

МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ МАГНІТНОГО ЕКРАНУ НА ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ ПРОЦЕСИ

Сушко Д.А., Крячок О.С.

Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова

Національної академії наук України, м. Київ

Сучасні інноваційні технології в галузі пошуку або геологічної розвідки потребують використання автономних роботизованих платформ з електромеханічними виконуючими пристроями. Для проектування нових пристроїв із заданими характеристиками необхідно розраховувати електромагнітні поля в їх робочій зоні. В роботі [1] було отримано математичні моделі для проведення таких розрахунків з метою моделювання параметрів магнітного поля, однак не було враховано екрануючий вплив конструкційних елементів на внутрішнє магнітне поле. У цій роботі розглядається підхід до отримання математичної моделі з урахуванням впливу екрануючих властивостей елементів конструкції на фізичні процеси. Запропонований метод розрахунку магнітного поля в електромагнітній системі ґрунтується на формулюванні задачі у вигляді системи лінійних інтегральних рівнянь Фредгольма другого роду. При цьому розв'язок задачі розрахунку поля може бути розділений на два етапи, відповідно до методу вторинних джерел, що включають знаходження розподілу додаткових джерел (1) і розрахунок суперпозиції магнітних полів (2). Для випадку простих форм граничних поверхонь можна отримати безпосередньо розв'язувані рівняння для визначення додаткових джерел.

$$\vec{j}_N + \frac{\lambda_{\text{сп}}}{2\pi} \int_{V_N} \frac{[\vec{j}_N R_{QN}]}{R_{QN}^3} dV = -\frac{\lambda_{\text{сп}}}{2\pi} \int_{V_M} \frac{[\vec{j}_M R_{QM}]}{R_{QM}^3} dV \quad (1)$$

$$\vec{H}(Q) = -\frac{1}{4\pi} \int_{V_M} \frac{[\vec{j}_M R_{QM}]}{R_{QM}^3} dV - \frac{1}{4\pi} \int_{V_N} \frac{[\vec{j}_N R_{QN}]}{R_{QN}^3} dV \quad (2)$$

На основі отриманої моделі розроблено розрахунковий алгоритм та створено сучасну програмну платформу [2] для моделювання магнітного поля, яка дозволяє перенести обчислення у хмару з більшими обчислювальними можливостями [3].

Література:

1. Крячок О.С., Реуцький М.О., Сушко Д.А. До питання розрахунку характеристик спеціальних пристроїв з магнітною системою на основі постійних магнітів. Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. Харків: НТУ «ХПІ». 2021. № 2 (8). С. 77-82. doi: 10.20998/2413-4295.2021.02.11.
2. Комп'ютерна програма «Electro-Magnetic Laboratory». Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 111491. Державне підприємство «Український інститут інтелектуальної власності». 01.02.2022.
3. Rajput D. Mastering Spring Boot 2.0: Build modern, cloud-native, and distributed systems using Spring Boot. 2018.— 390 с.