявляются повышенные требования к пожарной безопасности (разъемы, коннекторы, платы, соединительные провода, розетки и другие). Неисчерпывающий перечень ЭЭО, в котором выявлены ПБДЭ по результатам исследований в разных странах, приведен в Приложении А.

5.4 ПБДЭ или другие бромированные антипирены, как правило, содержатся в АБС-пластике и УППС, реже – в других видах полимеров: ПП, ПС, ПК, эпоксидной смоле и других.

6 Общие требования

6.1 Обращение с ОЭЭО, содержащими ПБДЭ, осуществляется в соответствии с требованиями законодательства в области обращения с отходами [7]–[9], с учетом соглашения стран-участников СНГ [2], международных обязательств, принятых по Стокгольмской конвенции о СОЗ и Базельской конвенции о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением [3]–[4], [10]–[12], техническими нормативными правовыми актами в области обращения с коммунальными отходами (ТКП 17.11-03, ТКП 17.11-08), а также государственными стандартами в области обращения с ОЭЭО (СТБ 2598; СТБ CLC/TS 50625-4, СТБ CLC/TS 50625-3-1, СТБ EN 50625-2-2).

6.2 Обращение с ОЭЭО, содержащими ПБДЭ, осуществляется с учетом их сложного состава, содержания ценных материалов, пригодных для последующего использования в качестве вторичного сырья, а также возможного содержания других опасных веществ и компонентов, включая озоноразрушающие вещества, ртуть, свинец, асбест, батареи, аккумуляторы и другие.

6.3 С целью предотвращения негативного воздействия ПБДЭ и других опасных веществ на здоровье человека, их поступления в окружающую среду, а также во избежание циркуляции ПБДЭ в новых изделиях, изготовленных из загрязненной пластмассы, необходимо соблюдение следующих требований на всех этапах обращения с ОЭЭО:

- безопасное обращение с ОЭЭО, исключая нанесение вреда здоровью и жизни людей;
- предотвращение поступления ОЭЭО и содержащихся в них опасных веществ в окружающую среду;
- максимально возможное возвращение для использования вторичных материальных ресурсов, в том числе пластмасс, не содержащих ПБДЭ;
- выявление пластмасс, содержащих ПБДЭ и другие бромированные антипирены, и их извлечение из общего объема ОЭЭО во избежание появления опасных веществ в новых изделиях;
- применение методов экологически безопасного обезвреживания пластмасс ОЭЭО при содержании в них ПБДЭ более 1000 мг/кг (сумма ПБДЭ) или брома более 2000 мг/кг;
- применение наилучших доступных технических методов;
- обучение персонала обработке ОЭЭО, изъятию опасных веществ, смесей или компонентов, использованию нанесенной на детали ЭЭО маркировки;
- раздельное хранение и размещение отходов пластмасс, содержащих и потенциально содержащих ПБДЭ;
- маркировка контейнеров и мест хранения отходов пластмасс, содержащих и потенциально содержащих ПБДЭ.

Примечание – Согласно классификатору отходов ОКРБ 021, отходы пластмасс обозначаются кодами, входящими в раздел 7 «Отходы пластмасс, резиносодержащие отходы».

6.4 Не допускается смешивание отходов пластмасс, содержащих ПБДЭ в количествах, превышающих установленное низкое содержание ПБДЭ, с другими материалами с целью снижения содержания ПБДЭ (за исключением случаев, когда смешивание отходов требуется в качестве подготовки для обеспечения их обезвреживания).

7 Требования к безопасности

7.1 Обращение с ОЭЭО на всех этапах осуществляется с соблюдением требований безопасности, исключая нанесение вреда здоровью и жизни людей, в том числе:

- при работе с крупногабаритным ЭЭО;
- при работе с режущим инструментом и стеклом;
- при использовании машин/оборудования для разборки, измельчения, компактирования, пакетирования, перевозки, погрузки и других операций с ОЭЭО;
- при извлечении деталей/компонентов, содержащих опасные вещества, и последующем обращении с ними;
- при организации хранения отходов пластмасс, содержащих или потенциально содержащих ПБДЭ;
- при организации хранения ОЭЭО в штабелях с соблюдением их устойчивости;
- при организации хранения взрыво- и пожароопасных деталей/компонентов ЭЭО.

Примечание – Организационные и технические требования к сбору, логистике и обработке ОЭЭО определены в СТБ 2598, СТБ CLC/TS 50625-4.

7.2 Для соблюдения требований безопасности применяются средства индивидуальной защиты в соответствии с [13]–[14].

7.3 Специалисты, ответственные за соблюдение требований безопасности, проходят периодическую аттестацию. Аттестация и повышение квалификации специалистов, ответственных за соблюдение требований 7.1, осуществляется в рамках действующего законодательства.

