



**Факультет
електроенергетики
та електромеханіки**
ВІННИЦЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Дослідження методів оптимізації нормальних режимів розподільних електричних мереж

Керівник магістерської роботи
к.т.н., ст. викл. Поліщук А.Л.

Розробив студент гр. ЕСМ-18 з/в
Дячок В.В.

ВСТУП

Актуальність теми. Технологічні витрати електроенергії в електричних мережах - один із важливих показників економічності роботи енергопостачальних компаній, наглядний показник технічного стану електромереж, метрологічної відповідності розрахункових засобів вимірювальної техніки, ефективності функціонування енергетичного нагляду та збутової діяльності в електроенергетичній галузі.

У зв'язку з впровадженням ринкових відносин в електроенергетиці питання зниження технологічних витрат електроенергії в електричних мережах стало в один ряд із головними завданнями, направленими на забезпечення фінансової стабільності енергопостачальних компаній, а також на збереження паливно-енергетичних ресурсів в галузі.

Мета і задачі дослідження. Метою даної магістерської роботи є оптимізація режимів розподільних електричних мереж та відновлювальних джерел енергії за шляхом залучення засобів автоматичного керування.

Відповідно до вказаної мети в роботі розв'язуються такі **основні завдання**:

- дослідження задач, пов'язаних з підвищенням ефективності роботи ВДЕ, та формування умов оптимальності їх режимів;
- аналіз особливостей використання ВДЕ у електричних системах;
- перевірка доцільності використання методів розрахунку втрат потужності в розподільчих електричних мережах з ВДЕ;

Об'єктом дослідження магістерської роботи є розподільчі електричні мережі з ВДЕ, а **предметом дослідження** – методи та засоби оптимізації режимів розподільчих електричних мереж в електричних мережах енергосистем.

Дослідження методів оптимізації режимів розподільних електричних мереж

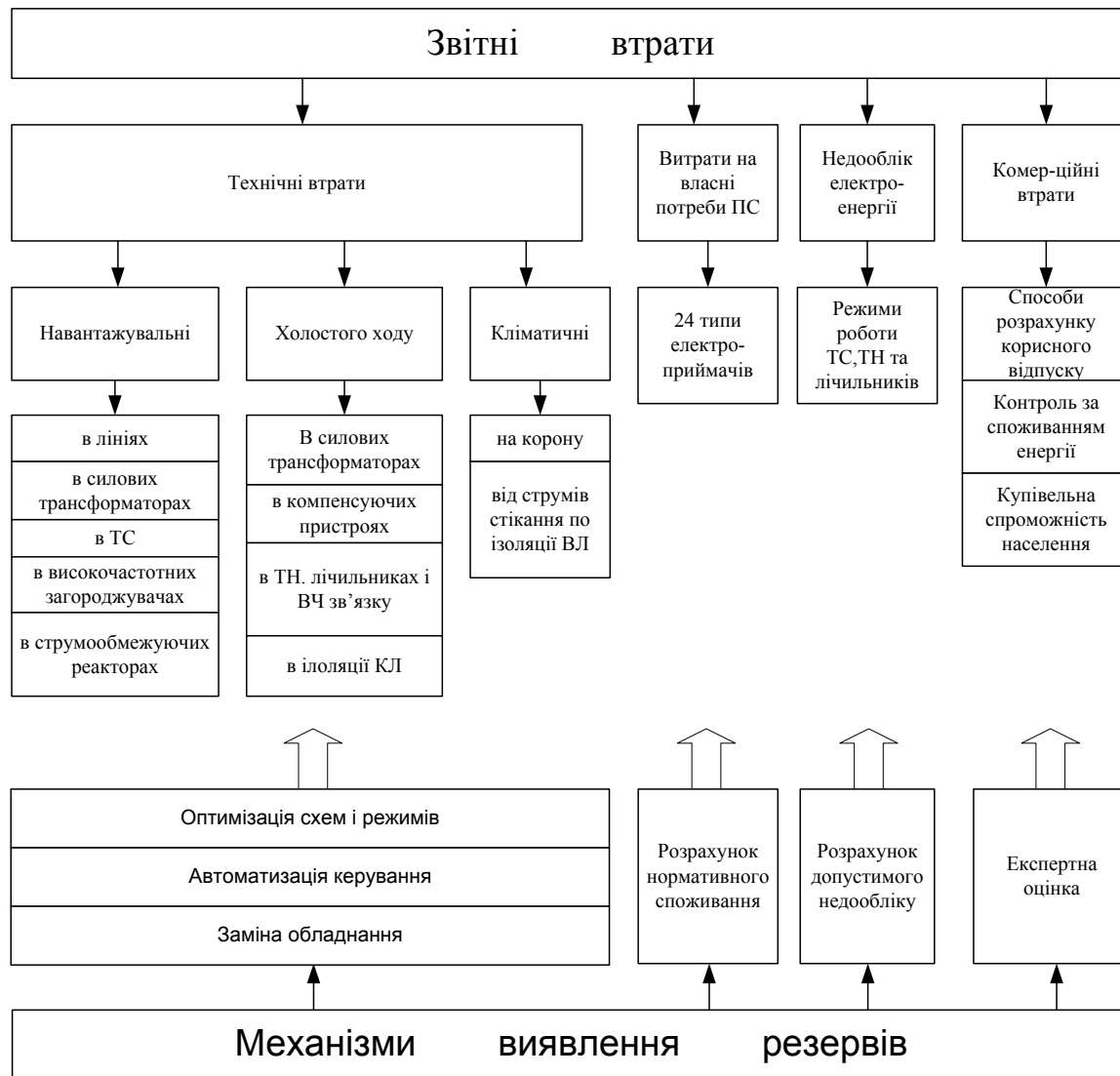
Оптимізація – процес надання найвигідніших характеристик, співвідношень (наприклад, оптимізація виробничих процесів і виробництва). Задача оптимізації сформульована, якщо задані: критерій оптимальності (економічний – тощо; технологічні вимоги – вихід продукту, вміст домішок в ньому та ін.); параметри, що варіюються (наприклад, температура, тиск, величини вхідних потоків у процесах переробки гірничої та ін. сировини), зміна яких дозволяє впливати на ефективність процесу; математична модель процесу; обмеження, пов'язані з економічними та конструктивними умовами, можливостями апаратури, вимогами вибухобезпеки та ін.

