

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»
Інститут Електроенергетики

(інститут)

Електротехнічний

(факультет)

Кафедра систем електропостачання

(повна назва)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
кваліфікаційної роботи ступеню магістра

(бакалавра, спеціаліста, магістра)

студента Яблонського Владислава Андрійовича

(ПІБ)

академічної групи 141М-18-1

(шифр)

спеціальності 141 – ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА, ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА

(код і назва спеціальності)

спеціалізації¹

за освітньо-професійною програмою Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

(офіційна назва)

на тему «Оптимізація розподільчих мереж 0,4-35 кВ в умовах типового РЕМ»

(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Луценко І.М.			
розділів:				
-аналітичний	Луценко І.М.			
-дослідницький	Луценко І.М.			
-економічний	Тимошенко Л.В.			
Рецензент	Балахонцев О.В.			
Нормоконтролер	Олішевський Г.С.			

Дніпро
НТУ «ДП»
2019

ЗАТВЕРДЖЕНО:в.о. завідувача кафедри
електроенергетики

(повна назва)

Рогоза М.В.

(підпис)

(прізвище, ініціали)

« _____ » _____ 2019 року

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеню магістра
(бакалавра, спеціаліста, магістра)

Студенту Яблонському В.А. академічної групи 141М-18-1
(прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності 141 – ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА, ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА
спеціалізації¹ _____

за освітньо-професійною програмою Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка

(офіційна назва)

на тему «Оптимізація розподільчих мереж 0,4-35 кВ в умовах типового РЕМ»
затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від _____ № _____

Розділ	Зміст	Термін Виконання
<i>Аналітичний</i>	1. Аналіз технічного стану розподільчих мереж 0,4-35 кВ типового РЕМ. 3. Аналіз заходів з оптимізації мереж.	1.11.19 – 0.11.19
<i>Дослідницький</i>	1. Оптимізація типорозмірів встановлених силових трансформаторів. 2. Компенсація реактивної потужності. 3. Оптимізація розподільчих мереж 0,4-35 кВ. 4. Підвищення точності обліку електричної енергії. 5. Інформатизація електроспоживання та телемеханізація підстанцій.	21.11.19-10.12.19
<i>Економічний</i>	Техніко-економічна оцінка заходів з оптимізації розподільчих мереж	01.12.19-14.12.18

Завдання видано _____ Луценко І.М.
(підпис керівника) (прізвище, ініціали)

Дата видачі 15.10.2019 р.

Дата подання до екзаменаційної комісії _____

Прийнято до виконання _____
(підпис студента) (прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 82 стор., 15 рис., 26 табл., 1 додаток., 11 джерел.

РОЗПОДІЛЬНІ МЕРЕЖІ, ОПТИМІЗАЦІЯ, РЕКОНСТРУКЦІЯ, ВТРАТИ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ, ТРАНСФОРМАТОР СТРУМУ, ЕКСПЛУАТАЦІЯ.

Об'єкт досліджень: розподільні мережі 0,4-35 кВ типового РЕМ.

Мета дипломного проекту: оптимізація розподільчих мереж типового РЕМ для підвищення ефективності їх функціонування.

В аналітичному розділі наведена коротка характеристика типового РЕМ, на прикладі Томаківського АТ ДТЕК «Дніпровські електромережі» технічний стан розподільних мереж, визначено основні заходи по їх оптимізації.

У дослідницькому розділі виконані розрахунки по застосуванню оптимальних типорозмірів силових трансформаторів і режимів їх роботи; проаналізовано доцільність установки компенсуючих пристроїв в мережах напругою 10 кВ. Проаналізовано доцільність розвитку мережі 35 кВ. Виконано перевірку конфігурації ліній 10 кВ, встановлені шляхи підвищення ефективності їх роботи. Запропоновано та обгрунтовано розрахунками заходи щодо підвищення достовірності вимірювань і вдосконалення обліку електроспоживання.

В економічному розділі виконані розрахунки по окупності запропонованих заходів оптимізації розподільних мереж РЕМ.

