

УДК 621.3.011.72: 621.3.014.14

DOI: <https://doi.org/10.15407/techned2017.02.005>

ФІЗИЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ПОБУДОВИ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ЕЛЕКТРИЧНОГО ОПОРУ ПЛАЗМОЕРОЗІЙНИХ НАВАНТАЖЕНЬ

Журнал	Технічна електродинаміка
Видавець	Інститут електродинаміки Національної академії наук України
ISSN	1607-7970 (print), 2218-1903 (online)
Випуск	№ 2, 2017 (березень/квітень)
Сторінки	5 – 12

Автори

Н.А. Шидловська, чл.-кор. НАН України, **С.М. Захарченко**, докт.техн.наук, **О.П. Черкаський**

Інститут електродинаміки НАН України,
пр. Перемоги, 56, Київ, 03057, Україна,
e-mail: shydlovska@mail.ua, snzakhar@bk.ru, cherkassky_a@ukr.net

Розглянуто особливості впливу фізичних процесів, що відбуваються при протіканні імпульсних електричних струмів у багатоканальних плазмоерозійних навантаженнях, на форму струмів та на вигляд параметричної і нелінійної залежностей еквівалентного опору таких навантажень. Наведено порівняльний аналіз адекватності та сфер застосування параметричних і нелінійних моделей еквівалентного електричного опору плазмоерозійних навантажень. Показано, що урахування багатомодальності імпульсних струмів можливе лише при використанні параметричних та стохастично-параметричних моделей опору плазмоерозійних навантажень. Показано, що застосування параметричних моделей таких

навантажень більш доцільно за умов великих значень та незначної зміни сталої часу перехідного процесу або періоду власних коливань кіл з ними. Бібл. 30, рис. 5.

Ключові слова: плазмоерозійне навантаження, розрядний струм, параметрична модель, нелінійна модель, адекватність.

Надійшла	12.01.2017
Остаточний варіант	01.02.2017
Підписано до друку	23.03.2017

УДК 621.3.011.72: 621.3.014.14

ФИЗИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ПОСТРОЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ПЛАЗМОЭРОЗИОННЫХ НАГРУЗОК

Журнал	Технічна електродинаміка
Издатель	Институт электродинамики Национальной академии наук Украины
ISSN	1607-7970 (print), 2218-1903 (online)
Выпуск	№ 2, 2017 (март/апрель)
Страницы	5 – 12

Авторы

Н.А. Шидловская, чл.-корр. НАН Украины, **С.Н. Захарченко**, докт.техн.наук, **А.П.**

Черкасский

Институт электродинамики НАН Украины,
пр. Победы, 56, Киев, 03057, Украина,
e-mail: shydlovska@mail.ua, snzakhar@bk.ru, cherkassky_a@ukr.net

Рассмотрены особенности влияния физических процессов, имеющих место при протекании импульсных электрических токов в многоканальных плазмозерозионных нагрузках, на форму токов и на вид параметрической и нелинейной зависимостей эквивалентного сопротивления таких нагрузок. Приведен сравнительный анализ адекватности и областей применения параметрических и нелинейных моделей эквивалентного электрического сопротивления плазмозерозионных нагрузок. Показано, что учет многомодальности импульсных токов возможен только при использовании параметрических и стохастически-параметрических моделей сопротивления плазмозерозионных нагрузок. Показано, что применение параметрических моделей таких нагрузок более целесообразно при условии больших значений постоянной времени переходного процесса или периода собственных колебаний цепей с ними и их незначительных изменений. Библ. 30, рис. 5.

Ключевые слова: плазмозерозионная нагрузка, разрядный ток, параметрическая модель, нелинейная модель, адекватность.

Поступила	12.01.2017
Окончательный вариант	01.02.2017
Подписано в печать	23.03.2017

