

УДК 621.315.175

СПОСОБИ ВИДАЛЕННЯ ЛЬОДУ З ПРОВІДІВ ЛІНІЙ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАЧІ

Абраменко В. В., магістрант

vladimirabramenko1998@gmail.com

Курашкін С. Ф., к.т.н.

stones@ukr.net

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

Актуальність та постановка проблеми. Для передачі електричної енергії на великі відстані широко застосовують повітряні лінії електропередачі (ЛЕП). Одним з основних елементів ЛЕП є дроти. Під час експлуатації повітряних ліній в регіонах, що характеризуються високою вологістю і низькими температурами в осінньо-зимовий та зимово-весняний період року існує проблема з налипання мокрого снігу, утворенням крижаного покриву та обмерзання проводів ліній електропередачі. Це обумовлено тим, що висока вологість і різкі перепади температури повітря сприяють інтенсивному льодоутворенню на проводах повітряних ліній. Товщина ожеледі на них може досягати 60-70 мм. Так, наприклад, загальна питома маса ЛЕП, яка виконана проводом марки АС-185/43 зростає з 7 т/км до 25 т/км при товщині ожеледі 20 мм, 60 т/км при товщині ожеледі 40 мм і 115 т/км при товщині ожеледі 60 мм. Наявність ожеледиці обумовлює додаткові механічні навантаження на всі елементи повітряних ліній.

В результаті значного збільшення маси проводів і впливу на них динамічних і статичних навантажень відбуваються небезпечні і небажані явища, особливо при значних вітрах [1]. До їх числа відносяться обрив струмопровідних проводів і грозозахисних тросів під вагою снігу і льоду, неприпустимо близьке зближення проводів і їх сильне розгойдування, погіршення захисних властивостей ізоляторів, руйнування опор. Це призводить до значних економічних збитків.

Поряд з традиційними постійно ведеться пошук нових більш ефективних способів проти льодоутворення, проводяться дослідження і розробка засобів для боротьби з вказаною проблемою [2, 3].

Основні матеріали дослідження. Для боротьби з льодоутворенням найчастіше використовується механічний спосіб [4], який полягає в застосуванні спеціальних пристосувань, що забезпечують збивання льоду з проводів. Видалення ожеледі здійснюється за допомогою довгих жердин з землі або з автовішки, що призводить до тимчасового виводу ЛЕП з експлуатації. До того ж механічний вплив не перешкоджає обмерзання, а лише усуває його. Цей метод вимагає багато часу і застосовується тільки на коротких ділянках ліній. Недоліком застосування такого способу є низька продуктивність, можливість пошкодження і деформації проводів в процесі видалення льоду, що призводить до обривів лінії, супроводжується прискореним зносом проводів.

Більш ефективним є електротермічний спосіб видалення льоду, який забезпечує запобігання утворення льоду і полягає в нагріванні проводів електричним струмом. За допомогою профілактичного підігріву штучно підвищується струм в ЛЕП до такої величини, при якій дроти нагріваються до температури вище 0°C і ожеледь на проводах не утворюється. Профілактичний підігрів починають до утворення ожеледі на проводах при кліматичних умовах, коли стає можливе її утворення. За допомогою такого способу відключення споживачів не є обов'язковим. Ожеледь, яка утворюється на проводах високовольтних ЛЕП ліквідують, нагріваючи дроти постійним або змінним струмом до температури 100-130°C, штучно утворюючи коротке замикання (при цьому споживачів

від мережі відключають). Це потребує застосування нерегульованих потужних випрямних блоків.

Для боротьби з льодоутворенням також застосовуються фізико-хімічні методи, які полягають в нанесенні на дроти розчинів спеціальних речовин або композитів, які замерзають при температурах значно нижчих, ніж вода. Ефективність цього методу істотно перевищує можливості традиційних методів, однак застосовується поки ще вкрай рідко.

Електромеханічний спосіб боротьби з ожеледицею в ЛЕП є відносно новим і передбачає боротьбу з крижаним покривом за допомогою подачі в лінію імпульсів струму певної частоти і форми. Внаслідок явища електромеханічної сили (сили Ампера) під час протікання електричного струму відбуваються механічні коливання, які запобігають утворенню обмерзання і руйнують кірку льоду. Істотно знижується час і енергія, необхідні на очистку проводів.

Висновки. Боротьба з льодоутворенням на проводах ЛЕП залишається однією з головних для багатьох регіонів. Кожен із застосовуваних у даний час способів боротьби з ожеледицею має певні переваги і недоліки. Вибір способу видалення льоду з проводів ЛЕП залежить від багатьох факторів і вирішується виходячи з можливостей експлуатаційних організацій, а також конкретних конструктивних і кліматичних умов.

На погляд авторів, розробку ефективних механізмів і методів вирішення позначень проблеми слід вести в напрямку електромеханічного способу. Розробка ефективних, економічних, безпечних пристроїв і методів боротьби з обмерзанням залишається актуальним завданням.

Список використаних джерел

1. Будзко И. А., Лещинская Т. Б., Сукманов В. И. Электроснабжение сельского хозяйства. Москва: Колос, 2000. 536 с.
2. Курашкин С. Ф., Овчаров В. В. Пути повышения надежности электроснабжения и качества электрической энергии в АПК. *Праці Таврійського державного агротехнічного університету*: наук. фах. видання. Мелітополь, 2013. Вип. 13, Т.5. С.182-186.
3. Левченко И. И. Диагностика, реконструкция и эксплуатация воздушных линий электропередачи в гололедных районах. Москва: Издательский дом МЭИ, 2007. 494 с.
4. Методи боротьби з обмерзанням проводів ЛЕП. URL: <https://ow5.ru/uk/ofisnye/obledenenie-provodov-lep-metody-borby-s-obledeneniem.html> (дата звернення: 09.04.2020).