

DOI: <https://doi.org/10.15407/techned2018.03.003>

УДК 621.316.98

РОЗРАХУНОК РОЗПОДІЛУ ЕЛЕКТРИЧНОГО ПОЛЯ В ОКОЛИЦІ ЛІНІЙ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАЧІ З УРАХУВАННЯМ НАЯВНОСТІ ОПОР І БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

Журнал	Технічна електродинаміка
Видавець	Інститут електродинаміки Національної академії наук України
ISSN	1607-7970 (print), 2218-1903 (online)
Випуск	№ 3, 2018 (травень/червень)
Сторінки	3 – 9

Автори

М.М. Резинкіна*, Є.І. Сокол, О.Г. Гриб, О.В. Бортніков, С.А. Литвиненко

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»,
вул. Кирпичова, 2, Харків, 61002, Україна,
e-mail: maryna.rezynkina@gmail.com

* ORCID ID : <http://orcid.org/0000-0002-0454-3331>

Представлено результати математичного моделювання електричного поля повітряних ліній електропередачі (ЛЕП) з урахуванням наявності опор і безпілотних літальних апаратів (БПЛА) для різних випадків розташування проводів ЛЕП: вертикального, горизонтального і трикутного. Чисельні розрахунки електричного поля (ЕП) виконувалися за допомогою методу кінцевого інтегрування і одночасно добре узгоджених шарів. При цьому струмопроводи, що знаходяться під потенціалом, замінювалися лінійними зарядами, розташованими на їхніх осях. Виконано порівняння отриманих чисельних результатів для випадку відсутності опор і БПЛА з аналітичними рішеннями, яке показало збіг модулів

напруженості ЕП у межах заданої точності чисельних розрахунків – 3%. Результати розрахунків необхідні для визначення висоти польоту безпілотних літальних апаратів, безпечної з точки зору електромагнітної сумісності бортової електроніки до дії ЕП ЛЕП та їхніх опор. Бібл. 13, рис. 6.

Ключові слова: електричне поле; математичне моделювання; повітряні лінії електропередачі; електромагнітна сумісність; безпілотні літальні апарати.

Надійшла	18.09.2017
Остаточний варіант	19.10.2017
Підписано до друку	13.04.2018

УДК 621.316.98

**РАСЧЕТ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ В ОКРЕСТНОСТИ ЛИНИЙ
ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ С УЧЕТОМ НАЛИЧИЯ ОПОР И БЕСПИЛОТНЫХ
ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ**

Журнал	Технічна електродинаміка
Издатель	Институт электродинамики Национальной академии наук Украины
ISSN	1607-7970 (print), 2218-1903 (online)
Выпуск	№ 3, 2018 (май/июнь)
Страницы	3 – 9

Авторы**М.М. Резинкина, Е.И. Сокол, О.Г. Гриб, А.В. Бортников, С.А. Литвиненко**

Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт»,
ул. Кирпичева, 2, Харьков, 61002, Украина,
e-mail: maryna.rezynkina@gmail.com

Представлены результаты математического моделирования электрического поля воздушных линий электропередачи (ЛЭП) с учетом наличия опор и беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) для различных случаев расположения проводов ЛЭП: вертикального, горизонтального и треугольного. Численные расчеты электрического поля (ЭП) выполнялись с помощью метода конечного интегрирования и одноосно хорошо согласованных слоев. При этом находящиеся под потенциалом токопроводы заменялись линейными зарядами, расположенными на их осях. Выполнено сравнение полученных численных результатов для случая отсутствия опор и БПЛА с аналитическими решениями, показавшее совпадение модулей напряженностей ЭП в пределах заданной точности численных расчетов – 3 %. Результаты расчетов необходимы для определения высоты полета беспилотных летательных аппаратов, безопасной с точки зрения электромагнитной совместимости бортовой электроники к действию ЭП ЛЭП и их опор. Б ибл. 13, рис. 6.

Ключевые слова: электрическое поле, математическое моделирование, воздушные линии электропередачи, электромагнитная совместимость, беспилотные летательные аппараты.

Поступила	18.09.2017
Окончательный вариант	19.10.2017
Подписано в печать	13.04.2018

Література

1. Арбузов Р.С., Овсянников А.Г. Современные методы диагностики воздушных линий электропередачи. Новосибирск: Наука, 2009. 136 с.
2. Skarbek L., Zak A., Ambroziak D. Damage detection strategies in structural health monitoring of overhead power transmission system. 7th European Workshop on *Structural Health Monitoring*, July 8-11, 2014. La Cité, Nantes, France. Pp. 663 – 670.
3. Качесов В.Е., Лебедев Д.Е. Способ аэродиагностики высоковольтной линии электропередачи. Патент РФ № 2483314. 2013.
4. Дикой В.П., Токарский А.Ю., Рубцова Н.Б., Красин О.В. Тросовые экраны и их применение на ВЛ-500 кВ. Тр. ИГЭУ. Повышение эффективности работы энергосистем. Вып. 4. М.: Энергоатомиздат, 2001. С. 209-215.
5. Демирчян К.С., Нейман Л. Р., Коровкин Н.В., Чечурин В.Л. Теоретические основы электротехники. Том 3. М.: Питер, 2006. 377 с.
6. Rezinkina M.M., Rezinkin O.L. Calculation of 3-D electrical field intensity distribution in heterogeneous dielectric. *Elektrichestvo*. 1995. No 7. Pp. 62-66.
7. Rezinkina M.M. Technique for predicting the number of lightning strokes to extended objects. *Technical Physics*. 2008. Vol. 53. No 5. Pp. 533-539. DOI: <https://doi.org/10.1134/S1063784208050010>
8. Rezinkina, M.M., Knyazyev, V.V., Kravchenko, V.I. Mathematical description of leader channel propagation for selection of model experiment parameters and lightning guard systems. *Technical Physics*. 2007. Vol. 52. No 8. Pp. 1006 – 1010. DOI: <https://doi.org/10.1134/S1063784207080075>
9. Тамм И.Е. Основы теории электричества. Москва: Наука, 1989. 504 р.
10. Патанкар С. Численные методы решения задач теплообмена и гидродинамики. Москва: Энергоатомиздат, 1984. 150 р. (Rus)
11. Taflov A., Hagness S. Computational electromagnetics: the finite difference time domain method. Boston-London: Artech House, 2000.
12. Правила улаштування електроустановок. Харків: Форт, 2017. 760 с.
13. Сокол Е.И., Резинкина М.М., Гриб О.Г., Васильченко В.И., Зуев А.А., Бортников А.В., Сосина Е.В. Методика комплексного автоматизированного мониторинга объектов энергетической системы Украины с целью повышения безопасности ее функционирования. *Електротехніка і Електромеханіка*. 2016. № 2. С. 65-70.

[PDF](#)