

*Секция «Технологии. Информатика. Обучение»,
научный руководитель – Клименко Е.В., канд. пед. наук, доцент*

УДК 502/504

ЭТО НУЖНАЯ И ВРЕДНАЯ БАТАРЕЙКА

Каримова Л.Т., Никитин С.П.

Тюменский государственный университет, Тобольск, e-mail: a.k.alekseevnina@utmn.ru

Каждый человек ежедневно использует разные виды батареек: в различных игрушках, пультах управления, часах, бытовых приборах и др. В современном мире трудно представить себе жизнь без использования источников тока, одним из наиболее распространенных источников постоянного тока являются батарейки. К сожалению, у батареек есть свойство садиться, и разряжаются они по-разному. Например, из пары батареек, на которой фонарь уже не светит, одна может быть пустой, а в другой осталось половина заряда и ее стоит приберечь. Это может быть целесообразно с точки зрения экономии бюджета, а также важным в бережном отношении к окружающей среде. Разряженную батарейку, люди, в лучшем случае, отправляют в центр утилизации, а в худшем просто выбрасывают.

Ключевые слова: батарейка, виды батареек, утилизация батареек

IT IS UNNECESSARY AND HARMFUL BATTERY

Karimova L.T., Nikitin S.P.

Tyumen state University, Tobolsk, e-mail: a.k.alekseevnina@utmn.ru

Each person use different types of batteries in various toys, remotes, clocks, household appliances, etc. In modern world it is difficult to imagine life without the use of current sources, one of the most common sources of DC are batteries. Unfortunately, batteries have the ability to sit down and discharged are different. For example, from a pair of batteries, where the lantern does not shine, one can be empty, and the other left half the charge and it should save. This may be appropriate from the point of view of budget savings, as well as important in caring for the environment. The discharged battery is, people are, at best, send to authorized disposal centres, and at worst, simply thrown away.

Keywords: battery, types of batteries, recycling of batteries

Батарейка – это гальванический элемент, представляющий собой компактный автономный источник постоянного тока.

Данный элемент появился достаточно давно, первый источник электрического тока изобретен в конце 17 века итальянским ученым Луиджи Гальвани при исследовании реакции животных на внешние воздействия [1].

Было обнаружено возникновение и протекание тока при присоединении полосок из двух разных металлов к мышце лягушачьей лапки. Опыты Гальвани стали основой в исследованиях Алессандро Вольта. Он объяснил причину возникновения электрического тока – это химическая реакция, с пластинками металлов. Он сконструировал устройство, состоявшее из цинковой и медной пластин погруженных в емкость с соляным раствором. Это конструкция – первый в мире автономный элемент питания и, можно сказать, прародитель современных батареек (гальванические элементы).

Современные батарейки внешне имеют мало общего с конструкцией А. Вольта, но принцип работы остался неизменным.

Батарея состоит из двух электродов (анод и катод) и электролита. Электрический ток возникает благодаря окислительно-восстановительной реакции между электродами. Параметры гальванических элементов зависят от выбранных материалов анода, катода и электролита, и конструкции батареи.

Промышленное производство первичных химических источников тока было заложено в 1865 г. французом Ж.Л. Лекланше, предложившим марганцево-цинковый элемент с солевым электролитом. В 1880 г. им создан марганцево-цинковый элемент с загущенным электролитом. Улучшение характеристик было получено при применении электролитического диоксида марганца на катоде и хлорида цинка в электролите. До 1940 г. марганцево-цинковый солевой элемент был практически единственным используемым первичным химическим источником тока, благодаря его относительно невысокой цене.

Важный фактор при разработке батарей – это достижение максимальной удельной емкости для элемента заданного (минимального) размера и веса. Химические

реакции, протекающие внутри элемента, определяют и его емкость, и физические размеры. Вся история разработки батарей сводится к нахождению новых химических систем и упаковке их в корпуса как можно меньших размеров.

Первые экспериментальные партии батареек поступили на рынок в 1898 году благодаря американской компании Eveready. Компания производила батарейки как источник питания для радиоприемников, для использования в горной промышленно-

сти, в автомобилестроении, на флоте и еще чуть позднее в авиации.

В 1920-х годах компания «Duracell» наладила крупное производство батареек. К тому времени батарейки уже достаточно широко использовались в разного рода портативных электротехнических устройствах и потребность в них росла.

Сегодня производится множество разных типов элементов питания, некоторые из которых были разработаны еще в 19-м веке, а другие едва отметили десятилетие.

Рассмотрим основные виды современных батареек.

1. Никель-кадмиевые аккумуляторы (Ni-Cad). Анод – никель, катод – кадмиевый.

+	-
<p>Выдерживают 500 и даже 1000 зарядки-разрядки. Легкие и энергоемкие. Характеризуются очень низким внутренним сопротивлением, а потому могут подать на выход достаточно сильный ток, который, к тому же, практически не изменяется по мере разрядки.</p>	<p>Содержат токсичный кадмий. Емкость может уменьшиться при повторной зарядке с неполной разрядкой.</p>

2. Никель-металлогидридные аккумуляторы (Ni-MH). Анод – никель, катод – гидриды (металлические сплавы, способные удерживать атомарный водород).

