

НОВАЯ НАУКА

Международный центр
научного партнерства



NEW SCIENCE

International Center
for Scientific Partnership

APPLIED SCIENCE OF TODAY: PROBLEMS AND NEW APPROACHES

Сборник статей III Международной
научно-практической конференции
состоявшийся 12 апреля 2020 г.
в г. Петрозаводске

г. Петрозаводск
Российская Федерация
МЦНП «Новая наука»
2020

УДК 001.12
ББК 70
А76

Под общей редакцией
Черемисина Александра Борисовича,
кандидата физико-математических наук

А76 APPLIED SCIENCE OF TODAY: PROBLEMS AND NEW
APPROACHES : сборник статей III Международной научно-практической
конференции (12 апреля 2020 г.) – Петрозаводск : МЦНП «Новая наука», 2020.
– 209 с. : ил. — Коллектив авторов.

ISBN 978-5-907327-20-7

Настоящий сборник составлен по материалам III Международной научно-практической конференции **APPLIED SCIENCE OF TODAY: PROBLEMS AND NEW APPROACHES**, состоявшейся 12 апреля 2020 года в г. Петрозаводске (Россия). В сборнике рассматривается круг актуальных вопросов, стоящих перед современными исследователями. Целями проведения конференции являлись обсуждение практических вопросов современной науки, развитие методов и средств получения научных данных, обсуждение результатов исследований, полученных учеными и специалистами в охватываемых областях, обмен опытом. Сборник может быть полезен научным работникам, преподавателям, слушателям вузов с целью использования в научной работе и учебной деятельности.

Авторы публикуемых статей несут ответственность за содержание своих работ, точность цитат, легитимность использования иллюстраций, приведенных цифр, фактов, названий, персональных данных и иной информации, а также за соблюдение законодательства Российской Федерации и сам факт публикации.

Полные тексты статей в открытом доступе размещены в Научной электронной библиотеке Elibrary.ru в соответствии с Договором № 467-03/2018К от 19.03.2018 г.

УДК 001.12
ББК 70

ISBN 978-5-907327-20-7

СЕКЦИЯ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ.....	73
КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ СПЛАВОВ С ПАМЯТЬЮ ФОРМЫ ПРИ СЛОЖНЫХ ТЕРМОСИЛОВЫХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ	73
<i>Богданов Николай Павлович, Северова Нина Александровна</i>	
ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНАЯ ПОЛЗУЧЕСТЬ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ	79
<i>Чихранов Алексей Валерьевич, Долженко Яна Артуровна, Жукова Юлия Владимировна, Зимина Наталья Геннадьевна</i>	
ИССЛЕДОВАНИЕ НЕФРИТА ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЗДОРОВОЙ СРЕДЫ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА	85
<i>Шелехов Игорь Юрьевич, Шелихова Галина Алексеевна</i>	
ОСОБЕННОСТИ УТИЛИЗАЦИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ АВТОНОМНЫХ ОБЪЕКТОВ.....	90
<i>Аухадеев Авер Эрикович, Тухбатуллина Диана Ильшатовна, Рашитова Рузанна Айдаровна, Сафиуллин Булат Ирекович</i>	
АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМЫХ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В КАЗАХСТАНЕ.....	94
<i>Мименбаева Айгуль Биляльевна</i>	
ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ РОССИЙСКОГО ПРОИЗВОДСТВА ФИРМЫ «ОВЕН» В ЧАСТИ РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ В СИСТЕМАХ ОТОПЛЕНИЯ МНОГОКВАРТИРНЫХ ЖИЛЫХ ДОМОВ В ГОРОДЕ ИРКУТСКЕ	100
<i>Рак Михаил Захарович</i>	
TIA PORTAL КАК ПЛАТФОРМА ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ	104
<i>Фесенко Элина Олеговна</i>	
DEVELOPMENT OF HARDWARE SYSTEM OF TRANSPARENT BODY AIRCRAFT.....	108
<i>Yastrebov Denis Vladimirovich, Seltsov Evgeny Viktorovich, Zhukova Yulia Vladimirovna</i>	
ОПТИМИЗАЦИЯ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА ОРГАНИЗАЦИИ	114
<i>Трофимов Никита Игоревич, Баранов Никита Сергеевич, Комаровских Даниил Олегович</i>	
НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ВЕДОМСТВЕННОЙ СЕТИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ПОДКЛЮЧЁННОЙ К СЕТИ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ.....	120
<i>Токсынов Шынгыс Мухитович, Мубарак Максат Серикович, Зайнеш Зангар, Даниярулы Жандос</i>	

