



Міжнародне наукове видавництво “Springer” опублікувало монографію “**Electromagnetic Field Near Conducting Half-Space. Theory and Application Potentials**”. («Електромагнітне поле поблизу електропровідного півпростору. Теорія і потенційні застосування»).

Докладно про книгу можна ознайомитися за посиланням DOI <https://doi.org/10.1007/978-3-031-38423-3>
eBook ISBN 978-3-031-38423-3

Авторами праці є 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.

У монографії представлено основні положення теорії рішення певного класу задач тривимірного електромагнітного поля. Розглянуто системи з синусоїдальним та імпульсним струмами, що протікають по контуру довільної просторової конфігурації поблизу електропровідного тіла з плоскою поверхнею, в якому індукуються вихрові струми. На відміну від багатьох відомих робіт, дослідження базуються на отриманому точному аналітичному розв'язку задачі теорії поля. Знайдено розв'язок для векторних і скалярних потенціалів, електричної та магнітної напруженостей в діелектричному і провідному середовищах без обмежень конфігурації джерел струму, властивостей середовищ і частоти поля.

Наявність точного розв'язку, крім переваги, пов'язаної з достовірністю результатів, дозволяє отримати ряд наслідків, справедливих для довільного поля в системі, що розглядається. До них, зокрема, відноситься висновок про те, що поле електричного заряду, розподіленого на межі поділу середовищ, повністю компенсує нормальну складову індукованого зовнішнього електричного поля. Внаслідок цього, вихрові струми у провідному середовищі створюють двовимірні структури з нульовим значенням густини струму в напрямку, перпендикулярному граничній поверхні. Значно спрощується формулювання крайових умов для нормальної компоненти електричного поля, яка повністю визначається відомим полем зовнішніх джерел. Іншим загальним наслідком, що випливає з точного розв'язку, є встановлена властивість більш швидкого згасання в електропровідному середовищі неоднорідного поля порівняно з однорідним.

Невід'ємною частиною теоретичного дослідження є розвиток методу розкладання потенціалів і векторних полів в асимптотичні ряди, що значно спрощує обчислення і має перспективне застосування при розв'язанні оптимізаційних і обернених задач теорії електромагнітного поля. Показано, що метод є справедливим у розширеному трактуванні сильного скін-ефекту, коли глибина проникнення поля є малою величиною порівняно не лише з характерними розмірами електропровідного тіла, але й з мінімальною відстанню від джерел поля до поверхні поділу середовищ.

Знайдені у випадку сильного скін-ефекту вирази для поля у поверхні, на відміну від звичайно використовуваних моделей, крім локального значення поля містять похідні по нормальній координаті, визначаючи тим самим, вплив неоднорідності поля у поверхні. Встановлено, що поле у поверхні повністю визначається відомим полем зовнішніх джерел, що значно спрощує розв'язок відповідних задач, оскільки відпадає необхідність окремого розв'язку рівнянь поля. Суттєвим наслідком отриманого розв'язку є також узагальнення імпедансної граничної умову на взаємодію неоднорідного поля з електропровідним середовищем.

Застосування результатів проілюстровано на прикладі задач з розробки пристроїв для обробки зварних швів в сильному імпульсному електромагнітному полі. Використання розроблених методів відображено також в окремих статтях, посилання на які подано в тексті. Зокрема це стосується розв'язку обернених задач знаходження геометрії електромагнітних систем для індукційного нагріву металевих виробів, які зведено до задач параметричної оптимізації.

Книга зацікавить дослідників, інженерів, а також викладачів і аспірантів, що працюють у галузі теорії і методів розрахунку електромагнітних полів.