

УДК 621.316

**ЭЛЕКТРОАВТОМОБИЛИ И ИХ УСТРОЙСТВО  
ELECTRIC CARS AND THEIR DEVICE**

А.А. Долгий

Научный руководитель – Г.А. Михальцевич, старший преподаватель

Белорусский национальный технический университет, г. Минск

A. Dolgii

Supervisor – G. Mihalcevich, Senior Lecturer

Belarusian national technical university, Minsk

**Аннотация:** электроавтомобили давно стали для людей обычными средствами для передвижения, поэтому вопрос развития данной отрасли становится всё более важным для человечества. Электроавтомобиль возвышается над автомобилями с ДВС одним из важнейших параметров – экологичностью. Выбросов нет, поэтому очень важно развивать электродвигатели, делать их ещё мощнее, а так же увеличивать ёмкость батареи, чтобы проехать на 1-ом заряде можно было до 2000-3000 тысяч километров.

**Abstract:** electric cars have long been common means of transportation for people, so the issue of the development of this industry is becoming more and more important for humanity. An electric car towers over cars with internal combustion engines by one of the most important parameters – environmental friendliness. There are no throws, so it is very important to develop electric motors, make them even more powerful, as well as increase the battery capacity so that you can drive up to 2000-3000 thousand kilometers on the 1st charge.

**Ключевые слова:** электроавтомобиль, механизм, батарея, электродвигатель, управление, двигатель.

**Keywords:** electric car, mechanism, battery, electric motor, control, engine.

**Введение**

Современную жизнь среднестатистического человека нельзя представить без автомобиля. С течением лет технологии движутся вперёд, так и индустрия автомобилестроения развивается большими шагами. Ещё в конце 19 века были придуманы первые автомобили со знакомыми нам двигателям внутреннего сгорания (ДВС). В 21 веке различные системы автомобиля достигли современного совершенства по экологии выбросов, КПД и, конечно же, мощности. Поэтому разработчики стали искать способ перейти на новый уровень работы двигателей автомобилей. Ещё давным-давно был придуман электродвигатель, но в силу несовершенных технологий его реализация не могла быть возможной. И вот в начале 2000-ых годов инженеры придумали, как можно обеспечить длительность хода электромобиля на одном заряде, таким как с ДВС. За 20 лет учёные и инженеры смогли достичь высокого уровня характеристик электромобиля, и уже в 2022 году электроавтомобиль становится привычным для нас.

## Основная часть

Общий принцип работы электромобилей

Электродвигатель – это мотор, который устанавливается на современные электромобили, а так же на гибридные авто. В гибридных авто электродвигатель работает в связке с ДВС.

Автомобили с ДВС успешно по возможности заменяются автоконцернами электромобилями. Например, в Европе 70% общественного транспорта – это электробусы. В Китае людям не нужно платить некоторые налоги на авто, если они применяют электротранспорт. К 2025 году и Беларусь стремится иметь полностью электрический автопарк общественного транспорта в крупных городах страны.