УДК 621-355

ОСОБЕННОСТИ УТИЛИЗАЦИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ АВТОНОМНЫХ ОБЪЕКТОВ

Аухадеев Авер Эрикович

к.т.н., доцент

Тухбатуллина Диана Ильшатовна

Рашитова Рузанна Айдаровна

Сафиуллин Булат Ирекович

ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический
университет»

Аннотация. В статье исследуется актуальная проблема утилизации и переработки электрических аккумуляторных батарей автономных объектов, выработавших свой эксплуатационный ресурс. Рассматриваются методы и алгоритмы организации и контроля процесса утилизации и переработки на примере свинцово кислотных аккумуляторов.

Ключевые слова: аккумуляторные батареи, накопители электроэнергии, свинцово кислотные аккумуляторы, переработка и утилизация, автономные электротехнические устройства.

FEATURES OF DISPOSAL OF ELECTRIC BATTERIES OF AUTONOMOUS OBJECTS

Aukhadeev Aver Erikovich

Tukhbatullina Diana Ilshatovna

Rashitova Ruzanna Aidarovna

Safiullin Bulat Irekovich

Abstract. The article examines the current problem of recycling and recycling of electric batteries of autonomous objects that have developed their operational resource. Methods and algorithms for organizing and controlling the process of recycling and processing are considered using lead acid batteries as an example.

Keywords: rechargeable batteries, electric energy storage, lead-acid batteries, processing and disposal, autonomous electrical devices.

В настоящее время автономные технологии находят применение практически во всех сферах деятельности человека. В связи с этим электрические аккумуляторные батареи широко используются для накопления энергии и электропитания автономных электротехнических устройств и оборудования различного назначения, в том числе электромобилей и систем распределения энергии [1, с. 437]. В ближайшей перспективе актуальным станет вопрос об их утилизации и переработке, после выработки эксплуатационного ресурса, так как химические элементы, входящие в состав аккумуляторных

батарей, неблагоприятно влияют на экологию и здоровье человека. Рассмотрим эту проблему на примере широко распространенных на производстве и транспорте свинцово-кислотных аккумуляторов (СКА).

Исследования показывают, что свинец обладает токсическим кумулятивным воздействием на множество систем организма, включая нервную, кроветворную, желудочно-кишечную, сердечно-сосудистую, репродуктивную и мочевыделительную [2, с. 118]. Особенно чувствительны к нейротоксическому воздействию свинца дети – даже относительно низкий уровень его действия может вызвать серьезные и даже необратимые неврологические последствия. Серная кислота имеет способность поглощать воду из органических материалов и окружающей среды. На организм человека действие серной кислоты так же очень опасно и токсично – она разъедает ткани и вызывает серьезные ожоги. Именно поэтому СКА требуют специальных мер по утилизации и переработке, согласно которым будет обеспечиваться необходимый уровень безопасности её применения [3, с. 536].

Практически все части СКА могут быть переработаны. Аккумуляторы собирают и транспортируют на перерабатывающее предприятие, где происходит разделение компонентов батарей, плавление и очистка свинцовых элементов. Пластиковые компоненты отправляются на промывку, затем их измельчают или расплавляют для производства новых изделий. Серная кислота обрабатывается, затем отправляется на переработку или утилизацию [4, с. 35].

Процесс утилизации и переработки аккумуляторов обычно состоит из нескольких этапов. Рассмотрим процесс переработки аккумуляторной батареи с извлечением свинца, который состоит из четырёх этапов.

1 этап. Аккумуляторы загружаются в специальную ёмкость больших размеров, оттуда по конвейерной ленте они попадают в бетонный колодец с сеточным дном, с которого в специальную ёмкость вытекает электролит. Над колодцем расположен электромагнит для притягивания лишнего металла. Далее батарейки размалываются дробилкой на мелкие куски.

2 этап. Процесс разделения компонентов с помощью водяной пыли, подаваемой при высоком давлении. Самые мелкие части и пластик оседают в отдельном резервуаре для последующего концентрирования, а более крупные части попадают на дно резервуара, откуда механический ковш их вытаскивает в резервуар с каустической содой, где этот металлолом превращается в свинцовую пасту. На этом же этапе туда попадает и свинцовая пыль, которая с помощью воды, подаваемой под высоким давлением, отделяется от пластика, который собирается в отдельные контейнеры.

