

ПОРІВНЯННЯ МОДЕЛЕЙ МАЛОПОТУЖНОГО ДВИГУНА ПОСТІЙНОГО СТРУМУ З ФЕРРИТ БАРІЄВИМИ МАГНІТАМИ ТА НЕОДИМОВИМИ МАГНІТАМИ

¹Перепелиця О.С., ¹Тітов Є.О., студенти, ¹Коваленко М.А., к.т.н., доц.,
²Святненко В.А., старший викладач
*КПІ ім. Ігоря Сікорського, ¹кафедра електромеханіки, кафедра теоретичної
електротехніки*

Мета роботи полягає у порівнянні двовимірних математичних моделей малопотужного ДПС з постійними магнітами при використанні феррит барієвих та неодимових магнітів. Це дозволить дослідити електромагнітне поле та параметри прототипу і за рахунок оптимізації, покращити його параметри.

ДПС, взятий за прототип, використовується в ручному інструменті. ДПС перетворює електричну енергію на механічну і передає крутний момент на редуктор

Геометрію побудовано в САПР AutoCAD. Далі, створена геометрія імпортується в COMSOL Multiphysics 5.3a.

Розподіл електромагнітного поля в розрахунковому об'ємі ДПС з постійними магнітами приведено на рисунку 1.

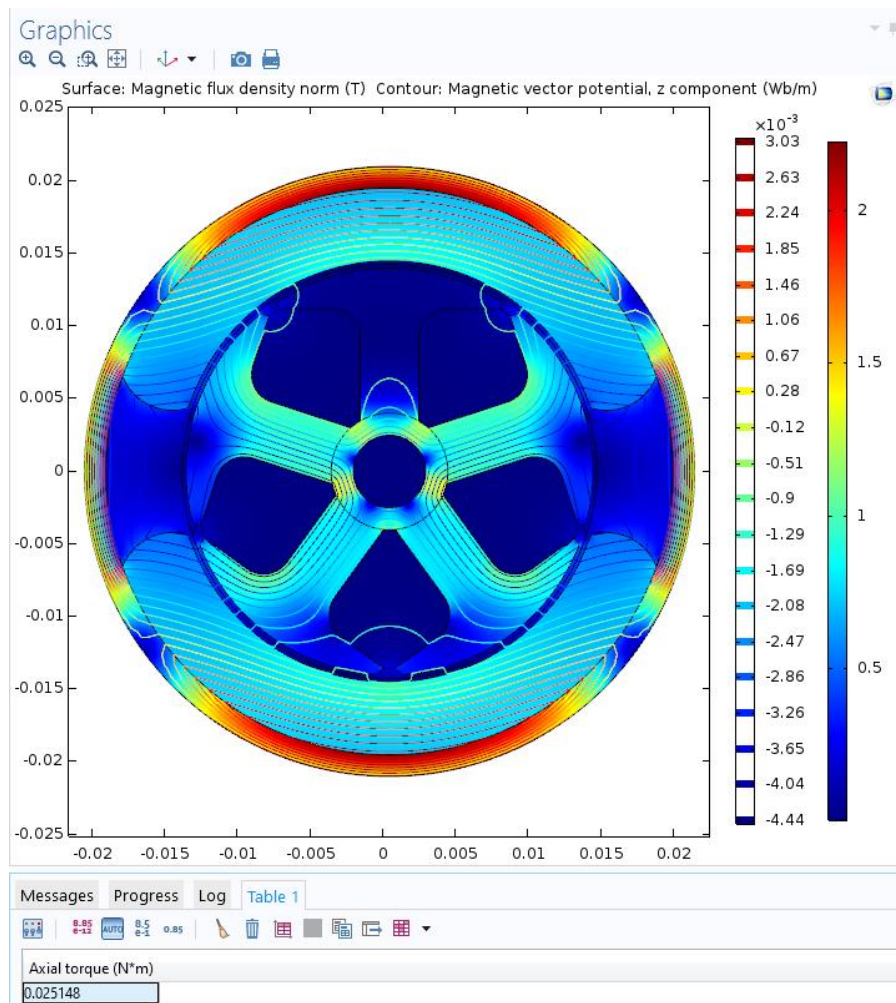


Рисунок 1 – Розподіл магнітного потоку в розрахунковій області ДПС з феррит барієвими магнітами

