

Новошахтинский техникум промышленных технологий -филиал ГБПОУ
РО «ШРКТЭ им. ак. Степанова П.И.»

ДОКЛАД

ВОПРОСЫ БЕЗОПАСНОЙ УТИЛИЗАЦИИ ЛИТИЙ-ИОННЫХ АККУМУЛЯТОРОВ

ПРИНЦИП РАБОТЫ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ, СПОСОБЫ ИХ ПРОИЗВОДСТВА, УТИЛИЗАЦИЯ И ПЕРЕРАБОТКА

**Код и наименование
специальности**

23.02.05 Эксплуатация транспортного
электрооборудования и автоматики (по видам
транспорта, за исключением водного).

Автор студент
2 курса

Хасанов Хашполат Давронович
(Фамилия, имя, отчество)

**Руководитель
преподаватель**

Гоголев Иван Сергеевич
(Фамилия, имя, отчество)

Новошахтинск 2023

Содержание

Введение	с 3
1 Утилизация АКБ от электромобилей	с 3
2 Вывод	с 4
3 Библиографический список	с 5

Введение

Аккумулятор для электромобиля (EVB, также известный как тяговая батарея) - это перезаряжаемая батарея, используемая для питания электродвигателей электромобиля с аккумуляторами (BEV) или гибридного электромобиля (HEV).

Аккумуляторы для электромобилей отличаются от аккумуляторов для запуска, освещения и зажигания (SLI), поскольку они обычно представляют собой литий-ионные аккумуляторы, которые рассчитаны на высокое отношение мощности к весу и плотность энергии.

Желательно использовать аккумуляторы меньшего размера и легче, поскольку они уменьшают вес автомобиля и, следовательно, улучшают его характеристики. По сравнению с жидким топливом большинство современных технологий использования аккумуляторов имеют гораздо меньшую удельную энергию, и это часто влияет на максимальный запас хода полностью электрических транспортных средств. В отличие от более ранних химических аккумуляторов, особенно никель-кадмиевых, литий-ионные аккумуляторы можно разряжать и заряжать ежедневно и при любом состоянии заряда. Другие типы аккумуляторных батарей, используемых в электромобилях, включают свинцово-кислотные, никель-кадмиевые, никель-металлогидридные и другие.

Аккумулятор составляет значительную часть стоимости электромобиля и его воздействия на окружающую среду. Рост отрасли вызвал интерес к обеспечению этических цепочек поставок аккумуляторов, что создает множество проблем и стало важной геополитической проблемой. По состоянию на декабрь 2019 года стоимость аккумуляторов для электромобилей упала на 87% с 2010 года в расчете на киловатт-час. По состоянию на 2018 год доступны автомобили с полностью электрическим запасом хода более 400 км, такие как Tesla Model S. Цена электроэнергии для работы электромобиля составляет небольшую долю стоимости топлива для эквивалентных двигателей внутреннего сгорания, что отражает более высокую энергоэффективность.

2. Утилизация АКБ от электромобилей

Несмотря на всю экологичность использования, сами аккумуляторы содержат токсичные вещества, и без должной утилизации могут навредить окружающей среде. С литий-ионными батареями нельзя обращаться, как с другими электронными отходами. Литий – высокореактивный элемент, быстро взаимодействующий с водой и воздухом. Оставим в стороне химию, скажем только, что неразумно выбрасывать Li-Ion аккумулятор в кучу бумажных отходов, если не хотите устроить пожар. Поэтому важно, чтобы он был правильно утилизирован и переработан. Кроме того, переработка снижает потребность в добыче лития, которая также небезопасна для природы.

Крупные производители электроники часто заявляют, что литий – наименее токсичный металл для производства аккумуляторов, и в этом есть доля правды. Однако они «забывают» сказать, что некоторые типы литий-ионных элементов содержат тяжелые металлы, которые вредны для природы даже в небольших количествах. Если герметичность корпуса батареи нарушена, то в почву и воду могут попадать кобальт, марганец, никель, соли лития и продукты разложения пластика. Выброшенные на свалку литий-ионные аккумуляторы часто становятся причиной пожаров. Вредные отходы могут медленно и долго гореть, загрязняя окружающую среду токсичными химикатами. Особенно опасны подземные пожары, которые приводят к образованию больших пустот на свалках. При обрушении таких пустот горючие, токсичные электролиты оказываются глубоко в земле. Из поврежденных литий-ионных аккумуляторов могут выделяться микрочастицы диаметром менее 10 или 2,5 мкм (PM10, PM2.5), содержащие мышьяк, кадмий, кобальт, медь, свинец, хром. Если эта пыль попадает в дыхательную систему, то вызывает различные респираторные и сердечно-сосудистые заболевания, дисбаланс эндокринной системы.

Отработанные Li—Ion батареи могут выделять опасную фтороводородную (плавиковую) кислоту. Она отличается высокой коррозионной активностью и токсична для человека. Она способна попадать в организм при вдыхании или через кожу. По оценкам, на один Вт литиевой батареи электромобиля может выделяться от 20 до 200 мг фтористого водорода, что в 80-800 раз превышает опасный для жизни и здоровья уровень.

Литий-ионные батареи пожароопасны при неправильном обращении или хранении. Особенно это относится к литий-полимерным (LiPo) аккумуляторам и элементам пакетного типа. Если заряженный литиевый элемент раздавить или проткнуть, то произойдет короткое замыкание, которое вызовет тепловой разгон, приводящий к возгоранию или взрыву. Это одна из серьезных проблем при утилизации литий-ионных батарей.

