



**МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**
государственное бюджетное профессиональное образовательное
учреждение Ростовской области
«Азовский гуманитарно-технический колледж»
(ГБПОУ РО «АГТК»)

ДОКЛАД

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

Код и наименование специальности Специальность 23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта

Автор студент 3 курса Кутенко Г.С.

Руководитель преподаватель Кононенко Светлана Юрьевна

Содержание

Введение.....	3
Принцип работы АКБ	4
Способ производства АКБ	6
Утилизация и переработка АКБ	9
Необходимость вторичной переработки аккумуляторов электромобилей.....	9
Проблемы вторичной переработки	9
Повторное использование перед переработкой	10
Процесс переработки аккумуляторов электромобилей	11
Правила утилизации аккумуляторов электромобилей.....	12
Заключение	13
Список используемой литературы	14

ВВЕДЕНИЕ

В 2020 году на дорогах мира было около 11 миллионов электромобилей, но к концу десятилетия это число может составить 145 миллионов. К 2040 году, это могло быть 530 миллионов. По окончании срока службы этих транспортных средств останется около 200 000 метрических тонн литий-ионных батарей, которые необходимо утилизировать, переработать или использовать повторно. Как это будет осуществляться экономичным и устойчивым образом, еще предстоит определить.

Индустрия утилизации аккумуляторных батарей для электромобилей все еще находится в зачаточном состоянии, поскольку большинство электромобилей были в пути. менее пяти лет, а их батареи могут прослужить в два-три раза дольше. Еще многое предстоит сделать с точки зрения исследований, стандартизации и развития. Без надежной утилизации мир столкнется с очень токсичной проблемой. Благодаря этому экологические преимущества электромобилей возрастают еще больше.

ПРИНЦИП РАБОТЫ АКБ

Литий-ионный аккумулятор состоит из четырех компонентов: анода, катода, электролита и сепаратора. Анод обычно изготавливается из графита. Эта модификация углерода имеет преимущество, потому что образует с литием, так называемые интеркаляционные соединения.

Такое соединение можно представить как полку, на которой расставлены книги, где атомы лития являются книгами. Расстояние между полками (слоями углерода в графите) не меняется или меняется незначительно при хранении. Таким образом, графит может легко поглощать литий, а также снова его высвобождать без изменения объема.

Катод обычно состоит из смешанного оксида, т.е. соединения кислорода, в состав которого помимо лития входят другие металлы, такие как никель, марганец или кобальт (например, Li_xMnyO_z или $\text{Li}_y\text{Co}_y\text{O}_z$).

Жидкий электролит (твердотельные батареи с твердыми электролитами еще не являются современными) в первую очередь позволяет мигрировать ионам лития, а сепаратор в первую очередь предотвращает электрический контакт между анодом и катодом, который может привести к короткому замыканию. Однако ионы лития могут беспрепятственно проходить через сепаратор.

В заряженном аккумуляторе между углеродными слоями графита находятся атомы лития - это и есть упомянутое интеркаляционное соединение. Когда батарея разряжается (то есть когда электромобиль едет), литий испускает электрон, который течет к катоду по электрической линии. На приведенном ниже рисунке электрон показан желтым цветом:

По пути электрон в двигателе используется для привода электромобиля. Положительно заряженный ион лития (Li^+), который мигрирует через электролит к катоду (показан красным выше).

Затем на катод попадают Li^+ и электрон (e^-). Однако электрон соединяется не с ионом лития, а с одним из других ионов металла, например

с катионом марганца, заряд которого в результате уменьшается. В катоде из манганата лития, например, марганец (Mn^{4+}) с четырехкратным положительным зарядом превращается в ион марганца (Mn^{3+}) с трехкратным положительным зарядом.

