

УДК 681.521

Крисан Ю.О.¹, Деркач В.Д.²

¹ канд. техн. наук, доц. ЗНТУ

² студ. гр. Е-314м ЗНТУ

СИСТЕМА ВЕКТОРНОГО КЕРУВАННЯ АСИНХРОННИМ ЕЛЕКТРОПРИВОДОМ

Розвиток сигової електроніки і обчислювальної техніки в останні десятиліття призвело до перегляду основ багатьох областей техніки, в тому числі і автоматизованого електроприводу, істотну роль в якому почав грати асинхронний короткозамкнений двигун (АД). Це пояснюється існуючими можливостями силових електронних регуляторів, що дозволяють практично безінерційно і з достатньою для практичних цілей точністю формувати струми та напруги статора АД, а також мікропроцесорних систем керування, що реалізують будь-які необхідні алгоритми. Сучасний асинхронний електропривод будується виключно на основі різних векторних моделей АД, що дозволяє отримувати статичні і динамічні характеристики, порівняні з системами привода постійного струму.

Системи автоматичного керування (САК) електроприводів з векторним керуванням реалізують обчислювальні алгоритми в системі координат, яка орієнтується по конкретному вектору потокозчеплення (статора, ротора або основного потоку) машини. Зазвичай використовують структури з підтримкою сталості потокозчеплення ротора. Вони найбільш прості в реалізації і мають найкращі характеристики.

САК електроприводів з векторним керуванням формує керуючий вплив у вигляді сигналу напруги статора (керування по напрузі) або струму статора (керування за струмом). Частотно-струмове векторне керування дозволяє отримати більш просту структуру САК і пов'язане з використанням інвертора перетворювача частоти в режимі джерела струму. Незважаючи на це, загальні питання аналізу електромагнітних і електромеханічних процесів в АД при живленні його від джерела струму недостатньо висвітлені в літературі.

При аналізі роботи конкретного пристрою використовують його математичну модель. В даний час з'явилися пакети імітаційного моделювання, які дозволяють найбільш повно і зручно проводити дані

дослідження. Зокрема однією з найбільш зручних сучасних комп'ютерних систем є MATLAB і його пакет візуального імітаційного моделювання Simulink. Однак, аналіз роботи АД в даних пакетах зустрічає певні труднощі, пов'язані з неможливістю функціонування АД на нестійких ділянках його механічної характеристики. Дана обставина робить актуальним розробку алгоритмів, що дозволяють досліджувати роботу АД у всьому діапазоні його керування, отримуючи повні статичні характеристики машини.

При побудові замкнених систем векторного керування з підтримкою сталості потокозчеплення ротора постає питання методики настройки регулятора швидкості, який в силу специфіки об'єкта керування не може бути реалізований стандартними методами.

Робота систем векторного керування неможлива без інформації про просторове положення вектора потокозчеплення. Оскільки пряме вимірювання потокозчеплення в машині недоступно, а його реалізація в масовому приводі економічно не вигідна, то зазвичай на практиці використовують спостерігачі магнітного потоку АД, які повинні забезпечувати асимптотичну оцінку цієї змінної. Слід зазначити, що достовірність роботи таких спостерігачів залежить від точності визначення параметрів асинхронного двигуна. Внаслідок нагрівання машини змінюються активні опори статора і ротора, що призводить до виникнення помилок оцінювання магнітного потоку, а це, в свою чергу, позначається на зниженні енергетичної ефективності процесу перетворення енергії і може приводити навіть до втрати стійкості.

Останнім часом активно розвивається теорія штучних нейронних мереж, які, завдяки властивим їм універсальним властивостям апроксимації, адаптивності і здатності до навчання, дозволяють не тільки стійко працювати в умовах зміни параметрів машини, але також значно підвищити швидкість виконуваних обчислень за рахунок здатності нейромереж до паралельної обробки сигналів.

У зв'язку з цим становить інтерес дослідження ефективності використання штучних нейронних мереж для вирішення одного з основних завдань при реалізації векторного керування - отримання інформації про вектор потокозчеплення. Побудова спостерігача магнітного потоку в нейромережевому логічному базисі передбачає синтез і оптимізацію його структури: вибір числа шарів, кількості нейронів, функцій активації тощо, які спільно визначають властивості, придбані нейронною мережею в процесі навчання.