

## ВСТУП

На сьогоднішній день перед людством все гостріше постають проблеми екологічного забруднення навколишнього середовища та зростаючі темпи вичерпування паливних ресурсів. Враховуючи дану ситуацію, необхідним стає економічне використання світових енергоресурсів та пошук їх альтернативних джерел, а також застосування енергоефективних електромеханічних систем та екологічно чистих технологій.

Як відомо, транспортні механізми, а особливо автомобільний транспорт, є одним із найбільших споживачів нафтового палива. На фоні бурхливого зростання кількості промислових та легкових автомобілів, що експлуатуються як в системах громадського, так і особистого транспорту, сучасна ситуація супроводжується зростанням енергоспоживання та відповідним збільшенням вантажопідйомності транспортних засобів.

Окрім чисто енергетичного аспекту, проблема застосування паливних двигунів внутрішнього згорання (ДВЗ) має також екологічний та сировинний аспекти, оскільки вже зараз у великих містах автотранспорт є одним із основних джерел шкідливих викидів.

Таким чином, розвиток сучасного транспортного виробництва пов'язаний із вирішенням складної задачі: автомобіль, ставши основним транспортним засобом, є одночасно і головним джерелом екологічного забруднення оточуючого середовища, що призводить до необхідності прийняття заходів по зниженню токсичності та об'єму шкідливих викидів газів у атмосферу.

Шляхів вирішення цього питання на даний момент є декілька. Одним із них є технологічне впровадження електричних та гібридних автомобілів. Як показує світова тенденція, у зв'язку з цим, за останні роки стає все більш актуальним розвиток і розробка екологічно безпечних та енергоефективних електричних транспортних засобів (ЕТЗ).

Про це свідчить той факт, що практично усі ведучі автомобільні компанії інвестують немалі кошти у розвиток таких систем, розробляють новітні концепції та демонструють на міжнародних виставках і автосалонах екологічно

чисті автотранспортні засоби: від гібридних спортивних суперкарів до позашляховиків з електричним приводом.

Сучасні досягнення технології потужних рідкоземельних магнітів та результати розвитку в області силової мікропроцесорної техніки дозволили вирішити концептуальні технічні проблеми автоматизованого ЕП. Це призвело до формування концептуальних умов застосування систем тягових електроприводів (ТЕП) нового покоління на основі високомоментних вентильних двигунів (ВД).

Одним із найперспективніших конструкторських рішень у цьому напрямку є застосування векторно-керованих ТЕП електромобілів на базі синхронного двигуна зі збудженням від постійних магнітів (СДПМ), що забезпечує кращі динамічні показники та менші масогабаритні параметри, які часто є критичними для сучасних електромобілів.

Також важливою особливістю сучасних систем керування тягових електродвигунів є конструктивне виконання трансмісії ЕТЗ. Відповідно до проведеного аналізу останніх розробок, доцільним є запропонований вибір підключення двигуна безпосередньо до ведучих коліс електромобіля. Така конструкція тягової трансмісії за типом «мотор-колесо» характеризується суттєвими перевагами в експлуатації електромобіля та знижає загальну споживану потужність системи.

Із ціллю подальшого впровадження та технологічної реалізації високоефективних систем у електричних транспортних засобах, в даному дипломному проекті проводиться аналітичний огляд сучасних технологічних рішень та вибір необхідного двигуна ТЕП електромобіля.

Для обраної системи проектування на базі СДПМ пропонуються сучасні стратегії керування ТЕП, виконується синтез та дослідження динамічних процесів електромеханічної системи шляхом математичного моделювання прямого алгоритму векторного керування СДПМ у програмному середовищі Matlab/Simulink. З метою подальшої практичної реалізації виконується проектування та вибір силової апаратури схеми керування електромобілем та розрахунок акумуляторної батареї живлення.

Об'єктом дослідження є процеси електромеханічного перетворення енергії, що протікають в силових частинах системи векторного керування тягового електропривода на основі СДПМ.

Предметом дослідження є автоматизований тяговий електропривод електромобіля та відповідні алгоритми енергоефективної роботи системи векторного керування СДПМ, побудованої на сучасній елементній базі.

Метою даного дипломного проекту є аналітичне порівняння існуючих проектних рішень автоматизованих ТЕМ транспортних засобів (зокрема електромобілів) з подальшим обґрунтуванням запропонованого методу дослідження, моделювання і проектування системи векторного керування сучасного електромобіля на базі СДПМ.