

**Фролов В. В., студент**

*Національний технічний університет України "Київський політехнічний  
інститут імені Ігоря Сікорського", Україна*

## **МЕТОДИ ПОШУКУ МІСЦЬ ПОШКОДЖЕННЯ ЛІНІЙ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАВАННЯ**

Елементи енергосистеми часто підлягають ризику пошкодження. Найпоширеніші з них – пошкодження ліній електропередавання (ЛЕП) високої напруги. Наслідком того, що ЛЕП функціонує неналежним чином, є недоотпуск електроенергії або збільшення собівартості та якості електропостачання. Через це, перед ремонтними службами підприємств електромереж постає важливе завдання, якнайшвидше знайти місце пошкодження і організувати ремонтно-відновлювальні заходи.

**Мета:** визначення та порівняння методів і засобів пошуку місць пошкодження повітряних та кабельних ліній.

Методи і засоби визначення місця пошкодження (ВМП) ліній електропередавання можна розділити на дві основні групи методів, які зазнали широкого застосування: топографічні і дистанційні.

Топографічні методи полягають у визначенні шуканого місця пошкодження при русі на трасі, при цьому, як засоби топографічного пошуку місця пошкодження знаходяться у користуванні пошукової бригади.

Сутність дистанційних методів полягає у використанні засобів і пристроїв, які встановлюються на підстанціях і показують відстань до пошкодження [1].

### **ТОПОГРАФІЧНІ МЕТОДИ.**

*Індукційний* метод полягає в тому, що при русі пошукової бригади кабельної траси ЛЕП (КЛ), можна за допомогою спеціальних пристроїв визначити характер змін електричного та магнітного полів, які створюються струмом, що рухається по ЛЕП [1].

*Акустичний* метод передбачає визначення на трасі акустичних (механічних) коливань, які можуть виникати на поверхні ґрунту, за наявності іскрового розряду в ізоляції КЛ [1].

*Потенційний* метод заснований на фіксації електричних потенціалів, які створюються за допомогою струму, який протікає по оболонці КЛ [1].

*Електромеханічний* метод базується на фіксації механічних зусиль, які створює струм КЗ. Метод використовується зазвичай в мережах 6-10 кВ сільськогосподарського призначення. Електромеханічні пристрої встановлюються стаціонарно на опорах ЛЕП [1].

## **ДИСТАНЦІЙНІ МЕТОДИ**

### ***Низькочастотні дистанційні методи.***

*Петлевий метод* полягає у вимірюванні опору жил кабелю, який від'єднується через пробій фази на землю, постійному струму. Перехідний опір знижує пропалювання ізоляції від спеціальних джерел струму в місці пошкодження. Схема виміру будується таким чином, щоб опір жил знаходився в плечах урівноваженого мосту. Вимірювальний пристрій (для контролю рівноваги) повинен знаходитись в одній діагоналі мосту, а перехідний опір та джерело постачання — в другій [1].

*Ємнісний метод.* Використовується при обривах жил кабелю. Відстань до місця обриву визначається за значенням вимірної ємності жил ділянки КЛ. Виміри виконуються з використанням мостів змінного струму, на частоті 1 кГц.

### **Високочастотні дистанційні методи.**

*Імпульсивні методи* – принцип їх дії базується на вимірі інтервалів часу розповсюдження електромагнітних хвиль (імпульсів) на ділянках ЛЕП.

*Локаційні методи* визначають час пробігу, який здійснив зондуючий імпульс, який підлягав спеціальній генерації. Метод засновано на вимірі часу між моментом відправлення в ЛЕП зондуючого електричного імпульсу і моментом приходу на початок ЛЕП імпульсу, який відображується від місця пошкодження. За вказаний час імпульси пройшли шлях, який дорівнює подвійній відстані до місця пошкодження [2].

*Хвильові методи* визначають моменти приходу на підстанцію електромагнітних хвиль, що виникають на місці пошкодження ЛЕП [2]. Розповсюдження хвилі (імпульсу) по ЛЕП – складний процес, який залежить від матеріалу, розміру дротів і тросів, їх числа, розміщення, віддаленості від поверхні землі, її електропровідності.

*Метод стоячих хвиль* полягає у вимірі повного вхідного опору пошкодженої ЛЕП в широкому діапазоні частот. Відстань між резонансними частотами залежить від відстані до обриву або місця КЗ [2].

*Хвильовий метод двосторонніх вимірів* заснований на вимірі часу між моментами досягнення двох закінчень ЛЕП фронтами електромагнітних хвиль, які виникають в місці пошкодження. Синхронний відлік часу на двох кінцівках ЛЕП з точністю до мікросекунд є важливою умовою реалізації цього методу. Використання *хвильового методу односторонніх вимірів* обумовлюється або різницею в часі приходу хвиль по каналу фаза-фаза і каналу фаза-земля, або зміною часу між приходами хвиль першого і другого відображення від місця пошкодження [2].

**Висновок:** пошук та усунення пошкодження ЛЕП є складним та першочерговим завданням для ремонтних служб підприємств електромережі. Існує два основних способи пошуку пошкодження: топографічний та дистанційний. Кожний спосіб включає в себе декілька методів, які використовуються паралельно, для досягнення найбільшої точності пошуку місця пошкодження та найшвидшого вирішення аварійних ситуацій.

#### Література

1. Кузнецов А.П. Определение мест повреждения на воздушных линиях электропередачи.– М: Энергоатомиздат, 1989. – 94 с.
2. Е. А. Аржанников, А. М. Чухин. Методы и приборы определения места короткого замыкания на линии. – 1998. – 74 с.