

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ПОПЕРЕДНЬОЇ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ПАРАМЕТРІВ АСИНХРОННОГО ДВИГУНА

Малтабар О. М., магістрант; Чекавський Г.С., к.т.н., доц.

(Донецький національний технічний університет, м. Донецьк, Україна)

Для електроприводів (ЕП) відповідальних механізмів, до характеристик яких висувають високі вимоги, у теперішній час переважно застосовують асинхронні двигуни із короткозамкненим ротором (АД), управління якими будують за принципом векторного керування. Враховуючи те, що якість системи векторного керування АД залежить від точності визначення електромагнітних і механічних параметрів двигуна, які змінюються у широких межах в процесі роботи, актуальною є задача ідентифікації цих параметрів.

Існуючі методи ідентифікації параметрів можна розділити на попередні і поточні. Тестові (попередні) режими оцінювання зазначених параметрів можуть потребувати від'єднання вала АД від робочого механізму, крім того, ідентифікація параметрів механічної частини буде достатньо точною за умови наявності датчиків швидкості обертання або положення.

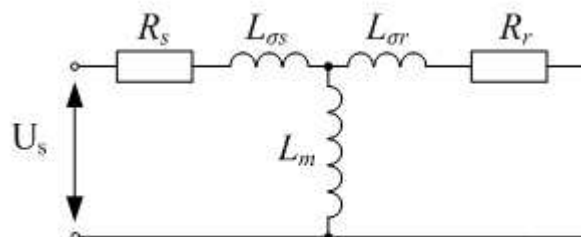


Рисунок 1 - Схема заміщення фази АД

В якості електромагнітних параметрів (ЕМП), що підлягають ідентифікації, традиційно розглядають (рис.1) активні опори обмоток статора R_s і ротора, індуктивність намагнічування та індуктивності розсіювання [1]. Ідентифікуємо параметри припустивши що обмотки АД симетричні.

В даній роботі представлені окремі результати досліджень відомих методів попередньої ідентифікації ЕМП АД у складі системи векторного керування за допомогою модельного експерименту. Вихідними даними є величини, які в реальному приводі можуть бути виміряні без застосування обертових датчиків – фазні струми і напруги статора (I_{si} , U_{si} , де $i = A, B, C$).

Тестовий режим полягає в ідентифікації параметрів, необхідних для попередньої настройки регульовальної частини системи керування, в такій послідовності: визначають активний опір фази статора R_s ; індуктивність розсіювання σL_s ; індуктивність намагнічування L_m ; приведений активний опір фази ротора R_r .

Simulink-модель експерименту наведена на рис.2, де імітується формування за допомогою інвертора напруги з ШІМ потрібних векторів напруги і аналізується реакція АД по координатах на такі тестові сигнали.

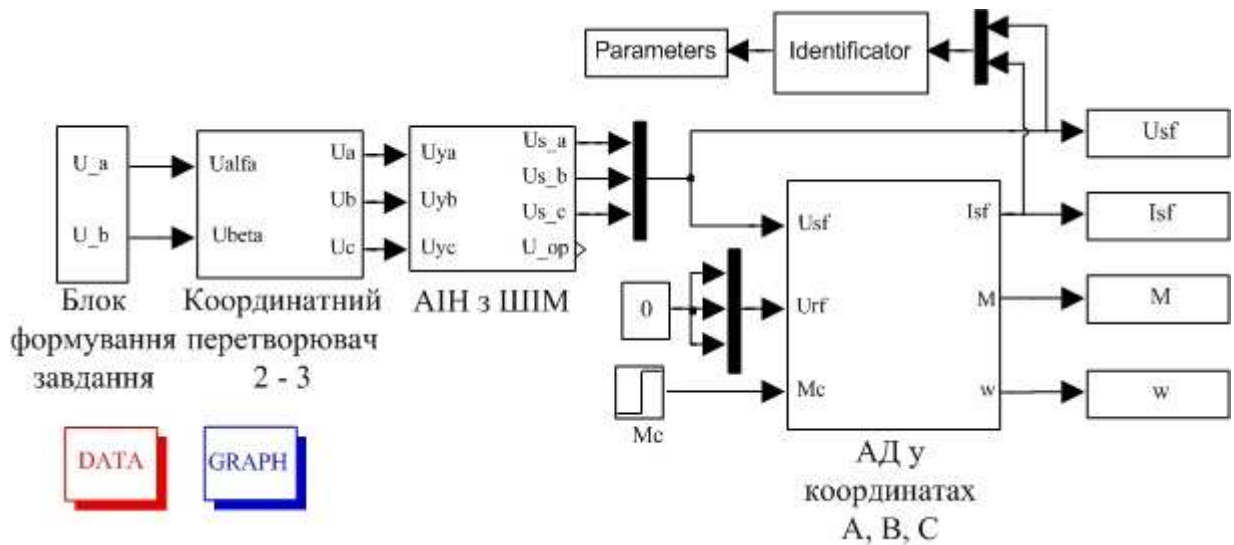


Рисунок 2 – Модель експерименту для попередньої ідентифікації електромагнітних параметрів АД.

Наведемо положення, що лежать в основі традиційних методів ідентифікації ЕМП АД [1]:

Активний опір статора R_s визначають в режимі «нерухомого» вектора, коли формується таке значення постійної напруги на затискачах АД, щоб значення струму обмотки АД було би близьким до номінального. Значення R_s визначається з виразу

$$R_s = \frac{U_s}{I_{scp}} \quad (1)$$

і корегується через проведення декількох повторних вимірювань струму.

Індуктивність розсіювання σL_s визначається на основі лінійної апроксимації кривої зміни миттєвого значення струму за формулою

$$\sigma L_s = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{R_s I_{scp} \Delta T_e}{(I_{s1})_i - (I_{s2})_i} \quad (2)$$

де ΔT_e – інтервал між вибірками струму, n – кількість вимірювань.

Індуктивність намагнічування L_m визначається в режимі холостого ходу на частоті, близькій до номінальної

$$L_m = \frac{1}{\omega_s} \cdot \frac{E_{cp}}{I_{mcp}} \quad (3)$$

E_{cp} , I_{mcp} – середні значення ЕРС і струму намагнічування.

Активний опір ротора R_r визначається на основі схеми заміщення АД за формулою

$$R_R = \frac{E_{ном} S_{ном}}{I_{Rном}} \quad (4)$$

Альтернативні методи ідентифікації відрізняються перш за все точністю, тривалістю відповідного ідентифікаційного періоду і вимогами, що вони їх висувають до обчислювача.

Сформований в результаті вектор значень ЕМП, крім початкової настройки системи, служить вихідними даними для подальшої поточної ідентифікації ЕМП в процесі роботи ЕП. Слід відзначити, що можлива наявність деякої апіорної достовірної інформації по значенням окремих параметрів (наприклад, на підставі даних попередніх випробувань двигуна) – крім R_S , R_R і L_m , корисною є інформація також про роздільні значення індуктивностей розсіювання статора і ротора і втрати активної потужності у магнітопроводі (втрати в сталі). Це в сукупності дозволить підвищити точність і скоротити час виконання попередньої ідентифікації, і також підвищити коректність подальшої поточної ідентифікації.

До напрямків подальшої роботи слід віднести створення розширеного модельного експерименту для дослідження альтернативних методів ідентифікації ЕМП, дослідження алгоритмів ідентифікації параметрів механічної частини і перевірка коректності моделі через порівняння результатів з експериментальними даними, отриманими на діючому обладнанні.

Перелік посилань

1. Виноградов А.Б. Векторное управление электроприводами переменного тока / ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина».- Иваново, 2008.- 298 с.