

ОСОБЛИВОСТІ РОЗБУДОВИ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ВЕНТИЛЬНО-РЕАКТИВНИМ ДВИГУНОМ

Вентильно-реактивні двигуни набули в останні роки доволі суттєвого поширення серед промислових електроприводів у різних сферах їх застосування. Вони мають цілий ряд переваг серед інших типів електричних машин. На самперед, у наслідок того, що вентильно-реактивні двигуни відрізняються простотою конструкції та надійністю їх роботи у доволі широкому діапазоні зміни параметрів та режимів їх експлуатації. Також до гідностей даного типу електричних машин можна віднести високий ступінь надійності. Важливим для забезпечення працездатності подібних систем є точність визначення положення ротору електричної машини. Останнє ускладнюється особливостями конструкції вентильно-реактивних двигунів, та створює додаткові вимоги до систем керування ними.

Зазвичай, керування вентильно-реактивним двигуном здійснюється завдяки його живленню від напівпровідникового перетворювача. Для формування сигналів до керуючих елементів використовуються регулятори струму на які надходять сигнали від відповідних датчиків. Також, для повного визначення орієнтації вектору магнітного потоку, у системі мають бути задіяні датчики положення ротора електричної машини. У кості датчиків положення можуть бути використані як енкодери, так і датчики Холла, або оптичні системи. Все це ускладнює процес формування сигналу завдання, а також суттєво підвищує вартість таких систем та збільшує час обробки інформації.

Важливою особливістю розбудови систем керування вентильно-реактивними двигунами є усунення датчиків положення ротора електричної машини, та перехід на бездатчикове керування подібними системами.

Існує багато способів бездатчикового керування вентильно-реактивними двигунами. Розглянемо найбільш поширені методи розбудови подібних систем. Переважна більшість методів розробки систем керування заснована на визначенні поточного положення або значень індуктивних опорів у структурі вентильно-реактивної машини. Це пов'язано з наявністю функціональної залежності значення індуктивності обмоток від кута зсуву ротора електричної машини. При цьому положення ротору буде визначатись за допомогою серії сигналів, які мають бути подано до неактивної обмотки. Слід зазначити, що такий метод є дієвим тільки при обмеженні значення частоти обертання ротору електричної машини. Існують методи, що базуються на визначенні миттєвих значень струму та напруги у обмотках електричних машин, але вони є доволі чутливими до виникнення перешкод та завад у каналах керування та зв'язку. Доволі ефективними методами розбудови систем керування вентильно-реактивними двигунами є використання структур, що містять спостерігач. Це може бути спостерігач струму, поточного положення, або комбінована структура, що містить паралельні канали. Такі системи є доволі ефективними при постійному значенні частоти обертання ротору електричної машини, але мають незадовільні показники у динамічних режимах. Отже, усі перелічені методики розбудови ефективних систем керування вентильно-реактивними двигунами мають суттєві недоліки, тому перспективним є поєднання розглянутих методів з розробкою комбінованого підходу до розбудови структури системи керування. До таких нових підходів можна віднести поєднання безпосереднього розрахунку значення поточного положення з використанням миттєвих сигналів та спостерігача з моделюванням наступного руху електромагнітної системи, що включає активні прискорення та блок фазового підлаштування для оцінки положення ротора електричної машини. Такий спосіб дозволяє ефективно відтворювати керування як при загальмованому роторі, так й у динамічних режимах роботи.

Очікуванні показники ефективності системи керування, що розроблена за наведеним принципом є високими, оскільки суттєво розширюють діапазон зміни частоти обертання вентильно-реактивного двигуна при збереженні точності та швидкості регулювання. Подальшими напрямками досліджень може бути створення експериментальної бази для визначення факторів що впливають на режими роботи вентильно-реактивних двигунів.