



Міжнародне наукове видавництво “Springer” опублікувало монографію “Interactions Between Electromagnetic Field and Moving Conducting Strip”. («Взаємодія електромагнітного поля і електропровідною смугою, що переміщується»).

Докладно про книгу можна ознайомитися за посиланням DOI <https://doi.org/10.1007/978-3-031-48274-8>
eBook ISBN 978-3-031-48274-8

Авторами праці є член-кореспондент НАН України, зав. відділом електромагнітних систем Інституту електродинаміки НАН України, доктор технічних наук, професор Ігор Кондратенко, головний науковий співробітник Інституту електродинаміки НАН України, доктор технічних наук, професор Юрій Васецький і заступник директора з науково-організаційної роботи Інституту загальної енергетики НАН України, доктор технічних наук Артур Запорожець.

Книга поєднує два взаємопов'язані напрями дослідження. Одна з них присвячена розробці теорії розв'язування певного класу задач тривимірного електромагнітного поля з урахуванням вихрових струмів у рухомому електропровідному тілі, що намагнічується. Перевага надається розробці методів аналітичного розв'язку тривимірної квазістаціонарної задачі спряження поля в системі: «контур довільної просторової конфігурації зі змінним струмом – електропровідне тіло з плоскою граничною поверхнею». Другий напрямок відноситься до розробки математичних моделей розв'язання прикладних задач, які передбачають використання розроблених методів розрахунку електромагнітних полів та їх характеристик. Основне застосування розрахункових методів спрямоване на вирішення задач термічної обробки виробів з кольорових і чорних металів індукційним методом нагріву в поперечному магнітному полі.

Книга складається з чотирьох розділів.

Розділ 1 присвячений математичним моделям для дослідження електромагнітної взаємодії джерел поля з провідним півпростором. Математичні моделі базуються на представленому точному аналітичному розв'язку задачі спряження поля, яка не має обмежень щодо геометричної конфігурації зовнішніх джерел поля, властивостей середовища та частоти поля. Наведено наближені методи розрахунку, які дозволяють врахувати найважливіші геометричні, електрофізичні та теплообмінні властивості електромагнітних систем. Обґрунтовано математичну модель теплообміну, в якій температура рівномірна по товщині смуги, а процес вважається адіабатичним у поздовжніх напрямках.

У розділі 2 сформульовано розв'язок оберненої задачі знаходження геометрії індукторів як задачі параметричної оптимізації в певному класі струмових контурів просторових конфігурацій. Обґрунтовано доцільність використання беззалізних індукторів у вигляді просторових контурів струму з піднятими над поверхнею краями. Знайдено оптимальні конфігурації просторових індукторів у важливих для практичних застосувань умов нагрівання електропровідних смуг. Проаналізовано способи досягнення рівномірного прогріву смуг кольорових і чорних металів по всій ширині та в локальній зоні.

Дослідження у розділі 3 присвячено питанням використання однофазних індукторів поперечного магнітного поля з магнітопроводом. Використовуються математичні моделі, які не мають обмежень по товщині і ширині металевої смуги, частоті поля і швидкості смуги. Крім розподілу електромагнітного поля і густини струму, отримано конкретні вирази для енергетичних і силових характеристик. Показано, що мінімальна нерівномірність нагріву для однофазних індукторів становить 15%.

Відмінною особливістю досліджень у розділі 4 є одночасне вирішення електромагнітної та теплової задач у тривимірній постановці з урахуванням постійної швидкості рухомого провідного об'єкта. Розглядаються як односторонні, так і двосторонні індуктори. Одночасно враховуються нагрівальний елемент (індуктор і об'єкт, що нагрівається) і джерело його електричного живлення. Представлено результати для індукторів конкретних канонічних контурних форм. Розділ завершується дослідженням впливу кінцевої висоти струмопровідних провідників індуктора.