

ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ СВИНЦОВО-КИСЛОТНЫХ АККУМУЛЯТОРОВ

Гладилина Елена Максимовна

студент, кафедра экологической безопасности технических систем, Московский политехнический университет, РФ, г. Москва

Ермакова Лидия Сергеевна

научный руководитель, канд. техн. наук, доцент ЦПД, Московский политехнический университет, РФ, г. Москва

Кудрявцева Юлия Сергеевна

научный руководитель, старший преподаватель ЦПД, Московский политехнический университет, РФ, г. Москва

THE PROBLEM OF RECYCLING LEAD-ACID ACCUMULATORS

Elena Gladilina

student, Department of environmental safety of technical systems, Moscow Polytechnic University, Russia, Moscow

Lidia Ermakova

scientific director, Ph.D. in Technology, associate Professor of the CPA, Moscow Polytechnic University, Russia, Moscow

Yulia Kudryavtseva

scientific director, senior Lecturer of the CPA, Moscow Polytechnic University, Russia, Moscow

Аннотация. Статья посвящена одной из актуальных проблем экологии – утилизации аккумуляторов и связанными с ней трудностями. Автор статьи рассматривает существующие типы свинцово-кислотных аккумуляторов и возможные способы их утилизации.

Abstract. The article is devoted to one of the most pressing problems of ecology-battery recycling and related difficulties. The author of the article considers the existing types of lead-acid batteries and possible ways of their disposal.

Ключевые слова: аккумуляторы, свинец, утилизация, проблемы утилизации в России.

Keywords: accumulators, lead, disposal, disposal problems in Russia.

Проблема утилизации химических источников тока

Введение. В современном мире человек не представляет свою жизнь без телефонов, ноутбуков, бытовой электроники, промышленного оборудования (сканеры штрих-кодов, измерительная техника, медицинская техника), но для их работы требуется постоянная энергия. В результате появились аккумуляторы, которые обеспечивают определенные устройства питанием без подключения к сети переменного тока. Изначально они были созданы в качестве альтернативы обычным батареям. В настоящее время существуют разнообразные аккумуляторы. Их используют в различных областях применения. Одним из наиболее распространенных видов аккумуляторов является АКБ для автомобилей, т.е. автомобильная аккумуляторная кислотная батарея. Данное устройство представляет собой химический источник тока, в состав которого входят несколько элементов питания. Одновременное объединение нескольких элементов дает больший результирующий ток и напряжение. Именно свинцово-кислотные аккумуляторы используют в качестве стартерных АКБ, т.к. они имеют высокую энергетическую емкость. Данный вид аккумуляторов может в течение короткого интервала времени выдавать большой электрический ток. Именно это свойство и требуется для стартера, прокручивающий коленчатый вал при запуске двигателя. При использовании свинцово-кислотных аккумуляторов нужно учитывать следующие факторы такие как:

- не допускать абсолютного разряда аккумулятора
- предотвращать колебания напряжения
- вовремя добавлять дистиллированную воду в электролит
- избегать покрытия поверхности крышки гигроскопичной пленкой

Данный вид аккумуляторных батарей производится и активно эксплуатируется в трех поколениях:

1. Батареи первого поколения - батареи с жидким электролитом открытого или закрытого типа;
2. Батареи второго поколения, которыми являются герметизированные гелевые батареи;
3. Батареи третьего поколения - это герметизированные батареи с абсорбированным сепараторами электролитом.

К сожалению, замены этим АКБ пока нет, несмотря на то, что свинец и серная кислота являются вредными и опасными веществами.

Актуальные проблемы

Преимущественно стандартная аккумуляторная батарея включает в себя три составляющих компонента: свинец, электролит и пластмассу, причем на свинец приходится около 50-60% всей батареи. К сожалению, до сих пор большинство людей после использования выбрасывают отработавшие аккумуляторы в мусоропроводы, что наносит вред окружающей среде и самому человеку. По оценкам экспертов, на свалках, транспортных площадках и других местах на всей территории России в настоящее время находится до 1 млн. т свинца в отработавших свой срок аккумуляторах. При таком положении с их переработкой эта величина возрастает на 50-60 тыс. т ежегодно. Большое количество свинца попадает в почву и подземные воды, так как на свалках или установках для компостирования аккумуляторы разлагаются. При изготовлении свинцовых аккумуляторов образуются значительные количества пылевидных частиц, содержащих соединения свинца. При рециклинге также происходит загрязнение окружающей среды, особенно пылью, содержащей свинец. Из всего выше сказанного можно сделать вывод, что свинцовые аккумуляторы приносят немалый вклад в загрязнение окружающей среды. Исследования показывают, что свинец может накапливаться в организме как постепенно, так и сразу дать о себе знать в результате одного серьезного отравления. В

зависимости от степени интоксикации свинцом негативному воздействию подвергается головной мозг человека, приводя к умственной заторможенности и отсталости, нервная система человека, что может стать причиной потери трудоспособности. Из этого следует, что свинцовые аккумуляторы не стоит заряжать, а тем более хранить, в жилом помещении, сознательно подвергая себя и своих близких опасности. Актуальность данной статьи заключается в том, что неисправный свинцово-кислотный аккумулятор в обязательном порядке подлежит сдаче на переработку. Так же следует отметить, что, например, в Китае более 70% свинца, который используется в промышленности, добывается на основе утилизируемых свинцовых отходов.

