

ОБ ОРГАНИЗАЦИИ ПЕРЕРАБОТКИ БАТАРЕЙ



В.А. Марьев



В.А. Комиссаров

В настоящее время батарей и аккумуляторов существует великое множество. Каждый из нас использует десятки батарей в бытовой аппаратуре, офисной технике. Их производят сотни компаний в разных странах мира. По некоторым оценкам, в мире ежегодно образуется более 15 млрд только первичных батарей. По подсчетам экспертов, в каждой российской семье за год образуется до 5 кг использованных батарей. В одной Москве ежегодно на свалках оказывается более 15 миллионов батареек. А, как известно, всего одна беззаботно выброшенная «пальчиковая» батарейка может отравить, загрязняя тяжелыми металлами, более 20 кв. м земли.

Так что же делать с такой серьезной экологической угрозой? На этот счет высказываются разные мнения. К примеру, на сайте одной уважаемой компании, сказано, что в мире еще нет технологий, позволяющих утилизировать отработанные элементы питания, при доступной стоимости. Так ли это, авторы статьи предлагают вниманию свой анализ проблемы.

Владимир Александрович Марьев, директор Международного центра наилучших природоохранных технологий, координатор проекта ЮНИДО в России, Владимир Александрович Комиссаров, национальный эксперт ЮНИДО

Влияние аккумуляторов и батарей на окружающую среду и здоровье человека

Максимально негативное влияние на окружающую среду оказывают ртутьсодержащие батареи. Как известно, отравление ртутью может приводить к серьезным последствиям для здоровья человека, гибели животных, загрязнению почв.

Отравление свинцом может приводить к анемии, неврологическим поведенческим дисфункциям и ухудшению интеллекта.

Кадмий накапливается в основном в почках человека. Установлено, что кадмий может приводить к различным их заболеваниям. Не исключается вероятность того, что кадмий оказывает и канцерогенное влияние на почки.

Хроническое воздействие никеля является фактором риска для возникновения рака легких.

Ртуть содержится в небольших количествах в воздушно-цинковых, щелочных батареях, некоторых видах таблеточных батарей (чаще всего в батареях с использованием оксидов серебра), свинец – в свинцово-кислотных аккумуляторах, в небольших количествах – в солевых батареях, кадмий – в никель-кадмиевых аккумуляторах, никель – в никель-кадмиевых, никель-металлгидридных.

Вместе с тем нельзя утверждать, что все типы батарей представляют опасность для окружающей среды. В частности, трехсторонняя группа экспертов из Японии, США и Европы пришла к выводу, что щелочные батареи на основе марганца и цинко-углеродные (солевые) батареи не представляют большой угрозы

для окружающей среды, если они используются и утилизируются надлежащим образом вместе с обычными отходами. Примерно к такому же выводу пришли исследователи из Массачусетского технологического института, в 2011 опубликовавшие отчет о влиянии щелочных батарей на окружающую среду в течение жизненного цикла.

Законодательная основа утилизации батарей и аккумуляторов за рубежом

Исходя из токсичности ряда видов батарей, в европейских странах, США, Японии и Корее утилизацией аккумуляторов и батарей занимаются уже более двух десятилетий.

Законы, касающиеся регулирования управления отходами батарей появились в Европе и США. Первым документом, посвященным этой проблеме была Директива Совета ЕЭС 91/157/ЕЭС от 18 марта 1991 года об аккумуляторах и батареях, содержащих некоторые опасные вещества. В ней впервые было запрещено использование некоторых видов щелочных батарей, содержащих определенное количество ртути. Предусматривалась разработка различных программ и мероприятий. На основе этой директивы в ряде стран Евросоюза в 1995-1996 гг. появились национальные законодательные акты.

Несколько позже – в 1996 г. на федеральном уровне был принят закон о ртутьсодержащих батареях и аккумуляторах в США (The Mercury-Containing and Rechargeable Battery Management Act). Этим актом в вводился запрет на продажу на территории США некоторых типов ртутьсодержащих батарей, устанавливались определенные правила, касающиеся применения и обращения с никель-кадмиевыми, а также некоторыми видами малых герметичных свинцово-кислотных аккумуляторов.

В Японии в апреле 2001 года вступил в силу «Закон для содействия эффективной утилизации ресурсов», которым, в числе 69 категорий товаров, введены определенные требования к обращению и переработке портативных аккумуляторов (никель-кадмиевые, никель-металл-

гидридные, литиевые, включая литий-полимерные, герметичные свинцово-кислотные).

Самым объемлющим и важным документом в сфере обращения с отходами батарей явилась Директива Европейского союза (2006/66/ЕС) 2006 года о батареях и аккумуляторах и отходах батарей и аккумуляторов, которая подробно описывает меры и действия, необходимые для снижения объема ртути, кадмия и свинца, оказывающихся в окружающей среде. Самым существенным является введение ответственности производителей и импортеров за судьбу батарей в конце их жизненного цикла. Производители и импортеры подлежат регистрации и должны нести затраты на сбор и переработку батарей, а также на мероприятия по информированию населения. Конечные пользователи должны иметь возможность бесплатно сдать использованные батареи и аккумуляторы на местных пунктах сбора. Именно после принятия этой директивы и последующих законов в странах-членах ЕС развернулась серьезная работа.