До комплексних методів оптимізації відносяться:

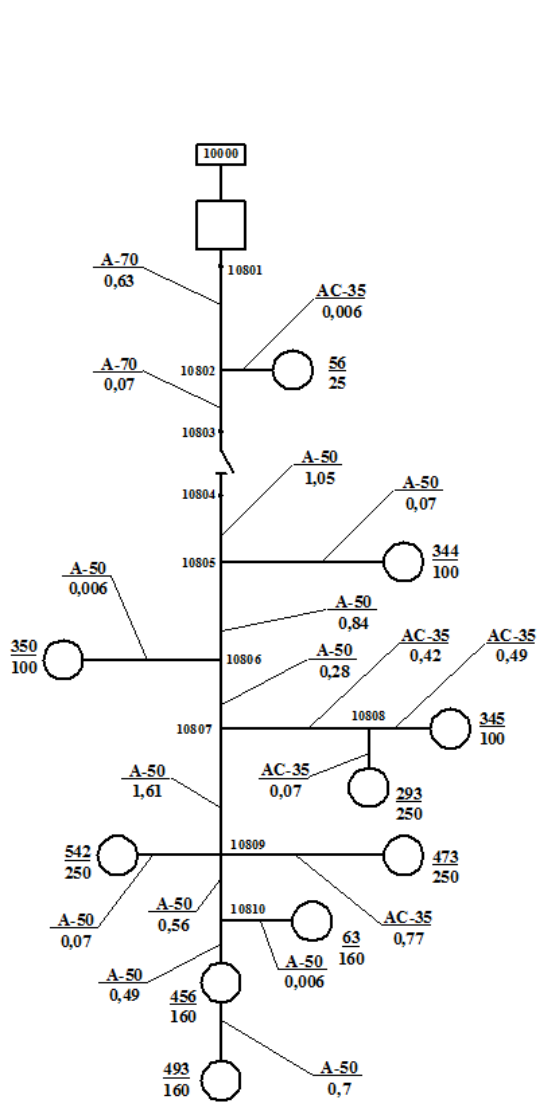
- метод мінімізації витрат на паливо з урахуванням обмежень у вигляді рівнянь усталених режимів у формі рівнянь балансу активних та реактивних потужностей з урахуванням статичних характеристик генераторів та навантажень;
- метод поєднання методів комплексної оптимізації з методами групової релаксації;
- метод оптимізації, який використовує другу форму узагальнених рівнянь комплексної оптимізації на основі використання методу невизначених множників Лагранжа та першої форми рівнянь балансу вузлових потужностей.

