

кВ Тепличний комбінат може бути прийнятим після виконання техніко-економічного обґрунтування.

## **ВИБІР РЕЖИМУ ЗАЗЕМЛЕННЯ НЕЙТРАЛІ ПРИ ПЕРЕХОДІ НА КЛАС НАПРУГИ 20 КВ**

**Чаава В.Б.**

*Науковий керівник – Коляда О.Ю, канд. техн. наук, доцент*

Експлуатація електричних мереж, засоби локалізації аварійних пошкоджень та умови безперебійного електропостачання споживачів в значній мірі визначаються режимом заземлення нейтралі. Понад 75% усіх аварійних пошкоджень в електричній мережі 6 – 35 кВ пов'язані з однофазними замиканнями на землю (ОЗЗ). Засіб заземлення нейтралі мережі визначає струм в місці пошкодження та перенапругу на непошкоджених фазах при однофазному замиканні, рівень ізоляції електрообладнання, схему побудови релейного захисту від замикань на землю, безперебійність електропостачання, допустимий опір контуру заземлення підстанції та безпеку персоналу на підстанціях. У відмінності від мереж високої напруги в світі використовують чотири можливих варіанти заземлення нейтралі: ізольована (незаземлена); заземлена через дугогасний реактор, або комбіновану ДГР з шунтуючим резистором; заземлена через резистор (низькоомний або високоомний); глухозаземлена (в Україні на 6 – 35 кВ не використовується). Згідно п. 1.2.16 діючих "Правилах улаштування електроустановок" компенсація ємнісних струмів на землю повинна застосовуватися при таких граничних значеннях цього струму в нормальних режимах: в усіх мережах 35 кВ – більш 10 А; в мережах де є залізобетонні та металічні опори: напругою 6 – 20 кВ – більш 10 А; в мережах де немає залізобетонних та металічних опор: напругою 20 кВ – більш 15 А; напругою 10 кВ – більш 20 А; напругою 3 – 6 кВ – більш 30 А.

Згідно з технологічними вимогами ПУЕ, для розподільчих мереж напругою 6-35 кВ встановлюють режими роботи з ізольованою нейтраллю та компенсованою нейтраллю, що приєднана через заземлювальний дугогасний реактор. В таких мережах струм ОЗЗ не перевищує 500 А.

Більшість країн Європи та Америка відмовились від застосування мереж з ізольованою нейтраллю. Однак у Фінляндії для мережі 20 кВ повітряних ліній використовують режим ізольованої нейтралі, так як питомий опір ґрунту цієї країни дуже високий у 20-50 раз вище за середньоєвропейський, що не дає зростати струму у пошкоджені фі-

дері. Це також дозволяє підвищити чутливість релейного захисту від замикань на землю.

В багатьох європейських країнах використовують заземлення нейтралі через дугогасний реактор з шунтуючим низьковольтним резистором, який підключається через контактор у другу силову обмотку 500 В ДГР. Це має свої переваги: відсутність необхідності у відключенні однофазного замикання на землю та споживачів; малий остаточний струм у місті пошкодження (не більш 1-2 А); самоліквідація однофазних замикань (особливо на ПЛ); виключення пошкоджень вимірювальних трансформаторів напруги із-за ферорезонансних процесів.

Недоліком заземлення через ДГР є: необхідність симетрування мережі до ступені 0,75% фазної напруги (в мережах з повітряними лініями ступень несиметрії завжди не нижче 1-2%, а при двофазноговому виконанні може досягати 5-7%); можливість виникнення дугових перенапружень при значному розладі компенсації ДГР; можливість переходу однофазного замикання в двофазне при значному розладі компенсації ДГР; можливість значних зміщень нейтралі при недокомпенсації та виникнення неповнофазних режимів роботи мережі; складність та висока вартість системи автоматичної підстроювання ДГР, а для розгалуженій міській мережі з часто змінною конфігурацією по відношенню до живлячої підстанції потрібен широкий діапазон підстроювання ДГР; складність виявлення місця пошкодження при ОЗЗ; складність забезпечення вірної роботи релейного захисту від ОЗЗ, так як струм в місті пошкодження компенсується ДГР.

При виборі режиму резистивного заземлення нейтралі потрібен системний аналіз головних факторів, впливаючих на надійність роботи обладнання та безпеки персоналу. Слід дослідити вплив активної складової струми від обраного резистора на горіння заземлюючої дуги в мережі з ємнісними струмами, якщо вони пре вщуються норму, тому що від цього залежать рекомендації по вибору заземлюючого резистора для низькоомного заземлення.

Для визначення режиму заземлення нейтралі мережі 20 кВ при переведенні розподільної мережі з напруги 3, 6 та 10 кВ на напругу 20 кВ, яка заживлена від шин 20 кВ потрібні розрахункові дані, а саме сумарна довжина мережі 20 кВ – ПЛ, КЛ з зазначенням перерізу фазного проводу, можливе збільшення довжини мережі на перспективу, конфігурація мережі. Все вищенаведене говорить за те, що вибір заземлення нейтралі мережі 20 кВ можливий на стадії виконання техніко-економічного обґрунтування.