

# ПІДВИЩЕННЯ ПРОПУСКНОЇ ЗДАТНОСТІ ІСНУЮЧИХ ПОВІТРЯНИХ ЛІНІЙ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАВАННЯ

**Рижко В. В., студент, Паненко О. М., асистент**

*КПІ ім. Ігоря Сікорського, кафедра електричних мереж та систем*

**Вступ.** Повітряні лінії електропередавання займають велику територію, з кінцевим призначенням – забезпечити електроенергією споживачів. Оскільки число споживачів зростає, а прокладання нових ліній електропередавання потребує великих вкладень коштів, то актуальним стає завдання оптимізації засобів доставки електроенергії. Найкращим, з цих міркувань, може розглядатися рішення, що полягає у збільшенні пропускної здатності лінії електропередавання (ЛЕП). Підвищення пропускної здатності вже існуючої ЛЕП може бути досягнуто за рахунок збільшення напруги електромережі, введення додаткових компенсуючих пристроїв, проте зазвичай, велике значення також має зміна конструкції ЛЕП [1].

**Мета роботи.** Пошук та аналіз рішень для підвищення пропускної здатності вже існуючих повітряних ліній, що пов'язані з конструктивним виконанням елементів ЛЕП.

**Матеріали дослідження.** Основними методами підвищення пропускної здатності повітряних ліній електропередавання (ПЛ), що вже введені в експлуатацію, є наступні:

- підвищення напруги повітряної лінії (може бути пов'язано із заміною ізоляторів і зміною розміщення проводів на опорах ЛЕП для дотримання необхідних повітряних проміжків між проводами та землею);

- збільшення перерізу проводу (зазвичай, пов'язане з посиленням опор та ізоляторів);

- підвищення навантаження ЛЕП з урахуванням реальних погодних умов по трасі за середньостатистичними даними для цієї зони, або за реальними температурами і провисанням проводів, вимірюваними безперервно в критичних точках. Забезпечення необхідної відстані до землі при підвищенні температури проводу – збільшення висоти підвісу і застосування проводів великої механічної міцності і малого теплового подовження [2];

- підвищення навантаження за рахунок підвищення температури проводів – використання нових типів проводів підвищеної нагрівостійкості. До таких проводів можуть бути віднесені такі проводи як: ACSS, GTACSR та інші проводи іноземного та українського виробництва. Загальний недолік роботи проводів з підвищеними температурами – підвищення втрат в лінії; можливі варіанти, коли капіталізовані втрати за весь період роботи лінії є основним фактором під час вибору типу проводу, може бути навіть прийнято рішення про застосування проводу більшого перерізу з реконструкцією опор. Вибір застосовуваного типу проводу визначається техніко-економічними розрахунками для лінії загалом.

Значне підвищення пропускної здатності ліній електропередавання і зниження втрат електроенергії в них, досягається застосуванням більш високих рівнів напруги. При цьому потрібно посилювати ізоляцію та розширювати коридор, що пов'язано із заміною ізоляторів і зміною розміщення проводів на опорах для забезпечення необхідних повітряних проміжків між ними і землею. Необхідно також враховувати заміну трансформаторного обладнання і застосування більш високих опор та підсилення фундаментів. Підвищення робочої напруги часто дозволяє при заміні повітряної лінії (ПЛ) використовувати ту ж саму ширину коридору, і для реконструкції існуючої ПЛ потрібно менше часу на їх заміну, а технічні рішення досить прості. Доцільність переведення на інший клас напруги визначається конструкцією ПЛ і існуючої шириною коридору траси ПЛ.

Часто при підвищенні пропускної здатності діючих ліній вважають оптимальним рішення збереження наявних проводів, оскільки заміна проводів пов'язана з великою перервою в роботі ПЛ, що може мати великі наслідки [3]. При збереженні колишніх проводів потрібно змінити для них верхню робочу температуру в межах, допустимих за статистикою погодних умов, при цьому додатковий нагрів проводів обмежується їх провисанням і технічними умовами старіння матеріалу проводів. Також стандартні алюмінієві сплави можуть тривало працювати при температурах 90°-100°С. При довготривалому підвищенні здатності навантаження, найпростішим виходом є збільшення навантаження на існуючих проводах, але при цьому необхідно враховувати збільшення стріли провисання і можливості з'єднувальних затискачів. Найбільші обмеження пов'язані з умовою збільшення провисання проводів і відповідно зменшення відстані до землі в прольоті. При цьому необхідно оцінювати можливі значення температури проводів, особливо в прольотах з критичним провисанням. Такі лінії при підвищенні номінального навантаження повинні перевірятися візуально з гелікоптера [3].

В той же час для підвищення пропускної здатності можна застосовувати проводи різних марок з підвищеною пропускною здатністю. Зокрема, до них можна віднести проводи марок АСRS (в Україні марка АС), АСSS, GTACSR, АССС та інших. Кожен з цих проводів мають ряд переваг та недоліків, порівняння цих проводів наведено в табл. 1.

Таблиця 1 – Порівняння проводів з підвищеною пропускною здатністю

Марка проводу	Країна виробник	Переваги	Недоліки
ACSR	Україна та багато інших країн світу	Нагрівостійкість, низька вартість, добре освоєні методи підвіски цих проводів.	Корозія сталевого осердя, низька робоча температура
ACSS	США	Підвищена робоча температура, підвищена корозійна стійкість	Корозія сталевого осердя
GTACSR	Японія	Висока максимальна робоча температура (150–210 °С). Вже при 150 °С лінія може нести навантаження в 1,5 рази більше ніж з проводом ACSR, що працює при 80 °С .	високий рівень провисання за високих температур.
ACCC	США	міцність, нагрівостійкість, мале провисання	перебувають у стадії перевірки робочих можливостей

**Висновки.** При підвищенні пропускної здатності повітряних ліній електропередавання необхідно брати до уваги багато факторів, зокрема значні додаткові витрати. Тому доцільніше, при виборі метода підвищення пропускної здатності, обирати не побудову нової лінії електропередавання, а розглядати методи, що пов'язані з конструктивним виконанням елементів ЛЕП. При цьому, дотримуючись вище перелічених методів, можна досягти заданої мети.

#### Перелік посилань

1. Анализ эффективности использования существующих методов повышения пропускной способности линий электропередач / М. Н. Клименко, О. Ю. Егорова. – Харьков: УИПА, 2011. – 96 с.
2. Бінкевич Т.В. Підвищення пропускної здатності повітряних ліній електропередавання та застосування проводів нових марок / Т.В. Бінкевич// Інституційне сховище НУ “Львівська політехніка”. – Львів, 2012. – 3 с.
3. Способы повышения пропускной способности ЛЭП. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://studfile.net/preview/6418322/>