8 Требования к разделению отходов электрического и электронного оборудования и извлечению пластмасс

8.1 Разделение ЭЭО, утратившего потребительские свойства, осуществляется с учетом необходимости использования ценных материальных ресурсов в рамках общей процедуры подготовки ОЭЭО к последующему их использованию в соответствии с СТБ 2598.

8.2 Все технологические операции по разделению ОЭЭО по видам и извлечению различных фракций, включая фракции пластмассы, осуществляются на крытых площадках или в помещениях, обладающих изолирующим покрытием, с учетом содержащихся в ОЭЭО опасных веществ/компонентов.

8.3 Работники, занятые разделением ОЭЭО и извлечением из них различных фракций, должны быть ознакомлены с рисками, которые могут возникнуть в связи с их сложным составом и содержащимися опасными веществами/компонентами, а также с символами, применяемыми для маркировки пластмассовых деталей ЭЭО при их изготовлении.

8.4 Извлечение пластмассовых деталей (компонентов) осуществляется вручную или механическим способом. Использование методов разделения и разборки определяются типом оборудования, его габаритами, содержащимися в нем ценными материалами и/или опасными веществами.

8.5 Ручная разборка ОЭЭО позволяет наиболее полно извлечь материалы, предназначенные для использования в качестве вторичного сырья, и выделить опасные вещества и компоненты, подлежащие экологически безопасному обезвреживанию.

8.6 Ручная разборка ОЭЭО является предпочтительным способом в отношении телевизоров, мониторов, холодильников, морозильников, стиральных машин, системных блоков, принтеров, МФУ и других видов ЭЭО.

8.7 При разборке ОЭЭО осуществляется извлечение:

- опасных веществ, смесей и компонентов (озоноразрушающих, ртути, свинца, асбеста, батарей, аккумуляторов и других) – в соответствии с СТБ 2598, ГОСТ Р 55102, ГОСТ Р 55827, а также с действующим законодательством [15], нормативным правовым актом [16] и рекомендациями [17];
- лома и отходов драгоценных металлов – в соответствии с [18]–[19] и СТБ CLC/TS 50625-5.

Примечание 1 – Требования ко всем стадиям обработки ОЭЭО, содержащего ЭЛТ и плоскопанельные дисплеи изложены в СТБ EN 50625-2-2 и СТБ CLC/TS 50625-3-3; теплообменного оборудования и других ОЭЭО, содержащих летучие фторуглероды (ЛФУ) и/или летучие углеводороды (ЛУВ) – в СТБ EN 50625-2-3 и СТБ EN 50625-3-4; лампы – в СТБ EN 50625-2-1.

Примечание 2 – Перечень веществ, смесей и компонентов, которые должны быть изъяты из ОЭЭО приведен в СТБ 2598 (Приложение F).

8.8 Все операции по извлечению опасных веществ/компонентов осуществляются таким образом, чтобы избежать их попадания в окружающую среду и предотвратить загрязнение ОЭЭО, включая пластмассы, предназначенные для использования в качестве вторичного сырья.

8.9 При ручной разборке проверяется наличие маркировки на пластмассовых деталях ЭЭО и осуществляется его идентификация согласно разделу 9.

Примечание 1 – Неразделенные узлы/компоненты при разборке ОЭЭО, содержащие пластмассовые детали (индукционные катушки, выключатели, кулеры и другие), относятся к потенциально содержащим ПБДЭ, в отношении которых применяются меры в соответствии с разделом 9.

8.10 Для мелкой бытовой и вычислительной техники, других видов ЭЭО, проводов, кабелей, соединительных устройств и других узлов (компонентов), для которых ручная разборка экономически не оправдана и технически затруднена, применяется механический способ измельчения. Измельченная фракция пластмасс подлежит химико-аналитическим испытаниям и последующему отделению в соответствии с разделом 9.

8.11 Перед механическим измельчением для предотвращения загрязнения измельченных отходов из оборудования извлекаются батареи, аккумуляторы, ртутные лампы и другие опасные компоненты.

9 Требования к выявлению и отделению пластмасс, содержащих или потенциально содержащих полибромированные дифениловые эфиры

9.1 Выявление и отделение пластмасс, содержащих или потенциально содержащих ПБДЭ, является необходимым элементом для принятия последующих мер по экологически безопасному обращению с ними и позволяет избежать их поступления в изделия, изготовленные из вторичных материальных ресурсов.

9.2 Выявление пластмасс, содержащих или потенциально содержащих ПБДЭ, осуществляется одним из следующих способов или их сочетанием:

- по нанесенной на пластмассовые детали маркировке;
- на основании результатов химико-аналитических испытаний.