Найбільш відомим методом оптимізації режимів РЕМ є метод мінімізації витрат активної потужності, шляхом наближення поточкорозподілу до природного поточкорозподілу в електричній мережі, якій відповідає однорідній електричній мережі при заданих активних та реактивних потужностях навантаження.

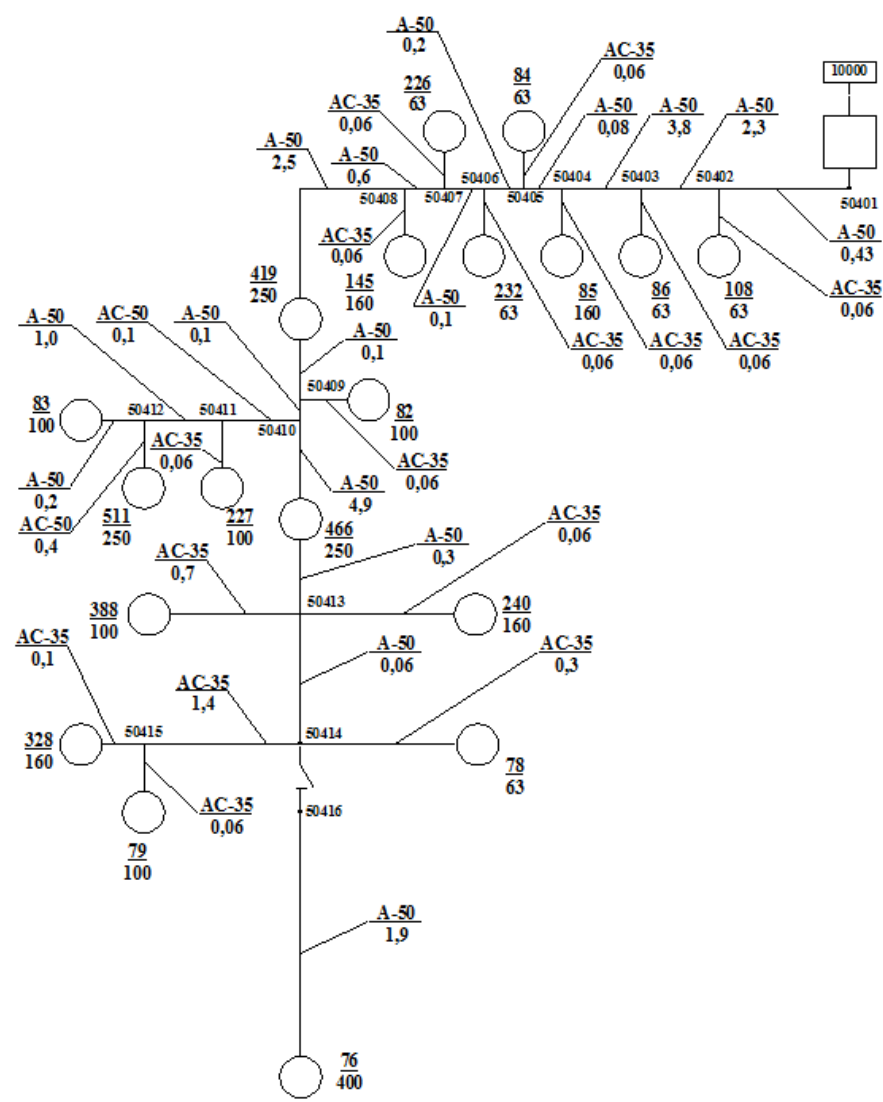
Структура втрат у розподільних мережах



Ф8 ПС 110/10 САБАРОВ



Ф4 ПС 110/10 ВИШЕНЬКА



Формування розрахункової моделі електричної мережі 10 кВ та аналіз усталеного режиму засобами ПК "Втрати".

Втрати - 10/0,4 (Версія 7.04) - EOP_L5 1.dat

Файл Розрахунок Електроощадні заходи (ЕОЗ) База основного обладнання Сервіс ?