Література

1. Безкровный Ю.А., Левченко В.Ф., Левченко Ю.В. Электроимпульсная очистка промышленных сточных вод // Вода і водоочисні технології. – 2004. – № 3. – С. 71–74.
2. Воробьев Г.А., Мухачев В.А. Пробой тонких диэлектрических пленок. – М.: Сов. радио, 1977. – 72 с.
3. Гороновский И.С. Радиотехнические цепи и сигналы. – М.: Радио и связь, 1986. – 512 с.
4. Грешилов А.А., Стакун В.А., Стакун А.А. Математические методы построения прогнозов. – М.: Радио и связь, 1997. – 112 с.
5. Давыдов В.А. Очистка геофизических данных от шумов с использованием преобразования Гильберта-Ху-анга. [Электронный ресурс] / Давыдов В.А., Давыдов А.В. // Актуальные инновационные исследования: наука и практика. – 2010. – № 1. – с. 1. – Режим доступа : http://www.actualresearch.ru/nn/2010_1/Article/geo/davydov.htm
6. Захарченко С.Н. Моделирование зависимости электрического сопротивления гранулированных токопроводящих сред от протекающего в них импульсного тока // Технічна електродинаміка. – 2012. – № 5. – С. 17–27.
7. Захарченко С.Н., Шидловская Н.А. Моделирование сопротивления гранулированных токопроводящих сред параметрическими зависимостями // Электронное моделирование. – 2012. – 34, № 5. – С. 91–102.
8. Захарченко С.Н. Особенности электромагнитных процессов в установках искроэрозионной коагуляции для систем водоподготовки тепловых сетей и агрегатов // Новини енергетики. – 2012. – № 6. – С. 41–48.
9. Захарченко С.Н. Повышение эффективности получения ультрадисперсных частиц металлов объемным электроэрозионным диспергированием их гранул в жидкости // Технічна електродинаміка. – 2013. – № 1. – С. 16–23.
10. Захарченко С.М. Статистичні дослідження еквівалентного електричного опору гетерогенного струмопровідного середовища при його електроерозійній обробці на прикладі гранул алюмінію у воді // Науковий вісник Національного гірничого університету. – 2013. – № 1 (133). – С. 62–67.
11. Захарченко С.Н. Физическая модель гранулированной токопроводящей среды // Технічна електродинаміка. – 2012. – № 6. – С. 19–26.
12. Лопатько К.Г., Мельничук М.Д. Фізика, синтез та біологічна функціональність нанорозмірних об'єктів. – К.: Видавничий центр НУБіП України, 2013. – 297 с.
13. Намитоков К.К. Электроэрозионные явления. – М.: Энергия, 1978. – 456 с.
14. Подольцев А.Д., Супруновская Н.И. Моделирование и анализ электроразрядных процессов в нелинейной RLC цепи // Техн. електродинаміка. Темат. выпуск "Проблеми сучасної електротехніки". – 2006. – Ч. 4. – С. 3–8.
15. Райзер Ю.П. Физика газового разряда. – М.: Наука, 1987. – 592 с.
16. Тропченко А.Ю., Тропченко А.А. Цифровая обработка сигналов. Методы предварительной обработки. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2009. – 100 с.
17. Ушаков В.Я. Импульсный электрический пробой жидкостей. – Томск: Изд-во Томского университета, 1975. – 256 с.
18. Стромберг А.Г., Семченко Д.П. Физическая химия. – М.: Высшая школа, 2009. – 528 с.
19. Хуанг Т.С., Эклунд Дж.-О., Нуссбаумер Г.Дж., Зохар Ш., Юстуссон Б.И., Тянь Ш.-Г.

Быстрые алгоритмы в цифровой обработке изображений. Преобразования и медианные фильтры. – М.: Радио и связь, 1984. – 224 с.

20. Шидловская Н.А., Захарченко С.Н., Черкасский А.П. Нелинейно-параметрическая модель электрического сопротивления гранулированных токопроводящих сред для широкого диапазона изменений приложенного напряжения // Технічна електродинаміка. – 2014. – № 6. – С. 3–17.

21. Щерба А.А., Захарченко С.М., Спінул Л.Ю. Закономірності змінення електричного опору шару алюмінієвих гранул при їх електроіскровому диспергуванні // Пр. Ін-ту електродинаміки НАН України: Зб. наук. пр. – 2010. – Вип. 25. – С. 133 – 139.

22. Berkowitz A.E., Walter J.L. Spark Erosion: A Method for Producing Rapidly Quenched Fine Powders // Journal of Materials Research. – 1987. – No 2. – Pp. 277–288.

23. Boudraa A.O., Cexus J.C. EMD-Based Signal Filtering // IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement. – 2007. – Vol. 56. – No 6. – Pp. 2196–2202.

24. Chen S.W., Lu X., Blackburn E., Lauter V., Ambaye H., Chan K.T., Fullerton E.E., Berkowitz A.E., Sinha S.K. Nonswitchable Magnetic Moments in Polycrystalline and (111)-epitaxial Permalloy / CoO exchange-biased bilayers // Physical Review. – 2014. – B 89. – Pp. 094419-1 – 094419-7.

25. Danilenko N.B., Savel'ev G.G., Yavorovskii N.A., Yurmazova T.A. Chemical Reactions in Electric Pulse Dispersion of Iron in Aqueous Solutions // Russian Journal of Applied Chemistry. – 2008. – Vol. 81. – No 5. – Pp. 803–809.

26. Huang N.E., Shen Z., Long S.R., Wu M.C., Shih H.H., Zheng Q., Yen N.-Ch., Tung C.C., Liu H.H. The Empirical Mode Decomposition and the Hilbert Spectrum for Nonlinear and Non-stationary Time Series Analysis // Proc. R. Soc. London A, Math. Phys. Sci. – 1998. – Vol. 454. – Issue 1971. – Pp. 903–995.

27. Meyer Y. Wavelets and Operators. – Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1992. – 223 p.

28. Nguyen P.K., Lee K.H., Kim S.I., Ahn K.A., Chen L.H., Lee S.M., Chen R.K., Jin S., Berkowitz A.E. Spark Erosion: a High Production Rate Method for Producing Bi_{0.5}Sb_{1.5}Te₃ Nanoparticles With Enhanced Thermoelectric Performance // Nanotechnology. – 2012. – Vol. 23. – Pp. 415604-1 – 415604-7.

29. Perekos A.E., Chernenko V.A., Bunyaev S.A., Zalutskiy V.P., Ruzhitskaya T.V., Boitsov O.F., Kakazei G.N. Structure and Magnetic Properties of Highly Dispersed Ni-Mn-Ga Powders Prepared by Spark Erosion // J. Appl. Phys. – 2012. – Vol. 112. – Pp. 093909-1 – 093909-7.

30. Shcherba A.A., Podoltsev A.D., Kucheryava I.N. Spark Erosion of Conducting Granules in a Liquid: Analysis of Electromagnetic, Thermal and Hydrodynamic Processes // Технічна електродинаміка. – 2004. – № 6. – С. 4–16.