DOI: https://doi.org/10.15407/techned2018.04 . 014

УДК 538.69:331.45

ТОНКИЙ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИЙ ЕКРАН КОМПОЗИЦІЙНОЇ СТРУКТУРИ, ВИКОНАНИЙ НА ОСНОВІ МАГНІТНОЇ РІДИНИ

Журнал	Технічна електродинаміка
Видавник	Інститут електродинаміки Національної академії наук України
ISSN	1607-7970 (print), 2218-1903 (online)
Випуск	№ 4, 2018 (липень/серпень)
Сторінки	14 – 18

Автори

В.А. Глива[1], докт.техн.наук, **О.Д. Подольцев**[2*], докт.техн.наук, **Б.В. Болібрух**[3], докт.техн. наук,
О.В. Радіонов
[4]
, канд.техн.наук

[1] – Національний авіаційний університет,
пр. Космонавта Комарова, 1, Київ-58, 03058, Україна
[2] – Інститут електродинаміки НАН України,
пр. Перемоги, 56, Київ, 03057, Україна,
e-mail: podol@ied.org.ua
[3] – Національний університет «Львівська політехніка»,
вул. Степана Бандери, 12, Львів, 79013, Україна
[4] – НПВП «Ферогідродинаміка»,
вул. Велика Морська, 45/5, Миколаїв, 54030, Україна
* ORCID ID : http://orcid.org/0000-0002-9029-9397

Розроблено тонкий електромагнітний екран (товщиною 0,25 – 0,5 мм), що має композиційну структуру і виконаний на основі магнітної рідини, нанесеної на діелектричну основу. Проведено експериментальні дослідження його екрануючих і електромагнітних властивостей. Показано, що коефіцієнт екранування низькочастотного магнітного поля для такого екрана складає 2,4 – 7,8, а для надвисокочастотного магнітного поля – 3,0 – 9,3, причому значення цих коефіцієнтів залежать від товщини екрана. Для визначення ефективної магнітної проникності композиційного матеріалу екрана запропоновано розрахунково-експериментальний метод, який використовує відоме аналітичне рішення магнітостатичної задачі для тонкої сферичної оболонки, що знаходиться у постійному магнітному полі, та результати вимірювання коефіцієнтів екранування для екрана сферичної (або близької до сферичної) форми. Отримані відносні значення ефективної магнітної проникності матеріалу для випадку низькочастотного магнітного поля становлять 420 – 1050. Ці значення слабо залежать від товщини екрана. Бібл. 10, рис. 2, табл. 2.

Ключові слова: електромагнітний екран, композиційний матеріал, магнітна рідина, коефіцієнт екранування, ефективна магнітна проникність.

Надійшла 06.03.2018
Остаточний варіант 03.04.2018
Підписано до друку

УДК 538.69:331.45

ТОНКИЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ЭКРАН КОМПОЗИЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ, ВЫПОЛНЕННЫЙ НА ОСНОВЕ МАГНИТНОЙ ЖИДКОСТИ

Журнал Технічна електродинаміка

Издатель	Институт электродинамики Национальной академии наук Украины
ISSN	1607-7970 (print), 2218-1903 (online)
Выпуск	№ 4, 2018 (июль/август)
Страницы	14 – 18

Авторы

В.А. Глыва[1], докт.техн.наук, **А.Д. Подольцев**[2], докт.техн.наук, **Б.В. Болибрух**[3], докт.техн. наук,
А.В. Радионов
[4]
, канд.техн.наук

[1] – Национальный авиационный университет,
пр. Космонавта Комарова, 1, Киев-58, 03058, Украина
[2] – Институт электродинамики НАН Украины,
пр. Победы, 56, Киев, 03057, Украина,
e-mail: podol@ied.org.ua
[3] – Национальный университет «Львовская политехника»,
ул. Степана Бандеры, 12, Львов, 79013, Украина
[4] – НПВП «Феррогидродинамика»,
ул. Большая Морская, 45/5, Николаев, 54030, Украина

Разработан тонкий электромагнитный экран (толщиной 0,25 – 0,5 мм), имеющий композиционную структуру и выполненный на основе магнитной жидкости, нанесенной на диэлектрическую основу. Проведены экспериментальные исследования его экранирующих и электромагнитных свойств. Показано, что коэффициент экранирования низкочастотного магнитного поля для такого экрана составляет 2,4 –7,8, а коэффициент экранирования для сверхвысокочастотного магнитного поля – 3,0 – 9,3, причем значения этих коэффициентов зависят от толщины экрана. Для определения эффективной магнитной проницаемости композиционного материала экрана предложен расчетно-экспериментальный метод, использующий известное аналитическое решение магнитостатической задачи для тонкой сферической оболочки и результаты измерения коэффициентов экранирования для экрана сферической (или близкой к сферической) формы. Полученные относительные значения эффективной магнитной проницаемости материала для случая низкочастотного магнитного поля составляют 420 – 1050. Эти значения слабо зависят от толщины экрана. Библ. 10, рис. 2, табл. 2.

Ключевые слова: электромагнитный экран, композиционный материал, магнитная жидкость, коэффициент экранирования, эффективная магнитная проницаемость.

Поступила 06.03.2018
Окончательный вариант 03.04.2018
Подписано в печать

Література

1. Левченко О.Г., Левчук В.К., Тимошенко О.Н. Экранирующие материалы и средства индивидуальной защиты сварщика от магнитных полей. *Автоматическая сварка*. 2011. № 3. С.49– 55.
2. Patil N., Velhal N. Pawar R. Puri V. Electric, magnetic and high frequence properties of screen printed ferrite-ferroelectric composite thick films on alumina substrate. *Microelectronics International* . 2015. Iss. 32(1). Pp. 25–31.
3. Kasar V., Pawar A. Novel Approach to Electromagnetic Interference Shielding for Cell Phones. *International Journal of Science and Research*. 2014. Iss. 3. Pp. 1869–1872.
4. Singh J. Computer Generated Energy Effects on Users and Shielding Interference. *International Journal of Innovative Research in Computer and Communication Engineering* . 2015. Iss.3. Pp. 10022–10027.
5. Fionov A.S., Yurkov G.Y., Popko O.V., Kosobudskii I.D., Taratanov N.A., Potemkina O.V. Polymer nanocomposites: synthesis and physical properties. *Advances in Composite Materials or Medicine and Nanotechnology* . Rijeka, Croatia: IN-TECH Education and Publishing, 2011. Pp. 343–364.
6. Таранов Н.А., Юрков Г.Ю., Кособудский И.Д. Синтез ренийсодержащих наночастиц на поверхности микрогранул политетрафторэтилена. *Вестник Саратовского государственного технического университета* . 2010. № 44. С. 95-101.
7. Богуш В.А., Борботько Т.В., Насонов Н.В. Экраны электромагнитного излучения на

основе магнитных материалов. Технологии. Конструкции. Применение. Минск: Бестпринт, 2016. 222 с.
8. Глива В.А., Лапшин О.Є., Коваленко В.В., Худик М.В. Дослідження захисних властивостей електромагнітних екранів на основі дрібнодисперсного заліза та його сполук. *Вісті Донецького гірничого інституту*. 2017. № 1(40). С. 123 – 127.
9. Подольцев А.Д., Кучерявая И.Н. Многомасштабное моделирование в электротехнике. Киев: Институт электродинамики, 2011. 256 с.
10. Джексон Дж. Классическая электродинамика. М.: Мир, 1965. 702 с.

PDF