Аналіз схеми Розрахунок Результати Вірогідність Тенденції

Інформація про підстанції

Змінити інформацію Графік навантаження >

N шин	Назва	U, кВ	T, год	Wв, кВт год
10000	Вінниця	10.00	24.0	

Фідери п/ст Вінниця

Змінити інформацію Редактор схеми фідера >

N	Назва	I _{max} , А	I _{ср} , А	I _{min} , А	Wв, кВт год
1	Сабаров		85.00		
2	Вишенька		75.00		

Редактор схеми фідера - Підстанція: Вінниця Фідер: Сабаров

< Закінчити редагування Редактор схеми 0,4 кВ > Автоматично фіксувати номери вузлів

Інформація про вузли

	N вузла	Назва ТП 10(6)/0,4 кВ	Тип тр-ра	Абон/ЕК	К тр.
1	10000				
2	10803				
3	10804				
4	10805				
5	10806				
6	10807				
7	10808				
8	10809				
9	10810				
10	10802				
11	56		ТМ-25/10		25.000
12	10801				
13	350		ТМ-100/10		25.000
14	345		ТМ-100/10		25.000
15	293		ТМ-250/10		25.000
16	542		ТМ-250/10		25.000
17	473		ТМ-250/10		25.000
18	63		ТМ-160/10		25.000
19	456		ТМ-160/10		25.000
20	493		ТМ-160/10		25.000
21	344		ТМ-100/10		25.000

Інформація про вітки

	N почат.	N кінця	Тип	Марка/Назва	L, км/Стан	Абон/ЕК
1	10000	10801	КА		Вкл.	
2	10801	10802	ЛЕП	A-70	0.63	
3	10802	10803	ЛЕП	A-70	0.07	
4	10803	10804	КА		Вкл.	
5	10804	10805	ЛЕП	A-50	1.05	
6	10805	10806	ЛЕП	A-50	0.84	
7	10802	56	ЛЕП	АС-35	0.01	
8	10805	344	ЛЕП	A-50	0.07	
9	10806	350	ЛЕП	A-50	0.01	
10	10806	10807	ЛЕП	A-50	0.28	
11	10807	10808	ЛЕП	АС-35	0.42	
12	10808	345	ЛЕП	АС-35	0.49	
13	10808	293	ЛЕП	АС-35	0.07	
14	10807	10809	ЛЕП	A-50	1.61	
15	10809	542	ЛЕП	A-50	0.07	
16	10809	473	ЛЕП	АС-35	0.77	
17	10809	10810	ЛЕП	АС-50	0.56	
18	10810	63	ЛЕП	A-50	0.01	
19	10810	456	ЛЕП	A-50	0.49	
20	456	493	ЛЕП	A-50	0.70	

Результати розрахунку для ПС «Сабаров»

Результати розрахунків ЕМ за часом втрат (Режим середніх навантажень)

