



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

Презентация по теме:

«Принцип работы аккумуляторных батарей электромобилей»

Название темы конференции ГБПОУ РО «РАДК»

«Принцип работы аккумуляторных батарей электромобилей,
способы их производства, утилизация и переработка»

Автор: студент группы 1 ТОР специальности 23.02.07 Техническое обслуживание двигателей,
систем и агрегатов автомобилей

Новик Константин Константинович

Руководитель:
Преподаватель профессионального цикла дисциплин

Лубенцова Елена Александровна

г. Азов 2023 г.

Введение:

Электромобиль появился раньше, чем автомобиль на двигателе внутреннего сгорания, и чем сам двигатель внутреннего сгорания. Ещё в 1828 году венгерский изобретатель Аньош Йедлик смастерил передвигающуюся на электрической энергии тележку, больше напоминающую скейтборд, нежели автомобиль. Впрочем, изобретение Йедлика послужило мощным толчком в развитии данного направления инженерии. Первый электромобиль в виде тележки с электромотором был создан в 1841 году.

На Международной электрической выставке 1881 года в ноябре в Париже электромобиль был представлен публике Густавом Труве.

В 1885 году владелец петербургской мастерской «Сила и свет» инженер-электрик Г. А. Щавинский сконструировал электромобиль.



УСТРОЙСТВО АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ

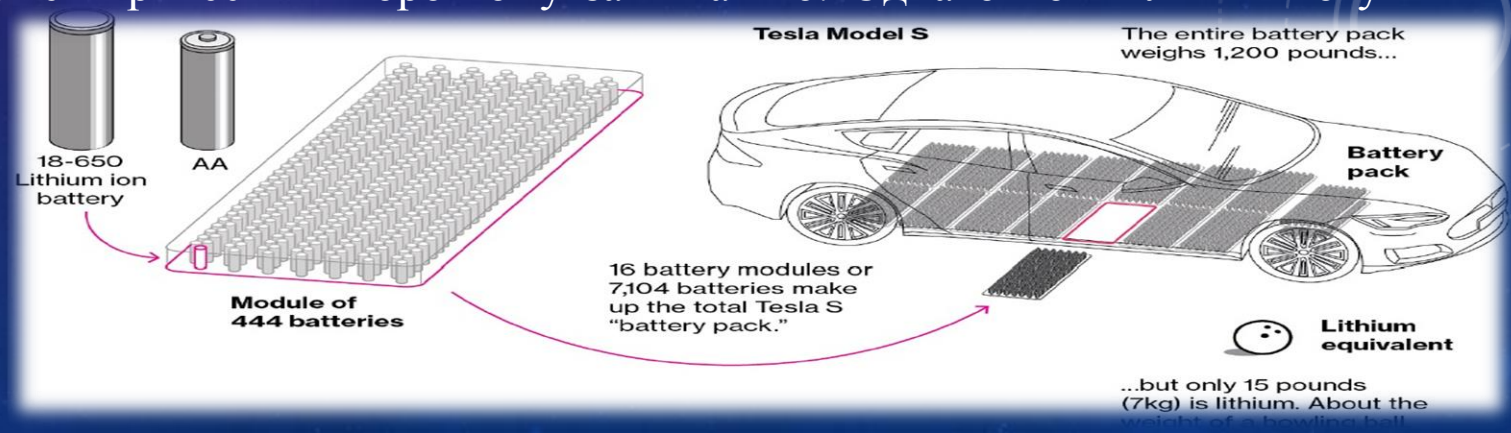
Литий-ионный аккумулятор состоит из четырех компонентов: анода, катода, электролита и сепаратора. Анод обычно изготавливается из графита. Эта модификация углерода имеет преимущество, потому что образует с литием, так называемые интеркаляционные соединения.



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 высвободить 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.



УСТРОЙСТВО АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ

Характеристики аккумуляторных батарей:

В аккумуляторах электрокаров, состоящих из большого количества цилиндрических или пакетных батареек, блок напряжения достигает примерно 250–300 В. Такой показатель является оптимальным: это значение является достаточным для двигателей небольшой мощности, а также не требует значительных расходов на преодоление сопротивления. Стоит отметить, что стандартные литиевые батарейки имеют показатель напряжения 4В, поэтому добиться цифры 400 В можно, соединив между собой последовательно 100 батареек. Интересно, что разные производители автомобилей используют разные же методы составления батареек. Компания Tesla применяет цилиндрические батарейки, соединённые между собой в виде блоков. Если один элемент перестанет

работать, на функциональности авто это особенно не отразится, так как аккумулятор продолжит вырабатывать энергию. В то же время GM выпустили модель «Volt», где все ячейки соединены между собой последовательно, как лампочки на новогодней гирлянде. Если одно звено выйдет из строя, батарея откажет, то машина не заведётся. Проблемой таких батарей является высокая сложность обнаружения нерабочего элемента.