У розділі "Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях" розроблені інженерно-технічні заходи щодо забезпечення безпеки обслуговування електроустаткування.

Практичне значення проекту полягає в можливості зниження витрат на експлуатацію електрообладнання за умови впровадження розроблених заходів і підвищення надійності електропостачання споживачів.

Наукова цінність роботи полягає в методології аналізу ефективності роботи обладнання з метою його обслуговування по фактичному стану, а не по системі ППР.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
Розділ 1. АНАЛІТИЧНИЙ.....	7
1.1. Загальна характеристика розподільних мереж РЕМ.....	7
1.2. Аналіз технічного стану розподільних мереж РЕМ.....	8
1.3. Аналіз заходів по оптимізації розподільних мереж РЕМ.....	11
Розділ 2. ДОСЛІДНИЦЬКИЙ	29
2.1. Аналіз ефективності використання силових трансформаторів 35/10 кВ на ПС РЕМ.....	14
2.2. Визначення зносу ізоляції обмоток трансформаторів	17
2.3. Вибір оптимальної потужності силових трансформаторів	30
2.4. Визначення економічно доцільних режимів роботи трансформаторів.....	36
2.5. Визначення зниження втрат електроенергії в трансформаторах при використанні рекомендованих типорозмірів	41
2.6 Компенсація реактивної потужності в мережах 10 кВ	43
2.7. Використання напруги 10 кВ і реконструкція ліній 0,4 кВ	47
2.8. Заходи щодо зниження комерційних втрат електроенергії в розподільних мережах РЕМ.....	48
2.9. Удосконалення обліку електричної енергії фідерів ПС 10кВ.....	55
2.10. Заміна конструкцій повітряних ліній електропередач.....	57
2.11. Удосконалення телемеханіки ПС РЕМ	58
2.12. Збільшення частки мереж 35 кВ РЕМ	60
2.13. Перевірка конфігурації ліній і перетинів проводів 10 кВ	60
1.1. Загальна характеристика розподільних мереж РЕМ.....	7
Розділ 3. ЕКОНОМІЧНИЙ.....	72
3.1. Вступ	72
3.2. Розрахунок капітальних витрат	72
3.3. Розрахунок експлуатаційних витрат.....	74
3.4. Визначення річного збитку від підвищених технологічних і комерційних втрат електроенергії.....	76
3.5. Визначення та аналіз показників економічної ефективності проекту	78
ВИСНОВКИ.....	80
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	81

ВСТУП

До розгляду приймаємо типовий РЕМ - Томаківський, який є структурним підрозділом АТ ДТЕК «Дніпровські електромережі», яке діє на підставі "Положення про район електричних мереж", чинного законодавства України, в тому числі Законів України «Про підприємництво», «Про енергетику» і т.д.

АТ ДТЕК «Дніпровські електромережі» - найбільший оператор систем розподілу, який займається ліцензійною діяльністю з розподілу електроенергії. Підприємство обслуговує регіон площею майже 32 тисячі кв. кілометрів, забезпечуючи електроенергією більше 40 тис. юридичних, а також 1,5 мільйона побутових абонентів. У Компанії найбільший товарний відпуск продукції в країні - загальний обсяг передачі електроенергії становить 20% від усього споживання в Україні та перевищує 23 млрд кВт / год.

До складу АТ ДТЕК «Дніпровські електромережі» входять Високовольтні електричні мережі, Дніпропетровські міські мережі, Криворізькі міські електричні мережі і 21 район електричних мереж. На підприємстві працює близько 8 тисяч кваліфікованих фахівців.

Основним завданням будь-якого району електричних мереж є надійне і якісне електропостачання споживачів, контроль за електроспоживання балансується, забезпечення експлуатації енергетичного обладнання, проведення своєчасного і якісного його ремонту, технічне переозброєння і реконструкція енергетичних об'єктів, забезпечення працездатності електричних мереж, отримання максимального прибутку для задоволення економічних і соціальних потреб РЕМу за рахунок передачі електроенергії споживачам регіону.

