

УДК 621.315.1:624.014

А. В. ТАНАСОГЛО, С. Н. БАКАЕВ, С. А. ФОМЕНКО, К. С. БАКАЕВА
ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»**ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ ПО ЗАМЕНЕ ГРОЗОТРОСА БЕЗ
ОТКЛЮЧЕНИЯ ВОЗДУШНОЙ ЛИНИИ**

Аннотация. В статье на основе анализа отечественного и зарубежного опыта строительства электрических сетей разработан наиболее перспективный способ замены грозозащитного троса без снятия напряжения с воздушной линии (ВЛ), позволяющий реконструировать магистральные сети с минимальными затратами. Преимуществом разработанного метода является возможность проведения работ над пересекаемыми ВЛ без отключения, над железными и автомобильными дорогами и другими инженерными сооружениями.

Ключевые слова: воздушная линия, грозозащитный трос, технологическая схема, магистральные сети.

АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМЫ

Актуальность темы данной работы вызвана потребностью эксплуатирующих организаций в реконструкции электрических сетей региона и создания новых технологий.

Существенное влияние на снижение уровня надежности энергоснабжения потребителей оказывает массовое старение объектов электрических сетей. Эксплуатация большого объема ВЛ, которые нуждаются в реконструкции, требует, с одной стороны, значительного увеличения затрат на поддержку работоспособности ВЛ, повышенного использования техники, конструкций, материалов, увеличения численности обслуживающего персонала для проведения плановых и внеплановых осмотров, текущих и аварийных ремонтов, а с другой стороны, снижает надежность электроснабжения потребителей вследствие увеличения количества аварийных отключений ВЛ [1, 2].

Только систематическая оценка технического состояния электросетевых конструкций, которые эксплуатируются, своевременный ремонт и модернизация позволят продлить срок их службы [3].

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ ПО ЗАМЕНЕ ГРОЗОТРОСА

Проблемы, вызываемые необходимостью отключения межрайонных, межсистемных и магистральных ВЛ для замены существующего грозозащитного троса на оптический кабель в грозотросе (ОКГТ), снижают возможность нормального электроснабжения различных промышленных и гражданских объектов, ограничивают выдачу мощности из генерирующих центров и её передачу потребителям.

В соответствии с этим на основе анализа отечественного и зарубежного опыта строительства электрических сетей [4] был разработан наиболее перспективный способ замены грозозащитного троса на ОКГТ без снятия напряжения с ВЛ, позволяющий реконструировать магистральные сети с минимальными затратами.

Суть метода заключается в следующем: по старому грозотросу с помощью тяговой машины и двойных фиксирующих роликов перемещаются фиксирующий и тяговые канаты, с помощью которых затем вытягивают ОКГТ и демонтируют старый грозозащитный трос.

Технологическая схема выполнения работ по замене грозозащитного троса на ОКГТ без снятия напряжения представлена на рисунке 1 [5].

Эта система состоит из тяговых и тормозных комплексов (ТТК), устройств, механизмов и приспособлений для безопасного производства работ по замене грозозащитного троса на ОКГТ.

Одним из основных механизмов при замене грозотроса на ОКГТ по этой технологии является тяговая радиоуправляемая машина. Она передвигается по подлежащему демонтажу грозотросу с

