

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ СТРУКТУРИ ЕЛЕКТРИЧНОЇ МЕРЕЖІ З РЕЗЕРВУВАННЯМ НА ВТРАТИ ПОТУЖНОСТІ В НІЙ

Сластьон А.С., студент гр. МЕМп-181,
Науковий керівник: Буйний Р.О., к.т.н., доцент
Чернігівський національний технологічний університет

Задача зменшення технологічних витрат електричної енергії на її транспортування була, є і завжди буде актуальною. У зв'язку із запровадженням в Україні ринку електричної енергії [1] дана задача стала особливо актуальною як для операторів систем передачі [2], так і для операторів систем розподілу [3].

Наймасовішими елементами електричних мереж операторів систем передачі та систем розподілу є лінії електропередавання та силові трансформатори в яких втрачається велика кількість електричної енергії. За даними НКРЕКП України технологічні витрати в електричних мережах станом на 2018 рік складають:

- в розподільних мережах – 9,84%;
- в магістральних мережах – 2,58% [4].

Основними заходами щодо зменшення втрат потужності та електроенергії в електричних мережах є:

- збільшення перерізу проводів та жил кабелів;
- скорочення терміну ремонту електромереж;
- вибір оптимальних місць роз'єднання повітряних ліній напругою 10...35 кВ з двостороннім живленням;
- вимкнення одного із декількох паралельно працюючих трансформаторів при малих навантаженнях;
- вирівнювання навантаження фаз в лініях напругою 0.38 кВ;
- підвищення рівня робочої напруги;
- установка в мережах статистичних конденсаторів з автоматичним регулюванням потужності;
- заміна незавантажених і перевантажених трансформаторів на споживчих ТП;
- підвищення пропускної можливості мереж шляхом будівництва нових ліній і підстанцій;
- зменшення витрат електроенергії на особисті потреби підстанцій.

Більшість з перерахованих заходів потребують значних інвестицій, ефективність яких повинна бути доведена техніко-економічними розрахунками.

До так званих безвитратних заходів зі зменшення технологічних витрат електричної енергії відносяться організаційні заходи, спрямовані на зміну режимів роботи електричних мереж оперативним персоналом.

Дослідження ефективності даного заходу виконані для фрагменту електричної мережі 35-110 кВ Чернігівського енергуювзла ПАТ «Чернігівобленерго» (див. рисунок 1) у програмному пакеті DIgSILENT PowerFactory.

У якості базового вибраний нормальний режим роботи, що відповідає дійсному положенню комутаційних апаратів (КА) на підстанціях (ПС) ПАТ «Чернігівобленерго» станом на січень 2019 року.

Параметри електричної мережі відповідають існуючим параметрам проводів повітряних ліній та трансформаторів на підстанціях 110/35/10, 110/10 та 35/10кВ, а у якості навантаження взяті заміри у режимний день під час максимуму навантаження на шинах 10кВ підстанцій.

Зміною положення КА в схемі фрагменту електричної мережі 35-110кВ змінювалися режими їх роботи, а, як наслідок, і технологічні витрати електричної енергії. В ході розрахунків були розглянуті такі варіанти живлення підстанцій в електричній мережі:

- базовий варіант – від шин 110кВ ЧТЕЦ живляться ПС «Лісковиця», «Придеснянська», «Тягова», «Подусівка», «Чернігівська-330», на яких секційний вимикач увімкнений та від її шин 35кВ – ПС «Подусівка» та «Центральна» з розімкненими секційними вимикачами;
- варіант №1 – відключення повітряної лінії «Лісковиця-Чернігівська»;
- варіант №2 – включення секційного вимикача 35кВ на ПС «Центральна»;
- варіант №3 – відключення повітряної лінії «Тягова-Подусівка».

Результати таких розрахунків у програмному пакеті DIgSILENT PowerFactory зведені до таблиці 1.

Результати розрахунку втрат потужності в електричній мережі

Варіант структури електричної мережі 35-110кВ	Сумарні втрати потужності в мережі	
	МВт	%
Базовий варіант	1,78	1,62
Варіант №1	1,10	1,00
Варіант №2	1,78	1,62
Варіант №3	1,58	1,44

З таблиці 1 видно, що найменших втрат потужності в фрагменті електричної мережі 35-110кВ ПАТ «Чернігівобленерго» можна досягти зробивши оперативні перемикання в електричній мережі за варіантом №1, що дозволить зменшити втрати потужності на 0,68МВт.

