

## РЕКОНСТРУКЦІЯ РОЗПОДІЛЬНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ НАПРУГОЮ 0,4 кВ

Соломахін Д.Р., Сосновський Д.О., Кирик В.В., д.т.н., проф.

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

**Вступ.** В Україні мережі 0,4 кВ є кінцевою ланкою перед споживачем. Беручи до уваги те, що вони зв'язують споживача з районними чи магістральними лініями, потрібно сказати, що даний тип ліній електропередавання (ЛЕП) має значний вплив на загальний стан системи та показники надійності. На сьогоднішній день є досить актуальним питання з технологічними змінами побудови мереж за класами напруги, у зв'язку зі зростанням попиту на електричну енергію та зношення електричного обладнання. Станом на 2017 рік в Україні лінії напругою 0,4 кВ за протяжністю досягають 500 тисяч кілометрів, що є досить суттєвим числом враховуючи загальну протяжність ЛЕП. Проблема скорочення протяжності фідерів 0,4 кВ є на сьогодні досить актуальною.

**Мета роботи:** Аналіз доцільності скорочення довжини фідерів 0,4 кВ шляхом продовження високовольтних фідерів 10 кВ та 20 кВ.

**Матеріали досліджень.** Матеріалом дослідження є мережі напругою 0,4 кВ які зв'язують кінцевого споживача із районними чи магістральними лініями, а також актуальність зміна топології мереж 20кВ з наближенням до споживача.

**Актуальність теми.** Загальні втрати, які присутні у електричних мережах енергосистеми України на сьогоднішній день мають показники 12-15% від виробленої потужності. Втрати в мережах 0,4 кВ мають наднормативні відхилення, які досягають 17...25%. Ці дані спонукають перехід до вищих класів напруги, для збільшення пропускну здатності.

Аналіз світового досвіду побудови та розвитку розподільних мереж 20 кВ На рівні розподільних мереж у сучасному світі існує безліч способів вирішення проблеми підвищення ефективності функціонування, один із вагомих серед них - підвищення класу напруги. Спробуємо оцінити наскільки актуальне таке рішення на сучасному етапі розвитку енергосистем. Стосовно промислових підприємств актуальність цього рішення не викликає жодних сумнівів, оскільки на промислових підприємствах, як правило, мережі передають великі потужності, і рішення задачі якості електропостачання і економії енергії стає одним з пріоритетів для оптимізації витрат. Крім того, протягом тривалої експлуатації, а в деяких випадках багато устаткування не лише вичерпало свій термін служби, але і морально застаріло, вимагає модернізації або заміни, тому рішення про поєднання процесу реконструкції енергосистеми з переходом її на вищий рівень напруги є сповна раціональним. Звичайно, підвищення напруги призведе на першому етапі до здорожчання системи, проте у даному випадку необхідно просто розібратися чи вигідно це для розподільної мережі.

Проста і надійна знижувальна підстанція малої потужності може бути наближена безпосередньо до споживача, наприклад як на рис.1.

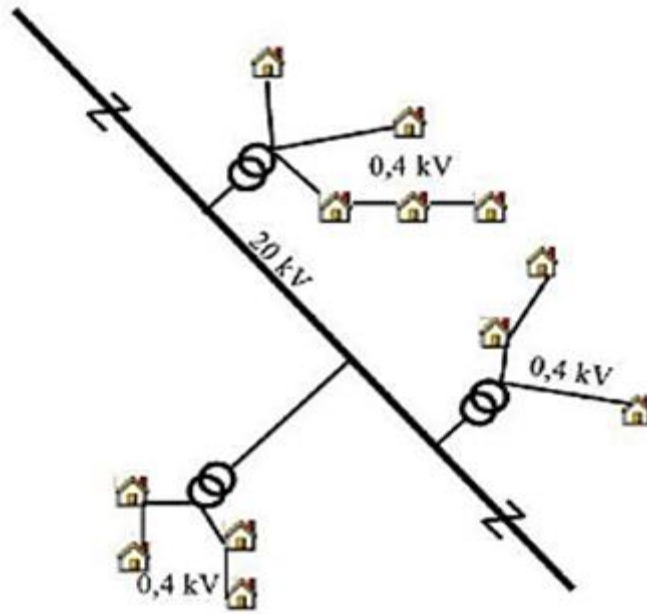


Рисунок 1 – Схема розподільної мережі

При цьому різко скорочується протяжність мережі 0,4 кВ та істотно знижуються втрати. Трансформатори 20/0,4 кВ малої потужності (16 кВА) можуть приєднуватися глухою відпайкою без комутаційного апарата на стороні ВН. Роз'єднувач у цьому випадку монтується в точці приєднання відпайки до головного живлячого фідера ділянки радіальної мережі («стовбуру» деревоподібної мережі). Зазвичай понижуючі трансформатори 20/0,4 кВ не мають захисту від перевантаження. Перевантаження допускається шляхом вибору трансформатора достатньої потужності та дистанційним вимірюванням споживання електроенергії по кожній ТП. Крім того, при реалізації концепції живлення кожного окремого споживача від власної ТП малої потужності, збільшення споживаної потужності обмежується пропускною спроможністю трансформатора 20/0,4 кВ. Таке рішення виключає «повзуче» зростання навантаження, коли неможливо встановити винуватця виникаючих перевантажень і падінь напруги. У кабельних мережах 20 кВ використовуються малогабаритні ТП 20/0,4 кВ блочного типу. Такі ТП надходять до споживача від одного виробника як закінчене рішення, що забезпечує швидкий монтаж і підключення. Зараз спостерігається тенденція інтелектуалізації блочних ТП (дистанційне керування комутаційними апаратами, вимірювання, визначення шляху струму КЗ).

Основним чинником впровадження мереж напругою 20 кВ збільшення поверхневої щільності навантаження. В кінці минулого століття в багатьох розвинених країнах світу територіальна щільність сягнула 5...7 МВт/км<sup>2</sup>. На сьогодні у великих містах Європи, Азії та Америки вона досягає 10...30 МВт/км<sup>2</sup>, а в деяких районах – 100...250 МВт/км<sup>2</sup>. При перевищенні поверхневої щільності навантаження вище 5 МВт/км<sup>2</sup> у містах та 15...60 кВт/км<sup>2</sup> (при довжині лінії більше 6 км) у сільській місцевості, вважається економічно доцільним використання мереж напругою 20 кВ.

**Висновки.** У зв'язку із зростанням щільності навантаження можемо стверджувати, що дійсно є потреба переходу до напруги 20 кВ та зменшення протяжності такої мережі до кінцевого споживача. Проте за даними різних джерел економічний стан в Україні не дає можливості провести даного типу реконструкцію мережі.

#### **Перелік посилань**

1. Ефективність роботи розподільних електричних мереж при підвищенні їх класу напруги [Електронний ресурс]. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/19437>.
2. 20/0,4кВ Трифазна розподільча система [Електронний ресурс]. 2005. Режим доступу до ресурсу: <http://www.ee.lut.fi/lab/index.html>