

**ОСОБЛИВОСТІ ТА ПРИНЦИПИ КЕРУВАННЯ ТЯГОВИМИ
ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИМИ СИСТЕМАМИ ТРАНСПОРТУ**

Тягові електромеханічні системи на рейковому транспорті мають ряд особливостей, що пов'язаний з їх застосуванням. Більшість таких установок мають у своєму складі дві чи більше електричних машини з'єднані між собою механічно. Керування такими структурами, зазвичай, здійснюється від тягових перетворювачів. Для зниження собівартості електромеханічної системи доволі часто використовують паралельне живлення декількох тягових електричних двигунів від одного перетворювача. Але застосування подібного підходу стикається з наявністю ускладнення розрахунку сигналів завдання, особливо при різко-змінному характері навантаження, та наявності його нерівномірного розподілу.

Доволі ефективними методами керування електромеханічними системами при живленні декількох електричних двигунів від одного перетворювача є методи векторного керування. Традиційні системи засновані на використуванні принципу еквівалентної електричної машини, що складається з функції приналежності ряду елементарних структур одиничної потужності, у відповідності до кінематичної схеми механізму. Отже, для управління вектором потокозчеплень та моменту електромеханічної системи використовується усереднення значень величин, що розраховуються у проекціях на відповідні вісі. Також відомим є метод, що базується на диференційному визначенні середнього значення моменту навантаження. Такий підхід дозволяє керувати моментом електромеханічної системи у цілому, а для зменшення відхилення навантаження для кожної машини використовується диференційна компенсація параметрів. Також на практиці застосовується зважена стратегія векторного керування. У такій системі використовується віртуальна модель тягового двигуна з ваговими коефіцієнтами. При такому керуванні доволі ефективно застосовується розподіл параметрів у відповідності до завантаженості кожного з двигунів.

Отже, традиційні системи векторного керування не можуть забезпечити стійкість електромеханічної системи при наявності двох або більше механічно з'єднаних електричних двигунів при нерівномірному розподілі навантаження. Тому для тягових електромеханічних систем з двома та більше приводними вісями перспективними є методи зваженого векторного керування, що забезпечують відсутність ковзання коліс рейкового транспорту.

Проблема нерівномірності завантаження тягових електричних двигунів впливає на ефективність керування електромеханічною системою транспортного засобу. Для усунення розбіжності у керуванні пропонується розділяти подібні структури на ведучі та підлеглі. При цьому двигун, що більше завантажений стає ведучою, а менше завантажена підлеглою. Для покращення характеристик електромеханічної системи у динамічних режимах при значному відхиленні у завантаженні електричних машин використовують спеціальні алгоритми, що засновані на стохастичних методах оптимізації подібних систем. При цьому значення моменту та частоти обертання розраховуються відповідно до складових струму статора. Особливостями подібної стратегії керування є те, що потокозчеплень двигуна маємо оптимізувати у функції максимуму коефіцієнту корисної дії для відповідного навантаження та частоти обертання ротора. Але, оскільки у тягових електромеханічних системах при низькій частоті обертання має місце значне зростання тягового зусилля, то такий метод не є дієвим при значному діапазоні зміни частоти обертання ротору. Для усунення цього недоліку використовують непропорційний підхід коли значення моменту електричної машини залишається не змінним при збільшенні амплітуди напруги живлення. Слід зазначити, що це суттєво покращує динамічні показники тягової електромеханічної системи.

Отже, слід зазначити, що оптимізація за допомогою стохастичних алгоритмів системи векторного керування тяговою електромеханічною системою дозволить здійснити рівномірний розподіл завантаженості електричних двигунів та усунути вірогідність виникнення режимів проковзування колеса при зміні зчеплення з рейками, що позитивно вплине на роботу електричного транспорту у динамічних режимах.