9.3 Выявление с использованием маркировки

9.3.1 Использование маркировки для идентификации пластмасс может осуществляться на этапе разделения и разборки ОЭЭО или на специальных этапах сортировки пластмасс. Применение данного метода не требует инвестиционных затрат; необходимым условием является знание специалистами применяемых символов.

9.3.2 Наличие маркировки на пластмассах позволяет дифференцировать его на следующие фракции:

- фракции пластмассы, содержащей ПБДЭ или другие бромированные антипирены;
- фракции пластмассы, не содержащей ПБДЭ или другие бромированные антипирены;
- фракции пластмассы без маркировки (неидентифицированные).

9.3.3 К фракциям пластмассы, содержащим ПБДЭ, в соответствии с [20], относятся пластмассовые детали при наличии нанесенных символов FR18, FR19; к фракциям пластмассы, содержащей другие бромированные антипирены, – при наличии символов FR14, FR15, FR16, FR17, FR20, FR21, FR23, FR24. Наличие других кодов антипиренов, полный перечень которых приведен в Приложении В, позволяет отнести фракции пластмасс к «не содержащим ПБДЭ и другие бромированные антипирены».

Примечание – Пластмассы с символами FR20, FR21 (содержащие полибромированные бифенилы) и с символами FR23, FR24 (содержащие гексабромциклододекан) подлежат обращению как бромсодержащие, поскольку указанные вещества относятся к СОЗ и включены в Стокгольмскую конвенцию о СОЗ.

9.3.4 К фракциям пластмассы, не содержащим ПБДЭ, относятся также пластмассы, имеющие маркировку «СЕ», которая в соответствии с Директивой ЕС об ограничении применения опасных веществ в электрическом и электронном оборудовании [21] означает, что содержание ПБДЭ в пластмассах не превышает 0,1 % массы однородного материала (1000 мг/кг).

9.3.5 Фракции пластмасс, содержащие ПБДЭ или другие бромированные антипирены, выявленные на основании маркировки, указанной в 9.3.3, отделяются от других фракций пластмасс и собираются в четко маркированные емкости/контейнеры для принятия дальнейших мер по их удалению в соответствии с разделом 10.

9.3.6 При отсутствии маркировки фракции пластмасс относятся к неидентифицированным, обращение с которыми до получения результатов химико-аналитических испытаний осуществляется как с фракциями, содержащими ПБДЭ или бромированные антипирены.

Примечание – Краткая характеристика методов разделения различных фракций пластмасс приведена в Приложении С.

9.4 Выявление с использованием химико-аналитических методов

9.4.1 Химико-аналитические методы применяются для неидентифицированной фракции пластмасс при их выделении вручную и для измельченной фракции пластмасс при механическом дроблении ОЭЭО.

Согласно СТБ 2598, химико-аналитические испытания также требуются при контроле качества фракции пластмасс, выделенной из ОЭЭО, не содержащей ПБДЭ или другие бромированные антипирены, за

исключением случаев, когда такие фракции поступают на сжигание, для химической конверсии или обезвреживаются надлежащим образом на лицензионных объектах согласно 10.3.

9.4.2 Химико-аналитические испытания включают:

- определение содержания брома;
- определение содержания ПБДЭ.

9.4.3 Практика определения содержания брома в пластмассах ОЭЭО признана экологически и экономически оправданной на международном уровне [5], [11]. Наилучшими доступными техническими методами для выявления содержания брома в отходах пластмасс являются методы скрининга.

9.4.4 Определение содержания брома в пластмассах ЭЭО проводится в соответствии с процедурами, установленными в ГОСТ ИЕС 62321-3-1, ГОСТ ИЕС 62321-3-2, другими аттестованными методами.

9.4.5 Для определения содержания брома осуществляется отбор проб пластмасс и подготовка образцов в соответствии с ГОСТ ИЕС 62321-1 и ГОСТ ИЕС 62321-2.

9.4.6 При отборе проб пластмасс ОЭЭО должны учитываться следующие требования:

- пробы должны быть представительными;
- пробы должны быть отобраны для основных видов ОЭЭО;
- пробы должны быть отобраны для тех видов ОЭЭО, где возможны особо высокие уровни ПБДЭ (ЭЛТ, детали повышенной пожароопасности).

9.4.7 Определение содержания брома проводится в лабораторных условиях или портативными рентгенофлуоресцентными приборами.

9.4.8 При уровнях содержания брома более 2000 мг/кг фракции пластмассы подлежат экологически безопасному обезвреживанию согласно 10.3 или захоронению согласно 10.4, либо дальнейшим химико-аналитическим испытаниям с определением содержания ПБДЭ.

9.4.9 Для определения содержания ПБДЭ используется газовая хроматография с масс-спектрометрическим детектированием (ГХ/МС) в соответствии с СТБ ИЕС 62321 или другие аттестованные методы.