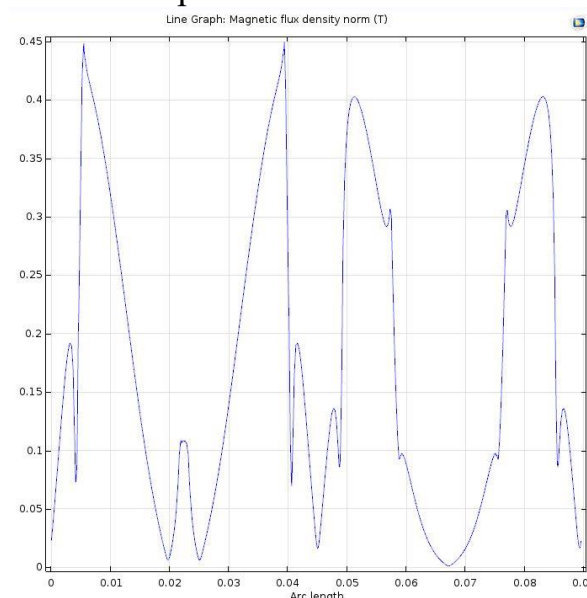


Рисунок 2 – Графік розподілу магнітного потоку ДПС з феррит барієвими магнітами

Була розроблена модель ДПС з неодимовими магнітами в програмному середовищі COMSOL Multiphysics.

Розподіл електромагнітного поля в розрахунковому об'ємі ДПС з неодимовими магнітами приведено на рисунку 3.

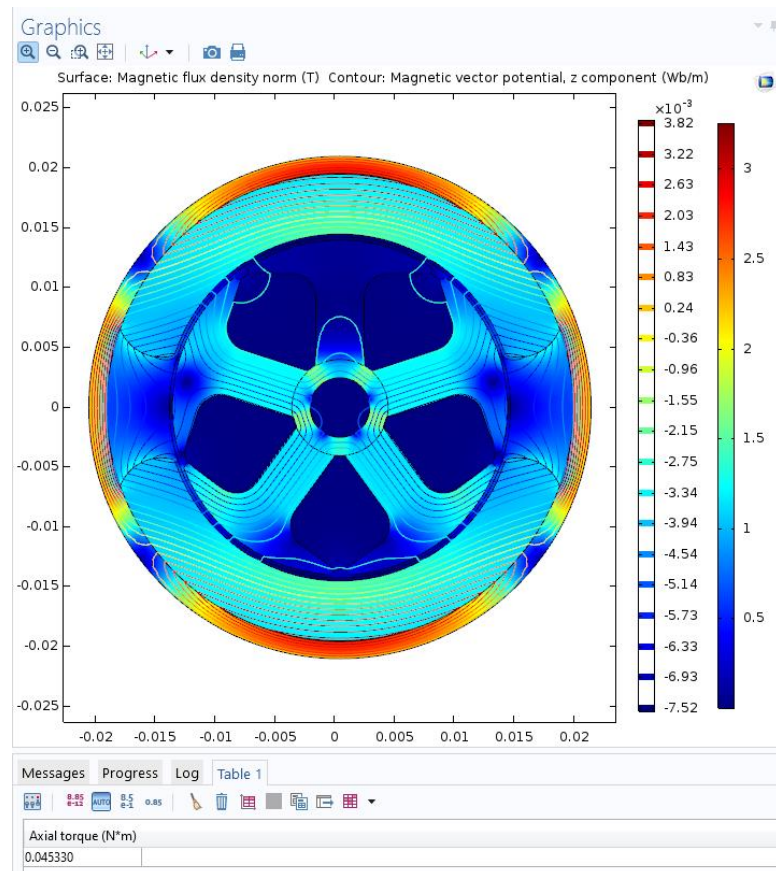


Рисунок 3 – Розподіл магнітного потоку в розрахунковій області ДПС з неодимовими магнітами

