

# ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ В РОЗПОДІЛЬНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖАХ

Невмержицький І.І., Ернст В.В. студенти, Кирик В.В., д.т.н., проф.  
НТУУ «КПІ», кафедра електричних мереж та систем

**Вступ.** На даний момент одним з важливих напрямків розвитку енергетичної галузі є реконструкція та удосконалення розподільних мереж 6÷10 кВ. Це обумовлено високим ступенем зношення обладнання (40 до 70 %), великими втратами електричної енергії та постійним збільшенням навантаження в даних мережах. Одним з способів підвищення якості та зменшення втрат електроенергії в мережі є застосування напруги 20 кВ.

**Мета роботи.** Обґрунтувати доцільність впровадження розподільних електричних мереж напругою 20 кВ та реконструкція вже існуючих мереж 6÷10 кВ.

**Матеріали і результати досліджень.** Зростання електричних навантажень призводить нерідко до технічної межі використання існуючих мереж. Для забезпечення живлення нових споживачів споруджуються паралельно прокладені лінії, вводяться нові джерела потужності. Однак зазначені підходи не вирішують проблеми забезпечення промислових підприємств і міст електроенергією необхідної кількості і якості. Одним зі способів зменшення втрат електроенергії в розподільній електричній мережі є підвищення класу напруги до 20 кВ.

Результати досліджень вчених з різних країн [2] вказують на зниження приведених втрат електроенергії в розподільних кабельних та повітряних лініях електропередач при переведенні їх на напругу 20 кВ (рисунку 1).

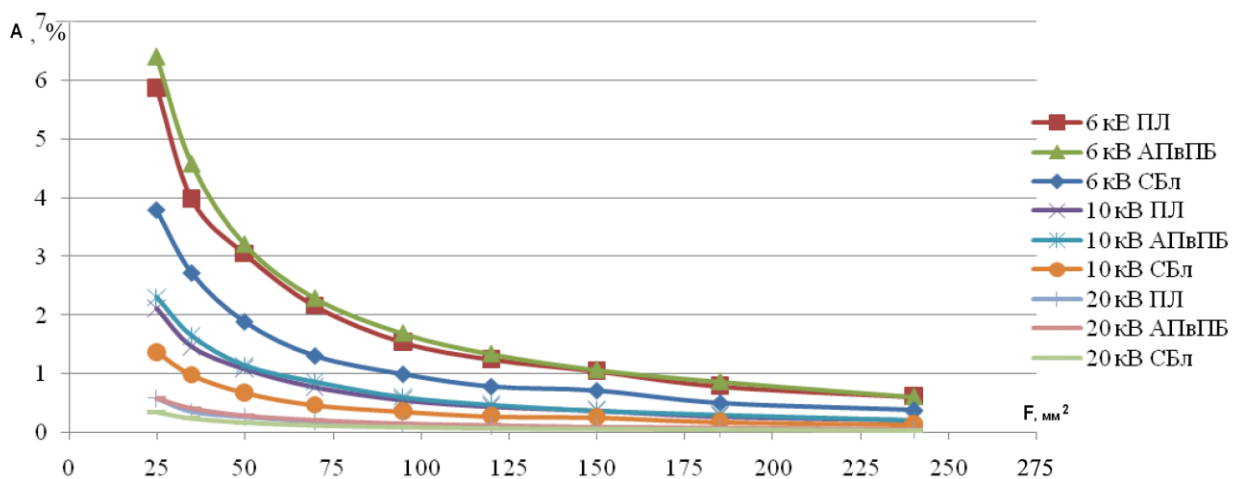


Рисунок 1 – Графіки приведених втрат електроенергії

В роботі проведений порівняльний аналіз режиму фрагмента реальної електричної мережі 6 кВ та реконструйованої на клас напруги 20 кВ у програмному середовищі Power Factory. Схема ділянки мережі 6 кВ, для якої був проведений розрахунок режиму, показана на рисунку 2.