Фильтрат – серьезная опасность, связанная с захоронением отходов. Он образуется в результате биологических и химических процессов, а также просачивания через отходы дождевой воды. Фильтрат может переносить отравляющие вещества на значительные расстояния, загрязняя по пути почву и грунтовые воды. Фильтраты от литиевых батарей переносят тяжелые металлы, побочные продукты разложения электролита, растворенные газы (HF, HCl, SO₂). Эти элементы не только токсичны, но и изменяют свойства грунтовых вод. Они могут оказывать такой же эффект «кислотного дождя», снижая pH, воздействуя на растения и животных.

Эффективный и экологичный метод переработки был придуман компанией Duesenfeld относительно недавно — в начале 2020 года. Израсходованный аккумулятор разбирают и сортируют детали. Все компоненты измельчают под давлением, а химические реакции останавливают газообразным азотом. Когда давление снижается, начинает испаряться электролит — его восстанавливают в виде конденсата и собирают в емкость. Твердые остатки батареи высушивают, сортируют и перерабатывают для дальнейшего использования. На этом этапе уже не остается токсичных веществ — лишь черные и цветные металлы. С помощью такого метода можно добиться повторного использования около 90% всех материалов аккумулятора. Такая переработка признана эффективной и безопасной, а главное — экологичной. Действует директива, диктующая, как обращаться с отработавшими свой ресурс аккумуляторами. Согласно ей, ответственность за рециклинг лежит на производителе — то есть автомобильной компании.

В настоящее время, учитывая существующие проблемы, переработка осуществляется по одной аккумуляторной батарее за раз. Чтобы получить доступ к отдельным ячейкам, сначала необходимо разбить клей на упаковках. Затем клетки можно либо сжечь, либо растворить в луже кислоты, образуя либо комок обугленных материалов, либо суспензию потенциально токсичных материалов. Сжигание требует огромного количества энергии, а использование растворителей представляет опасность для здоровья. Другие, менее вредные или энергоемкие методы, такие как использование воды, все еще находятся на стадии исследований и разработок. В настоящее время простая ручная разборка дает более высокий коэффициент извлечения материалов (80%), чем огонь или растворители. Переработчики стремятся в основном извлекать из аккумуляторов более востребованные кобальт и никель, поскольку литий и графит слишком легко доступны по более низким ценам, чтобы их можно было восстанавливать. По мере появления новых химикатов, особенно тех, которые стремятся сократить использование кобальта, один из основных источников дохода переработчиков может быть потерян. Другим источником дохода в процессе переработки может быть переработка анода и катода батареи в целости и сохранности, вместо того, чтобы разбирать их на составляющие материалы.

1. Вывод

Электромобили по-прежнему составляют лишь около 1% транспортных средств на дорогах мира. Политика правительства может помочь сформировать эту зарождающуюся отрасль, создав замкнутый цикл между производством и переработкой. Уже существует обширное законодательство, регулирующее производство, использование и переработку литий-ионных батарей, в основном из соображений безопасности. Их необходимо расширять, чтобы сделать батареи электромобилей частью экономики замкнутого цикла. Утилизация литий-ионных аккумуляторов стала актуальной проблемой в современном мире

из-за их широкого использования в различных областях, таких как электромобили, электроника, стационарные источники энергии и другие. Россия не является исключением и также сталкивается с проблемой утилизации этого типа аккумуляторов.

В настоящее время в России существует несколько возможностей для утилизации литий-ионных аккумуляторов. Одним из основных методов является их сдача в специализированные пункты приема отходов и электроники. В таких пунктах аккумуляторы проходят специальную обработку, включающую разборку, сортировку и дальнейшую переработку. Этот процесс позволяет извлечь ценные компоненты, такие как литий, никель и кобальт, а также предотвращает распространение опасных веществ из аккумуляторов в окружающую среду.

Кроме того, в России существуют проекты по созданию специальных заводов по переработке литий-ионных аккумуляторов. Такие заводы оснащены современными технологиями, позволяющими безопасно и эффективно перерабатывать данное тип аккумуляторов. Они также занимаются извлечением ценных материалов и использованием их в новых продуктах. Такие заводы имеют большое значение для экологической устойчивости и развития страны.

Также стоит отметить, что в России проводятся исследования и разработки в области утилизации литий-ионных аккумуляторов. Ученые и специалисты работают над новыми технологиями, которые позволят максимально эффективно и безопасно перерабатывать этот тип аккумуляторов с минимальным воздействием на окружающую среду.

Таким образом, в России существуют различные возможности для утилизации литий-ионных аккумуляторов. Важно продолжать развивать и совершенствовать эти методы, чтобы эффективно решать проблему утилизации данного типа аккумуляторов и обеспечивать экологическую безопасность страны.

3. Библиографический список:

<https://electrocars.pro/proizvodstvo-i-utilizaciya-akkumulyatorov-elektromobilej-ves-process-ot-a-do-ya/>

- <https://pro-sensys.com/info/articles/obzornye-stati/akkumulyatornaya-batareya/>
- https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.f0613c74-655a0095-4061c7d6-74722d776562/https/en.m.wikipedia.org/wiki/Vehicle_electric_batteries
- <https://lamiradacritica.com/ru/stories/9711-recycling-electric-car-batteries-an-overview>

Исаева Н. В., Сердюк А.И. Проблемы и перспективы электрохимической переработки аккумуляторов // Экологические и ресурсосбережение. Киев. 2005. № 5.

Исаева-Парцвания Н.В., Сердюк А.И., Ступин А.Б. Выбросы вредных веществ при электрохимической переработке свинцово-кислотных аккумуляторов в электролитах на основе кремнефтористоводородной кислоты // Вестник Донецького университету. Сер. А. Природнич1 науки. Донецьк. 2005. Вип. 2. Ч. 2.

<https://enikeeva.ru/kuda-vybrasyvat-litii-ionnye-akkumulyatory>