9.4.10 Выполнение химико-аналитических исследований по определению содержания ПБДЭ проводится в аккредитованных лабораториях.

9.4.11 При уровнях содержания ПБДЭ более 1000 мг/кг фракции пластмассы подлежат экологически безопасному обезвреживанию согласно 10.3 или захоронению согласно 10.4.

10 Требования к удалению фракций пластмасс, содержащих или потенциально содержащих полибромированные дифениловые эфиры

10.1 Хранение

10.1.1 Хранение фракций пластмасс ОЭЭО, содержащих или потенциально содержащих ПБДЭ, выявленных в ходе разделения ОЭЭО, осуществляется на площадках временного хранения отдельно от других фракций пластмасс для предотвращения их смешивания и загрязнения.

10.1.2 Фракции пластмасс крупно- и среднегабаритных ОЭЭО, содержащие или потенциально содержащие ПБДЭ, подлежат пакетированию. Для их хранения на площадке могут применяться деревянные поддоны с целью их защиты от воздействия влаги.

10.1.3 Хранение фракций измельченных пластмасс, а также неразделенных деталей/компонентов, содержащих или потенциально содержащих ПБДЭ, осуществляется в контейнерах, биг-бэгах и других емкостях, предотвращающих рассеяние твердых частиц и их поступление в окружающую среду.

10.1.4 Каждая кипа пакетированных пластмасс и емкость, в которой находятся отходы, содержащие или потенциально содержащие ПБДЭ, должна быть промаркирована с указанием ПБДЭ на этикетке. Также должны быть указаны сведения о типе отходов, их масса и/или объем, дата упаковки. Этикетка должна быть нестираемой, четкой и помещенной на видном месте.

10.1.5 В местах хранения отходов пластмасс, содержащих или потенциально содержащих ПБДЭ, осуществляется контроль за их состоянием и принимаются надлежащие меры для предотвращения рассеяния и возможного выщелачивания опасных веществ.

10.2 Использование фракции пластмасс в качестве вторичного сырья

10.2.1 Фракции пластмасс ОЭЭО, содержащие ПБДЭ выше установленных значений (более 1000 мг/кг) или бром (более 2000 мг/кг), а также фракции неидентифицированных пластмасс не подлежат использованию в качестве вторичного сырья.

10.2.2 Фракции пластмасс, содержащие ПБДЭ или бром, концентрации которых не превышают установленных значений, могут использоваться в качестве вторичного сырья для различных целей за исключением производства детских игрушек или хозяйственно-бытовых изделий, контактирующих с пищевыми продуктами.

10.2.3 Фракции пластмасс, не содержащие ПБДЭ или бром, могут использоваться в качестве вторичного сырья без ограничений при соблюдении требований контроля качества согласно СТБ 2598.

10.2.4 При использовании фракции пластмасс ОЭЭО целесообразно осуществление контроля за содержанием брома в готовых изделиях, концентрация которого не должна превышать 100 мг/кг.

10.3 Обезвреживание отходов

10.3.1 Отходы, содержащие или потенциально содержащие ПБДЭ, включая фракции пластмасс ОЭЭО, подлежат обезвреживанию в соответствии с требованиями международных конвенций, Стороной которых является Республика Беларусь [3]–[4].

10.3.2 В соответствии со статьей 6 Стокгольмской конвенции о СОЗ в процессе обезвреживания содержащиеся в отходах СОЗ должны уничтожаться или необратимо преобразовываться и не проявлять свойств СОЗ.

10.3.3 На обезвреживание поступают фракции пластмасс ОЭЭО:

- с уровнем содержания ПБДЭ, превышающим 1000 мг/кг в сумме;
- с уровнем содержания брома, превышающим 2000 мг/кг;
- неидентифицированные пластмассы или неразделенные узлы/компоненты ЭЭО при отсутствии возможности химико-аналитических испытаний или их экономической нецелесообразности.

10.3.4 Обезвреживание фракций пластмасс, содержащих или потенциально содержащих ПБДЭ, должно осуществляться на объектах по обезвреживанию отходов в соответствии с [1], имеющих соответствующую лицензию и включенных в реестр объектов хранения, захоронения и обезвреживания отходов [22].

10.3.5 Методы экологически безопасного обезвреживания в соответствии с общими техническими руководящими принципами [5], [11] включают:

- сверхкритическое водяное окисление и подкритическое водяное окисление;
- химическое восстановление в газовой фазе;
- усовершенствованное сжигание твердых отходов на высоком техническом уровне;
- высокотемпературное сжигание опасных отходов;
- совместное сжигание отходов в цементных печах в качестве дополнительного топлива.

При сжигании отходов, содержащих ПБДЭ или другие бромированные антипирены, должна быть учтена высокая коррозионная способность брома, в связи с чем потребуются дополнительные затраты на ремонт оборудования.