Вся схема

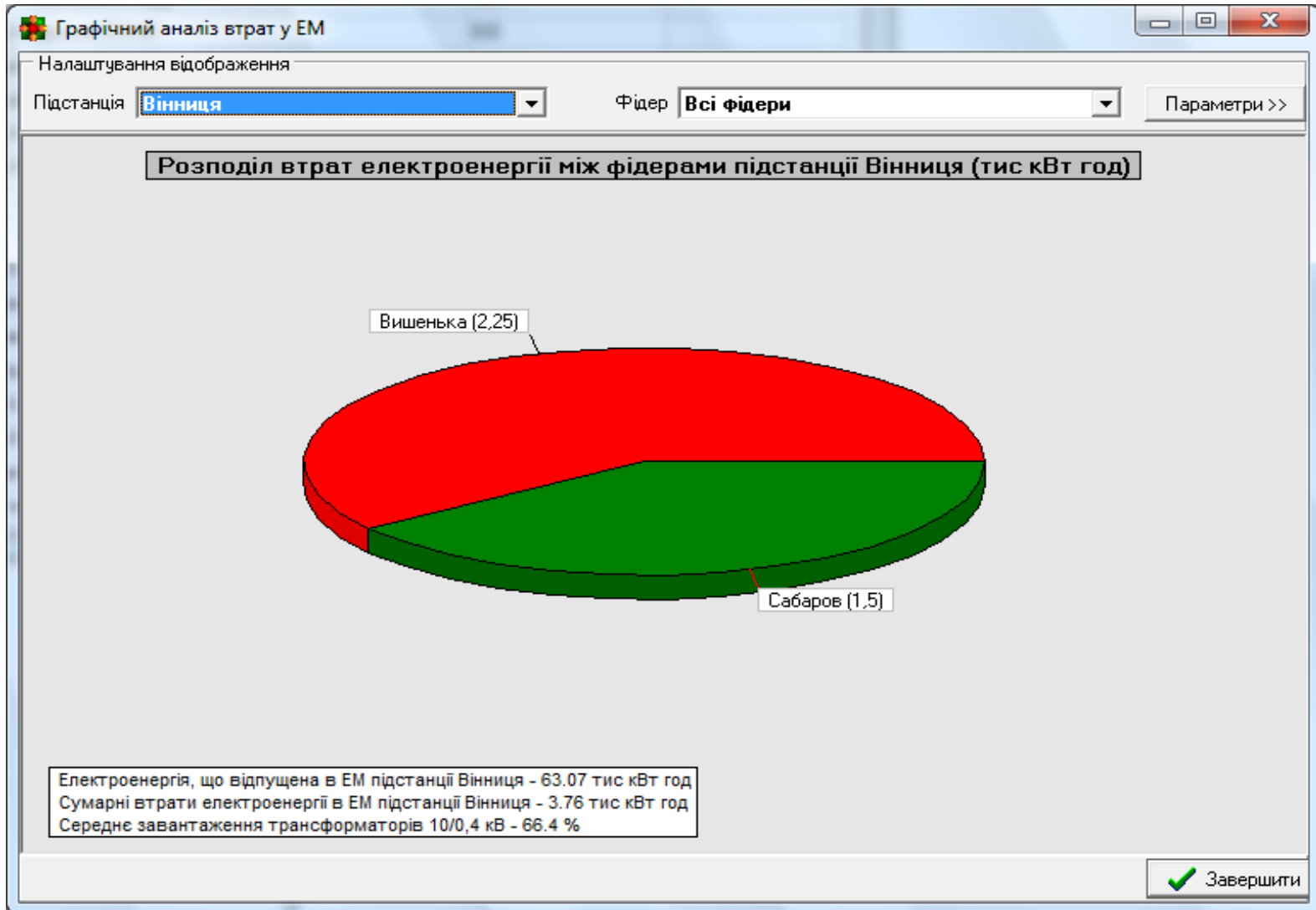
- Вінниця
- Сабаров
- Вишенька

Загальна інформація | Інформація про вузли | Інформація про вітки

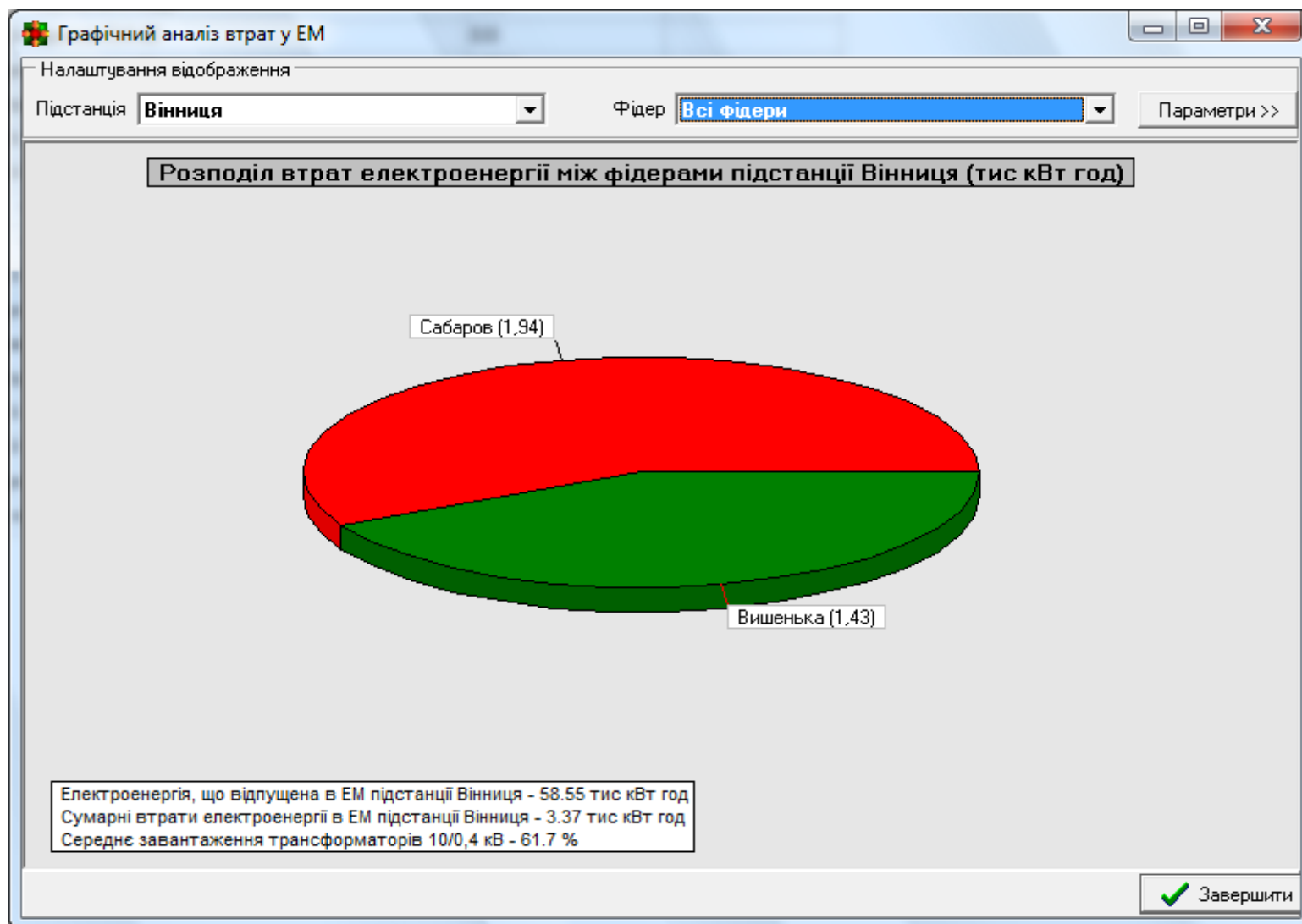
Підстанція: Вінниця / Фідер: Сабаров / Відпуск ел.енергії: 31.27 тис кВт*год

