DOI: https://doi.org/10.15407/techned2018.01.003

УДК 621.3.011

ТРИВИМІРНЕ КВАЗІСТАЦІОНАРНЕ ЕЛЕКТРОМАГНІТНЕ ПОЛЕ, СТВОРЕНЕ ДОВІЛЬНИМ КОНТУРОМ СТРУМУ ПОБЛИЗУ ЕЛЕКТРОПРОВІДНОГО ТІЛА

Журнал	Технічна електродинаміка
Видавник	Інститут електродинаміки Національної академії наук України
ISSN	1607-7970 (print), 2218-1903 (online)
Випуск	№ 1, 2018 (січень/лютий)
Сторінки	3 – 12

Автори
Ю.М. Васецький*, докт.техн.наук, **К.К. Дзюба**
Інститут електродинаміки НАН України,
пр. Перемоги, 56, Київ, 03057, Україна,
e-mail: yuriy.vasetsky@gmail.com
* ORCID ID : http://orcid.org/0000-0002-4738-9872

Розроблено аналітичний метод для розрахунку тривимірного квазістаціонарного електромагнітного поля, створеного струмом, що протікає довільним просторовим контуром поблизу провідного тіла з плоскою поверхнею. Виходячи з використання в квазістаціонарному наближенні струмів зміщення в діелектричній області, на додаток до результатів, представлених раніше, знайдено розв'язок для скалярного потенціалу та напруженості електричного поля в усьому діелектричному півпросторі. Наслідком встановленого факту відсутності компонентів напруженості електричного поля та густини струму в електропровідному середовищі, перпендикулярних до границі поділу середовищ, є повна компенсація поверхневим зарядом вертикальної компоненти індукованої

напруженості електричного поля системи вихідного струму. Розглянуто приклад для знаходження напруженості електричного поля та поверхневої густини електричного заряду для конфігурації контуру зі струмом, характерної для технологічних систем. Бібл. 13, рис. 3.

Ключові слова: аналітичний метод, просторовий контур зі струмом, вихрові струми, тривимірне квазістаціонарне електромагнітне поле.

Надійшла 15.08.2017
Остаточний варіант 25.08.2017
Підписано до друку 29.01.2018

УДК 621.3.011

ТРЕХМЕРНОЕ КВАЗИСТАЦИОНАРНОЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ, СОЗДАННОЕ ПРОИЗВОЛЬНЫМ КОНТУРОМ С ТОКОМ ВБЛИЗИ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОГО ТЕЛА

Журнал	Технічна електродинаміка
Издатель	Институт электродинамики Национальной академии наук Украины
ISSN	1607-7970 (print), 2218-1903 (online)
Выпуск	№ 1, 2018 (январь/февраль)
Страницы	3 – 12

Авторы
Ю.М. Васецкий, докт.техн.наук, **К.К. Дзюба**
Институт электродинамики НАН Украины,
пр. Победы, 56, Киев, 03057, Украина,

e-mail: yuriy.vasetsky@gmail.com

Разработан аналитический метод для расчета трехмерного квазистационарного электромагнитного поля, созданного током, протекающим по произвольному пространственному контуру вблизи электропроводного тела с плоской поверхностью. Используя в квазистационарном приближении токов смещения в диэлектрической области, в дополнение к результатам, представленным ранее, найдено решение для скалярного потенциала и напряженности электрического поля во всем диэлектрическом полупространстве. Следствием установленного факта отсутствия компонент напряженности электрического поля и плотности тока в электропроводящей среде, перпендикулярных к границе раздела сред, является полная компенсация поверхностным зарядом вертикальной компоненты индуцированной напряженности электрического поля системы исходного тока. Рассмотрен пример для нахождения напряженности электрического поля и поверхностной плотности электрического заряда для конфигурации контура с током, характерной для технологических систем. Библ. 13, рис. 3.

Ключевые слова: аналитический метод, пространственный контур с током, вихревые токи, трехмерное квазистационарное электромагнитное поле.

Поступила 15.08.2017
Окончательный вариант 25.08.2017
Подписано в печать 29.01.2018

Література

1. *Acero J., Alonso R., Burdio J.M., Barragan L.A., Puyal D.* Analytical Equivalent Impedance for a Planar Induction Heating System. IEEE *Transaction on Magnetics*. 2006. Vol. 42. No 1. Pp. 84–86.

2. *Babutsky A., Chrysanthou A., Ioannou J.* Influence of pulsed electric current treatment on corrosion of structural metals. *Strength of materials*. 2009. Vol. 41. No 4. Pp. 387–391.
3. *Batygin Yu.V., Golovashchenko S.F., Gnatov A.V.* Pulsed electromagnetic attraction of nonmagnetic sheet metals. *Journal of Materials Processing Technology.* 2014. Vol. 214. Issue 2. Pp. 390–401.
4. *Кондратенко И.П., Ращепкин А.П.* Индукционный нагрев движущейся полосы токовыми контурами. *Технічна електродинаміка*. 1999. № 3. С. 3–9.
5. *Макаров В.М.* Векторный потенциал криволинейного провода, лежащего в вертикальной плоскости над землей. *Электронное моделирование*. 1987. Т. 9. № 2. С. 41–45.
6. *Шимони К.* Теоретическая электротехника. М.: Мир, 1964. – 775 с.
7. *Тозони О.В.* Метод вторичных источников в электротехнике. – М.: Энергия, 1975. – 296 с.
8. *Тозони О.В., Маергойз И.Д.* Расчет трехмерных электромагнитных полей. – К.: Техніка, 1974. – 352 с.
9. *Цицикян Г.Н.* Электромагнитное поле линейного проводника с током, параллельного граничной плоскости «воздушная среда – проводящее полупространство». *Электричество*. 1997. № 12 С. 55–61.
10. *Васецкий Ю.М.* Асимптотические методы решения задач электродинамики в системах с массивными криволинейными проводниками. К.: Наукова думка, 2010. 271 с.
11. *Васецкий Ю.М.* Электромагнитное поле импульсного тока, протекающего над проводящим полупространством: Препринт № 721 Институт электродинамики АН Украины. Киев: 1992. – 37 с.
12. *Васецкий Ю.М., Дзюба К.К.* Аналитический метод расчета квазистационарного трехмерного электромагнитного поля тока, протекающего по контуру произвольной конфигурации вблизи электропроводного тела. *Технічна електродинаміка*. 2017. № 5. С. 7–17.
13. *Васецкий Ю.М., Городжа Л.В., Мазуренко И.Л.* Аналитический метод расчета электромагнитного поля и плотности потока мощности в системе токовый контур – проводящее полупространство. *Технічна електродинаміка*. Тематичний випуск Проблеми сучасної електротехніки. 2000. Ч. 2. С. 16–19.

PDF