

УДК 326.313

Р. Майхрич, А. Тегза

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

АНАЛІЗ СПОСТЕРІГАЧІВ МАГНІТНОГО ПОТОКУ ДЛЯ КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДОМ

При проектуванні алгоритмів векторного управління асинхронним двигуном існує необхідність в отриманні інформації про вектор потокозчеплення ротора. Оскільки пряме вимірювання потокозчеплення в асинхронній машині важкодоступне, оскільки вимагає установки дорогих датчиків Холу в зазорі електричної машини, то звичайно на практиці використовують спостерігачі магнітного потоку АД, які повинні забезпечувати асимптотичну оцінку модуля і кутового положення вектора потокозчеплення ротора.

В більшості випадків спостерігачі потокозчеплення будуються на основі рівнянь математичної моделі електромагнітної підсистеми електричної машини, що в свою чергу вимагає точно відомих параметрів АД. Питання про визначення параметрів асинхронного двигуна в реальному масштабі часу є окремим науковим завданням, повного рішення якого на даний момент часу не знайдено. Отже, параметри машини, що використовуються в алгоритмі управління, рідко бувають достовірно відомими. Проте, навіть у разі, коли параметри машини точно відомі, вони схильні до варіацій внаслідок нагріву машини. Зокрема, відомо, що активний опір роторного кола асинхронного двигуна в процесі тривалої роботи в навантаженому стані може змінюватися в 1,5 – 2 рази. Зміни активного опору статора менш критичні, оскільки опір статора доступний для вимірювання, а сам статор має сприятливіші умови охолодження, що в свою чергу спричиняє менші варіації його активного опору за рахунок нагріву машини. Можливо також оцінювання поточного значення активного опору статора з використанням теплової моделі АД.

Показниками якості роботи спостерігача є точність оцінювання і швидкість збіжності помилок оцінювання. На ці показники спостерігача, побудованого на підставі математичної моделі АД, в значній мірі впливають параметричні збурення, що виникають як в процесі роботи машини, так і за рахунок вихідної недостовірної інформації при визначенні параметрів АД.

З метою зменшення впливу параметричних збурень на якість роботи алгоритмів оцінювання вектора потокозчеплення, спостерігач магнітного потоку повинен мати замкнуту відємним зворотнім зв'язком структуру, що потенційно дозволяє підвищити його властивості грубості по відношенню варіаціям параметрів електричної машини.

Іншим підходом є побудова адаптивних алгоритмів векторного управління. Проте, такий підхід складніший в практичній реалізації, і вимагає від управляючого пристрою, суттєво вищих обчислювальних затрат.

Оскільки структура спостерігача магнітного потоку повного порядку передбачає використання заданого вектора напруг інвертора як вхідний сигнал, то на точність роботи спостерігача також суттєвий вплив робить якість інвертора, що перетворює заданий вектор напруг в реальну трифазну напругу, що прикладається до статора АД. Такі ефекти, як «мертвий» час (час між комутацією ключів одного плеча інвертора), неточність у вимірюванні напруги ланки постійного струму, сплески напруги в комутуваних імпульсах напруги, вносять спотворення у форму напруги, що підводиться до двигуна, що приводить до додаткових збурень для спостерігача магнітного потоку.