Характеристики автомобиля Tesla S

Комплектация	Базовая			Perfomance
	40 кВт-час	60 кВт-час	85 кВт-час	85 кВт-час
Ёмкость батареи	40 кВт-час	60 кВт-час	85 кВт-час	85 кВт-час
Дальность хода (при 88 км/час)	257 км	370 км	482 км	482 км
Разгон 0-96 км/час	6,5 с	5,9 с	5,6 с	4,4 с
Максимальная скорость	177 км/час	193 км/час	201 км/час	209 км/час
Гарантия на батарею	8 лет, 160 000 км	8 лет, 200 000 км	8 лет	8 лет

СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА LI-ION БАТАРЕЙ

Первый этап в изготовлении батареи — изготовление двух видов смесей: из токопроводящей добавки и анодного или катодного порошка. Для однородного соединения ингредиентов используют связующее вещество на основе деионизированной воды и специальный бак с миксером. Этот миксер оснащен двумя типами лопастей. Большие и гладкие лопасти отвечают за смешивание компонентов, а маленькие зубчатые (снизу) — за их гомогенизацию смеси, то есть ее однородность. Получаются два типа смесей — анодная отвечает за положительную полярность, а катодная — за отрицательную.



СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА LI-ION БАТАРЕЙ

Смеси наносят тонким слоем на фольгу — анодную на медную, а катодную — на алюминиевую. При этом на краю листа фольги оставляют чистый край — из него потом будут вырезаны выводы. Нанесенная смесь содержит лишнюю влагу из-за связующего вещества, поэтому после нанесения ее дополнительно сушат. Рулоны фольги прокатывают, чтобы добиться оптимальной плотности нанесенного вещества. Из обработанной фольги вырезаются электроды с выводами, и на этом подготовительный этап завершается — осталось только собрать экологичный аккумулятор.

Электроды поочередно укладывают в стопку, а между ними протягивают ленту сепаратора. Каждая пара анодного и катодного электрода — это гальванический элемент, то есть батарейка, источник питания. Чем больше таких пластинок содержит аккумулятор, тем выше его емкость. Стопки анодов и катодов нужной емкости упаковывают в листы сепаратора. На картинке выводы выглядывают из упаковки справа — серые алюминиевые и оранжевые медные.

Выводы обжимают клеммами, и в таком виде питательный блок отправляется на сушку в печь. Высушенный блок упаковывают в корпус с отверстиями для клемм. Теперь осталось лишь залить проводник — электролит. Готовые аккумуляторы собираются в большие питательные элементы по 10, 20 и даже 40 штук. Именно в таком виде они и поставляются для питания электромобилей.



УТИЛИЗАЦИЯ БАТАРЕЙ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ

Экологичный метод переработки был придуман компанией Duesenfeld.

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.



ПЛЮСЫ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ

- **Нет загрязнения окружающей среды.**

Это на сегодня самый главный аргумент в пользу электромобиля. Он не выделяет вредных веществ в атмосферу и не способствует усилению парникового эффекта.

- **Заметная экономия средств на топливе**

Заправка электромобиля электричеством обходится значительно дешевле, чем заправка автомобиля бензином, дизтопливом или газом.

- **Экономия средств на ремонте.**

Так как электромобиль устроен значительно проще классического автомобиля, то его ремонт придется делать гораздо реже, да и обойдется он гораздо дешевле.

- **Отсутствие шума.**

Электромобиль при движении издает гораздо меньше шума, чем автомобиль с ДВС. Впрочем, некоторые люди склонны считать это преимущество, как недостаток.



МИНУСЫ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ

- **Высокая стоимость.**

Цена нового электромобиля заметно выше, чем цена автомобиля с ДВС такого же класса.

- **Ограниченный запас хода.**

Пробег электромобиля с полной зарядкой тяговой аккумуляторной батареи будет заметно меньше пробега автомобиля такого же класса с полным баком бензина, солярки или газа.

- **Долгое время зарядки.**

Для того, чтобы полностью зарядить электромобиль, необходимо потратить в большинстве случаев несколько часов. В то же время для заправки обычного автомобиля понадобится лишь несколько минут.

- **Плохо развитая на сегодняшний день инфраструктура станций зарядки.**

В настоящее время зарядные станции имеются в России только в крупных городах, да и то в очень малом количестве.

- **Зависимость величины пробега от температуры воздуха.**

Чем ниже температура, тем меньше емкость аккумулятора и, следовательно, меньше запас хода. Зимой, при полной зарядке, электромобиль проедет меньшее расстояние, чем при той же зарядке летом.