При зарядке процесс обратный: зарядное устройство перекачивает электроны от катода к аноду. Эти электроны взяты из смешанного оксида. В нашем катоде из манганата лития марганец снова испускает электрон:

Mn^{4+} снова образуется из Mn^{3+} на катоде, а электрон мигрирует к аноду. В то же время катион лития перемещается через электролит к другому полюсу и соединяется с электроном, образуя незаряженный литий. Это возвращает в исходное состояние.

СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА АКБ

1. Проверка компонентов и элементов

Использование систем контроля для прослеживания качества всех типов элементов и компонентов аккумуляторных батарей на ранних этапах процесса обеспечивает эффективное использование ресурсов и сокращение расходов в производстве. Системы передают операторам информацию о процессе и качестве продукции, а также определяют потенциал для оптимизации.

2. Сборка элементов аккумулятора

Для производства цилиндрических и призматических элементов требуются различные методы. Идеальное сочетание систем нанесения и дозирования для соединения элементов и самопроникающих заклепок для сборки модулей обеспечивает высокое качество (например, соединение элементов с помощью двухкомпонентного (2C) материала). Для цилиндрических элементов оптимальным выбором является материал с низкой вязкостью, вводимый путем многоточечного впрыска, и склеивание боковых стенок.

3. Сборка модуля

После соединения элементов для создания модуля требуется прочный каркас.

4. Сборка поддона аккумулятора

Собранный аккумуляторный модуль должен быть правильно установлен в поддон. Для обеспечения оптимальной работы аккумуляторной батареи и поддержания устойчивости конструкции всего автомобиля необходимо использовать высококачественный поддон.

5. Терморегулирование

Для управления нагревом аккумуляторной батареи требуется термопаста. Детальная проверка поддона и правильный расчет материала

необходимы для оптимального заполнения зазоров с помощью системы нанесения и дозирования.

6. Сборка модулей

После нанесения термопасты модуль необходимо установить и затянуть в поддоне для аккумулятора. Многошпindelная система затяжки с трехмерной системой наведения робота обеспечивает идеальный процесс затяжки.

7. Сборка электрических компонентов

Благодаря использованию аккумуляторного инструмента со встроенным контроллером достигается точность сборки, а изолированные головки обеспечивают оптимальную безопасность оператора. Беспроводные системы позиционирования на уровне болтов и программное обеспечение для управления процессами направляют оператора и повышают качество аккумулятора.

8. Противопожарная защита

В случае воспламенения элементов аккумуляторной батареи у пассажиров должно быть в запасе не менее пяти минут, чтобы покинуть автомобиль. Применение 2-компонентного огнезащитного материала замедляет прогорание. Именно поэтому нанесение такого материала должно быть непрерывным и очень точным. Система технического зрения проверяет и отслеживает правильное нанесение материала.

9. Герметизация крышки

Во избежание попадания влаги или выхода газов необходима герметизация крышки. Наши решения для герметизации позволяют избежать утечек и гарантируют работоспособность аккумулятора.

10. Соединение крышки с поддоном

Процесс производства аккумуляторной батареи завершается путем закрытия поддона. Быстрый рабочий цикл, высокая сложность и необходимость обслуживания усложняют этот этап. Система крепления под

действием трения из нашей линейки продукции K-Flow – это оптимальная технология реверсивного крепления.

УТИЛИЗАЦИЯ И ПЕРЕРАБОТКА АКБ

Необходимость вторичной переработки аккумуляторов электромобилей

Литий-ионные аккумуляторы - ключевой компонент электромобиля, его самый дорогой компонент и тот, который требует цепочки поставок сырья, которое может быть защищено правами человека и окружающей средой. расходы. В то время как электромобили не выделяют парниковые газы во время работы, производственный процесс может составлять до четверти общих выбросов глобального потепления за жизненный цикл транспортного средства. Большая часть выбросов связана с производством электроэнергии для хранения в батареях, и конкретный уровень выбросов от производства батарей все еще остается неопределенным.

