

**МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**ГБПОУ РО «Шахтинский региональный колледж топлива и энергетики
им.ак. Степанова П.И.»**

ДОКЛАД

на тему: «Работа аккумуляторных батарей электромобилей, правила утилизации»

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

**Код и наименование
специальности**

**23.02.05 Эксплуатация транспортного
оборудования и автоматики**

**Автор студент
3 курса**

Мелешников Ярослав Александрович

**Руководитель
преподаватель**

Кузнецова Екатерина Валерьевна

Ростов-на-Дону 2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение
2. Основная часть
 - 2.1 Электромобили
 - 2.2 Особенности устройства электромобиля
 - 2.3 Преимущества и недостатки электромобилей
 - 2.4 Устройство и принцип работы
 - 2.5 Утилизация батарей
3. Заключение

1. Введение

В мире автотехники электрокары явление уже не новое, но всё ещё неустоявшееся. Учёные постоянно работают над концепцией усовершенствования электромобилей, чтобы расширить и упростить их функционал. Современные модели называют идеальным транспортом будущего, ведь подобные средства передвижения не требуют стандартного горючего, а также намного меньше вредят окружающей среде.

Что такое электромобиль и как он работает?

Двигатель электрокара состоит из статора и ротора. Под влиянием магнитного поля, которое возникает в статоре, приводится в движение ротор, где проходит индукционный ток. После этого электрическая энергия, попадая на обмотку самого мотора, видоизменяется в энергию вращения.

В последнее время сфера применения электрических двигателей значительно расширилась. Интересно, что использовать их можно как самостоятельно, так и вместе с ДВС (двигателями внутреннего сгорания). Авто, в котором соединены обе эти технологии (электро и ДВС), называют гибридным.

Стоит отметить, что существует значительное различие между электрическими двигателями, используемыми на производствах, и теми, которые устанавливают непосредственно в электрокарах. В последнем случае они имеют значительно большую мощность. По новым разработкам учёные разделяют понятия электрокаров и других электрических устройств всё больше.

Знаете ли вы? В начале 2018 года на дорогах мира насчитывалось уже более миллиона электрокаров. Со временем их количество будет только увеличиваться.

Кроме того, к основным показателям электромобиля относят не только тип двигателя, но и мощность, крутящий момент, показатели напряжения, вращения и тока. Именно эти факторы определяют порядок обслуживания транспортного средства. Существуют различные виды двигателей для электрокаров, согласно чему их делят на группы.

2. Основная часть

2.1 Электромобили

Двигатели также можно классифицировать в зависимости от количества фаз: они могут быть одно-, двух- и трёхфазными. Неплохим примером трёхфазного образца называют Chevrolet Volt, который является универсальным «гибридом». Вторая модель — i-MiEV, чисто электрический вариант, также трёхфазный. Нередко при классификации электромобилей обращают внимание на щёточно-коллекторный узел.

В зависимости от этого показателя авто может быть:

Чаще всего в современных электрокарах используются моторы коллекторного типа, хотя не исключено внедрение бесколлекторного варианта. Примером последнего является известное авто «Sunrise» от корпорации GM. Двигатель весит всего 3,6 кг, а его коэффициент полезного действия достигает 92%.

Не стоит забывать про систему «мотор-колесо», которая также нередко устанавливается на современных электромобилях. Главной особенностью электрокаров является наличие функции возобновления энергии торможения. Одним из популярных примеров авто, где установлена такая система, является спортивная машина Volage.

Наибольшую популярность в современном мире имеют модели автомобилей с питанием от аккумулятора. Заряжать батарею необходимо регулярно, при этом в качестве источников зарядки могут выступать: генератор, внешние источники и даже рекуперация энергии торможения. При этом вариант генератора доступен только для гибридных авто.

2.2 Особенности устройства электромобиля

Отличия между автомобилем с ДВС и электрокаром достаточно существенные: схема последнего значительно проще, уменьшено количество движущихся деталей. По этой причине электромобили часто называют безопасными средствами передвижения.

Любой электрокар состоит из таких комплектующих:

1. Двигатель (электрический);
2. Батарея питания (её ёмкость может существенно отличаться, она напрямую зависит от мощности двигателя);
3. Инвертор;
4. Система электроники для управления авто;
5. Трансмиссия упрощённого вида;
6. Преобразователь.

Питание двигателя происходит за счёт аккумулятора. В современных электрокарах преимущественно используются литий-ионные батареи. Они состоят из пары модулей с последовательным соединением. За счёт этого в конце получается напряжение величиной 300 В. Более новые модели могут иметь напряжение 700 В. В основном, это гоночные автомобили, например, Lola-Drayson.

Важно! Чтобы авто работало без сбоев, необходимо правильно подбирать батарею для электрокара, учитывая при этом мощность самого двигателя (в современных моделях электромобилей она варьируется от 15 до 200 кВт). При этом крайне важно, что КПД электромобиля достигает 95%, в то время как у авто с привычным двигателем КПД на уровне 25%.