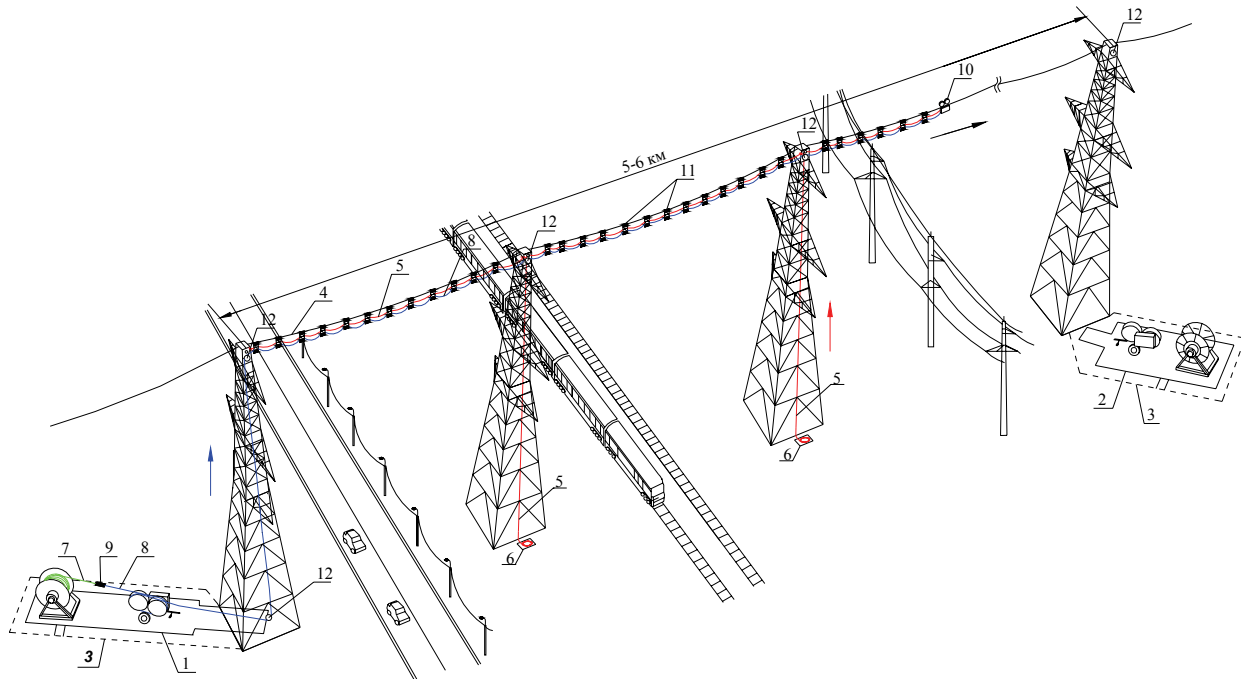


Рисунок 1 – Технологическая схема выполнения работ по замене грозотроса на ОКГТ: 1 – тягово-тормозной комплекс № 1 (ТТК-1); 2 – тягово-тормозной комплекс №2 (ТТК-2); 3 – площадка установки ТТК; 4 – существующий грозотрос; 5 – фиксирующий канат; 6 – брезентовый настил; 7 – ОКГТ; 8 – тяговый канат; 9 – вертлюг; 10 – тяговая радиоуправляемая машина (буксир); 11 – двойной подвесной ролик; 12 – раскаточный ролик.

прикрепленными к ней диэлектрическим тяговым и фиксирующим канатами и равномерно размещенными и закрепленными на фиксирующем канате двойными подвесными роликами.

Тяговый канат должен быть такой длины, чтобы обеспечить замену грозозащитного троса на всем участке ВЛ, на котором производится замена грозозащитного троса на ОКГТ с учетом запаса на длину подъема и спуска на опорах, расположенных вблизи ТТК-1 и ТТК-2.

После перемещения буксира к тросостойке очередной промежуточной или анкерной опоры, расположенной между ТТК-1 и ТТК-2, конец фиксирующего каната отцепляется от буксира и закрепляется за тросостойку. Затем буксир переставляется с помощью специального манипулятора на грозотрос следующего пролёта и закрепляется на нем.

После протягивания ОКГТ он дополнительно натягивается, что приводит к перевороту двойных подвесных роликов. Процесс переворота и изменение положения двойных подвесных роликов показано на рисунке 2.

