

МОДЕЛЮВАННЯ МАГНІТНОГО ПОЛЯ У РОБОЧІЙ ЗОНІ СПЕЦІАЛЬНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ МАШИН

Крячок О.С.

*Національний технічний університет України «КПІ ім. І. Сікорського»,
м. Київ*

Проектування нових зразків або модернізація вже відомих типів спеціальних електричних машин у багатьох випадках вимагає покращення їхніх технічних характеристик. Аналіз розрахункових моделей [1] показує, що, наприклад, підвищення крутного моменту на валу двигуна автономного об'єкту безпосередньо пов'язане зі збільшенням магнітного потоку в робочій зоні електричної машини при незмінній напрузі живлення з причини обмежених можливостей бортової мережі.

Фізичне моделювання параметрів магнітної системи доцільно проводити лише з експериментальними зразками, що спроектовані та виготовлені з урахуванням результатів математичного моделювання розподілу магнітного поля [2] в зоні полюсів. Такі натурні випробування допомагають проаналізувати правильність обраної математичної моделі та виявити можливі технологічні обмеження, що можуть суттєво погіршити або навіть унеможливити серійне виготовлення двигунів із заданими/покращеними характеристиками.

У випадку, коли магнітна система двигуна побудована з застосуванням висококоерцитивних магнітів прямокутної форми, задачу отримання математичної моделі для розрахунку параметрів поля можна звести, при деяких припущеннях, до задачі дослідження плоскопаралельного магнітного поля, що описується [2] скалярною функцією $\varphi(Q)_i$. Виконавши інтегрування та рутинні перетворення отримаємо наступний вираз для скалярного магнітного потенціалу:

$$\varphi(Q)_i = -\frac{\sigma_m^0(M)_i}{4\pi\mu_0} \left\{ (a-x) \ln[(a-x)^2 + z_i^2] + (a+x) \ln[(a+x)^2 + z_i^2] - 4a + 2z_i \left[\arctg \frac{a-x}{z_i} + \arctg \frac{a+x}{z_i} \right] \right\}. \quad (1)$$

Математичне рівняння (1) є основою для знаходження похідних величин: складових напруженості магнітного поля та потоку в робочій зоні, що стали основою при розробці програмного застосунку [3] для проведення чисельних експериментів по моделюванню поля в робочій зоні електричної машини з метою виконання оптимізації її конструкції.

Література:

1. Buchholz H. Elektrische und magnetische Potentialfelder. Berlin: Springer, 2012. 574 с.
2. Binns K. Analysis and Computation of Electric and Magnetic Field Problems. Oxford: Pergamon, 2013. 336 с.
3. Крячок О., Сушко Д. Комп'ютерна програма «Electro-Magnetic Laboratory»: Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір №111491. Україна. Дата реєстрації 01.02.2022.