Электромобиль имеет упрощённую трансмиссию. При этом преимущественное количество моделей электрокаров имеет редуктор одноступенчатого типа. Заряжать автомобиль можно даже от обычной бытовой электросети, что становится возможным благодаря строению зарядного устройства.

Также электрокар имеет дополнительный аккумулятор на 12 В, основная цель которого — обеспечение работы таких опций машины:

1. Системы освещения;
2. Климат-контроля, а также системы обогрева; аудиосистемы;
3. Электроники.

Электрокары имеют встроенную систему контроля и управления процессами, которая отвечает за напряжение и расходуемую энергию авто, за оценку заряда, выбор режима движения и т. д. В этой системе успешно объединены основные датчики, отображающие состояние систем авто (положение педалей тормоза и газа, уровень давления в тормозной системе).

Анализ этих показателей помогает просто выбрать оптимальный режим для передвижения в текущих условиях. Сама панель приборов электрокара практически не отличается от аналогичной конструкции в авто с ДВС. Разница между средствами передвижения заключается главным образом не в оформлении авто, а в функционале, скорости хода, стоимости и мощности транспорта.

2.3 Преимущества и недостатки электромобилей

Большинство автолюбителей сделали свой выбор в пользу электрокаров из-за их высокой экономичности. Стоимость качественного бензина — это не всегда доступный показатель для большинства автомобилистов. Отдавать немалую часть бюджета на топливо нелогично, но электрокар позволяет платить исключительно за электроэнергию, которая тратится на подзарядку транспортного средства. Расходы уменьшаются в несколько раз.

Приобретая электрокар, каждый водитель делает шаг навстречу чистой окружающей среде. В процессе работы двигатель такого авто не выбрасывает в нижние слои атмосферы вредные газы. За счёт этого не происходит усиление парникового эффекта и ухудшение

экологической ситуации. Существует лишь один нюанс: как именно производится электроэнергия, используемая авто.

Чтобы минимизировать негативное влияние на экосистему, стоит использовать в этих целях исключительно чистые источники энергии (лучше — возобновляемые). На сегодняшний день учёные ещё занимаются разработками, поэтому вредные вещества при производстве электроэнергии никуда не исчезли. Электрокары также являются оптимальным выбором для уменьшения фонового шума на улицах. Это становится возможно, потому что их двигатели обеспечивают тихий и более плавный разгон, чем у авто с ДВС.

Главным козырем электромобилей является их повышенная безопасность по сравнению с моделями с двигателем внутреннего сгорания. Во время возможного ДТП у электрокара срабатывают подушки безопасности и сразу же отключается аккумулятор. Это приводит к остановке авто и снижает вероятность получения тяжёлых травм не только у пассажиров и водителя, но и у тех, кто находился в транспортном средстве, с которым произошло столкновение.

Траты на содержание электромобиля значительно меньше. Такой двигатель не требует смазки, не нужно постоянно посещать станции технического обслуживания. Кроме того, себестоимость батарей в условиях массового производства значительно снизилась. Достоинств у таких автомобилей действительно много, но не избежать и некоторых недостатков. Только с учётом всех за и против можно принять решение о целесообразности покупки электрокара.

Первая проблема заключается в отдалённости станций подзарядки друг от друга. Если в Америке и Европе заправочные станции для электромобилей — это достаточно распространённое явление, проблем с подзарядкой у водителей просто не возникает. В России сеть станций по всей стране пока что остаётся лишь проектом, поэтому существует большой риск остаться с посаженным аккумулятором посреди трассы.

Автомобили с электрическим двигателем не могут проходить без подзарядки неограниченное расстояние: в основном этот показатель колеблется в диапазоне от 150 до 240 км. В странах, где заправочные станции можно найти в каждом городке, это не проблема, но в РФ использовать электрокары для поездок на дальние дистанции крайне рискованно. Обещается, что эта проблема будет решена в ближайшие несколько лет. Уже сейчас некоторые модели способны проходить расстояние до 500 км без подзарядки аккумулятора.

Модели электрокаров по не слишком высокой цене доступны среднестатистическому водителю и имеют достаточно длительное время зарядки (8–10 часов). В идеале электрокар нужно заряжать дома с вечера до утра, но если такая необходимость возникла в пути, то водителю и пассажирам нужно где-то провести всё это время.

Отсутствие шума в электромобилях для иных водителей может превратиться из преимущества в большой недостаток. В некоторых случаях полностью бесшумная езда может спровоцировать возникновение аварийных ситуаций на дороге: например, на хорошей трассе водитель может потерять бдительность, а пешеход не услышит приближающееся авто.

Небольшой проблемой являются также габариты электрокаров. Многие модели рассчитаны на двоих. Поездка семьёй в таком авто — это уже проблема. Но производители уже начали устранять этот недостаток, постепенно запуская в производство стандартные авто на 4–5 мест. Аккумулятор питания в электромобилях нужно время от времени заменять (как минимум, раз в 3–7 лет). Это создаёт дополнительные затраты на содержание авто.