+	-
<p>Имеют лучшее соотношение емкости и габаритных размеров.</p>	<p>Выдерживают меньшее количество циклов заряд-разряд и дороже никель-кадмиевых. Большая величина саморазряда – за сутки, без нагрузки, аккумуляторы данного типа умудрялись терять до 5% от своей емкости.</p>

3. Литий-ионные аккумуляторы. Ионные аноды, литиевые катоды

+	-
<p>Литий – самый химически активный металл, используется в самых компактных системах, обеспечивающих энергией самую современную мобильную технику</p>	<p>Батареи получаются не только очень емкие, они также имеют самое высокое номинальное напряжение. Может вспыхнуть – низкой надежностью.</p>

4. Литий-полимерные аккумуляторы. Полимерные аноды, литиевые катоды.

+	-
<p>Отсутствие жидкого электролита, могут принимать практически любую форму, в отличие от цилиндрических батарей других типов. Могут хранить на 22% больше энергии, чем аналогичные литий-ионные. Являются экологически безопасными и более легкими, за счет отсутствия внешнего металлического корпуса.</p>	<p>Подвержены интенсивному старению, независимо от характера эксплуатации</p>

5. Литий-железодисульфидные батареи. Литиевый анод, железодисульфидный катод.

+	-
<p>Маленький вес. Даже после десяти лет хранения они сохраняют почти весь свой заряд. В случае высоких токов нагрузки литий-железодисульфидные элементы могут работать в 2,5 раза дольше, чем щелочные батареи того же размера.</p>	<p>В отличие от других литий-содержащих батарей, которые имеют выходное напряжение более 3В, у литий-железодисульфидных оно в два раза меньше. Нельзя перезаряжать! Созданы специально для использования в фотоаппаратах, мощных фонарях, а в будильник или радиоприемник лучше поставить щелочные батарейки.</p>

Исследование рынка батарей производилось в ноябре 2017 года. Был изучен ассортимент батареек крупных торговых сетей города Тобольска – это Эльдардо, RBT, DNS, M-Vidio.

6. Гидрометаллургическая технология – отделяет сырье на отдельные компоненты и упаковывается.

7. Захоронятся на полигонах.

Название	Цена, руб.	Форм-фактор	Напряжение, В.	Емкость, мА·ч
Duracell MN1500	299	AA	1,5	1500
Duracell MN 1400	399	C	1,5	3500
Duracell tyrbo MAX MX 2400	419	AAA	1,5	2400
GP MN 21	169	A23	12	55
Renata	1069		3	68
Renata	1639	CR-1620	3	285
Трофи	359	CR-2430	1,5	
GP super alkaline	50	AA	1,5	
Космос	91	AA	1,5	2600
Smart buy	59	AA	1,5	
Duracell	66	AA	1,5	
Mega	143	AA	1,5	2500
Focusray	20	AA	1,5	
Smart buy	35	AA	2	

Проблема утилизаций стоит во всем мире на одном из первых мест. Наша страна не исключение, на данный момент в России всего один завод по переработки батареек и тот находится на грани окупаемости (Челябинский завод «Мегаполисресурс»). Контейнеры для сборки батареек можно найти во многих крупных торговых центрах, магазинах супермаркетах электроники, которые заключили договор с заводом.

Батарейки опасны своим химическим составом. Со временем емкость элемента разлагается, что приводит к выбросу токсических веществ в окружающую среду. На свалках батарейки подвергаются процедуре сжигания, однако дым, содержащий диоксиды попадает в воздух.

Самый большой пункт приема батарей в России основан в 2004 году, непосредственно переработкой компания занимается с октября 2013 года. КПД завода по утилизации достигает 80%, что на 20% лучше, чем за рубежом. За 2013 год переработано 3 тонны [2].

Этапы утилизации:

1. Ручная сортировка для распределения по типам.
2. Контейнерная линия доставляет в дробилку.
3. Измельченное сырье попадает под магнитную ленту для отделения элементов металлического корпуса.
4. Повторное дробление оставшейся части.
5. Оставшаяся часть подвергается процессу нейтрализации.

С появлением Челябинского завода по утилизации источников питания – проблему утилизации батареек можно считать частично решенной. Но один завод – очень мало.

Мы рассматриваем способ переработки батареек с наибольшей выгодой переработки материалов. Он заключается в переработке марганцевого катода и цинкового анода. Марганец и цинк способствуют росту некоторых злаковых и не только.

Разберем поэтапно идею процесса переработки батареек:

Сортировка: 80% всех производимых это щелочные батарейки. Мы отсеиваем батарейки других видов, такие как никель-кадмиевые, свинцово-кислые.

Измельчение: батарейки дробим в молотковой дробилке

Просеивание: пере дробленные батарейки мы отправляем на вибрационное сито, где магниты вытягивают частицы стали, которые затем отправляются на промывку и переплавку, а мощный вихревой электрический ток выталкивает другие металлы такие как медь и бронза

А все что прошло через просевку это цинк и марганец, в дальнейшем станут удобрением.

Список литературы

1. Колотилина Л.Н., Кольовска А. Смирнова Е., Чумакова И.А. Внимание, батарейки! Методическое пособие для занятий с детьми. – М.: ГПБУ «Мосприрода». – 2015. – 40 с.
2. Оксенгендлер Г.И. Яды и организм: Проблемы химической безопасности. – СПб.: Наука. – 1991. – 320 с.