

## АНАЛІЗ ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ ДЛЯ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ

Бурак О.Ю., E-mail: [kardinal626@ukr.net](mailto:kardinal626@ukr.net)

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

Знайти електромобіль в Україні завдання не з простих. На жаль, зайти в автосалон уподобаної марки і вибрати електрокар до душі в нашій країні поки що неможливо. Якщо європейськими дорогами їздить понад 50 тис. електромобілів, а в США більше 600 тис., то в нашій країні їх кількість ледве досягла сотні. Така ситуація цілком зрозуміла. У Європейському Союзі покупка електромобіля широко підтримується владою. Ситуація така, що всі світові виробники автомобілів відмовилися від поширення електрокарів в Україні. Адже їм значно вигідніше просувати електромобілі у країнах, де є державні програми з підтримки екологічно чистого транспорту.

Електродвигун (тяговий електромотор, двигун на електротязі) – мотор, який встановлюється на електротранспорт та гібридні автомобілі. У електромобілів електродвигун – єдиний двигун. У гібридних автомобілів електродвигун працює у тандемі із двигуном внутрішнього згорання. Залежно від обраного режиму роботи та схеми автомобіля включається електромотор, бензиновий двигун або два двигуни одночасно. Принцип роботи двигуна електромобіля заснований на перетворенні електроенергії на механічну енергію обертання. Головні учасники перетворення енергії – статор та ротор.

Важлива особливість класичного електрокара – відсутність диференціала, коробки передач, передавальних пристроїв із шестернями. Енергія від електромотора надходить прямо на колеса.

Принцип роботи будь-якого електродвигуна базується на процесах взаємного притягування та відштовхування полюсів магнітів на роторі та статорі. Рух здійснюється під дією самого магнітного поля та інерції.

Асинхронні та синхронні двигуни.

Синхронні двигуни – двигуни змінного струму, у яких частота обертання ротора ідентична частоті обертання магнітного поля. У автомобілебудуванні синхронні двигуни зустріти можна нечасто.

Але є виробники авто, які під час виробництва електрокарів вважають за краще встановлювати на свої машини саме синхронні двигуни. Яскравий приклад – концерн Renault. Синхронними двигунами на електромагнітах він оснастив електрокар Renault Zoe. На електромагніти подається постійний струм. Полярність магнітів ротора є стабільною. Полярність магнітів статора при цьому змінюється та забезпечує безперебійне обертання.

Перевага синхронних двигунів на електромагнітах авто – максимальна оптимізація рекуперації енергії гальмування та повна безпека при буксируванні.

Набагато популярніший варіант – асинхронні двигуни. Це двигуни змінного струму, у яких потенціал напруги магнітного поля не збігається з частотою обертання ротора. Типовим трифазним асинхронним двигуном оснащені, наприклад, добре відомі автомобілі Tesla S та Tesla X.

Переваги та недоліки електродвигунів.

Переваг у електродвигунів значно більше, ніж недоліків. Більше того, за рахунок удосконалення і конструктивних особливостей самих електроприводів та інфраструктури, пов'язаної із зарядкою, багато речей, які вчора ще здавалися критичними, сьогодні втрачають свою актуальність.

Переваги:

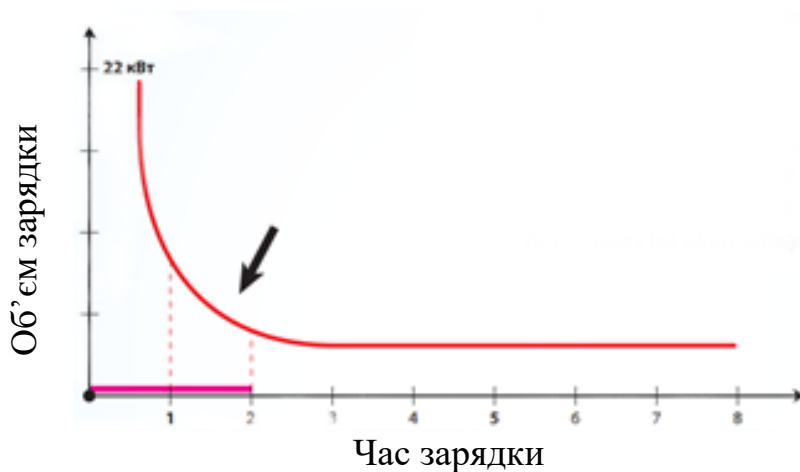
Не потрібно «розгойдування». Крутний момент досягає максимуму безпосередньо при включенні. Саме з цієї причини електричний двигун електромобіля не вимагає наявності стартерів та зчеплень – невід'ємних супутників ДВЗ.

Зручність. Для включення заднього ходу досить змінити полярність, складна коробка передач не потрібна.

Високий ККД. У машин з електродвигунами він сягає 95 %.

Недоліки. Довгий час вважалося, що найбільший мінус використання електродвигуна – його залежність від акумуляторів, які швидко виходять із ладу. Наразі це неактуально. Сучасні батареї електрокарів, які представлені в масовому випуску, гарантують пробіг автомобіля 150-200 тис. км. Втратив актуальність і той фактор, що машини з електродвигуном суттєво поступаються бензиновим за потужністю. Електротяга сучасних електромоторів не поступається ДВС.

Тому недоліки електродвигунів зараз правильно звести не до недоліків конструкції, а до погано розвиненої інфраструктури для заряджання електромобілів. Якщо в США, Скандинавії підзарядити електрокар легко, то донедавна навіть у Західній та Центральній Європі з інфраструктурою для підзарядки таких машин були проблеми.



При зарядці від звичайної розетки зовсім не обов'язково чекати 8 годин, щоб користуватися електромобілем. Його зарядка діє за принципом мобільного телефону: за перші дві години заряджається 70 % батареї і ще шість годин іде на решта 30 %.



### Двигун-колесо

Відокремлено серед електромоторів стоїть двигун-колесо. Особливість двигуна-колеса – орієнтир обертового моменту і сили напруги на конкретне колесо.

Деякі сучасні моделі моторів, що монтуються всередині коліс, цілком можуть працювати без зубчастого редуктора. Це збільшує керованість, дозволяє уникнути збільшення частки шасі, зменшити ризики, підвищує ККД.

### Список використаних джерел.

1. Електромобили. Мифы и реальность : веб-сайт. URL: [Broshura\\_Electro.indd \(electroauto.com.ua\)](http://Broshura_Electro.indd (electroauto.com.ua)) (дата звернення 08.11.2021).

2. Савич Е. Л. Устройство автомобилей Двигатели. Минск : Вышэйшая школа, 2019. 336 с.

**Науковий керівник:** *Постнікова М.В., к.т.н., доцент кафедри ЕТЕМ, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*