



ВЫБОР ДВИГАТЕЛЯ ДЛЯ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ И ПОСТРОЕНИЕ ЕГО МЕХАНИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Ойбек Зафаржонович Ёкубов

Магистрант Ташкентского государственного
транспортного университета
Ташкент, Узбекистан

Равшан Саидумарович Хикматов

Кандидат технических наук, доцент Ташкентского
государственного транспортного университета
Ташкент, Узбекистан

Аннотация: Основным показателем механической системы транспортного средства, отражающим его главные эксплуатационные свойства, является тяговая характеристика электромобиля. Реализация данной характеристики обеспечивается соответствующим регулированием угловой скорости и момента тягового электродвигателя в системе автоматического регулирования. Статическая механическая характеристика тягового электродвигателя в системе автоматического регулирования – важнейшее свойство, которое определяет массогабаритные и эксплуатационные показатели электродвигателя и служит основой для его проектирования. Осуществлен анализ наиболее распространенных вариантов конструктивного исполнения тягового электропривода с выбором его схемы для дальнейшего проектирования. Применительно к механической системе электромобиля с одной степенью свободы записано уравнение Лагранжа в обобщенных координатах. Для определения обобщенной силы вычислена элементарная работа всех моментов, действующих на движущийся автомобиль.

Ключевые слова: ТЭД- тяговый электрический двигатель.

Annotation: The primary indicator of a vehicle's mechanical system, reflecting its key operational properties, is the traction characteristic of an electric vehicle. The realization of this characteristic is ensured by appropriate regulation of the angular speed and torque of the traction electric motor within an automatic

control system. The static mechanical characteristic of the traction motor in the automatic control system is a crucial property that determines the mass-dimensional and operational parameters of the motor and serves as the basis for its design. An analysis of the most common structural implementations of the traction drive has been carried out, with a selection of its configuration for further design. For the mechanical system of an electric vehicle with a single degree of freedom, the Lagrange equation in generalized coordinates is formulated. To determine the generalized force, the elementary work of all torques acting on the moving vehicle has been calculated.

Keywords: TEM – Traction Electric Motor.

Исчерпание углеводородного топлива, ухудшение экологической обстановки и ряд других причин рано или поздно заставят производителей разработать модели электромобилей, которые станут доступны для широких слоев населения.

Если поставить обыкновенный электромотор под капот автомобиля, то, скорее всего, из этого ничего не получится. А всё потому, что необходим тяговый электрический двигатель (ТЭД). От обычных электромоторов он отличается большей мощностью, способностью выдавать больший крутящий момент, небольшими габаритами и малой массой. Для питания тягового электродвигателя используются батареи.



Рис. 1. Устройство стандартного электродвигателя

Одной из разновидностей синхронных электромоторов является шаговый двигатель. Обмотка статора такой установки разбита на несколько секций. В определенный момент ток подаётся на определенную секцию, возникает магнитное поле, которое вращает ротор на определенный угол. Затем ток подается на следующую секцию, и процесс повторяется, вал начинает вращаться.

В асинхронном двигателе скорость вращения магнитного поля не совпадает со скоростью вращения ротора. Плюсом таких устройств является ремонтпригодность – запчасти для электромобилей, оснащенных этими установками, найти очень просто. К дополнительным преимуществам относятся:

- простота конструкции;
- простота обслуживания и эксплуатации;
- низкая стоимость;
- высокая надежность.

В зависимости от наличия щёточно-коллекторного узла двигатели могут быть коллекторными и безколлекторными. Коллектор – устройство, служащее для преобразования переменного тока в постоянный (рис. 2.). Щётки служат для передачи электроэнергии на ротор.

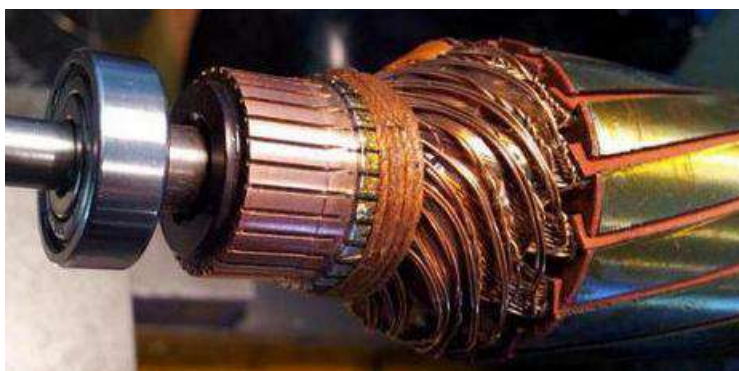


Рис. 2. Коллектор

Безколлекторные двигатели для электромобилей отличаются меньшей массой, компактными габаритами и более высоким КПД. Они реже

перегреваются и потребляют меньше электричества. Единственный минус такого двигателя – высокая цена за электронный блок, который выполняет функции коллектора. Кроме того, найти запчасти для электромобилей, оснащенных безколлекторным двигателем, сложнее.