На опоре, расположенной вблизи ТТК-2, грозотрос, подлежащий демонтажу, с помощью монтажного чулка через вертлюг соединяется с тяговым канатом для последующего вытягивания в сторону ТТК-1. На опоре, расположенной вблизи ТТК-1, грозозащитный трос с помощью монтажного чулка через вертлюг соединяется с дополнительным канатом, второй конец которого закреплен на тяговой машине. Демонтируемый грозозащитный трос наматывается на барабаны, расположенные на ТТК-1.

Работы по замене существующего грозозащитного троса на ОКГТ на металлических опорах ВЛ 330 кВ без снятия напряжения разрешается производить при следующих атмосферных условиях: а) температура воздуха – от 0 до +40 °С; б) относительная влажность воздуха – не более 90 %; в) скорость ветра не более 10 м/сек; г) отсутствие осадков в виде дождя, снега, тумана, инея, гололеда на опорах и проводах.

ВЫВОДЫ

В настоящей работе разработана технологическая карта по замене грозотроса под напряжением, включающая организацию контроля технического состояния троса. Преимуществом данного метода

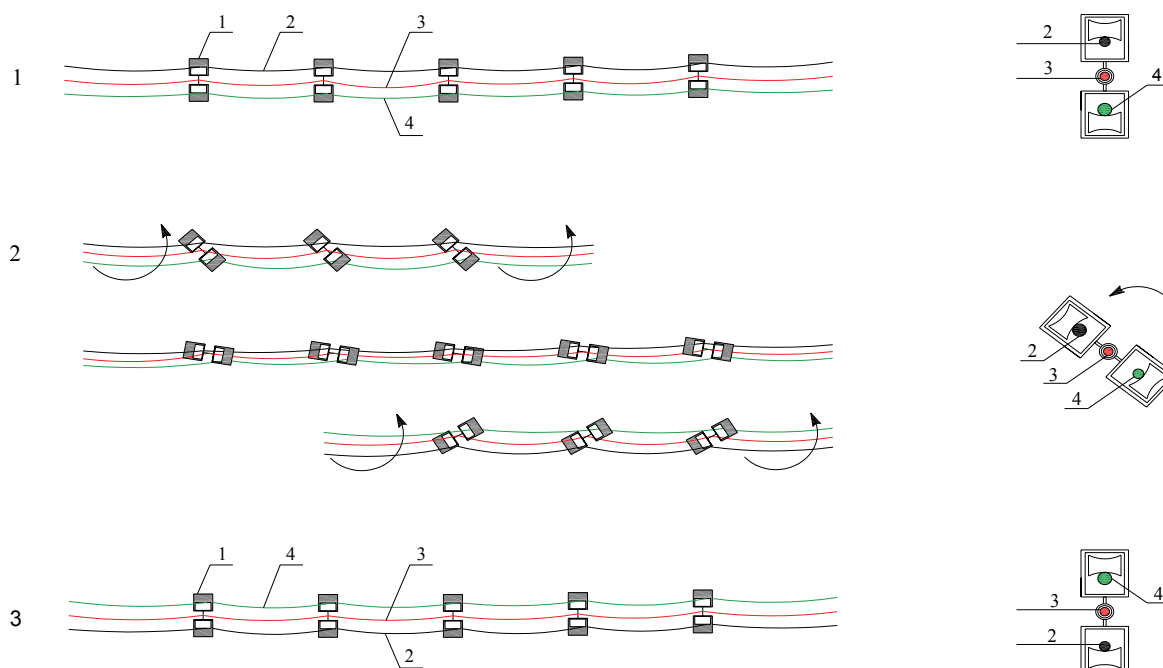


Рисунок 2 – Изменение положения двойных подвесных роликов: 1 – двойной подвесной ролик; 2 – существующий грозотрос; 3 – фиксирующий канат; 4 – ОКГТ.