10.3.6 Справочная информация о методах экологически безопасного обезвреживания отходов, содержащих или потенциально содержащих ПБДЭ, приведена в Приложении D.

10.4 Захоронение

10.4.1 Захоронению подлежат фракции пластмасс ЭЭО, содержащие или потенциально содержащие ПБДЭ, в случае, если отсутствуют технологии и наилучшие доступные технические методы их обезвреживания в соответствии с [10]–[11] при условии, что такие отходы по опасным свойствам «токсичность» и «экотоксичность» не относятся к 1 и 2 классам опасности.

Захоронение должно осуществляться с соблюдением законодательства и действующих ТНПА. Решение о захоронении принимается с учетом содержания в отходах ЭЭО других опасных веществ.

10.4.2 Для захоронения отходов пластмасс, содержащих или потенциально содержащих ПБДЭ, используются полигоны, предназначенные для захоронения опасных отходов в соответствии с Законом об отходах и иными актами законодательства об обращении с отходами, имеющие:

- соответствующую инфраструктуру по предотвращению инфильтрации загрязняющих веществ в подземные воды;
- ограждение;
- возможность ведения и хранения документации.

10.4.3 Перед захоронением фракции пластмасс, содержащие или потенциально содержащие ПБДЭ, должны быть обработаны надлежащим образом так, чтобы загрязняющие вещества не оказывали вредного воздействия на окружающую среду. Для снижения риска образования летучих и токсичных галогенизированных соединений в случае пожаров такие отходы пластмасс смешиваются с другими негорючими отходами, а также перекрываются инертным материалом или грунтом.

11 Документирование

11.1 Все операции по обращению с ОЭЭО подлежат учету в соответствии с ТКП 17.02-12, СТБ 2598 и [1], [9].

11.2 Учет фракции пластмасс ОЭЭО, содержащих или потенциально содержащих ПБДЭ, проводится на основе фактического объема образовавшихся отходов после проведения их идентификации в соответствии с разделом 8. Фактическая масса образовавшихся отходов определяется путем взвешивания.

11.3 При разработке Инструкции по обращению с отходами учитываются положения настоящего технического кодекса.

**Приложение А
(справочное)**

**Изделия и детали электрического и электронного оборудования,
в которых возможно содержание полибромированных дифениловых эфиров**

Таблица А.1 – Изделия и детали ЭЭО, в которых выявлено содержание ПБДЭ

Категория оборудования	Тип оборудования	Часть (деталь) оборудования
Крупная бытовая техника	Холодильник / морозильник	Мелкие компоненты устройства
		Крышка компрессора
		Блок управления
		Изоляция проводов
		Кабельная муфта
		Соединительная муфта (тройник)
		Труба
		Внутренняя обшивка
	Кухонная плита	Блок управления
		Крышка выключателя
Посудомоечная машина	Конденсатор	
	Корпус модуля управления	
Стиральная машина	Корпуса индукционных катушек	
	Микроволновая печь	–
Оборудование для теплообмена	–	
ИТ- и телекоммуникационное оборудование	Мониторы и телевизоры с электронно-лучевыми трубками	Корпус
	Мониторы и телевизоры с плоским экраном	Корпус
	Видеомагнитофоны	Корпус
	Персональный компьютер	Корпус системного блока, лоток DVD привода, кулер, материнская плата; клавиатура, мышь
	Блок бесперебойного питания	Корпус
	Принтер	Корпус, картридж
	Сканер	Корпус
	Адаптер питания	Корпус
Внутренние провода	Оплетка	
Мелкая бытовая техника	Швейная машина	Корпус основания
	Пылесос	Внутренняя бобина
	Выпрямитель для волос (утюжок)	Корпус ручки
	Фен	Корпус ручки
	Блендер	Корпус
	Чайник	Соединитель (нагревательный элемент)
	Тостер	–
	Рисоварки, мультиварки	–

**Приложение В
(справочное)**

Номера кодов, используемые для обозначения типа антипирена на пластмассовых деталях электрического и электронного оборудования

Таблица В.1 – Кодовые номера (коды)* антипиренов в соответствии с [21] (неофициальный перевод)