Виконання планових робіт по ремонту та експлуатаційного обслуговування електроустановок, підтримка мереж в нормальному стані здійснюється двома бригадами по обслуговуванню ПЛ-6-10-0,4кВ, однією бригадою з обслуговування ТП-6-10 / 0.

Оперативно-диспетчерська група забезпечує оперативне обслуговування енергооб'єктів, виконує роботи по швидкому відновленню схеми нормального режиму і оперативно ліквідує пошкодження аварійного характеру.

Бригада по відключень і монтажу приладів обліку складається з двох чоловік і забезпечує виконання заявок енергонагляду на відключення і підключення споживачів електроенергії, а також винесення приладів обліку на фасади житлових будинків і під внутрішньопід'їзні шафи.

Служба енергонагляду веде контроль енергоспоживання району.

Обслуговування релейного захисту та автоматики на ПС-35 / 10кВ покладено на інженера і електромонтера з обслуговування РЗА зональної релейної лабораторії.

Розробка план-графіків ремонтних і експлуатаційних робіт мереж, ведення щомісячної звітності про виконані роботи і різної технічної документації, виробниче навчання персоналу виконується працівниками планово-технічної групи.

ВИСНОВКИ

У дипломному проекті вирішені задачі оптимізації розподільних мереж типового РЕМ.

1. Виконане обґрунтування оптимізації застосовуваних типорозмірів трансформаторів на підстанціях 35/10 кВ РЕМ дозволить експлуатувати дане обладнання більш ефективно. Зниження втрат електроенергії в трансформаторах ПС РЕМ складе 221539,5 кВт · год на рік, що буде мати відповідний економічний ефект. В результаті проведених розрахунків показано, що номінальні потужності трансформаторів на кожній підстанції повинні бути знижені на 2-3 щаблі, а деякі взагалі відключені. З огляду на той факт, що на поточний рік заплановані капремонтні трансформаторів, доцільно розглянути запропонований варіант заміни застарілого обладнання на нове, тому що вартість капремонту встановлених трансформаторів порівнянна з придбанням нового обладнання.

2. Встановлено, що компенсація реактивної потужності в розподільних мережах РЕМ недоцільна через спочатку високого коефіцієнта потужності і значної вартості компенсуючих пристроїв в порівнянні з ефектом від їх впровадження.

3. Заходи щодо зміни конфігурації і підвищенню ефективності роботи розподільчих мереж 10 кВ сприятимуть підвищенню якості та надійності електропостачання споживачів, а також зниження капіталовкладень (втрат електроенергії) для реконструйованих мереж.

4. Розроблено заходи щодо підвищення ефективності функціонування розподільних мереж РЕМ шляхом вдосконалення системи обліку електроенергії побутових споживачів і відходять фідерів 10 кВ за рахунок застосування вимірювального обладнання та приладів для комерційного обліку електроенергії, що дозволить знизити комерційні втрати електроенергії, виявити втручання у роботу приладів обліку, знизити недоврахована обсяг електроенергії.

5. Пропозиції по конструктивному зміні мереж 0,4 кВ дозволять запобігти несанкціонованим підключення до мережі споживачів.

6. Впровадження автоматизованих систем оперативного збору і обробки інформації а також телемеханізації підстанцій сприятиме оптимізації роботи оперативного персоналу і своєчасному реагуванню на виникаючі в процесі роботи розподільних мереж ситуації.

7. Результати економічної оцінки пропонованих заходів щодо оптимізації функціонування розподільних мереж РЕМ показують, що проект є доцільним до виконання.

Отримані висновки та підходи доцільно поширити на аналогічні структурні об'єкти енергетики для впровадження заходів, їх розширення з урахуванням особливостей функціонування конкретного об'єкта.

Для більш детального ознайомлення з матеріалами кваліфікаційної роботи звертайтеся до заступника завідуючого кафедри електроенергетики проф. Луценко І.М.

Електронна адреса lutsenko.i.m@nmu.one