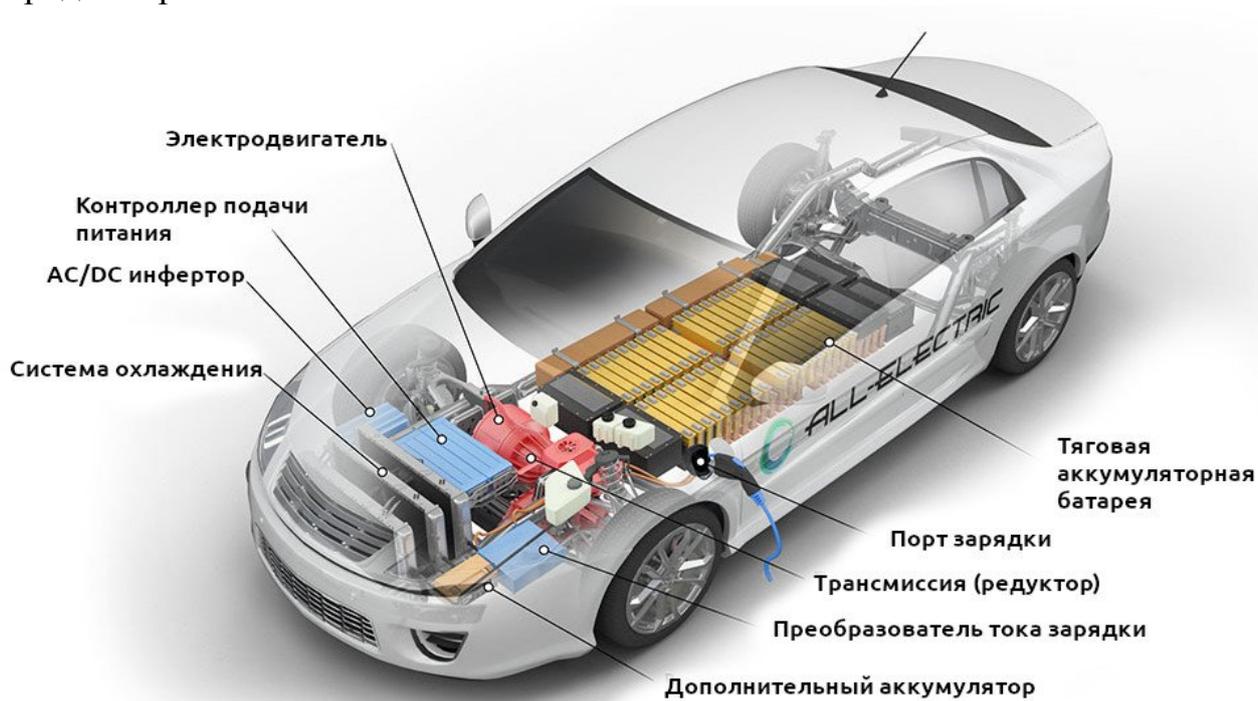


Рисунок 1 – Общее устройство электромобиля

Принцип работы электротранспорта заключается в преобразовании химической энергии аккумулятора в электрическую энергию, которая далее используется преобразователем напряжения или инвертором, их выходное напряжение используется для питания электродвигателя, который создает вращательный момент, передающийся на колеса.

Структура электромобиля

Батарея – это важнейшая деталь электромобиля. Она снабжает электричеством электродвигатель и дополнительные узлы для передвижения. В электромобиле она расположена зачастую прямо под водителем. Плюсом такого планирования является рациональное распределение центра тяжести и правильное использование пространства автомобиля. Батарея состоит из маленьких аккумуляторов, каждый из которых содержит несколько десятков, а то и сотен, батареек типа ААА. Такое решение позволяет быстрее охлаждать быстро нагревающиеся элементы. Порт зарядки служит для снабжения электроэнергией аккумулятора (батареи).

Преобразователь постоянного тока в переменный – это инвертор. Он служит для преобразования высокого напряжения тягового аккумулятора в напряжение переменного тока с необходимыми параметрами.

**Электродвигатель**

Электродвигатель – это преобразователь, который передает энергию от тяговой батареи на колеса. В некоторых случаях может использоваться мотор-генератор. Он передает энергию на колеса, а также способствует заряду аккумулятора при торможении.