Код	Наименование антипирена
<i>Галогенированные соединения</i>	
10	Алифатические/алициклические хлорированные соединения
11	Алифатические/алициклические хлорированные соединения в сочетании с соединениями сурьмы
12	Ароматические хлорированные соединения
13	Ароматические хлорированные соединения в сочетании с соединениями сурьмы
14	Алифатические/алициклические бромированные соединения (исключая гексабромциклододекан)
15	Алифатические/алициклические бромированные соединения (исключая гексабромциклододекан) в сочетании с соединениями сурьмы
16	Ароматические бромированные соединения (исключая бромированные дифениловые эфиры и бифенилы)
17	Ароматические бромированные соединения (исключая бромированные дифениловые эфиры и бифенилы) в сочетании с соединениями сурьмы
18	Полибромированные дифениловые эфиры
19	Полибромированные дифениловые эфиры в сочетании с соединениями сурьмы
20	Полибромированные бифенилы
21	Полибромированные бифенилы в сочетании с соединениями сурьмы
22	Алифатические/алициклические хлорированные и бромированные соединения
23	Гексабромциклододекан (ГБЦД)
24	Гексабромциклододекан (ГБЦД) с соединениями сурьмы
25	Алифатические фторированные соединения
26	Алифатически бромированный блок-сополимер или блок-сополимер, содержащий соединения сурьмы
27	Бромированный бисфенольный алкиловый эфир или эфир, содержащий соединения сурьмы
с 28 по 29	не определены
<i>Соединения азота</i>	
30	Соединения азота (ограниченные меламинам, циануратом меламина, мочевиной)
с 31 по 39	Не выделено
<i>Органические соединения фосфора</i>	
40	Не содержащие галогенов органические соединения фосфора
41	Хлорированные органические соединения фосфора
42	Бромированные органические соединения фосфора
с 43 по 49	Не определены
<i>Неорганические соединения фосфора</i>	
50	Ортофосфат аммония
51	Полифосфат аммония
52	Красный фосфор
53	Гипофосфиты
54	Органический фосфат аммония
55	Органический полифосфат аммония
с 56 по 59	Не выделено

Окончание таблицы В.1

Код	Наименование антипирена
<i>Оксиды металлов, гидроксиды металлов, соли металлов</i>	
60	Гидроксид алюминия
61	Гидроксид магния
62	Оксид сурьмы (III)
63	Антимонат щелочного металла
64	Гидрат карбоната магния/кальция
с 65 по 69	Не определены
<i>Соединения бора и цинка</i>	
70	Неорганические соединения бора
71	Органические соединения бора
72	Борат цинка
73	Органическое соединение цинка
74	Не определены
<i>Соединения кремнезема (кремния)</i>	
75	Неорганическое соединение кремния
76	Органические соединения кремния (силиконы)
с 77 по 79	Не определены
80	Графит
с 81 по 89	Не определены
с 90 по 99	Не определены

Примечание – Коды антипиренов используются в случаях, когда их массовая доля превышает 0,1 % (1000 мг/кг).

Приложение С (справочное)

Методы разделения фракций пластмасс отходов электрического и электронного оборудования

По данным [23], для основных категорий ОЭЭО в европейских странах применяются следующие методы разделения пластмассовых деталей от непластмассовых элементов оборудования и приборов:

– *телевизоры и мониторы*: пластмассовые детали демонтируются вручную специализированными предприятиями по обращению с оборудованием с ЭЛТ и впоследствии продаются для дальнейшей переработки;

– *холодильники и морозильное оборудование*: пластмассовые детали отделяются на специализированных линиях по переработке холодильного и морозильного оборудования, полученные фракции пластмассы продаются для дальнейшей переработки;

– *бытовые товары (стиральные машины, сушилки, печи и т.д.)*: часто обрабатываются в больших измельчителях (часто используемых также для переработки транспортных средств, выведенных из эксплуатации);

– *мелкая бытовая техника*: большинство мелких бытовых приборов измельчаются на специализированных линиях по переработке ОЭЭО. После измельчения и разделения металлических и неметаллических деталей специализированными предприятиями выполняется извлечение фракций пластмасс из измельченных ОЭЭО;

– *офисное и телекоммуникационное оборудование*: большая часть оборудования отдается/возвращается специализированным логистическим операторам, которые занимаются ручным демонтажем оборудования, пластмассовая фракция в дальнейшем может быть использована в качестве вторичного сырья. Часть оборудования перерабатывается тем же путем, что и мелкая бытовая техника (измельчение и разделение).

Согласно [10] на предприятиях по переработке фракций пластмасс ЭЭО в качестве наилучших доступных технических методов могут быть использованы следующие:

- ручная разборка или измельчение;
- технологии разделения объемных элементов и измельченной фракции пластмасс;
- комбинации технологий для оптимизации процесса разделения;
- введение технологий/установок полного цикла для разделения ОЭЭО и фракций пластмасс, содержащих СОЗ, в том числе ПБДЭ.

Для контроля качества ручного разделения отходов рекомендуется проведение последующих измерений содержания брома в пластмассах методом рентгенофлуоресцентного анализа с помощью портативных приборов.

Для различных типов отходов пластмасс могут использоваться комбинации методов, включающие несколько стадий контроля согласно таблице С.1.