Параметр	Значення, а.о.	Значення, %
Електричні мережі компанії		
Втрати потужності, кВт		
У лініях 10 кВ:	44.1	
У трансформ. 10(6)/0,4 кВ:	28.0	
- навантажувальні:	22.1	
- неробочого ходу:	6.0	
У мережах 0,4 кВ:	0.0	
Сумарні втрати, кВт:	72.2	
Втрати електроенергії, кВт*год(%)		
У лініях 10 кВ:	1198.5	3.83 %
У трансформ. 10(6)/0,4 кВ:	742.7	2.38 %
- навантажувальні:	599.0	1.92 %
- неробочого ходу:	143.8	0.46 %
У мережах 0,4 кВ:	0.0	0.00 %
Сумарні втрати, кВт*год(%):	1941.3	6.21 %
Абонентські електричні мережі		
Втрати електроенергії, кВт*год(%)		
У лініях 10 кВ:	0.0	0.00 %
У трансформ. 10(6)/0,4 кВ:	0.0	0.00 %
Сумарні втрати, кВт*год(%):	0.0	0.00 %
Час максимальних втрат, год:	11.8	

Графічний аналіз втрат



Зниження втрат потужності та електроенергії в розподільчих електричних мережах шляхом оптимізації нормальної схеми електричної мережі



ВИСНОВКИ

У бакалаврській роботі розглянуто структуру втрат електроенергії та методи їх розрахунку. Проведено аналіз методів розрахунку втрат електроенергії у розподільних електричних мережах. Розраховано електричну мережу 10 кВ та аналіз усталеного режиму засобами ПК "Втрати".

Сформувавши розрахункову модель електричної мережі 10 кВ та зробивши розрахунок усталеного режиму засобами ПК "Втрати", за результатами розрахунку вияснили, що загальні втрати становлять 125,9 кВт, з них на ПС «Сабаров» 72,2 кВт, на ПС «Вишенька» 53,7 кВт. Отже для зменшення втрат при передачі електроенергії потрібно використати оптимізацію нормальної схеми електричної мережі.

Ознайомившись з методами оптимізації схем розподільчих електричних мереж, дослідили вплив розподілу навантаження між фідерами електричної мережі на втрати електричної енергії в ній. Результати розрахунків показали що не завжди доцільно проводити оптимізацію, оскільки вона буде неефективною, і втрати замість зменшення – збільшаться (як було в першому варіанті розрахунку), тому потрібно ретельно обирати вузли сполучення схем.

Дякую за увагу!