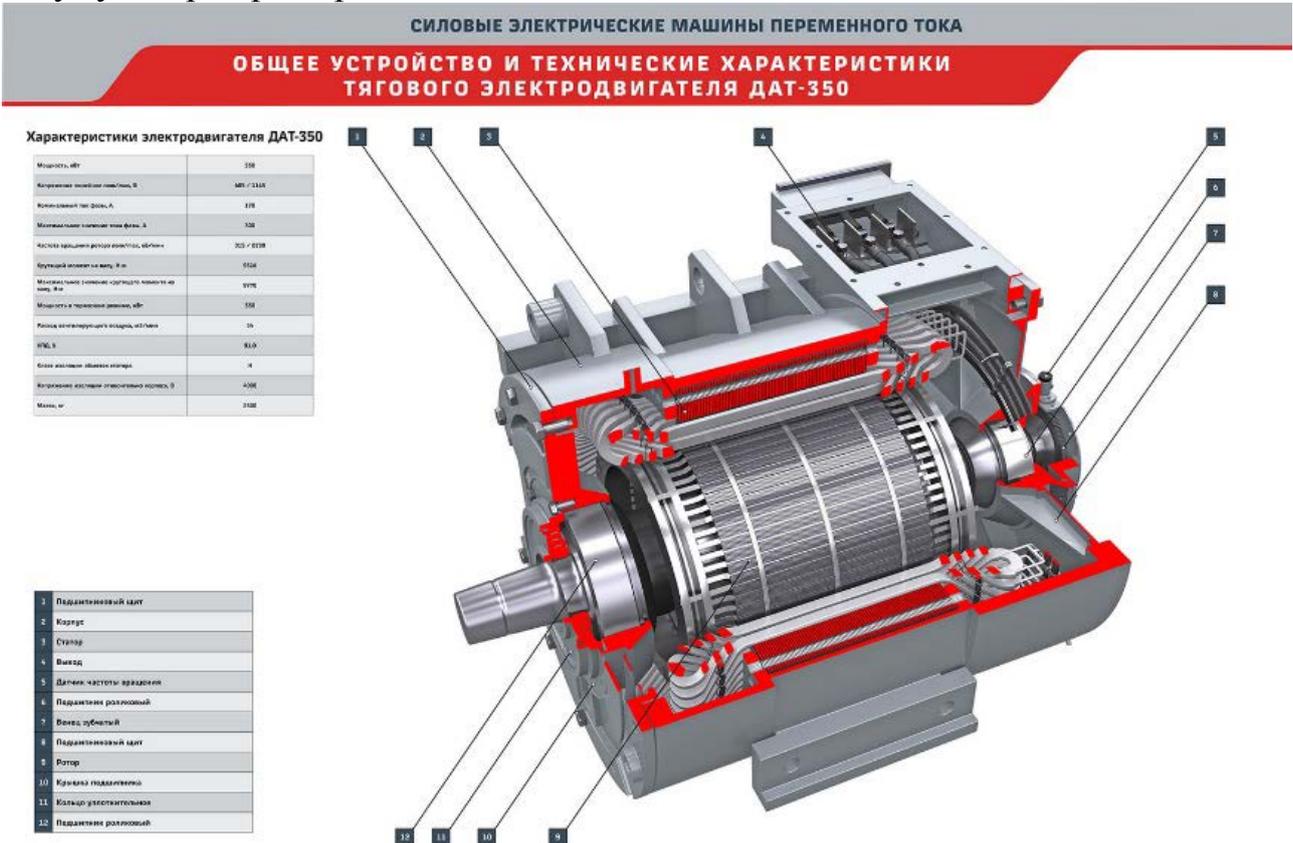


Рисунок 2 – Устройство и технические характеристики электродвигателя ДАТ-350

Электродвигатель состоит из обмотки статора и вращающегося ротора. Ротор приводится в движение магнитным полем и передает энергию на колеса. Существует два типа электродвигателей: синхронные, в которых магнитное поле вращается одновременно с ротором, и асинхронные, в которых магнитное поле вращается быстрее ротора.

Асинхронные двигатели питаются различной частотой переменного тока и, таким образом, изменяется скорость вращения колес простым нажатием на педаль акселератора автомобиля.

**Виды электродвигателей**

Электродвигатели разделяются по типу питания привода, конструкции щеточно-коллекторного узла или количеству фаз для запитывания:

Он зависит от типа источника питания, питающего привод. Агрегаты делятся на двигатели переменного и постоянного тока. Двигатели постоянного тока обеспечивают более точное и плавное регулирование скорости и более высокий КПД. Двигатели переменного тока полезны, когда требуется высокая

устойчивость к перегрузкам. Двигатели постоянного тока более эффективны и могут использоваться в широком спектре. Они подходят для погрузочно-разгрузочного оборудования. Однако существуют универсальные двигатели, которые могут работать на переменном и постоянном токе.