монтажа является возможность проведения работ над пересекаемыми ВЛ без отключения, над железными и автомобильными дорогами и другими инженерными сооружениями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Назим, Я. В. Исследование напряженно-деформированного состояния конструкций опор большого перехода межсистемной воздушной линии электропередачи в условиях реконструкции с заменой проводов [Текст] / Я. В. Назим, А. В. Танасогло // Металлические конструкции. – 2015. – Т. 21, № 2. – С. 49–61.
2. Shevchenko, Ye. I. Refinement of wind loads on lattice support structures of the intersystem overhead power transmission lines 750 kV [Текст] / Ye. Shevchenko, Ya. Nazim, A. Tanasoglo, I. Garanzha // Procedia Engineering. – 2015. Vol. 117. – P. 1033–1040.
3. Танасогло, А. В. Уточнение коэффициента динамичности анкерно-угловой опоры ВЛ 110 кВ при действии пульсационной составляющей ветровой нагрузки [Текст] / А. В. Танасогло // Металеві конструкції. 2012. – Т. 18, № 2. – С. 135–145.
4. Шевченко, Е. В. Совершенствование металлических конструкций опор воздушных линий электропередачи [Текст] / Е. В. Шевченко. – [2-е изд.]. – Макеевка : ДонГАСА, 1999. – 169 с.
5. Замена грозозащитного троса на ОКГТ на металлических опорах ВЛ 110–750 кВ без снятия напряжения [Текст] / А. В. Тищенко, Ю. Л. Цветков, В. А. Кравченко, В. Е. Сяусин // Материалы 3-го межд. семинара «Вопросы проектирования, строительства и эксплуатации ВЛ на современном этапе (МЭС-3)», 30 марта 2007. – М. : ИАЦ Энерго, 2007. – С. 1–6.
6. Wadell, Brian C. Transmission Line Design : handbook [Текст] / Brian C. Wadell. – Norwood : Artech house, 2005. Т–266 p.
7. Gaudry, M. Increasing the ampacity of overhead lines using homogeneous compact conductors [Текст] / M. Gaudry, F. Chore, C. Hardy // Proc. CIGRE. 2008. – p. 180–201.
8. Couneson, P. Improving the performance of existing high-voltage overhead lines by using compact phase and ground conductors [Текст] / P. Couneson, J. Lamsoul, D. Delplanque, Th Capelle // Proc. CIGRE. 2013. – p. 18–76.
9. Chen, Y. Modeling of ice accretion on transmission line conductors [Текст] / Y. Chen, M. Farzaneh, E. Lozowski, K. Szilder // Proc. of the IX International Workshop on Atmospheric Icing of Structures (IWAIS), EA Technology. 2000. Chester, United Kingdom, Session 7a, p. 1–8.

Получено 06.04.2018

А. В. ТАНАСОГЛО, С. М. БАКАЕВ, С. О. ФОМЕНКО, Х. С. БАКАЕВА
ТЕХНОЛОГІЯ ПРОВЕДЕННЯ РОБІТ ІЗ ЗАМІНИ ГРОЗОТРОСА БЕЗ
ВІДКЛЮЧЕННЯ ПОВІТРЯНОЇ ЛІНІЇ
ДОНУ ВПО «ДОНБАСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ»

Анотація. У статті на основі аналізу вітчизняного й зарубіжного досвіду будівництва електричних мереж розроблено найбільш перспективний спосіб заміни грозозахисного троса без зняття напруги з повітряної лінії (ПЛ), що дозволяє реконструювати магістральні мережі з мінімальними витратами. Перевагою розробленого методу є можливість проведення робіт над пересічними ПЛ без відключення, над залізничними й автомобільними дорогами та іншими інженерними спорудами.

Ключові слова: повітряна лінія, грозозахисний трос, технологічна схема, магістральні мережі.