Таблица С.1 – Примеры комбинаций методов разделения фракций пластмасс ОЭЭО

Комбинация методов	Вид отходов	Продукты, не содержащие бромированные антипирены
Разборка – ИК-спектроскопия ближнего диапазона – разделение по плотности в жидких средах или электростатическое разделение	Пластмассы из разобранного ЭЭО	АБС, ПС
Разборка – разделение по плотности в жидких средах или электростатическое разделение	Корпуса телевизоров	УППС
Измельчение – разделение по плотности в жидких средах или электростатическое разделение	Смешанные ОЭЭО (мелкой бытовой техники)	АБС, ПС, ПП
Измельчение – рентгеновская трансмиссия ХРТ – спектроскопия	Смешанные ОЭЭО	Смесь пластмасс, не содержащая бромированные антипирены и ПВХ

**Приложение D
(справочное)**

**Методы экологически безопасного обезвреживания отходов,
содержащих полибромированные дифениловые эфиры**

Таблица D.1 – Характеристика методов экологически безопасного обезвреживания отходов, содержащих ПБДЭ

Метод	Требования	Условия использования, ограничения
<i>Химические методы</i>		
Сверхкритическое водяное окисление и подкритическое водяное окисление	Обработка отходов в замкнутой системе с использованием окислителя (кислорода, перекиси водорода, нитритов, нитратов и т. д.) в водной среде при температурах и давлениях, превышающих критическую точку для воды (374 °С, 218 атм), а также при подкритических условиях (370 °С, 262 атм). Необходимо измельчение твердых отходов до частиц диаметром менее 200 мкм	Приемлемые виды отходов: растворенные в воде отходы, масла, растворители и твердые вещества диаметром менее 200 мкм. Содержание в отходах органических соединений не должно превышать 20 % по массе. Доказанная эффективность в разложении пластмассы из ударопрочного полистирола, содержащего декаБДЭ
Химическое восстановление в газовой фазе	Термохимическое восстановление органических соединений осуществляется при температуре выше 850 °С и низком давлении. Требуется предварительная подготовка отходов	Отсутствуют данные об эффективности использования для бромированных соединений
<i>Термические методы</i>		
Усовершенствованное сжигание твердых отходов	Сжигание в усовершенствованных установках для сжигания твердых коммунальных отходов проводится при высокой температуре. Минимальная поддерживаемая температура сжигания в камере(ах) 850 °С с периодом газовой фазы как минимум 2 сек. В случае сжигания или совместного сжигания опасных отходов с содержанием более чем 1 % галогенированных органических веществ, требуется температура как минимум в 1100 °С	Выбросы могут содержать полибромированный dibenzodioxin/ полибромированный dibenzofuran
Сжигание опасных отходов	Процесс обработки связан с нагреванием до температуры выше 850 °С, либо, при концентрациях галогенированных органических веществ, выраженных в виде хлора, выше 1 % - до температуры выше 1100 °С, причем продолжительность термовоздействия превышает 2 сек и осуществляется в условиях, обеспечивающих надлежащее смешивание	В зависимости от конфигурации установки необходимая предварительная обработка может включать смешивание и измельчение отходов

Окончание таблицы D.1

Метод	Требования	Условия использования, ограничения
Сжигание в цементных печах	Для обработки отходов в печах для обжига цемента конструкция последних может нуждаться в изменениях. Длина печи должна обеспечивать достаточное время обработки отходящих газов при высоких температурах: около 8 сек при температурах выше 1200 °С	Использование цементных печей для переработки отходов, содержащих органические вещества, не всегда возможно. Для переработки органических отходов требуется высокая температура и длительное время удержания, а также наличие достаточного количества кислорода, обеспечение надлежащей подачи в печь органических веществ, предназначенных для переработки и надлежащее перемешивание этих веществ с кислородом