Утилизация свинцово-кислотных аккумуляторов в России

На данный момент существует общий способ переработки свинцово-кислотных аккумуляторов:

- Устранение электролита. С помощью специальных приборов его сливают из отработанных батарей. Далее старый электролит осторожно и планомерно откачивают, и нейтрализуют при высокой температуре в герметично закрытых камерах. После удаления электролита корпус АКБ закрывается.
- Подготовка к утилизации. Пустые батареи плотно укладываются на поддоны и отправляются на конвейер, где аккумуляторы доставляются в дробильную установку.
- Фильтрация. При помощи фильтрации от мелких частиц отделяется свинцово-кислотная паста.
- Промывка компонентов. Пластик и металл расщепляются в емкостях с водой, в которых легкая пластмасса всплывает на поверхность, а свинец и другие тяжелые компоненты оседают на дно.
- Удаление пластика. Пластиковая фракция отправляется на гранулирование.
- Нейтрализация кислоты. Оставшийся свинец и другие компоненты подвергаются обработке, с помощью которой кислота превращается в воду и удаляется.
- Очистка воды. Полученная жидкость отстаивается в резервуарах. Образовавшийся осадок добавляется к смеси свинца и металлов.

В скором времени полученный свинец и пластиковые гранулы будут применены для производства новых аккумуляторов. Предприятия России и Москвы в частности производят около 200 тыс. тонн товарного металла и его сплавов, полученного из аккумуляторного лома. Переработка свинцовых аккумуляторов в России – вопрос сложный и еще не решенный полностью. За последние несколько лет в стране появились специализированные предприятия по переработке аккумуляторных батарей и, начала формироваться отдельная отрасль – переработка свинцовых аккумуляторов. Работа таких предприятий не должна противоречить ГОСТ 55828-2013 «Ресурсосбережение. Наилучшие доступные технологии. Ликвидация отработавших свинцово-кислотных батарей». На данный момент в России существует лишь несколько предприятий по переработке свинцовых аккумуляторов. Так ООО «Фрегат» — самый крупный переработчик аккумуляторного лома в России. Данное предприятие также занимается переработкой свинцово-кислотных аккумуляторных батарей с неслитым электролитом. Кроме того, металлургическое производство «АКОМ» (ООО «АКОМ-Инвест») специализируется на переработке вторичного свинцово-содержащего сырья с получением мягкого свинца и сплавов. ЗАО «Метком Групп» несколько лет назад ввела в эксплуатацию предприятие по переработке отработанных свинцово-кислотных аккумуляторов и производству вторичного свинца и свинцовых сплавов.

Сдача свинцово-кислотных аккумуляторов на вторичную переработку

Рекомендовано каждые 3-4 года менять АКБ, но многие автовладельцы просто не знают, как правильно утилизировать аккумуляторы. Поэтому поступают в корне неправильно: выбрасывают в мусоропровод, хранят в гараже или в кладовке. Правильная утилизация аккумуляторов и их вторичное использование важна не только для здоровья человека, но и для использования полученного свинца из отработавших аккумуляторов для производства новых товаров; сохранение природных запасов руды; защита окружающей среды от опасных химических элементов. При сдаче свинцово-кислотных аккумуляторов стоит знать, что у той или иной организации должна быть специальная лицензия на сбор и хранение опасных

отходов. В Москве есть компания ООО «ПБ Трейд», которая занимается как приемом, так и утилизацией свинцовых батарей. Также некоторые магазины автозапчастей принимают аккумуляторы, взамен автовладелец может за доплату приобрести новый.

Выводы. В заключении можно сказать, что на данный момент в нашей стране должным образом не реализована программа по утилизации свинцово-кислотных аккумуляторов на государственном уровне. Федеральные классификационные каталоги отходов и федеральные законы, связанные с аккумуляторами датированы последними десятилетиями, и любые проявления и инициативы по устранению этого исходят только от частных лиц или компаний.

Вышеперечисленные проблемы прямо или косвенно связаны со следующими пунктами:

- отсутствие высокого уровня экологической культуры и информированности у населения;
- отсутствие материальных стимулов для сбора аккумуляторов в специализированных пунктах (в том числе по принципу расширенной ответственности производителя);
- неполный охват городской территории пунктами сбора;
- необходимость существенных капитальных вложений в строительство предприятия по безопасной утилизации свинцовых аккумуляторов различных типов с извлечением ценных компонентов.

Для того, чтобы это устранить необходимо организовывать больше мероприятий, по воспитанию экологической грамотности у населения и бесплатному сбору свинцово-кислотных аккумуляторов. Необходимо всячески поддерживать экологические инициативы по сбору на государственном уровне, посредством индексирования бюджетных средств в этой области. Также нужно расширять зоны охвата пунктов сбора аккумуляторов в регионах, за счёт увеличения количества точек сбора. Главное, необходимо начать разработку и, в дальнейшем, строительство заводов полного цикла переработки свинцово-кислотных аккумуляторов.

Список литературы:

1. Лаврус В.С. Батарейки и аккумуляторы: Справочник. Информационное издание, 1995. 264 с.
2. Хрусталёв Д.А. Аккумуляторы. М.: Изумруд, 2003. 224 с.
3. Каменев, Ю. Б. Современные химические источники тока. Гальванические элементы, аккумуляторы, конденсаторы / Ю. Б. Каменев. — СПб : СПбГУКиТ, 2009.
4. Химические источники тока. Стационарные аккумуляторы: Практ. Пособие/Я.М.Скоков. – М.: ЗАО «Техноперспектива», 2004. – 102 с.
5. Морачевский А.Г. Физико-химические исследования процессов утилизации свинцовых аккумуляторов // Ж. прикл. химии. 2014. Т. 87, №3. С. 273-290.