ANTON TANASOGLO, SERGII BAKAYEV, SERAFIM FOMENKO, CHRISTINA
BAKAYEVA
TECHNOLOGY OF WORK ON REPLACING OF GROUND WIRE WITHOUT
DISCONNECTING THE OVERHEAD POWER LINE
Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture

Abstract. Based on the analysis of the domestic and foreign building experience of electrical networks there was developed the most promising way to replace a ground wire without removing the voltage from the overhead power line (OPL), which allows to reconstruct the mainline network with minimal cost. The advantage of this method is the possibility of carrying out work on the crossing OPL without disconnecting, over the railways and highways and other engineering constructions.

Key words: overhead power line, ground wire, technological chart, mainline networks.

Танасогло Антон Владимирович – кандидат технических наук, доцент кафедры металлических конструкций и сооружений ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: эксплуатационная надежность и оптимальное проектирование конструкций воздушных линий электропередачи и антенных опор. Изучение действительной работы металлических решетчатых конструкций башенного типа.

Бакаев Сергей Николаевич – кандидат технических наук, доцент кафедры металлических конструкций и сооружений ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: обеспечение надежной работы и долговечности конструкций опор воздушных линий, порталов и стоек под оборудование открытых распределительных устройств электрических подстанций в условиях повышения мощностей энергопотребления и с учетом условий и различий их эксплуатации, проектирования конструкций с гарантированными показателями долговечности.

Фоменко Серафим Александрович – магистр строительства, ассистент кафедры теоретической и прикладной механики ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: развитие общей методики динамических расчетов элементов строительных конструкций и поиск рациональных способов гашения колебаний.

Бакаева Кристина Сергеевна – магистрант кафедры металлических конструкций и сооружений ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: изучение действительной работы и поиск рациональных конструктивных решений трубобетонных конструкций с использованием прогрессивных материалов.

Танасогло Антон Володимирович – кандидат технічних наук, доцент кафедри металевих конструкцій і споруд ДОНУ ВПО «ДОНБАСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ». Наукові інтереси: експлуатаційна надійність та оптимальне проектування конструкцій повітряних ліній електропередачі та антенних опор. Вивчення дійсної роботи металевих ґратчастих конструкцій баштового типу.

Бакаєв Сергій Миколайович – кандидат технічних наук, доцент кафедри металевих конструкцій і споруд ДОНУ ВПО «ДОНБАСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ». Наукові інтереси: забезпечення надійної роботи і довговічності конструкцій опор повітряних ліній, порталів і стійок під обладнання відкритих розподільчих пристроїв електричних підстанцій в умовах підвищення потужностей енергоспоживання та з урахуванням умов і відмінностей їх експлуатації, проектування конструкцій з гарантованими показниками довговічності.

Фоменко Серафим Олександрович – магістр будівництва, асистент кафедри теоретичної і прикладної механіки ДОНУ ВПО «ДОНБАСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ». Наукові інтереси: розвиток загальної

методики динамічних розрахунків елементів будівельних конструкцій та пошук раціональних способів гашення коливань.

Бакаєва Христина Сергіївна – магістрант кафедри металевих конструкцій і споруд ДОНУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: вивчення дійсної роботи і пошук раціональних конструктивних рішень трубобетонних конструкцій з використанням прогресивних матеріалів.

Tanasoglo Anton – Ph. D. (Eng.), Associate Professor, Metal Structures and Constructions Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: operational reliability and optimal design of overhead power transmission line and antenna support structures. Studying of the valid work of metal lattice tower supports.

Bakayev Sergii – Ph. D. (Eng.), Associate Professor, Metal Structures and Constructions Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: reliable operation supply and durability of the transmission line supports structures, portal frames and pillars underneath the equipment of outdoor switchgears of electric substation in terms of the power consumption stepping up and with regards to the conditions and distinctions of their operation, structural designing work with the guarantee indices of durability.

Fomenko Serafim – Master in Engineering, assistant, Theoretical and Applied Mechanics Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: development of the general dynamic design technique of building structure elements and search for the rational ways of vibration damping.

Bakayeva Christina – Master's student, Metal Structures and Constructions Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: a studying of a real work of pipe concrete structures using advanced materials.