

СТРУКТУРА ВТРАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ В МІСЬКИХ РОЗПОДІЛЬНИХ МЕРЕЖАХ

Берзиньш В.А.

Науковий керівник – Перепечений В.О., канд. техн. наук, доцент

Міські електричні розподільні мережі характеризуються:

- 1) Високим навантаженням по струму повітряних і кабельних ліній.
- 2) Високим навантаженням по струму трансформаторів.
- 3) Несиметричним навантаженням фаз трансформаторів, кабельних і повітряних ліній.
- 4) Різною дальністю споживачів від ТП і РП.

За останнім часом значно помінялася й структура електроспоживання міського навантаження.

У цей час у місті споживана реактивна потужність становить близько 60-70% від максимальної споживаної активної потужності навантаження й має тенденцію подальшого росту.

Таким чином, характер побутового навантаження міст наближається до навантаження промислових підприємств. Таке збільшення індуктивного навантаження пов'язане з появою нових побутових і технологічних електроприймачів.

Система електропостачання міста складається з таких мереж:

1. Мереж зовнішнього електропостачання напругою 35-110 кВ і вище, які пов'язані із системними підстанціями.
2. Розподільні мережі напругою 6-10 кВ.
3. Розподільні мережі напруга 0,4 кВ.

У структурі міських електричних мереж напругою 0,4-110 кВ основна частина ЛЕП приходить на протяжні розподільні лінії 6(10)/0,4 кВ більше 80%. У зв'язку з відносно великою довжиною основна частка навантажувальних втрат приходить на мережі даного класу напруги.

Втрати електроенергії це «технологічна витрата електроенергії на передачу по електричних мережах».

Структура технічних втрат у розподільних мережах має наступні основні складові:

1. Навантажувальні втрати в лініях, силових трансформаторах;
2. Втрати холостого ходу в трансформаторах і автотрансформаторах;
3. Витрата електроенергії на власні потреби станцій;
4. Витрата електроенергії в пристроях, що компенсують – батареях статичних конденсаторів (БСК), синхронних компенсаторах (СК),

генераторах, що працюють у режимі СК, статичних тиристорних компенсаторів (СТК);

5. Втрати в реакторах підстанції.

6. Втрати у вимірювальних трансформаторах струму й напруги і їхніх вторинних ланцюгів, включаючи лічильники електроенергії.

У таблиці 1 показана структура втрат електроенергії розподільних міських мереж 6-10 кВ.

Таблиця 1 – Структура втрат електроенергії в міських мережах

Втрати навантажувальні в ЛЕП	55%
Втрати навантажувальні в трансформаторах	15%
Втрати холостого ходу в трансформаторах	30%
Усього	100%

З таблиці видно, що навантажувальні втрати електроенергії в розподільних мережах становлять 70%, втрати холостого ходу в трансформаторах – 30% від загальної кількості втрат.

Таке співвідношення втрат у міських мережах, обумовлено:

- по-перше тим, що активна складова опору в лініях електропередач більше чим у трансформаторах;

- по-друге високим завантаженням встаткування електричних мереж повним струмом навантаження.

Повний струм розділяють на дві складові: активні й реактивні струми, які створюють активні й реактивні втрати в мережі. Реактивна потужність як непродуктивна частина миттєвої потужності завантажує мережу додатковим струмом, викликаючи додаткові активні втрати, зменшуючи пропускну здатність ліній електропередач і впливаючи на режими роботи й рівні напруги.

Рівень втрат від перетікань реактивної потужності в елементах мережі досягає 30-40 % від втрат активної потужності, які становлять біля (9-10)% . Споживана реактивна потужність у режимах найбільших навантажень при нормальних умовах роботи мережі приблизно у два рази перевищує сумарну встановлену активну потужність генераторів електростанцій.

До інших втрат відносяться:

1. Витрати на власні потреби підстанцій.
2. Втрати у високочастотних загороджувачах.
3. Втрати в з'єднувальних проводах і збірних шинах.
4. Втрати в струмообмежуючих реакторах.
5. Втрати в пристроях, що компенсують.