Хранение литий-ионных батарей на свалках очень важно из-за их токсичности и воспламеняемости. Переработка и повторное использование аккумуляторов электромобилей может сыграть большую роль в снижении потребности в литии, кобальте и никеле и, таким образом, снизить человеческие и экологические затраты на производство и утилизацию аккумуляторов.

Проблемы вторичной переработки

Одним из препятствий на пути крупномасштабной утилизации аккумуляторов электромобилей является многочисленный химический состав аккумуляторов, который варьируется от модели к модели. Хотя литий-ионные аккумуляторы используются в коммерческих целях с 1991 года, технология все еще быстро меняется, и в настоящее время ведутся исследования в области новой химии и химии. технологии это может быть более энергоемким, рентабельным, безопасным, способствующим

соблюдению прав человека и экологически устойчивым. Литий-ионная технология - зрелая, но какие аккумуляторы для электромобилей? будет выглядеть в 2030 году - вопрос открытый.

Еще одна проблема - это множество форм-факторов, в которые входят батареи. В отличие от обычных щелочных или никель-кадмиевых аккумуляторных элементов, используемых в домашних условиях, или свинцово-кислотных аккумуляторов, используемых в бензиновых транспортных средствах, аккумуляторы для электромобилей не имеют одинаковых размеров и форм. Скорее, отдельные аккумуляторные элементы расположены в модулях, которые сами организованы в пакет, причем все части соединены сложной схемой и по соображениям безопасности плотно закрыты почти небьющимся клеи. Такой способ агрегирования аккумуляторных элементов необходим для обеспечения необходимой мощности и удельной энергии электромобилей.

При таком большом количестве различных форм-факторов разборка и переработка каждого из них могут занять часы, что увеличивает стоимость материалы до такой степени, что производителям в настоящее время дешевле покупать новые материалы, чем переработанные единицы. Проблема заключается как в процессе, так и в масштабе.

Повторное использование перед переработкой

Батареи теряют примерно 2,3% их энергии Емкость новой батареи 64 кВт / ч может быть 48,4 кВт / ч (76%) от первоначальной емкости через 12 лет. Автомобили остаются на дорогах в Соединенных Штатах в среднем 11,6 лет, поэтому аккумулятор емкостью 48 кВт-ч по-прежнему является полезным продуктом со второй жизнью, даже если остальная часть автомобиля будет утилизирована.

Хранилище энергии, которая сама по себе является быстро развивающейся отраслью, может перепрофилировать эти батареи после того,

как сам электромобиль достигнет конца своего срока службы. Их можно использовать в качестве накопителей энергии в резиденции, в микросетях, чтобы обеспечить электричеством сообщества и школы, поскольку хранилище полезного масштаба чтобы обеспечить надежность и отказоустойчивость электросети или даже роботов. Повторное использование может удвоить полезный срок службы батарей, после чего их можно утилизировать.

Процесс переработки аккумуляторов электромобилей

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.

Правила утилизации аккумуляторов электромобилей

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 можно расширить в следующих областях, чтобы сделать батареи электромобилей частью экономики замкнутого цикла.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключении хочу отметить, что в настоящее время эра элетромобилей начинает набирать обороты. На этом развитие электрокаров не останавливается, их позиционируют как машины будущего, они не наносят вред окружающей среде, в отличие от автомобилей с двигателем внутреннего сгорания. Но глобальная проблема в наше время стоит в утилизации аккумуляторных батарей, так как материал, который используется в их производстве, наносит не малый вред окружающей среде.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. <https://vc.ru/transport/463130-obyasnyаем-princip-raboty-litij-ionnogo-akkumulyatora-elektromobilya?ysclid=lp2x4lrj1q61037006>
2. <https://www.atlascopco.com/ru-ru/itba/industry-solutions/automotive-entry/e-mobility-and-ev-battery-assembly-process?ysclid=lp2xb056wo726312769>
3. <https://lamiradacritica.com/ru/stories/9711-recycling-electric-car-batteries-an-overview?ysclid=lp2wkgpn81390931111>