

DOI: <https://doi.org/10.15407/techned2016.05.005>

УДК 621.315.2 : 004.94

ЗВ'ЯЗАНІ ЕЛЕКТРИЧНІ ТА МЕХАНІЧНІ ПРОЦЕСИ В ПОЛІЕТИЛЕНОВІЙ ІЗОЛЯЦІЇ ЗА НАЯВНОСТІ ВОДНИХ ТРИЇНГІВ З ГІЛКАМИ СКЛАДНОЇ СТРУКТУРИ

Журнал	Технічна електродинаміка
Видавець	Інститут електродинаміки Національної академії наук України
ISSN	1607-7970 (print), 2218-1903 (online)
Випуск	№ 5, 2016 (вересень/жовтень)
Сторінки	3 – 10

Автор

Кучерява І.М., докт.техн.наук
Інститут електродинаміки НАН України,
пр. Перемоги, 56, Київ-57, 03680, Україна,
e-mail: rb.irinan@gmail.com

Шляхом комп'ютерного моделювання досліджено розподіл електричного поля, електричної сили та механічних напружень у поліетиленовій ізоляції силового кабеля, яка містить окрему гілку водного триїнга. Розглянуто дві моделі гілки триїнга, що складається з низки сферичних мікрровключень, з'єднаних циліндричними каналами однакового радіуса та каналами, що зменшуються за товщиною. Показано, що дія елект-ричної сили та розподіл електромеханічних напружень на кінцях більш тонких каналів триїнга сприяє їхньому руйнуванню і тим самим розвитку триїнгових структур у поліетиленовій ізоляції. Бі бл. 15, рис. 5, табл. 1.

Ключові слова: поліетиленова ізоляція, мікророзмірні включення, канали водного триїнга, електричне поле, електромеханічні напруження, комп'ютерне моделювання.

Надійшла	16.02.2016
Остаточний варіант	29.02.2016
Підписано до друку	13.09.2016

УДК 621.315.2 : 004.94

**СВЯЗАННЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И МЕХАНИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В
ПОЛИЭТИЛЕНОВОЙ ИЗОЛЯЦИИ ПРИ НАЛИЧИИ ВОДНЫХ ТРИИНГОВ С ВЕТВЯМИ
СЛОЖНОЙ СТРУКТУРЫ**

Журнал	Технічна електродинаміка
Издатель	Институт электродинамики Национальной академии наук Украины
ISSN	1607-7970 (print), 2218-1903 (online)
Выпуск	№ 5, 2016 (сентябрь/октябрь)
Страницы	3 – 10

Автор

Кучерявая И.Н., докт.техн.наук
Институт электродинамики НАН Украины,
пр. Победы, 56, Киев-57, 03680, Украина,
e-mail: rb.irinan@gmail.com

Путем компьютерного моделирования исследованы распределения электрического поля, электрической силы и механических напряжений в полиэтиленовой изоляции силового кабеля, содержащей отдельную ветвь водного триинга. Рассмотрены две модели ветви триинга, состоящей из цепочки сферических микровключений, которые соединены цилиндрическими каналами одинакового радиуса и каналами, уменьшающимися по толщине. Показано, что действие электрической силы и распределение электромеханических напряжений на концах более тонких каналов триинга способствует их разрушению и тем самым развитию триинговых структур в полиэтиленовой изоляции. Б ибл. 15, рис. 5, табл. 1.

Ключевые слова: полиэтиленовая изоляция, микроразмерные включения, каналы водного триинга, электрическое поле, электромеханические напряжения, компьютерное моделирование.

