

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРАХУНКУ БЕЗКОЛЕКТОРНОГО ДВИГУНА ПОСТІЙНОГО СТРУМУ У ПРОГРАМНОМУ КОМПЛЕКСІ ANSYS MAXWELL

Дунєв О.О., Ушкварок Ю.Е.

***Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м.Харків***

Безколекторні двигуни постійного струму (БДПС) – це електричні двигуни, які використовують постійні магніти для створення магнітного поля у роторі та електронну систему управління. Вони отримали таку назву через відсутність колектора, що використовується у традиційних двигунах постійного струму. Особливістю цих машин є те, замість класичного колектора, у БДПС використовується електронна система керування, яка контролює час вмикання та напрямку струму у кожній котушці статора. Це дозволяє досягати більшої ефективності, контролю та підвищити надійність двигуна.

Так як постійні магніти в БДПС забезпечують магнітний потік у роторі, замість електромагнітного збудження, ці двигуни можуть досягати більш високої ефективності та мають меншу вагу і розміри, у порівнянні із колекторними двигунами. Це робить їх особливо привабливими для використання у електровелосипедах, електросамокатах, гіробордах, квадрокоптерах, промислових роботах та інші електромеханічних системах, які потребують ефективних двигунів із точним регулюванням та високою питомою потужністю.

На даний час існує безліч програмних комплексів, які дозволяють точно розрахувати вихідні параметри двигуна та покращувати його енергетичні показники за допомогою польового розрахунку, методом скінчених елементів. Найбільш популярною, функціональною та зручною у використанні є Ansys Maxwell [1]. Вона дозволяє розрахувати магнітне поле двигуна при різних режимах його роботи. У свою чергу, програмний додаток до Ansys Maxwell – Circuit Editor дозволяє створювати та підключати схеми управління до моделі двигуна, що допомагає дуже точно змодельовати поведінку машини із електронним блоком управління. Правильно створена та налаштована модель із схемою управління дозволяє розрахувати робочі характеристики машини та проаналізувати поведінку її роботи у динаміці: від режиму розгону, до виходу на робочу швидкість обертання. При цьому користувачу доступні усі вихідні параметри машини, за якими він може слідкувати наживо під час розрахунку. Існуюча елементна база системи управління у Circuit Editor та її гнучке налаштування дозволяє моделювати різноманітні умови управління та досліджувати модель двигуна при різних його навантаженнях. Як результат моделювання було досягнуто плавного розгону БДПТ при обмеженні струму на рівні два рази більше від номінального.

Результати моделювання очікувано точно відображають реальну поведінку роботи машини та дозволяють зробити висновки щодо поліпшення конструкції існуючого БДПТ та підвищення ефективності його роботи у майбутньому.

Література:

1. Ansys Maxwell 3D v.15 – Electromagnetic and Electromechanical Analysis: user's guide / Ansys Inc. – Pittsburgh, 2012. – 1006 p. [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <https://www.ansys.com/>