

УТИЛИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОНИКИ

Аннотация: В данной статье рассмотрена проблема утилизации и переработка электроники. Определены специфические способы правильной утилизации опасных веществ, которые образуются при утилизации электроники. Указаны проблемы утилизации электроники.

Ключевые слова: утилизация, переработка, электроника, радиодетали, электротехника.

С каждым годом рынок электроники пополняется новыми продуктами, которые на много совершеннее прошлых. Старые электронные приборы стареют, и встает вопрос об утилизации такого оборудования. Процесс утилизации электроприборов распространен по всему миру, так как это напрямую влияет на экологическую составляющую окружающей среды.

Экологов давно волнуют проблема неправильной утилизации электронного оборудования. И это неспроста, ведь буквально каждое из отработанных устройств таит в себе угрозу, так как содержит в своем составе токсические вещества:

- свинец из электронно-лучевых трубок
- кадмий из батарей и аккумуляторов
- литий
- бериллий
- побочные продукты разложения пластмасс.

И этот список можно продолжить еще. Многие люди неправильно подходят к утилизации электронных приборов, что приводит к тому, что

электронные отходы просачиваются в грунт и отравляют почву, поверхностные водоемы и грунтовые воды. Попадая в организм человека, токсичные вещества оказывают негативное влияние на дыхательную и нервную систему, снижают иммунитет и становятся причиной онкологических заболеваний.

Во многих странах, на законодательном уровне государство контролирует утилизацию отходов, где на верхней позиции по важности утилизации занимает электроника.

Токсические электронные отходы – это все материалы и вещества, содержащие вредные загрязнители. Они входят в состав устройств или образуются в процессе переработки радиодеталей.

К их числу относятся:

- фениловые эфиры
- диоксины ароматические и циклические углеводороды
- хлорированные фенилы
- фураны
- бромированные антипирены
- тяжелые металлы – свинец, цинк, кадмий, мышьяк, ртуть, хром, никель.

Удаление токсических отходов и радиодеталей заключается в демонтаже основных средств, разделении и дроблении элементов, содержащих вредные вещества. На последнем этапе применяется переработка отходов радиодеталей химическим процессом.

Вторичная переработка отходов электроники. Все электронные отходы сортируются по количеству, содержащихся в них ценных элементов, на:

- категорию с низким содержанием драгметаллов – это телевизионные платы, блоки питания, трансформаторы.
- среднюю категорию, содержащую небольшое количество ценных компонентов – конденсаторы, радиоэлектроника.

- высокую категорию, куда входят электронные отходы интегральных схем, оптоэлектроника, содержащие золото, палладиевые контакты и прочие драгметаллы.

Основная сложность переработки плат при утилизации старых телевизоров заключается в большом разнообразии сплавов, в том, что у них различный состав, они отличаются своими физико-химическими свойствами и плотностью.

После списания основных средств (а все электроприборы в обязательном порядке должны списываться по действующим правилам), первичной сортировки и демонтажа, электронный утиль транспортируют на завод по переработке. Там, в зависимости от состояния плат и категории содержания ценных металлов, их подвергают механической или химической переработке. Механическая переработка – самый широко применяемый метод. Разобранные детали подвергаются дроблению и перемалыванию до состояния порошка. После этого производится сепарация, в результате которой от сырья отделяются металлические фракции. Это достигается путем:

- воздушной сепарации, основанной на разной скорости оседания частиц;
- электростатической сепарации, где за счет создания электрического поля притягиваются и собираются частицы меди, алюминия, свинца, селена, железа и некоторых благородных металлов;

- магнитной сепарации, идеального метода отделения ферромагнитных металлов от цветных, его недостатком является притягивание вместе с металлическими частицами неметаллических включений;

- химическая утилизация электроники на сегодняшний день – менее распространенный метод, объединяющий несколько видов производственных циклов:

- пиролиз – широко применяют для переработки полимерных компонентов и стекловолокна, платы разогревают до состояния плавки и собирают конгломерат, содержащий такой состав: черные металлы, медь, цинк, алюминий, которые затем восстанавливают;

- гидрометаллургия эффективна там, где необходимо максимально извлечь состав металлических фракций, она основана на выщелачивании металлов с последующим электрорафинированием и электрохимическим восстановлением; недостаток метода использование едких и ядовитых веществ – «царской водки», азотной и серной кислот, цианистых растворов. Позволяет полностью обработать деталь, извлекая максимум драгметаллов;

- биометаллургия применяется, чтобы выделить состав фракций меди, серебра и золота, основана на методах биовыщелачивания и биосорбции, мало применяется из-за высокой дороговизны методов. Утилизированный таким образом прибор теряет практически все драгметаллы;

- газификация подразумевает полную утилизацию отходов с получением тепловой и электрической энергии, а также с выделением синтезированного газа, который является сырьем для производства метанола.

Среди основных средств утилизации электронной техники сложно выбрать лучший, все зависит от типа электроники и ее объема. Завод, утилизирующий электронику, обычно предлагает выбрать заказчикам тип переработки. Распространение физических методов переработки основных средств обусловлено применением простых в устройстве и управлении технологических линий, они меньше загрязняют окружающее пространство и требуют небольшого расхода энергии. Химические методы позволяют выделять и безопасно утилизировать бром, кадмий, бериллий, антипирены, тяжелые металлы – основные токсические вещества, содержащиеся в отходах электроники.

Список литературы:

1. Уланова, О. В. Электронное и электрическое оборудование: предпосылки для переработки [Текст] / О. В. Уланова // Твердые бытовые отходы : научно-практический журнал. – 2013. – № 3 (81). – С. 8–13.

2. Поташников, Ю. М. Утилизация отходов производства и потребления [Текст] : учебное пособие / Ю. М. Поташников. – Тверь : Издательство ТГТУ, 2004. – 107 с.
3. ГОСТ Р 55096-2012. Ресурсосбережение. Наилучшие доступные технологии. Обработка отходов в целях получения вторичных материальных ресурсов [Текст]. – Введ. 2013–06–01. – Москва : Стандартиформ, 2013. – VI, 30 с.
4. Проблемы утилизации электроники [Электронный ресурс] // Экотерминал : [официальный сайт]. – Режим доступа: <https://www.ecoterminal.ru/statii/problemy-utilizacii-elektroniki/>.
5. Воскобойников, Д. В. Опыт утилизации электронных отходов в России [Электронный ресурс] / Д. В. Воскобойников. – Режим доступа: <http://ac.gov.ru/files/content/2535/voskobjnikov-v-v-yuurscu-pdf.pdf>.
6. Кабиров, Т. Современные проблемы утилизации высокотехнологичных отходов [Электронный ресурс] / Т. Кабиров // Технадзор : [сайт]. – Режим доступа: <http://tnadzor.ru/index.php/articles/25-ecology/118-sovremennye-problemy-utilizatsii-vysokotekhnologichnykh-otkhodov>.