

УДК 623.313

ОГЛЯД СПОСОБІВ КЕРУВАННЯ ВЕНТИЛЬНО - ІНДУКТОРНИХ ДВИГУНІВ БЕЗ ДАТЧИКІВ ПОЛОЖЕННЯ РОТОРА

Д.Л. МАРИНОХА^{1*}, Л.П. ГАЛАЙКО²

¹ магістрант кафедри електричних машин НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА

² доцент кафедри електричних машин, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА

* email: d.marinoha@gmail.com

Вентильно-індукторні машини почали застосовуватися в різних галузях сучасного світу порівняно недавно приблизно з 1980 року. Але незважаючи на їх суттєві переваги порівняно з традиційними машинами вони все ще не знайшли широкого застосування. Однією із причин, які ускладнюють застосування вентильно-індукторних машин, є складності управління режимами роботи машини за допомогою датчиків положення ротора. Тому актуальним є прагнення спростити конструкцію, знизити вартість приводу, збільшити надійність вентильно-індукторних двигунів шляхом відмови від датчика кутового положення ротора та переходу до систем бездатчикового управління для оцінки кутового положення ротора.

У цьому напрямку опубліковано велика кількість наукових праць у вітчизняних та зарубіжних виданнях.

Метою роботи є представлення результатів аналізу різних способів управління вентильно-індукторними двигунами без датчиків положення ротора, що розглядаються в різних виданнях.

Було розглянуто 4 дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук, 2 патенти, 1 монографія та 4 статті, з яких дві статті із зарубіжних журналів. Для авторів найбільший інтерес представили наступні роботи [1 – 4]. В усіх цих роботах розглянуті методи управління вентильно-індукторними двигунами без датчиків положення ротора, в основі яких лежить аналіз величини потокозчеплення

$$\psi(t) = \int_0^t (U - Ri) dt,$$

розрахунок кривої намагнічування, і виконання комутації при виході на необхідну криву намагнічування. В формулі позначено U – напруга живлення, R – електричний опір фази, i – струм фази, t – час. В роботах [1,2] криві намагнічування у вигляді таблиць внесені в мікропроцесор. В роботі [1] розглянуто машину в режимі двигуна, тому внесена одна таблиця, а в роботі [2] машина працює в режимі двигуна і в режимі генератора і тому внесено в мікропроцесор дві таблиці. В роботі [1] за базовий вибрано режим одиночної бездатчикової комутації, у якому вчислюється миттєве значення потокозчеплення в робочій фазі і порівнюється з заданим значенням

потокосцеплення. Застосування одиночної комутації звужує можливості управління режимами вентильно-індукторного двигуна.

В роботі [3] залежність потокосцеплення від струму та кута положення ротора представлено у вигляді формул, що спрощує визначення положення ротора.

Метод застосований в роботі [4] заснований на вимірюванні показників неробочої фази і це не обмежує застосування способів управління режимами.

В роботі [5] розглянуто метод ідентифікації кутового положення елементами штучного інтелекту. Даний метод полягає у виділенні частотних образів струмів за допомогою дискретного перетворення Фур'є, потім за допомогою штучних нейронних мереж визначення по частотним образам поточного кутового положення ротора вентильно-індукторних машин. Перевагами даного методу є: можливість застосовувати метод до вентильно-індукторних машин будь-яких конструкцій, працездатність у великому діапазоні швидкостей.

Недоліком даного методу є те, що для управління кожним типом вентильно-індукторних машин необхідно провести об'ємну процедуру навчання штучної нейронної мережі, при цьому навчальна вибірка повинна бути досить об'ємною і представницькою.

Бездатчиковий вентильно-індукторний електропривод має великі перспективи застосування. Використання даного приводу дозволить не тільки значно знизити його ціну а й дозволить підвищити надійність електроприводу. При цьому сучасні системи управління електроприводами і сучасна елементна база дозволяють вирішити проблеми, які в минулому утруднювали застосування даних приводів.

Список літератури:

1. *Бычков, М.Г.* Универсальная модульная микропроцессорная система управления вентильно-индукторным двигателем / *М.Г. Бычков, Р.В. Фукалов* // *Электричество*. – 2004. – №8. – С. 24–31.
2. *Бычков, М.Г.* Пат. 2 265 959 Российская федерация. Вентильно-индукторный электропривод / *Бычков М.Г., Кузнецова В.Н., Фукалов Р.В.* – 2003.
3. *Syed A. Hossain* Four-Quadrant and Zero-Speed Sensorless Control of a Switched Reluctance Motor / *Syed A. Hossain, Iqbal Husain, Harald Klode, Avoki M. Omekanda, Suresh Gopalakrishnan* // *IEEE Transactions on Industry Applications*. Vol. 39, No. 5, September/October 2003. P. 1343 – 1349.
4. *Чавычалов, М.В.* Бездатчиковое определение положения ротора в системе управления вентильно-индукторного электропривода: Автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. тех. наук / *Чавычалов М.В.* // *Ростовский государственный университет путей сообщения* – Новочеркасск, 2013.
5. *Полющенок, И.С.*, Бездатчиковый вентильно-индукторный электропривод с элементами искусственного интеллекта / *Полющенок И.С., Льготчиков В.В.* // *Электричество* – 2012. – №2.