В настоящее время в каждой стране ЕС действуют механизмы реализации ответственности производителей. В ряде стран схемы реализации ответственности были созданы еще в середине-конце 90-х годов (BEBAT в Бельгии, GRS Batterien в Германии, INOBAT в Швейцарии – не член ЕС). И именно в этих странах уровень сбора использованных батарей самый высокий в Европе – примерно 50-65% от проданных. А именно количественный показатель сбора является определяющим с точки зрения рентабельности производства.

Практически во всех крупных магазинах Европы, торгующих электронными и электротехническими товарами можно встретить специальные контейнеры для бесплатной сдачи использованных батарей. Такие контейнеры устанавливаются и в школах, муниципалитетах и других активно посещаемых местах.

В США отсутствует установленная федеральным законом обязательная ответственность производителей батарей и аккумуляторов за их утили-



зации. Такие законы приняты только незначительным числом штатов и населенных пунктов. Вместе с тем есть практика принятия добровольных обязательств в рамках так называемого управления продуктом (Product Stewardship). Однако, до последнего времени внимание производителей было сконцентрировано практически исключительно на переработке аккумуляторов. Только в начале июля 2012 года Президент Корпорации по переработке батарей (CBR, США) Марк К.Булиш заявил: «Мы считаем, что требуется возглавляемая промышленностью добровольная программа, которая изменит отношение американских потребителей к утилизации батарей, максимизируя повторное использование материалов из бывших в употреблении батарей и ведя к захоронению нуля отходов на свалках». Корпорация объявила о поиске управляющей организации, которая смогла бы разработать и реализовать экологически позитивную и экономически эффективную национальную программу по переработке бытовых батареек. Корпорация провела большую работу совместно с Массачусетским технологическим институтом по изучению полного цикла батарей, включая варианты сбора и дальнейшей их утилизации. В 2012 году начаты пилотные проекты по организации новой системы сбора и переработки батарей в некоторых графствах штатов Миннесота, Калифорния, Нью-Йорк, Вашингтон.

В Японии законом о содействии эффективной утилизации ресурсов (2001 год) предусмотрена ответственность производителей портативных аккумуляторов за сбор

<http://www.call2recycle.ca>

и переработку их продукции. Они обязаны создать работающую коллективную или индивидуальную систему сбора и переработки (сбор и переработка могут быть поручены третьей стороне). Результаты сбора объявляются ежегодно. Установлены контрольные показатели уровня переработки аккумуляторов: более 60% для никель-кадмиевых, более 55% для никель-металлгидридных, более 30% для литиевых, более 50% для герметичных свинцово-кислотных. Уровень переработки рассчитывается как отношение общего веса переработанных материалов к весу собранных батарей.

Муниципалитеты сдают собранные аккумуляторы их производителям на согласованных условиях. Если батареи отсортированы правильно, то производители должны принимать аккумуляторы у муниципалитетов бесплатно.

Рециклинг батарей

Рециклинг батарей позволяет в значительной степени использовать содержащиеся в них материалы в качестве вторичных ресурсов и, таким образом, снизить потребность в таких материалах, уменьшить выбросы в окружающую среду, связанные с производством первичных материалов. Доля восстанавливаемых материалов из перерабатываемых батарей составляет по некоторым видам батарей до 50% (без учета свинцово-кислотных аккумуляторов, где процент еще выше). Продажа вторичных материалов покрывает затраты на переработку по большинству видов батарей, которые по некоторым оценкам составляют от 300 до 2600 евро за тонну. Пока проблема рентабельности отмечается, главным образом, при переработке литиевых и щелочных батарей.

В мире используется ряд технологий переработки отходов батарей.

Гидрометаллургический процесс

В гидрометаллургическом процессе, использованные батареи измельчают и полученный порошок, состоящий из марганца, цинка, калия, графита и ртути смешивается с раствором серной кислоты или соды. С помощью различных фильтров, воздействия электрического поля,

электролиза и других процедур идет процесс восстановления.

Пирометаллургический процесс

В пирометаллургическом процессе подлежащие обработке батареи помещают в печь, которая отделяет металлы путем конденсации благодаря различию скоростей и температур испарения и плотности. Металлы подвергаются дальнейшей очистке и физико-химической обработке.

Возгонка

Возгонка применяется для переработки ртутьсодержащих батарей и производится на специальных установках при температуре около 600°C.