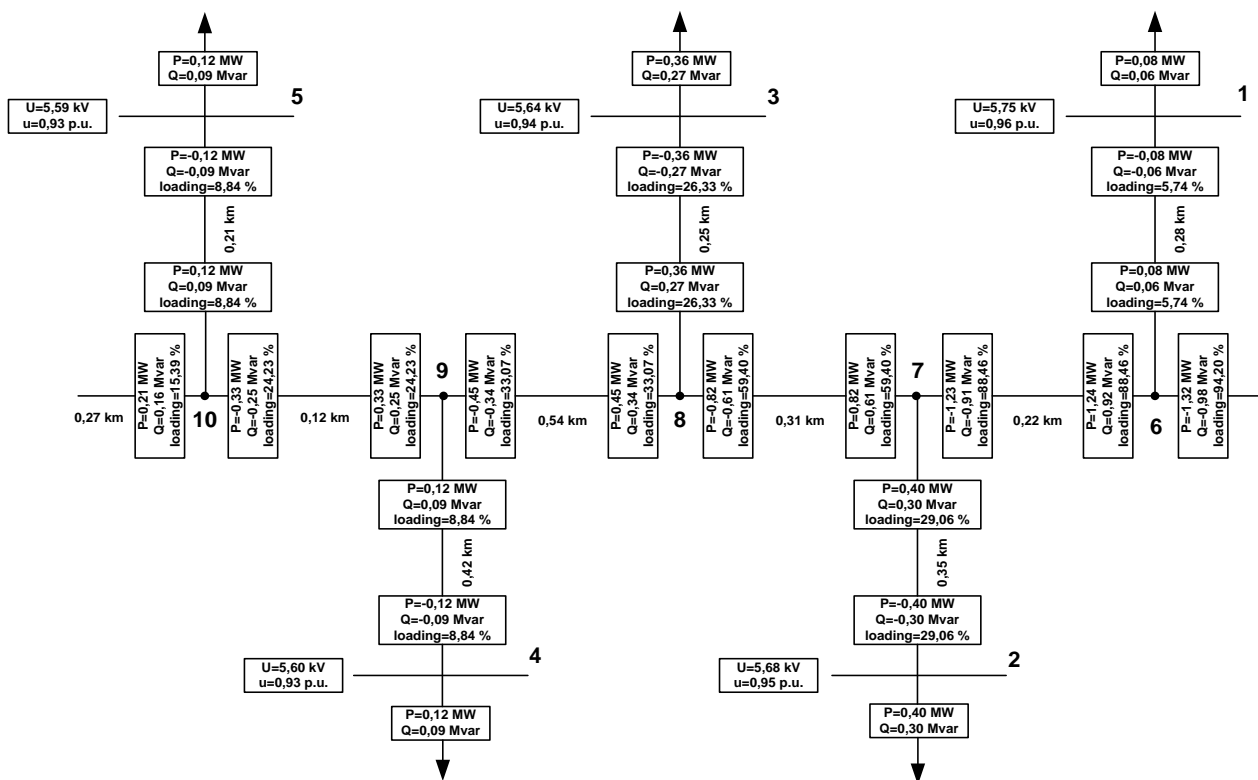


Рисунок 2 – Фрагмент схеми з розрахунком електричної мережі 6 кВ

Розрахунок показав, що в пунктах мережі 2, 3, 4, 5 рівень напруги нижчий мінімально допустимого, а лінія 6-7 працює на межі гранично допустимого завантаження.

Виходячи з неоптимальності режиму роботи даної мережі, було промодельовано її роботу на напрузі 20 кВ. Схему з результатами розрахунків показано на рисунку 3.

