

ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ ПОЛІМЕРНИХ ІЗОЛЯТОРІВ ПОВІТРЯНИХ ЛІНІЙ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАВАННЯ

Бойко А.В., студент, Кирик В.В., д.т.н., проф.

КПІ ім. Ігоря Сікорського, кафедра електричних мереж і систем

Вступ. На початку ХХІ століття на повітряних лініях електропередавання України широко використовувались скляні та фарфорові ізолятори, а кількість полімерних ізоляторів була досить незначною. Але в останні роки застосування полімерних ізоляторів на повітряних лініях електропередавання значно зросло і набирає значних обсягів. Це пояснюється швидким розвитком промисловості, створенням нових технологій виробництва та науковими дослідженнями, що проводиться з метою вдосконалення характеристик полімерних ізоляторів.

Мета роботи. Метою роботи є аналіз переваг та недоліків полімерних ізоляторів і виявлення доцільності їх використання на повітряних лініях електропередавання.

Основний матеріал та результати досліджень. З досвіду експлуатації й лабораторних випробувань полімерних ізоляторів, демонтованих після різної тривалості експлуатації, зроблені наступні висновки:

- ізолятори зберігають високі значення питомого поверхневого опору, показники в 3 – 4 рази вищі, ніж у скляних ізоляторів в однакових умовах;
- вологорозрядні напруги ізоляторів, що були в експлуатації від 5 до 12 років, майже вдвічі вищі, ніж у гірлянд скляних ізоляторів, з тією ж довжиною шляху витоку, що експлуатувалися в тих же умовах;
- полімерні ізолятори зберігають високу електричну міцність при впливі грозових і комутаційних перенапруг;
- механічна міцність полімерних ізоляторів перевищує нормовану величину;
- напруги запалювання корони на накінецьниках і захисних екранах перевищує робочу напругу ПЛ [1].

Також до основних переваг полімерних ізоляторів можна віднести більш низький у порівнянні з аналогами рівень радіоперешкод, менша вага, ніж у фарфорових та скляних, гідрофобність оболонки та зручність транспортування і простий монтаж.

Попри суттєві переваги полімерні ізолятори мають ряд суттєвих недоліків. В 2007 році проводився огляд російських високовольтних ліній ВЛ 220 кВ Мутновська ГеоЕС – Авача і ВЛ 220 кВ Бочатська – Тягун, на яких полімерні ізолятори експлуатувались 8 років. Серед дефектних ізоляторів був виявлений крихкий злам склопластикового стержня, поверхнева ерозія захисної оболонки, внутрішня ерозія захисної оболонки. Дані пошкодження можуть виникати за експлуатації в районах з сильними забрудненнями, із проникненням вологи в ізолятор, що пов'язане з пошкодженням оболонки при транспортуванні чи монтажу, а також внаслідок заводського браку [2].

Іншою і досить суттєвою проблемою, що стосується полімерної ізоляції, виявились колонії грибів. Мікологічна експертиза виявила три різновиди мікроскопічних грибів. Дані мікроорганізми спочатку розвиваються на поверхні матеріалу, в процесі життєдіяльності гриби виділяють органічні кислоти, що веде до інтенсифікації процесу руйнації матеріалів і проникненню грибів всередину поверхні [2].

Ще однією істотною проблемою являється фактор старіння. Можливими причинами цього явища можуть бути:

- вплив сонячної радіації;
- руйнація склопластика і контактних зон тривало існуючими частковими розрядами;
- багаторазові температурні коливання в поєднанні із значним механічним навантаженням;
- механічна руйнація тіла ізолятора в результаті виникнення мікротріщин (особливо в поєднанні з кислотним середовищем та електричним полем) [3].

Також на сьогоднішній день нема рішення стосовно конструкції опорних стержневих полімерних ізоляторів, а саме використання склопластикового стержня чи труби. Стержень має пружну і залишкову деформацію при дії механічних навантажень, що призводить до порушення геометрії і функціонування обладнання [2].

Висновки. Полімерні ізолятори мають ряд переваг в порівнянні зі скляними та фарфоровими ізоляторами. Але існують і проблеми, наведені вище, що виникають під час експлуатації, які суттєво впливають на надійність полімерних ізоляторів.

Також потрібно відмітити, що на сьогодні відсутні достовірні методи діагностики полімерних ізоляторів. Тепловізійний та ультрафіолетовий методи перевірки можуть визначити тільки ізолятори, що вже вийшли з ладу. Жодний із існуючих методів контролю не дозволяє прогнозувати робочий ресурс полімерних ізоляторів і, як наслідок, планувати ремонтні роботи.

На даний момент широке застосування полімерних ізоляторів на повітряних лініях електропередавання не є доцільним, адже виникає питання про їх надійність і ефективність. Але разом з тим, подальше вдосконалення і модернізація полімерних ізоляторів зможе створити кращий варіант ізолятора для повітряних ліній електропередавання.

Перелік посилань

1. Аналіз впливу ступеня забрудненості ізоляторів на надійність функціонування електричних мереж / О. Ю. Єгорова, Д.О. Рабокоровка // Системи упр., навігації та зв'язку. – 2011. – Вип. 2. – С. 98-101.
2. Надежность полимерных изоляторов: миф или реальность? Електронний ресурс: <http://www.eprussia.ru/epr/165/12550.htm>
3. Выбор наружной полимерной изоляции на основе опыта длительной эксплуатации. Електронний ресурс: <http://www.eprussia.ru/epr/64/4256.htm>