Следует отметить, что рентабельность процессов рециклинга зависит от объема перерабатываемых батарей. С учетом этого батареи собираются, сортируются и только после этого направляются на переработку, причем чаще всего в другие страны. В Европе, США и Азии есть несколько основных центров, специализирующихся на конкретных типах батарей, всего несколько компаний перерабатывают на разных заводах почти всю номенклатуру батарей и аккумуляторов. К ним относятся, например, такие компании, как:

- Umicore Battery Recycling (Бельгия) – Литий-ионные и никель-металлгидридные,
- Accurec GmbH (Германия) – Разные типы батарей, включая литиевые,
- REDUX RECYCLING, GmbH (Германия) – Алкалиновые, цинко-углеродные и никель-металлгидридные батареи,
- Toxco Inc (США и Канада) – Практически все виды батарей. Перерабатывает литий-ионные аккумуляторы,
- Xstrata Nickel Sudbury (Канада) литий-ионные и никель-кадмиевые, никель-металлгидридные батареи.
- Shenzhen GEM High-Tech Co., Ltd. (Китай) Никель-кадмиевые, никель-металлгидридные,
- INMETCO (США) никель-кадмиевые, никель-металлгидридные батареи,
- Kinsbursky Brothers, Inc. (США) Переработка практически всех типов батарей,

- SAFT America, Inc. (США) Все типы никельсодержащих батарей, цинко-воздушные батареи, литиевые,
- AkkuSer Ltd (Финляндия) практически все виды батарей,
- Recyrul (Франция) перерабатывает почти все виды батарей, в том числе литий-ионные,
- SNAM (Франция) алкалиновые, никель-кадмиевые, никель-металлгидридные и литий-ионные батареи,
- Batrec Industrie AG (Швейцария) перерабатывает большую часть бытовых батарей, литиевые батареи,
- Nippon Recycle Center Corp (Япония) перерабатывает большинство видов батарей и аккумуляторов.

В ближайшие годы эксперты из разных стран ожидают резкого производства литий-ионных аккумуляторов в связи с тем, что они в настоящее время считаются наиболее перспективным источником энергии для электромобилей и гибридных автомобилей. В этой связи в ряде стран ведутся работы по разработке наиболее экономичных методов их рециклинга. Около десятка компаний уже осуществляют переработку таких аккумуляторов на своих заводах. Активно развивают это направление в Евросоюзе, США, Японии, Китае.

Ситуация в Российской Федерации

В Российской Федерации отсутствует законодательство, касающееся утилизации батарей и аккумуляторов. Законодательно не введен принцип ответственности производителей батарей за их утилизацию в конце жизненного цикла. Не установлен запрет на их захоронение. Нет крупных систем сбора батарей.

Единственная постоянно работающая система сбора – известная торговая сеть IKEA, где есть контейнеры для сбора использованных батарей (технологии и места утилизации неизвестны).

Периодически акции по сбору батарей проводит российский «Гринпис».

В качестве утилизирующих батарей компаний позиционируют себя ООО «ЭкоПроф» (Москва), ГУП «Промотходы» (Москва), ООО «ЭП Балчуг» (Москва), СПб ГУП «Экострой» (Санкт-Петербург), ООО «Фонд «Экология Дона» (Ростов-на-Дону).



Еще хуже обстоит дело с технологиями переработки батарей.

Так, например, ОАО «Завод АИТ» (Саратов) создало оборудование для переработки никель-кадмиевых и никель-железных аккумуляторов. Однако, в силу отсутствия финансовых возможностей и востребованности они не могут развивать это направление своей деятельности.

Подводя итоги, следует заметить, что у нас в стране батарейки и аккумуляторы по-прежнему оказываются в потоке бытовых отходов и утилизируются на свалках, как правило, необорудованных надлежащим образом и дающих утечку вредных веществ в грунтовые воды. Ряд ценных материалов в батарейках не извлекается. Таким образом упускается возможность использования вторичных ресурсов, снизить затраты на производство этих материалов. Вышесказанное свидетельствует о том, что назрел вопрос о разработке в России комплекса мер по организации сбора и переработки использованных батарей и аккумуляторов.

Наиболее действенным шагом в этом направлении, по нашему мнению, явилась бы разработка нормативного документа, аналогичного Директиве Европейского союза (2006/66/EC) 2006 года, которым вводилась бы ответственность производителей за утилизацию батарей, экологический сбор или другая форма компенсации затрат на переработку батарей, государственный заказ на организацию системы сбора, подключение к системе сбора торговых сетей, учебных заведений, государственных учреждений. Министерству природных ресурсов и экологии РФ целесообразно изыскать возможности по стимулированию научных исследований на разработку технологий утилизации батарей и аккумуляторов, в том числе, литий-ионных.

Литература

1. G. Pistoia, J.-P. Wiaux, S.P. Wolsky. *Used Battery Collection and Recycling. Industrial Chemistry Library, Vol. 10.* 2011.
2. *Battery Waste Management Life Cycle Assessment. Final Report. Defra. London, 2006.* C. U. S RENSEN. *Implementation, impact and opportunities of the (2006/66/EC) Battery Directive. Master of Science Thesis in Chemical Engineering. Chalmers University of Technology. G teborg, Sweden, 2009.*
3. *Battery Stewardship. Briefing Document. The Product Stewardship Institute, Inc. Boston, Ma, USA. 2010.*
4. *Battery Recycling Market Research Study. RENEW. Valpak Consulting. 2010. UK.*
5. *Briefing Paper Factbase. Battery Summit, 2011. Dallas, TX, USA.*
6. *Life Cycle Impacts of Alkaline Batteries with Focus on End-of-life. Massachusetts Institute of Technology Materials Systems Lab. 2011.*