

УДК: 621.38(075.32)

ОСОБЛИВОСТІ ВИБОРУ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ТЯГИ ДЛЯ ГІБРИДНОГО ЕЛЕКТРОМОБІЛЯ

Галушко М.Ю., здобувач вищої освіти, Макаренко М.Г., доцент
(Державний біотехнологічний університет)

Савчук С. Ю., викладач
(Немішаєвський фаховий коледж Національного університету біоресурсів і природокористування України)

Концепція гібридного електромобіля з ДВЗ та електродвигуном спрямована на подолання недоліків суто електромобілів, двигуни яких живляться від електричних акумуляторів та мають обмежену тривалість використання (низьку автономність) та значний час підзарядки акумуляторів.

Електродвигуни електрокарів можуть працювати у двох режимах: як двигуни, що перетворюють електричну енергію, отриману від джерела (електрогенератор, батарея, паливний елемент) в механічну енергію, що використовується для руху транспортного засобу; як генератори, які перетворюють механічну енергію, отриману від двигуна (ДВЗ, колеса при гальмуванні автомобіля тощо) в електричну енергію, що використовується для заряджання акумулятора. Гібридні електромобілі мають дві силові установки: ДВЗ та електродвигун, які можуть використовуватись у різних конфігураціях: послідовній, паралельній, змішаній. У порівнянні з ДВЗ електродвигуни мають ряд важливих переваг: вони мають миттєві значення потужності, що перевищують номінальні ДВЗ в 2-3 рази, величина крутного моменту легко змінюються, регульовальні межі швидкості ширші.

Електродвигун створює постійний крутний момент (номінальний крутний момент) у всьому діапазоні швидкостей, поки не буде досягнута номінальна швидкість. За межами номінальної швидкості двигуна крутний момент зменшуватиметься пропорційно швидкості, що призводить до постійної вихідної потужності (номінальної потужності). Область постійної потужності в кінцевому підсумку погіршується на високих швидкостях, при яких крутний момент зменшується пропорційно квадрату швидкості. Ця характеристика відповідає профілю залежності тягового зусилля швидкості на ведучих колесах [1-6]. Цей профіль виводиться з характеристик джерела живлення та трансмісії.

Потужність електродвигуна гібридного автомобіля паралельного типу значно впливає на динамічні характеристики та витрату палива. Відношення максимальної потужності електродвигуна, і потужність ДВЗ характеризується коефіцієнтом гібридизації, який визначається співвідношенням HF:

$$HF = \frac{P_{EM}}{P_{EM} + P_{ICE}} = \frac{P_{EM}}{P_{HEV}}$$

де P_{HEV} – максимальна повна тягова потужність для руху транспортного засобу.

Основні вимоги до електричної силової установки таких транспортних засобів: висока миттєва потужність та висока питома потужність; високий крутний момент на низьких швидкостях, що важливо для рушання з місця і розгону, а також велика потужність на високих швидкостях для крейсерського руху; широкий діапазон швидкостей, включаючи режими постійного крутного моменту і постійної потужності; швидка реакція для зміни крутного моменту; високий ККД у широкому діапазоні швидкостей та крутних моментів; висока ефективність рекуперативного гальмування; висока надійність та стійкість до різних умов експлуатації автомобіля; а також розумна ціна.

Крім того, у разі збою в роботі система має бути стійкою до відмови. Нарешті, з промислової точки зору, додатковим критерієм вибору є ступінь прийняття ринком кожного типу двигуна, який тісно пов'язаний з порівняльною доступністю та вартістю відповідної технології перетворювача потужності.

Асинхронний двигун є найбільш широко використовуваним двигуном змінного струму у промисловості.

Якщо ротор асинхронного двигуна має обмотку, аналогічну до статора, він відомий як машина з фазним ротором. Ці обмотки з'єднані з контактними кільцями, встановленими на роторі. Машини з фазним ротором використовуються із зовнішніми опорами, підключеними до ланцюга ротора під час пуску, щоб отримати більш високий пусковий крутний момент. Після запуску двигуна струмозмінальні кільця замикаються накоротко. Інший тип конструкції ротора відомий як короткозамкнений ротор. У цій конструкції пази ротора мають мідні або алюмінієві стрижні, закорочені на кожному кінці ротора кінцевими кільцями. Аналіз свідчить, що при нормальній роботі немає різниці між електричною машиною з різним типом ротора, що стосується їх електричних характеристик.

Список використаних джерел

1. Bayindir K. C. Gozukucuk M. A. Teke A. 2011 A comprehensive overview of hybrid electric vehicle: Powertrain configurations, powertrain control techniques and electronic control units, Energy Conversion and Management, Elsevier, nr. 5213051313
2. CANopen, User Manual, Software Manual, 2004 PHYTE Technology Holding Company
3. Chacko V. R. Lahaparampil V. Z. Chandrasekar V. 2005 CAN based distributed real time controller implementation for hybrid electric vehicle, IEEE, 247251078039280905
4. Chan C. C. 2002 The state of the art of electric and hybrid vehicles, Proc. IEEE, 902247275
5. Comigan S. 2002 Introduction to the Controller Area Network (CAN), Texas Instruments Application Report, SLOA101-August 2002, 116
6. Duan J. Xiao J. Zhang M. 2007 Framework of CANopen protocol for a hybrid electric vehicle, Proceedings of the IEEE Intelligent Vehicles Symposium, Istanbul, Turkey, June 1315.