2.4 Устройство и принцип работы

В комплектации стандартной электротележки выделяют часть, отвечающую за подъём и опускание груза, каркас из стали, отдел для аккумулятора, электродвигатель, ручку управления, гидросистему, которая регулирует подъём груза, и аппаратную часть. В

некоторые входят встроенные зарядки. На сегодняшний день выбор электротележек достаточно широк.

Выделяют следующие типы конструкций:

поводковые устройства — предназначены для транспортировки грузов, вес которых не превышает 3,5 т; устройства с отдельной платформой для оператора — предназначены для транспортировки грузов на большие дистанции; устройства, в которых сидение для оператора размещено сбоку: подходят для перевозки грузов, состоящих из большого количества палет (иногда выпускаются с кабиной закрытого типа, чтобы оператор мог работать в морозильных отделениях и складских помещениях).

Если условия работы оператора тележки специфические, то производители предлагают остановить свой выбор на моделях с дополнительными функциями. Так, модель Jungheinrich имеет функцию изменения размеров траектории движения, что позволяет оператору работать на уклонах даже до 15%.

Существует также вариант с вилами, которые поднимаются дополнительно на 54 см, благодаря чему можно использовать конструкцию в качестве рабочей поверхности или стола.

Важно! Все модели на концах рукоятей имеют большую красную кнопку, которая является аварийным переключателем. Если рукоять упрётся концом в оператора, то техника выполнит рывок вперёд, чтобы избежать наезда на человека.

2.5 Утилизация батарей

Этой проблемой озаботились давно, так как технологий дешёвой, глубокой и безопасной для окружающей среды переработки весьма токсичных Li-Ion элементов поначалу вообще не было. Сейчас они уже созданы: корпуса и медные шины утилизируются как обычный цветмет, а ячейки размываются специальным составом, что позволяет вновь использовать содержащийся в полученном растворе литий и прочие элементы.

Но таких предприятий по миру ещё очень мало, поэтому эффективным, пусть и временным, решением стало повторное использование ячеек или батарей электромобилей целиком в различных стационарных источниках хранения или резервирования энергии. Они необходимы станциям генерации электроэнергии от солнечных панелей или ветряков. Их могут использовать в частных домохозяйствах или в структуре городских энергосетей. Например, в Японии отслужившие батареи электрокаров уже работают для уличного освещения, в столице Франции приводят в движение лифты, а в Амстердаме питают целый стадион.

3. Заключение

- Батареи всё ещё дороги, хотя и подешевели примерно втрое за последние 10 лет. Примерно во столько же раз возросла их ёмкость.
- Все тяговые батареи электромобилей работают при высоких напряжениях (от 350 до 800 вольт), но многоконтурная система защиты практически исключает риск поражения электрическим током.
- Li-Ion – лишь название для группы совершенно разных по составу аккумуляторов. Они бывают литий-кобальтовыми, литий-марганцевыми, литий-железо-фосфатными, литий-титанатными и т.д., в том числе и на основе смесей. У всех — разный набор достоинств и недостатков.
- За распределением энергопотоклов внутри батареи отвечает сложная многоуровневая система с большим количеством температурных датчиков. Контролируются каждая ячейка, каждый модуль, каждый участок цепи и вся батарея в целом.

- Немалая доля в общей стоимости батареи приходится не только на ячейки, но и на корпус. Это чрезвычайно прочная деталь, сложная в изготовлении.
- Стареет батарея электромобиля при регулярной эксплуатации специфично. Ёмкость может быстро просесть на несколько процентов из-за дефектных ячеек, затем она плавно снижается на 15–20 процентов в течение несколько лет, а дальше процесс замедляется, позволяя использовать батарею, например, в стационарных системах.
- Уже разработаны технологии для глубокой утилизации батарей, но пока такие услуги предоставляют крайне ограниченный круг компаний и далеко не во всех странах.

4. Библиографический список

1. Строганов, В.И. Моделирование систем электромобилей и автомобилей с комбинированной силовой установкой в процессах проектирования и производства: монография / В.И. Строганов, В.Н. Козловский. – М.: МАДИ, 2014. – 264 с.
2. Моделирование электронной системы VVT управления двигателем легкового автомобиля / В.И. Строганов, В.Н. Козловский, В.В. Дебелов, М.А. Пьянов // Электроника и электрооборудование транспорта. – 2014. – № 4. – С. 5–12.
3. Электронная система моделирования скорости движения в режимах поддержания и ограничения скорости / В.И. Строганов, В.В. Дебелов, В.В. Иванов, В.Е. Ютт, В.Н. Козловский // Грузовик. – 2013. – № 12. – С. 19–24.
4. Строганов, В.И. Модель ремонтпригодности как инструмент прогнозирования качества и надежности легкового автомобиля / В.И. Строганов, В.Н. Козловский // А