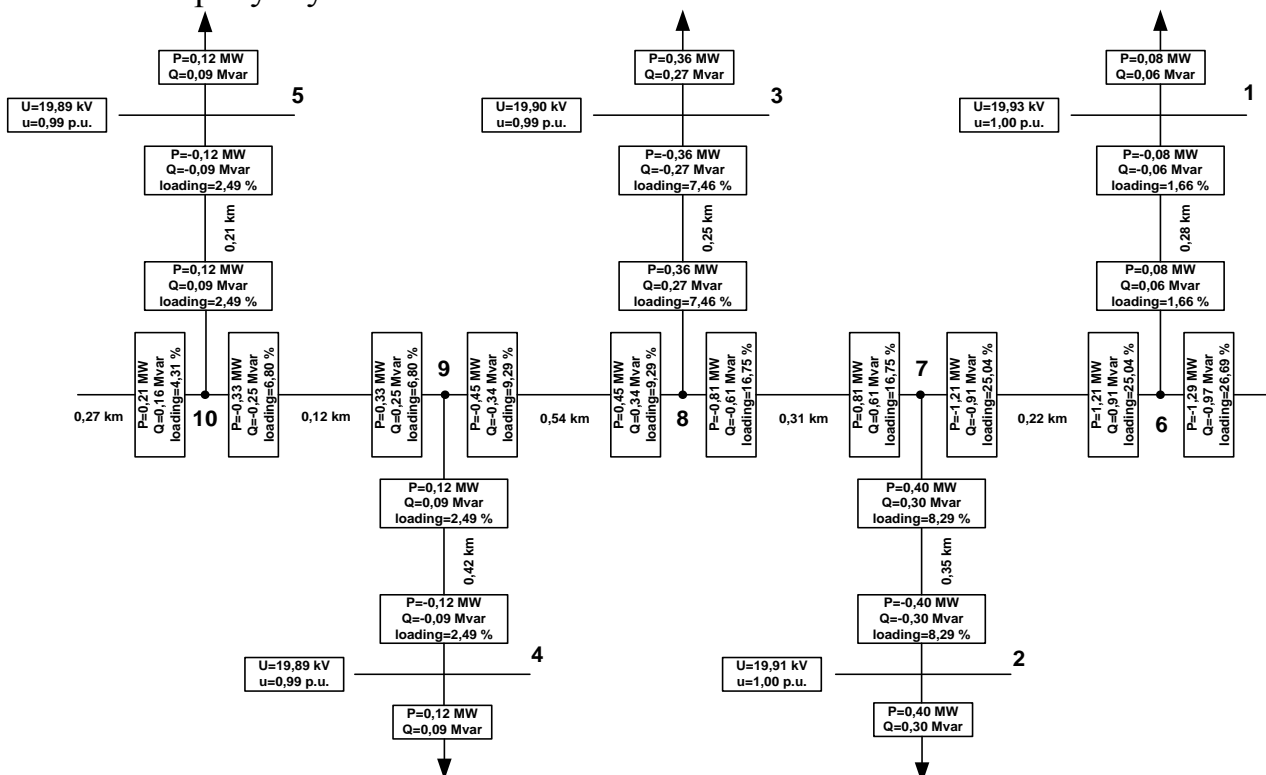


Рисунок 3 – Фрагмент схеми з розрахунком ділянки електричної мережі 20 кВ

Як видно з рисунку 3 перехід мережі на напругу 20 кВ забезпечує необхідні рівні напруг у пунктах і збільшує пропускну здатність мережі з використанням тієї ж марки проводу АС-35.

Сумарні втрати потужності для мережі 6 кВ становлять  $0,09+j0,05$  МВА, а для даної мережі при напрузі 20 кВ –  $0,01+j0,004$  МВА.

В таблиці представлено порівняння втрат потужності в мережі при напрузі 6 та 20 кВ.

До переваг при переведенні електричних мереж на клас напруги 20 кВ можна віднести:

- передачу більшої потужності при тих же перерізах проводів;
- зниження втрат потужності;
- використання більш ефективного та економічного обладнання (ТП, РП) в габаритах старого;
- зменшення загальної довжини мереж 0,4 кВ та втрат в ній за рахунок використання щоглових КТП 20/0,4 кВ;
- створення резерву потужності для гарантованого надійного електропостачання споживачів;
- економія електроенергії (до 15-20%).

Впровадження 20 кВ доцільно в містах з високою щільністю електричних навантажень, при проектуванні нових мереж і реконструкції існуючих підстанцій.

**Висновки:** Розрахунок параметрів режиму показав, що переведення існуючих електричних мереж 6 кВ на напругу 20 кВ, дозволить покращити рівень електропостачання споживачів України, збільшити пропускну здатність у порівнянні з існуючими мережами в межах уже відведеної території, підвищити якість електроенергії і стабільність роботи систем електропостачання. Крім цього впровадження мереж 20 кВ характеризується значно більшим економічним ефектом ніж мережі нижчих класів напруг, що обумовлено зменшенням втрат електричної енергії, зменшенням інвестицій в обладнання та зниження щорічних експлуатаційних витрат.

#### Перелік посилань

1. Буре И.Г. Повышение напряжения до 20-25 кВ и качество электроэнергии в распределительных сетях / И.Г. Буре, А.В. Гусев // Электро. – Выпуск 5. – Москва, Роспечать. – 2005. – с.30-32.
2. Соснина Е. Н. Применение напряжения 20 кВ для распределительных электрических сетей России / Д. С. Асташев, Р. Ш. Бедретдинов, Д. А. Кисель, Е. Н. Соснина // Вестник НГИЭИ. – Выпуск № 4 (47). – Нижний Новгород, Княгинино НГИЭИ. – 2015. – с.6-9.
3. H.Muller, T.Connor, M.Muller, “Optimal network concept for an existing distribution network,” Int’l Congress on Electricity Distribution, Buenos Aires, paper No 242, 2010.