ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ХАРАКТЕРИСТИК БЕЗЩІТКОВОГО ДВИГУНА ПОСТІЙНОГО СТРУМУ

Слуцький Д. М., Юр'єва О. Ю., Шайда В. П.
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Безщіткові двигуни з постійними магнітами (БДПМ) є важливим елементом сучасних електромеханічних систем завдяки своїй високій ефективності, надійності та компактності. Вони знаходять широке застосування в різних галузях, включаючи промисловість, транспорт, побутову техніку та робототехніку. Основною перевагою БДПМ є відсутність щіток, що зменшує зношення компонентів, підвищує надійність і термін служби двигуна [1].

БДПМ оснащується системою керування, яка містить інвертор, контролери, датчики напруги, струму, положення ротора [2]. Інвертор використовується для перетворення постійного струму в змінний, дозволяє регулювати частоту та амплітуду напруги, що забезпечує керування частотою обертання двигуна. Контролери та датчики положення ротора забезпечують точну синхронізацію роботи інвертора з положенням ротора, що підвищує ефективність та стабільність роботи двигуна.

Для ефективного керування БДПМ необхідно знати, в якому положенні ротора відносно статора отримуватиметься максимальний обертовий момент. Для дослідження було обрано серійний двигун BrotherHobby Tornado T5 3115 PRO 900KV (рис. 1) [3].

Рисунок 1 – Досліджуваний двигун

Керування вмиканням напівпровідникових елементів інвертора для живлення обмоток статора здійснюється за кутовою характеристикою двигуна. Для отримання кутової характеристики використовувався розрахунок магнітного поля методом скінчених елементів при змінюванні кута між осями полюсів статора та ротора в межах подвійного полюсного кроку.

Розрахунок електромагнітних характеристик двигуна показав, що максимальні значення електромагнітного моменту спостерігаються при куті зсуву 10°. Це дозволяє налаштовувати час вмикання діодів інвертора для досягнення оптимальної роботи двигуна.

Література:

1. Duman B. Motor Drivers. New Trends in Engineering, TABLET Kitabevi, 2022, 189 p.
2. D. Mohanraj et al. A Review of BLDC Motor: State of Art, Advanced Control Techniques, and Applications, IEEE Access, vol. 10, pp. 54833-54869, 2022, doi: 10.1109/ACCESS.2022.3175011.
3. BrotherHobby. Режим доступу : https://www.brotherhobbystore.com/tornado-t5-3115-pro-motor-p0088-p0088.html.