

## ВСТУП

Синхронні двигуни з постійними магнітами використовуються для високодинамічних та прецезійних застосувань, які вимагають точного відпрацювання швидкості/положення. Явнополюсні синхронні двигуни з постійними магнітами надійніші, порівняно з неявнополюсними, завдяки розміщенню постійних магнітів в пазах ротора. Така конструкція призводить до виникнення явища явнополюсності та сильної реакції ротора. Це дозволяє працювати в області швидкостей вищих за синхронну, однак призводить до ускладнення математичної моделі.

Векторне керування в координатах ротора є типовим методом керування явнополюсними синхронними двигунами. Для реалізації алгоритмів векторного керування явнополюсними синхронними двигунами потрібна інформація про шість параметрів двигуна та момент навантаження. Якщо ці параметри наперед не є відомими, то потрібна їх початкова ідентифікація і подальше самоналаштування системи, які визначають функцію самоідентифікації.

Незважаючи на значну кількість досліджень, проблема ідентифікації параметрів явнополюсних синхронних двигунів не є повністю вирішеною навіть для процедур початкової ідентифікації. Розглядаються задачі оцінювання лише частини параметрів, для багатьох алгоритмів відсутнє теоретичне обґрунтування.

В даній роботі розроблено алгоритми асимптотичного відпрацювання заданих траєкторій зміни кутової швидкості/положення та прямої компоненти струму статора по осі  $d$  явнополюсних синхронних двигунів, які дозволяють здійснити розв'язку підсистем керування прямою компонентною струму статора і кутовою швидкістю, а також асимптотичну лінеаризацію підсистем регулювання швидкості та прямої компоненти струму.

Для початкового визначення параметрів явнополюсних синхронних двигунів, які необхідні для реалізації алгоритмів керування, запропоновано

процедуру ідентифікації параметрів, що складається з трьох етапів. На першому етапі оцінюються індуктивності і активний опір статора; на другому – потік, який формується постійними магнітами; на третьому етапі визначаються параметри механічної частини: момент інерції, коефіцієнт в'язкого тертя та момент навантаження.

Для кожного з етапів синтезовано алгоритми ідентифікації з використанням другого методу Ляпунова, які базуються на регулюванні струмів для перших двох задач і використанні адаптивного спостерігача швидкості для ідентифікації параметрів механічної частини. Послідовне формування тестів дозволяє забезпечити швидке оцінювання на кожному з етапів так, що загальна тривалість процесу самоідентифікації не перевищує декількох секунд. Ефективність синтезованих алгоритмів підтверджена результатами математичного моделювання.