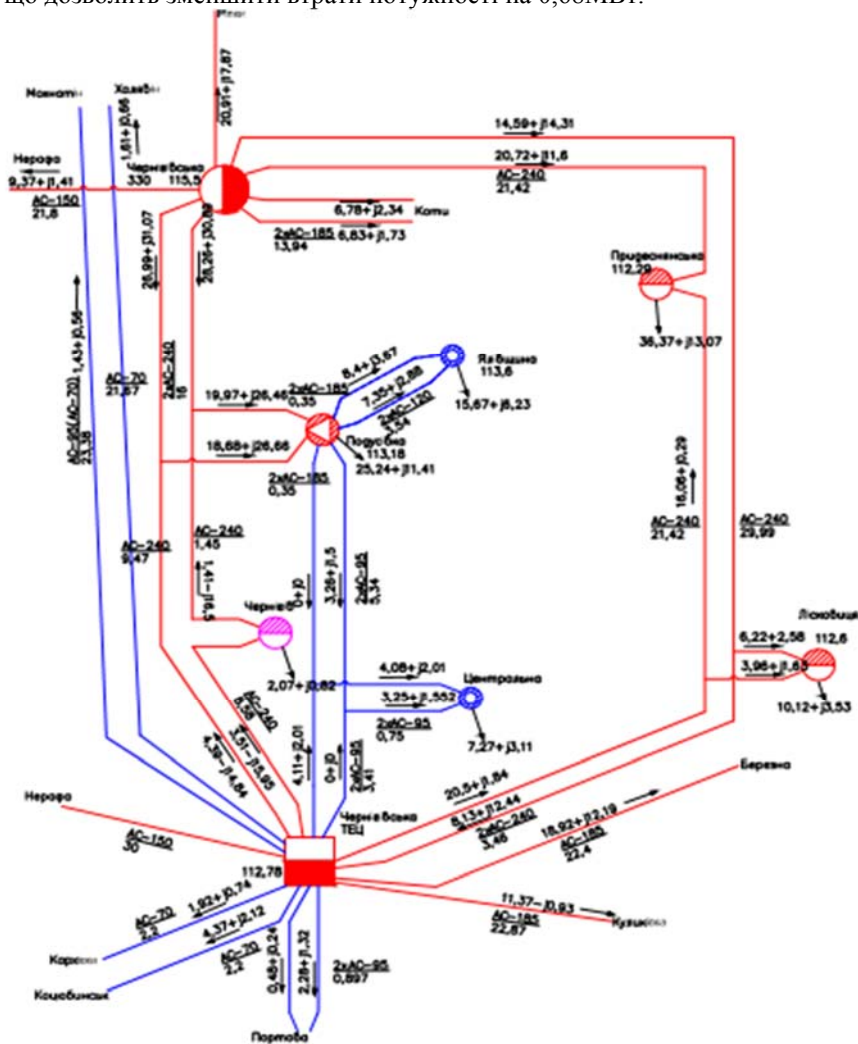


Рис. 1. Фрагменту електричної мережі 35-110 кВ Чернігівського енергуюзла ПАТ «Чернігівобленерго» з потоками потужності

З вищезазначеного можна зробити висновок, що за допомогою тільки організаційних заходів в електричних мережах України можна частково зменшити втрати потужності, а, як наслідок, технологічні витрати електричної енергії на її транспортування.

Список використаних джерел

1. Закон України «Про ринок електричної енергії» [Електронний ресурс] // Верховна Рада України : [офіційний веб портал]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2019-19>
2. Кодекс системи передачі (затверджений Постановою НКРЕКП №309 від 14.03.2018) [Електронний ресурс] // Верховна Рада України : [офіційний веб портал]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0309874-18>
3. Кодекс системи розподілу (затверджений Постановою НКРЕКП №310 від 14.03.2018) [Електронний ресурс] // Верховна Рада України : [офіційний веб портал]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0310874-18>
4. Звіт про результати діяльності Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг, у 2018 році [Електронний ресурс] // НКРЕКП: [офіційний веб портал]. – Режим доступу: http://www.nerc.gov.ua/data/filearch/Catalog3/Richnyi_zvit_NKREKP_2018.pdf