Современные средства автоматизации и управления электроприводом позволяют проектировщикам получить практически любую (искусственную) механическую характеристику электродвигателя, используя его естественную характеристику. Чаще всего формирование искусственной механической характеристики в рамках его естественной характеристики происходит простым отсечением части последней (рис. 3.).

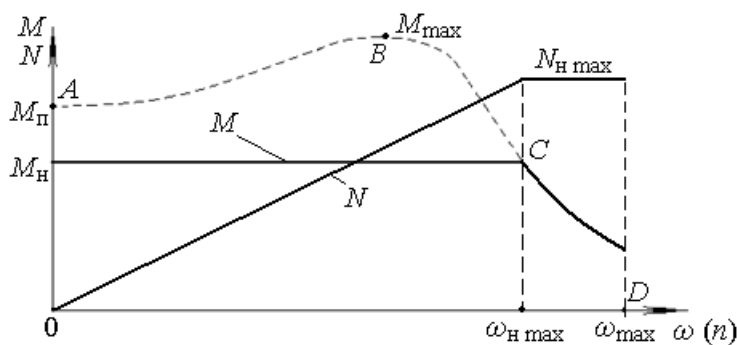


Рис. 3. Формирование искусственной механической характеристики асинхронного электродвигателя

Максимальным эффективным моментом в этом случае остается наибольший момент, который может развивать электродвигатель при отсутствии ограничений (естественная механическая характеристика), т.е. $M_{\max}$. В этом случае максимальная мощность и максимальный крутящий момент электродвигателя превышают заданные системой управления электроприводом и в хороших дорожных условиях не используются, а максимальная скорость автомобиля в этом случае меньше, чем при максимальной мощности и крутящем моменте. Однако этот имеющийся запас мощности и крутящего момента позволяет электромобилю преодолевать кратковременные повышенные сопротивления движению без снижения максимальной скорости и осуществлять разгон автомобиля.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Правильный выбор двигателя для электропривода подразумевает не только соответствие мощности двигателя мощности приводного механизма в установившемся режиме работы, но и возможность получения определенной совместной механической характеристики. Эта характеристика определяет устойчивость работы электродвигателя при колебаниях напряжения сети.

ЛИТЕРАТУРЫ:

1. А.Г. Уланов- ТЕОРИЯ НАЗЕМНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ. ТЯГОВЫЙ РАСЧЕТ ЭЛЕКТРОМОБИЛЯ Учебное пособие Челябинск Издательский центр ЮУрГУ 2018
2. Бажинова, Т.А. Выбор электрохимической системы для тягового привода электромобиля / Т.А. Бажинова, М.А. Кучерявая // Автомобильный транспорт. – 2013. – Вып. № 33. – С. 36–38.
3. Баинов, О.В. Гібридні автомобілі / О.В. Баинов, О.П. Смирнов, С.А. Сериков. – Харків: ХНАДУ, 2011. – 325 с.
4. Гульков Геннадий Игнатьевич – Белорусский национальный технический университет, просп. Расчет механической характеристики тягового электродвигателя электромобиля / Независимости, 65/11, 220013, г. eapu@bntu.by.
5. Батарея Тойота Приус. – <http://priustime.ru>.
6. Богданов, К.Л. Тяговый электропривод автомобиля / К.Л. Богданов. – М.: МАДИ, 2009. – 56 с.
7. Галимзянов, Р.К. Теория автомобиля: учебное пособие / Р.К. Галимзянов. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2007. – 220 с.
8. Науменко, И.Н. Разработка и исследование автоматизированной электроприводной системы электромобиля: ВКР / И.Н. Науменко. – СПб., 2018. – 75 с.
9. Калькулятор АКБ. – <http://sdisle.com/battery/calc.html>
10. Калькулятор электромобиля. – <http://sdisle.com/ev/calc/evcalc.html>.

11. Конструктивные схемы автомобилей с гибридными силовыми установками / С.В. Бахмутов, А.Л. Карунин, А.В. Крушатов и др. – М.: МГТУ «МАМИ», 2007. – 71 с.