Поступила	16.02.2016
Окончательный вариант	29.02.2016
Подписано в печать	13.09.2016

Література

1. Boggs S.A. Mechanisms for degradation of TR-XLPE impulse strength during service aging // IEEE Trans. on Power Delivery. – 2002. – Vol. 17. – No 2. – Pp. 308–312. Available at: <http://faculty.ims.uconn.edu/~eprcable/ref06.pdf> (accessed 15 February 2016). DOI: <https://doi.org/10.1109/61.997887>

2. Comsol multiphysics modeling and simulation software. Available at: <http://www.comsol.com/> (accessed 15.02.16).
3. *Crine J.P., Jinder J.* A water treeing model // IEEE Trans. on Dielectrics and Electrical Insulation. – 2005. – Vol. 12 (4). – Pp. 801–808. DOI: <https://doi.org/10.1109/TDEI.2005.1511105>
4. *Dissado L.A., Fothergill J.C.* Electrical degradation and breakdown in polymers. – London: Peter Peregrinus Ltd. for IEE, 1992. – 601 p. DOI: <https://doi.org/10.1049/PBED009E>
5. *Hameyer K., Driesen J., De Gersem H., Belmans R.* The classification of coupled field problems // IEEE Trans. on Magnetics. – 1999. – Vol. 35. – No 3. – Pp. 1618–1621. DOI: <https://doi.org/10.1109/20.767304>
6. *Koo J.Y., Cross J.D., El-Kahel M., Meyer C.T., Filippini J.C.* Electrical behavior and structure of water trees in relation to their propagation // Proc. of the IEEE Conference on Electrical Insulation and Dielectric Phenomena. – 1983. – Pp. 301–305.
7. *Landau L.D., Livshits E.M.* Electrodynamics of continuous media. – Moskva: Nauka, 1982. – 621 p. (Rus)
8. *Nunes S.L., Shaw M.T.* Water treeing in polyethylene – a review of mechanisms // IEEE Trans. on Electrical Insulation. – 1980. – Vol. EI-15. – No 6. – Pp. 437–450. DOI: <https://doi.org/10.1109/TEI.1980.298272>
9. *Podoltsev A.D., Kucheriava I.M.* Multiphysics modeling in electrical engineering. – Kyiv: Institute of Electrodynamics of National Academy of Sciences, 2015. – 305 p. (Rus)
10. *Podoltsev A.D., Kucheriava I.M.* Multiphysics processes in the region of inclusion in polyethylene insulation of power cable (three-dimensional modeling and experiment) // Tekhnichna Elektrodynamika. – 2015. – No 3. – Pp. 3–9. (Rus)
11. *Shidlovskij A.K., Shcherba A.A., Zolotarev V.M., Podoltsev O.D., Kucheriava I.M.* Extra-high voltage polymeric insulated cables. – Kyiv: Institute of Electrodynamics National Academy of Sciences of Ukraine, 2013. – 550 p. (Rus)
12. *Shuvalov M.Yu., Obratsov Yu.V., Ovsienko V.L., Udovitskij P.Yu., Mneka A.S.* Growth of water trees in extruded cable insulation as Rebinder effect. Part 1 // Kabeli i Provoda. – 2006. – No 4 (299). – Pp. 14–19. (Rus)
13. *Steennis E.F., Kreuger F.H.* Water treeing in polyethylene cables // IEEE Trans. on Electrical Insulation. – 1990. – Vol. 25. – Is. 5. – Pp. 989–1028.
14. *Tanaka T., Fukuda T.* Residual strain and water trees in XPLE and PE cables // Annual report of the Conference on Electrical insulation and Dielectric Phenomena. – Commission on Sociotechnical Systems, National Research Council, National Academy of Sciences. – Printing and Publishing Office, USA, Washington, 1975. – Pp. 239–249.
15. *Wang Z., Marcolongo P., Lemberg J.A., Panganiban B., Evans J.W., Ritchie R.O., Wright P.K.* Mechanical fatigue as a mechanism of water tree propagation in TR-XLPE // IEEE Trans. on Dielectrics and Electrical Insulation. – 2012. – Vol. 19. – No 1. – Pp. 321–330. DOI: <https://doi.org/10.1109/TDEI.2012.6148534>

[PDF](#)