Библиография

- [1] Закон Республики Беларусь «Об обращении с отходами» от 20 июля 2007 г. № 271-З
- [2] Соглашение о сотрудничестве государств-участников СНГ в области обращения с отходами электронного и электротехнического оборудования от 1 июня 2018 г. Душанбе, Таджикистан
- [3] Стокгольмская конвенция о стойких органических загрязнителях с поправками, внесенными в 2019 году. Текст и приложения
- [4] Базельская конвенция о контроле за трансграничным перемещением опасных отходов и их удалением с поправками, внесенными в 2019 году. Текст и приложения
- [5] Технические руководящие принципы экологически обоснованного регулирования отходов, состоящих из гексабромдифенилового эфира и гептабромдифенилового эфира или тетрабромдифенилового эфира и пентабромдифенилового эфира или декабромдифенилового эфира, содержащих их или загрязненных ими. UNEP/CHW.14/7/Add.3, 2019
- [6] Hazardous substances in plastics. Survey of chemical substances in consumer products / E. Hansen, N. Nillson, K.S.R. Vium // The Danish Environmental Protection Agency. – Denmark, 2014. N 132, 182 p. (Опасные вещества в пластике. Обзор химических веществ в потребительских продуктах / Е. Хансен, Н. Ниллсон, К.С.Р. Виум // Агентство по охране окружающей среды Дании. – Дания, 2014. № 132, 182 с.)
- [7] О совершенствовании порядка обращения с отходами товаров и упаковки
Указ Президента Республики Беларусь от 17 января 2020 г. № 16
- [8] О реализации Указа Президента Республики Беларусь от 17 января 2020 г. № 16
Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 30.06.2020 № 388
- [9] Инструкция о порядке разработки и утверждения инструкции по обращению с отходами производства
Утверждена постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 22.10.2010 г. № 45
- [10] Guidance on best available techniques and best environmental practices for the recycling and disposal of wastes containing polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) listed under the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants. Updated. UNEP, Stockholm convention, 2021 (Руководство по применению наилучших доступных технологий и наилучших видов природоохранной деятельности для рециклинга и размещения отходов, содержащих полибромдифениловые эфиры, включенные в список Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях. Обновленная версия. ЮНЕП, Стокгольмская конвенция, 2021)
- [11] Общие технические руководящие принципы экологически обоснованного регулирования отходов, состоящих из стойких органических загрязнителей, содержащих их или загрязненных ими. UNEP/CHW.14/7/Add.1/Rev.1, 2019
- [12] Технические руководящие принципы трансграничной перевозки электротехнических и электронных отходов и использованного электротехнического и электронного оборудования, в частности, касающихся проведения различия между отходами и неотходами в соответствии с Базельской конвенцией. UNEP/CHW.14/7/Add.6/Rev.1, 2019
- [13] Трудовой кодекс Республики Беларусь от 26.07.1999 № 296-З
- [14] Закон Республики Беларусь «Об охране труда» от 23 июня 2008 г. № 356-З
- [15] Закон Республики Беларусь «Об охране озонового слоя» от 12 ноября 2001 г. № 56-З
- [16] Санитарные нормы и правила «Санитарно-эпидемиологические требования при работе с ртутью, ее соединениями и приборами с ртутным заполнением»
Утверждены постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 12 апреля 2013 г. № 30

- [17] Guidance on Best Available Treatment, Recovery and Recycling Techniques (BATRR) and Treatment of Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) // Department of the Environment, 2006 (Руководство по наилучшим доступным методам обработки, восстановления и переработки, и обращения с отходами электрического и электронного оборудования (ОЭЭО) // Департамент окружающей среды, 2006)
- [18] О совершенствовании работы с ломом и отходами драгоценных металлов
Постановление Министерства финансов Республики Беларусь от 31 июля 2020 г. № 28
- [19] Инструкция о порядке использования, учета и хранения драгоценных металлов и драгоценных камней
Утверждена постановлением Министерства финансов Республики Беларусь от 15.03.2004 № 34
- [20] ISO 1043-4:2021(E) Plastics - Symbols and abbreviated terms - Part 4: Flame retardants (ИСО 1043-4:2021(E) Пластик – Символы и аббревиатуры – Часть 4: антипирены)
- [21] Directive 2011/65/EU of the European Parliament and of the Council of 8 June 2011 on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment (Директива 2011/65/ЕС Европейского парламента и совета от 8 июня 2011 г. об ограничении использования отдельных опасных веществ в электрическом и электронном оборудовании)
- [22] Реестр объектов хранения, захоронения и обезвреживания отходов. URL: <https://minpriroda.gov.by/ru/reestri/>
- [23] Literature Study – DecaBDE in waste streams. Final Report // Norwegian Environment Agency, 2015, 160 p. (Литературное исследование – декаБДЭ в потоках отходов. Заключительный отчет // Норвежское агентство по охране окружающей среды, 2015, 160 с.)

Директор Государственного научного учреждения «Институт природопользования Национальной академии наук Беларуси»,
д-р физ.-мат. наук

С.А. Лысенко

ИСПОЛНИТЕЛИ

Главный научный сотрудник лаборатории трансграничного загрязнения Института природопользования НАН Беларуси, д-р геогр. наук

Т.И. Кухарчик

Зав. лабораторией трансграничного загрязнения Института природопользования НАН Беларуси, д-р техн. наук

С.В. Какарека

Старший научный сотрудник лаборатории трансграничного загрязнения Института природопользования НАН Беларуси, канд. геогр. наук

М.И. Козыренко

Научный сотрудник лаборатории трансграничного загрязнения Института природопользования НАН Беларуси

В.Д. Чернюк

СОГЛАСОВАНО

Заместитель начальника главного управления регулирования обращения с отходами, биологического и ландшафтного разнообразия Минприроды, начальник управления регулирования обращения с отходами Минприроды

М.А. Тарасов