DOI: https://doi.org/10.15407/techned2019.06.018

УДК 621.311.25:621.039. 621.311.22; 620.179.16

ВДОСКОНАЛЕННЯ ОСНОВ ІМПУЛЬСНОГО ПЕРЕТВОРЕННЯ ЄМНІСНИМ МЕТОДОМ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ У ВИСОКОЧАСТОТНУ МЕХАНІЧНУ

Журнал	Технічна електродинаміка
Видавник	Інститут електродинаміки Національної академії наук України
ISSN	1607-7970 (print), 2218-1903 (online)
Випуск	№ 6, 2019 (листопад/грудень)
Сторінки	18 – 24

Автори

О.М. Петрищев[2]*, К.Л. Ноздрачова[1], Г.М. Сучков[1]***, Р.П. Мигущенко[1]****, О.Ю. Кропачек[1]******, С.Ю. Плєснецов[1]*******

[1]- Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»,
вул. Кирпичова, 2, Харків, 61002, Україна,
e-mail: hpi.suchkov@gmail.com

[2]- Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут ім. І. Сікорського»,
пр. Перемоги, 37, Київ, 03056, Україна,
e-mail: petrischev@ukr.net

* ORCID ID : http://orcid.org/0000-0003-2984-1340
** ORCID ID : http://orcid.org/0000-0002-1996-2301
*** ORCID ID : http://orcid.org/0000-0002-1805-0466
**** ORCID ID : http://orcid.org/0000-0002-3287-9772
***** ORCID ID : http://orcid.org/0000-0001-5899-0252
****** ORCID ID : http://orcid.org/0000-0001-8428-5426

У рамках математичної моделі сенсора ємнісного типу в режимі перетворення електричної енергії у високочастотну механічну (ультразвукову) в металах побудовані замкнені рішення задач електростатики та електродинаміки для кусково-однорідного середовища, де напівпростір заповнений металом із кінцевими значеннями електричної провідності та магнітної проникності. Показано, що дисковим перетворювачем ємнісного типу збуджуються сили, що діють нормально до поверхні електропровідного виробу. Виконано кількісну оцінку поверхневої густини сил Кулона. Встановлено основні чинники, що визначають чутливість дискового перетворювача ємнісного типу. Ємнісні перетворювачі доцільно використовувати у вимірювальній, контрольній та діагностичній техніці. Бібл. 10, рис. 3.

Ключові слова: математичне моделювання, модель ультразвукового сенсора, ємнісний перетворювач, електричне поле, щільність зарядів, електрод, імпульси, вимірювання, діагностика.

Надійшла 19.04.2019
Остаточний варіант 06.06.2019
Підписано до друку 25.10.2019

УДК 621.311.25:621.039. 621.311.22; 620.179.16

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОСНОВ ИМПУЛЬСНОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЕМКОСТНЫМ МЕТОДОМ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В ВЫСОКОЧАСТОТНУЮ МЕХАНИЧЕСКУЮ

Журнал Технічна електродинаміка
Издатель Институт электродинамики Национальной академии наук Украины
ISSN 1607-7970 (print), 2218-1903 (online)

Выпуск № 6, 2019 (ноябрь/декабрь)
Страницы 18 – 24

Авторы
О.Н. Петрищев[2], К.Л. Ноздрачева[1], Г.М. Сучков[1], Р.П. Мигущенко[1], О.Ю. Кропачек[1], С.Ю. Плеснецов
1
[1]- Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт»,
ул. Кирпичева, 2, Харьков, 61002, Украина,
e-mail: hpi.suchkov@gmail.com
[2]- Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт им. И. Сикорского»,
пр. Победы, 37, Киев, 03056, Украина,
e-mail: petrischev@ukr.net

В рамках математической модели сенсора емкостного типа в режиме преобразования электрической энергии в высокочастотную механическую (ультразвуковую) в металлах построены замкнутые решения задач электростатики и электродинамики для кусочно-однородной среды, в которой полупространство заполнено металлом с конечными значениями электрической проводимости и магнитной проницаемости. Показано, что дисковым преобразователем емкостного типа возбуждаются силы, действующие нормально к поверхности электропроводного изделия. Выполнена количественная оценка поверхностной плотности сил Кулона. Установлены основные факторы, определяющие чувствительность дискового преобразователя емкостного типа. Емкостные преобразователи целесообразно использовать в измерительной, контрольной и диагностической технике. Библ. 10, рис. 3.

Ключевые слова: математическое моделирование, модель ультразвукового сенсора, емкостной преобразователь, электрическое поле, плотность зарядов, электрод, импульсы, измерения, диагностика.

Поступила 19.04.2019
Окончательный вариант 06.06.2019
Подписано в печать 25.10.2019

Работа финансируется за счет авторов

Література

1. Ермолов И.Н., Ланге Ю.В. Неразрушающий контроль: Справочник. Т. 3: Ультразвуковой контроль. М.: Машиностроение, 2004. 864 с.
2. Palmer S.B. S. Dixon. Industrially viable non-contact ultrasound. *Insight*. 2003. Vol. 45. No 3. Pp. 211–217. DOI: https://doi.org/10.1784/insi.45.3.211.53154
3. Мигущенко Р.П., Сучков Г.М., Радев Х.К., Петрищев О.Н., Десятниченко А.В. Электромагнитно-акустический преобразователь для ультразвуковой толщинометрии ферромагнитных металлоизделий без удаления диэлектрического покрытия. *Технічна електродинаміка*. 2016. № 2. С. 78-82. DOI: https://doi.org/10.15407/techned2016.02.078
4. Сучков Г.М., Алексеев Е.А., Захаренко В.В. Энерго- и ресурсосберегающие приборы и технологии неразрушающего контроля. *Техническая диагностика и неразрушающий контроль*. 2006. № 4. С. 29–34.
5. Зайцева Л.В. Плівкові гетеросистеми ємнісних перетворювачів на основі поліаміду, оксидів індію, олова та алюмінію. Дисертація канд.техн.наук: 01.04.07, НАН України, Ін-т електрофізики і радіаційних технологій. Харків. 2015. 190 с.
6. Wright W.M.D., Hutchins D.A. Air-coupled testing of metals using broadband pulses in through-transmission. *Ultrasonics 37*. 1999. No 37. Pp. 19-22. DOI: https://doi.org/10.1016/S0041-624X(98)00034-1
7. Сучков Г.М., Петрищев О.Н., Ноздрачева Е.Л., Романюк М.И. О возбуждении ультразвуковых волн в металлах емкостным преобразователем. Часть 1. *Техническая диагностика и неразрушающий контроль*. 2015. № 1. С. 45-50.

8. Тамм И.Е. Основы теории электричества. М.: Наука, 1976. 616 с.
9. Кошляков Н.С., Глинер Э.Б., Смирнов М.М. Уравнения в частных производных математической физики. М.: Высшая школа, 1970. 710 с.
10. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике. Т.5 Электричество и магнетизм. М.: Мир, 1966. 296 с.

PDF