

УДК 62-838

## ЭЛЕКТРОМОБИЛИ.

Сидорук Ю.С.

Научный руководитель - к.т.н., доцент Ежов В.Д.

Электрический автомобиль, хотим мы этого или нет, является безусловным и неотвратимым будущим автомобилестроения, при этом будущим ближайшим.

В отличие от автомобиля с двигателем внутреннего сгорания электрический автомобиль имеет более простую конструкцию, включающую минимальное количество движущихся частей, а значит более надежную. Основными конструктивными элементами электрического автомобиля являются: аккумуляторная батарея, электродвигатель, редуктор, бортовое зарядное устройство, инвертор, преобразователь постоянного тока.

Аккумуляторная батарея требует регулярной зарядки, которая может осуществляться от внешних источников тока, путем рекуперации энергии торможения, а также от генератора на борту электрического автомобиля. Генератор приводится от двигателя внутреннего сгорания, но такая схема, по сути, электрическим автомобилем уже не является, а относится к одной из разновидностей гибридного автомобиля.

Работа по созданию электрических автомобилей ведется в двух направлениях - разработка новых моделей и адаптация серийных автомобилей.



Тяговая аккумуляторная батарея обеспечивает питание электродвигателя. На электрических автомобилях, в основном, используются литий-ионная аккумуляторная батарея, которая состоит из ряда соединенных последовательно модулей. На выходе аккумуляторной батареи снимается напряжение постоянного тока порядка 300В.

Одним из основных элементов электрического автомобиля является электродвигатель. В качестве которых используют трехфазные электрические машины переменного тока мощностью от 15 до 200 и более кВт. В сравнении с ДВС электродвигатель имеет высокую эффективность и меньшие потери энергии. КПД электродвигателя составляет 90% против 25% у ДВС.

Основными преимуществами электродвигателя являются:

- реализация максимального крутящего момента во всем диапазоне скоростей;

- возможность работы в двух направлениях без дополнительных устройств;
- простота конструкции, воздушное охлаждение;
- возможность работы в режиме генератора.

В ряде конструкций электромобилей используется несколько электродвигателей, которые приводят отдельные колеса, что значительно повышает тяговую мощность транспортного средства.

Трансмиссия электромобиля достаточно проста и на большинстве моделей представлена одноступенчатым зубчатым редуктором.

Бортовое зарядное устройство позволяет заряжать аккумуляторную батарею от бытовой электрической сети.

Инвертор преобразует высокое напряжение постоянного тока аккумуляторной батареи в трехфазное напряжение переменного тока, необходимое для питания электродвигателя.

Преобразователь постоянного тока обеспечивает зарядку дополнительной двенадцативольтовой аккумуляторной батареи.

Высокую стоимость автомобиля во многом определяет цена аккумуляторной батареи. Литий-ионная аккумуляторная батарея очень дорогая в производстве и помимо этого имеет ограниченный ресурс (5-7 лет), но текущие расходы на содержание электрического автомобиля значительно ниже (в 3-4 раза) расходов на содержание автомобиля с ДВС.

Неотъемлемым атрибутом эксплуатации электромобиля является необходимость периодической зарядки аккумуляторной батареи, которая занимает много времени. Решение данной проблемы реализуется по нескольким направлениям:

- нормальная зарядка аккумуляторной батареи (осуществляется от бытовой электрической сети мощностью 3-3,5 кВт, предполагает установку на электромобиле специального зарядного устройства, продолжительность до полной зарядки батареи составляет 8 часов);
- ускоренная зарядка аккумуляторной батареи (производится на специальных станциях мощностью до 50 кВт, продолжительность зарядки до 80% емкости батареи составляет 30 минут);
- замена разряженной аккумуляторной батареи на заряженную батарею (выполняется автоматически на специальных обменных станциях).

Некоторые электромобили и их технические характеристики:

#### Tesla Model S



В данный электрокар установлен современный литий-ионный аккумулятор имеющий емкость 85 кВт\*ч или 60 кВт\*ч (зависит от комплектации). Этого аккумулятора хватает, чтобы преодолеть расстояние равное 426 км и 335 км соответственно. Батарея состоит из 16 блоков и располагается вдоль днища автомобиля, что дополнительно повышает торсионную жесткость и безопасность.

Тип батареи: литий-ионная

- Объем батареи 85 / 60 кВт\*ч\*
  - Запас хода до полной зарядки 426 / 335 км\*
  - Ресурс 7 лет или 160 тыс. км
  - Габариты батареи Длина — 2.1 м, Ширина — 1.2 м, Высота — 15 см
  - Вес батареи ~450 кг
  - Время зарядки от сети переменного тока 110В: за 1 час восполняется 8 км пути
  - Время зарядки от сети переменного тока 220В: за 1 час восполняется 50 км пути
  - Время полной зарядки на станции Tesla Supercharger: 30 минут и бесплатно
  - В электромобиле установлен асинхронный трехфазный электродвигатель переменного тока. Двигатель является собственной разработкой компании Tesla Motors и не имеет аналогов. Электромотор установлен на задний мост автомобиля. Мощность двигателя Tesla Model S в максимальной комплектации — 416 л. с., максимальный (постоянный) крутящий момент — 600 Нм. Электромотор охлаждается при помощи жидкой системы охлаждения.
  - Максимальная скорость 209 / 201 / 193 км/ч\*
  - Мощность 416 / 362 / 302 л. с.
  - Разгон с 0 до 100 км/ч 4.4 / 5.4 / 5.9 сек\*
- Стоимость автомобиля составляет от 90000 до 116000 долларов.

Renault ZOE



«Сердцем» Рено ЗОЕ является электродвигатель с показателями в 88 л.с. и 220 Нм, чего вполне хватает для удобной езды по городу.

При наиболее благоприятных условиях на одной зарядке можно проехать 210 км. Если же дорога неблагоприятная (например, за городом и т.п.) – до 150 км, при низкой температуре окружающей среды – до 100 км. Рено ЗОЕ может быть заряжена от любой зарядки мощностью до 43 кВт.

Стоимость около 35000 долларов.

#### Литература

<http://teslamotors.by/home.html>

<http://systemsauto.ru/engine/electric-car.html>