3 этап. Процесс плавки свинца. Получившуюся свинцовую пасту по конвейерной ленте передают в бункер для плавки, где она расплавляется до жидкого состояния. Выделяющиеся пары быстро охлаждаются и сбрасываются в отдельные конвейеры.

4 этап. На последнем этапе образуются два компонента – рафинированный твёрдый и мягкий свинец и сплавы свинца, отвечающие требованиям заказчика. Сплавы сразу же отправляются на заводы для использования, а

рафинированный свинец нагревают и, удаляя окалину, выплавляют из него слитки, которые по качеству не отличаются от только что произведённых слитков из добытой свинцовой руды [5, с. 24].

Особое внимание следует уделить серной кислоте, так как она представляет собой повышенную опасность. Существует 3 вида ее обезвреживания: нейтрализация без последующего использования; использование загрязненных растворов; получение чистой кислоты, используя способ регенерации. Нейтрализация кислоты позволяет снизить концентрацию вещества до допустимых пределов и отделить остатки твёрдых опасных отходов (например, тяжёлые металлы) от жидких.

Для серной кислоты также может применяться метод регенерации, который заключается в получении чистой серной кислоты в результате переработки отработанной субстанции. В России наиболее популярный способ регенерации – огневой. Процесс протекает в огневом реакторе при температуре в 950–1200 градусов. Кислота обезвреживается до требуемой концентрации, затем распыляется в реакторе над горящим топливом. Туда же через воздухоподогреватель подаётся воздух. Образующийся сернистый газ очищается от пыли и сернокислотного тумана, сушится и поступает в узел получения кислоты. На выходе получается продукция высокого качества. Существуют и другие виды переработки серной кислоты: коагулирование; адсорбция; каталитическое окисление пероксидом водорода. Уничтожение серной кислоты происходит в основном путём сжигания в огненной печи или в плазмотроне. Огневой способ более надёжный, эффективный и универсальный в деле обезвреживания серной кислоты [3, с. 978].

Безразличие и небрежность при хранении или самостоятельной утилизации аккумуляторов наносят непоправимый вред окружающей среде и здоровью человека. Именно поэтому переработка СКА должна быть регулируемой отраслью с установленными стандартами в отношении работы предприятий по переработке, при этом внедрение и осуществление таких стандартов обязательно и должно контролироваться [6, с. 63]. Нелицензированная переработка аккумуляторных батарей должна быть запрещена. Способы предотвращения неофициальной переработки включают в себя содействие в сборе использованных аккумуляторов лицензированными розничными торговыми организациями при покупке новых аккумуляторных батарей взамен отработанных, схемы их возврата производителю и информирование сообществ об опасностях, связанных с неофициальной переработкой свинцово-кислотных аккумуляторных батарей [4, с. 47].

Предпринятые меры по улучшению контроля процесса утилизации и переработки СКА позволят сократить загрязнение окружающей среды, снизить токсичное воздействие на здоровье человека, а также получить сырьё, которое может быть использовано как для создания новых источников питания, так и в других областях. С учетом ухудшающейся экологической ситуации в стране, можно принять во внимание имеющийся положительный опыт за рубежом по переработке СКА для организации большего числа собственных перерабатывающих предприятий [7, с. 20].

Список литературы

1. Гришук Д.В., Аухадеев А.Э. Разработка мобильной зарядной инфраструктуры для электромобилей на базе системы тягового электроснабжения городского электрического транспорта // Междунар.науч.-техн.конф. студентов и аспирантов. – 2019. – № 25. – С. 437 – 500.
2. Breysse Patrick N. Toxicological profile for lead // Агентство по регистрации токсичных веществ и заболеваний. – 2007, – 561 с.
3. Тимонин А.С. Инженерно-экологический справочник. Т.3. – Калуга: Издательство Н.Бочкаревой, 2003. – 1024 с.
4. Technical guidelines for the environmentally sound management of waste lead-acid batteries // Secretariat of the Basel Convention: 2003, – 69 с.
5. Бессер А. Д. Переработка свинцово-кислотных аккумуляторных батарей // Твердые бытовые отходы. – 2008. – № 2. – С. 22–25.
6. van der Kuijp TJ, Huang L, Cherry CR. Health hazards of China's leadacid battery industry: a review of its market drivers, production processes, and health impacts // Environmental Health. – 2013. – № 12. – С. 61–65.
7. Кядыкова А.С. Проблема утилизации ХИТ // Наука через призму времени. – 2018. – №10. С. 19–21.

© А.Э. Аухадеев, Д.И. Тухбатуллина, Р.А. Рашитова, Б.И. Сафиуллин, 2020