Благодаря конструкции щеточно-коллекторного узла. Двигатели могут быть бесколлекторными и коллекторными. Бесколлекторные двигатели работают за счет вращения ротора с помощью постоянных магнитов. В этой конструкции отсутствует щеточно-коллекторный узел. Такое решение гарантирует достаточный крутящий момент, широкий диапазон скоростей и высокий КПД. Важными преимуществами бесколлекторных двигателей являются надежность, самосинхронизация и возможность питания переменным напряжением. Ресурс бесколлекторных двигателей ограничен только ресурсом подшипников. В коллекторных двигателях используется щеточно-коллекторный узел. Он может использоваться и как переключатель тока в обмотках, и как датчик положения для ротора, что делает его удобным и устраняет необходимость в контроллере. Проблема коллекторных моделей заключается в том, что они полагаются на постоянные магниты. Постоянные магниты, к сожалению, известны тем, что со временем теряют свои характеристики.

По количеству фаз для питания. Электродвигатели могут быть однофазными или трехфазными, в зависимости от того, как подается питание на обмотки. В автомобильной промышленности распространены трехфазные электродвигатели из-за их многочисленных технических характеристик (мощность, перегрузочная способность, скорость вращения холостого хода).

Бортовое зарядное устройство преобразует переменный ток, поступающий от зарядного порта, в постоянный ток для зарядки тяговой батареи.

Контроллер силовой электроники – этот блок управляющий уровнем электроэнергии, поступающей от тяговой батареи, и регулирует скорость и крутящий момент, создаваемый тяговым электродвигателем.

#### Трансмиссия для электромобилей

Традиционно электромобили не оснащаются коробкой передач или карданным приводом, что позволяет электродвигателю эффективно работать в любом диапазоне скоростей. По этой причине в большинстве электромобилей рядом с инвертором устанавливается односкоростная коробка. Это позволяет автомобилю работать в режиме реверса, меняя только фазу, а также перенаправлять энергию торможения на подзарядку аккумулятора.

Тормозные системы электромобилей сложнее, чем у обычных автомобилей. Обычные автомобили эффективно замедляются при нажатии на педаль тормоза, а энергия торможения используется для нагрева тормозных колодок и дисков. В электромобилях электродвигатель используется в качестве генератора для зарядки аккумулятора. При отпускании педали акселератора электронная схема распознает, что магнитное поле на роторе замедлилось, и замедляет автомобиль. Педаль тормоза можно использовать только для полной остановки электромобиля. Это продлевает срок службы тормозов в среднем в три раза.

Системы охлаждения точно такие же, как и у обычных автомобилей.

### **Заключение**

В заключении можно сказать, что в современном мире необходим переход на электродвигатели тягового типа, так как с уверенностью можно сказать, что они превосходят двигатели внутреннего сгорания по всем параметрам. Так же сильным фактом, является то, что по обслуживанию и техническому вопросу, электродвигатели намного проще устроены.

### **Литература**

1. Устройство электромобиля [Электронный ресурс] / Технические отличия от обычного автомобиля. - Режим доступа: <https://efut.ru/a/134-ustrojstvo-jelektromobilja-tehnicaske-otlichija-ot-obychnogo-avtomobilja.html> – Дата доступа: 20.10.2022.
2. Устройство и принцип работы электромобиля [Электронный ресурс] / Плюсы и минусы электрокаров. - Режим доступа: <https://promdevelop.com/technologies/ustrojstvo-elektromobilya/>. – Дата доступа: 18.10.2022.
3. Устройство, принцип работы и подключения электродвигателей переменного тока [электронный ресурс] / Электродвигатели. - Режим доступа: <https://cable.ru/articles/id-1627.php> – Дата доступа: 18.10.2022.