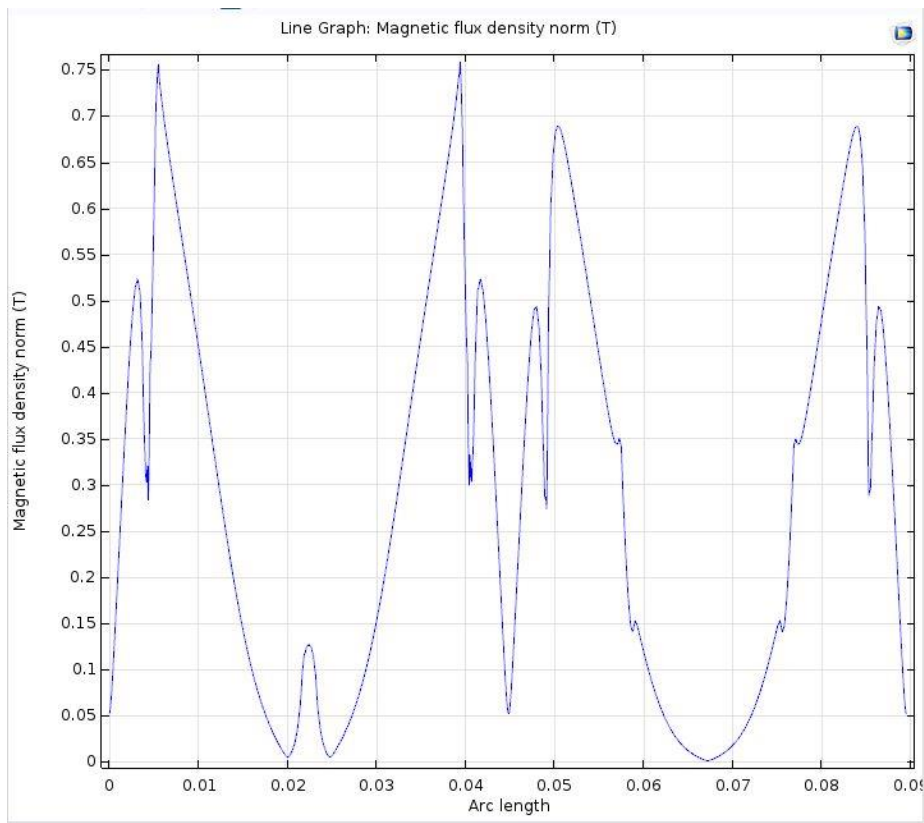


Рисунок 4 – Графік розподілу магнітного потоку ДПС з неодимовими магнітами

Значення моменту двигуна, яке було отримано після моделювання математичної польової моделі двигуна постійного струму із феррит барієвими магнітами зображене на рисунку 5.

Axial torque (N*m)	
0.025148	

Рисунок 5 – Значення моменту двигуна постійного струму із феррит барієвими магнітами

Значення моменту двигуна, яке було отримано після моделювання математичної польової моделі двигуна постійного струму із неодимовими магнітами зображене на рисунку 6.

Axial torque (N*m)	
0.045330	

Рисунок 6 – Значення моменту двигуна постійного струму із неодимовими магнітами

З результатів моделювання двигунів постійного струму з феррит барієвими та з неодимовими магнітами можна побачити збільшення моменту майже в два рази.

Висновки: При використанні неодимових магнітів в проектованому двигуні при однакових геометричних параметрах з феррит барієвими момент на валу двигуна зростає в два рази. Як видно з порівняння неодимові магніти мають дуже високі показники залишкової магнітної індукції і стійкості до розмагнічування. За цими показниками вони в рази перевершують звичайні ферритові магніти, тому з точки зору забезпечення найвищих масо габаритних показників доцільніше використовувати постійні магніти типу NdFeB, однак вони мають більш низьку температурну стабільність, ніж феррит барієві магніти, тобто у випадках коли температура навколишнього середовища змінюється або, коли система працює при підвищеній температурі навколишнього середовища.

При сильному нагріванні починається розмагнічування матеріалу і чим більша температура, тим швидше протікає цей процес. Значення температури, при якому матеріал починає втрачати свої магнітні властивості, називається "точкою Кюрі". При цьому відбувається так званий "фазовий перехід" - швидке руйнування магнітної структури речовини. Магніти зі звичайних марок неодимового сплаву витримують нагрівання не вище 80 градусів Цельсія. Це дуже обмежує їх застосування в обладнанні схильній до сильного нагрівання - для нормального функціонування в таких умовах, потрібно забезпечити додаткове охолодження установки.

Перелік посилань

1. Васьковський Ю.М. Польовий аналіз електричних машин: Навч. Посіб. – К.: НТУУ «КПІ», 2007. – 192 с.
2. Генкин М. Д. Виброакустическая диагностика машин и механизмов / М. Д. Генкин, А. Г. Соколова – М. : Машиностроение, 1987. – 288 с.