

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ
ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА
ЕЛЕКТРОІНЖЕНЕРІЇ
КАФЕДРА ЕЛЕКТРИЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

ОСИПЧУК ОЛЕКСАНДР ПАВЛОВИЧ

УДК 621.316

**ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ
ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ 110/10 КВ ЧОРТКІВСЬКОГО РЕМ
ВАТ “ТЕРНОПІЛЬОБЛЕНЕРГО”**

141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Автореферат

дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Тернопіль
2019

Роботу виконано на кафедрі електричної інженерії Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України

Керівник роботи: кандидат технічних наук, доцент кафедри електричної інженерії
Сисак Іван Михайлович,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя.

Рецензент: кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматизації технологічних процесів і виробництв
Козак Катерина Миколаївна,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя.

Захист відбудеться 24 грудня 2019 р. о 09.⁰⁰ годині на засіданні екзаменаційної комісії №39 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46005, м. Тернопіль, вул. Микулинецька, 46, навчальний корпус №7, ауд. 310.

ЗАГАЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РОБОТИ

Актуальність теми. У цілому світі забезпечення централізованого електропостачання населених пунктів здійснюється від великих енергосистем. В таких великих енергосистемах використовуються електричні станції, електричні підстанції, кабельні та повітряні лінії електропередач. Тому необхідно забезпечити оптимальний режим роботи всієї енергосистеми з урахуванням взаємозв'язку між кожним окремим елементом такої великої енергосистеми.

При проектуванні нової підстанції необхідно забезпечити баланс активної та реактивної потужностей з врахуванням необхідної надійності електропостачання споживачів та забезпечити ефективний розподіл потоків потужності.

Проектування розвитку електроенергетичних систем і електричних мереж містить задачу розробки та обґрунтування технічних і економічних питань, які зумовлюють цей розвиток, при цьому забезпечують необхідну надійність, якість електропостачання електроспоживачів та ефективність розподілу.

Дані проекти є основою для подальшого будівництва чи реконструкції електростанцій, підстанцій, ліній електропередач. Також вони дають можливість комплексно розглядати єдиний послідовний технологічний процес виробництва, передачі, розподілу та споживання електричної енергії.

При проектуванні подальшого розвитку електроенергетичної системи постає задача визначення прогнозованого навантаження, яке буде споживатися від даної підстанції. При цьому необхідно знати не тільки значення навантаження, але й скільки виробляється електроенергії в цілому в регіоні. Прогноз навантаження використовується для розвитку мереж живлення та розподільчих мереж, вибору типів електростанцій, визначення загальної потреби системи в енергоресурсах.

В подальшому проводиться техніко-економічне порівняння варіантів розвитку електричної мережі, де порівнюються різні варіанти за надійністю і забезпеченням якості електроенергії та вибирається найбільш ефективний. Також проводиться визначення капіталовкладень і щорічних витрат, вибір схеми і параметрів електричної мережі, вибір номінальної напруги електричної мережі, вибір перерізу проводів повітряних ліній, вибір трансформаторів та автотрансформаторів підстанцій.

Тому, підвищення ефективності функціонування електричних мереж є дуже актуальною задачею.

Мета і завдання дослідження. Метою дипломної роботи є підвищити ефективність функціонування електричних мереж 110/10 кВ Чортківського РЕМ ВАТ "Тернопільобленерго".

Відповідно до вказаної мети необхідно розв'язати наступні завдання:

- провести аналіз заходів по підвищенню ефективності функціонування електричних мереж 110 кВ;
- провести дослідження електричної мережі та розрахунок навантажень підстанції в максимальному та мінімальному режимах;

- запропонувати необхідну кількість варіантів розвитку електричної мережі 110 кВ;
- обґрунтувати вибір числа та потужності силових трансформаторів проектованої підстанції;
- провести вибір головної схеми електричних з'єднань для РП-110 кВ та РП-10 кВ, а також провести вибір основного та допоміжного обладнання підстанції.

Об'єкт дослідження – мережі 110/10 кВ.

Предмет дослідження – заходи підвищення ефективності функціонування електричних мереж 110/10 кВ з метою ефективного розподілу електроенергії.

Наукова новизна отриманих результатів – отримало подальший розвиток впровадження заходів підвищення ефективності функціонування електричних мереж 110/10 кВ.

Практичне значення отриманих результатів – Встановлення двохтрансформаторної підстанції 110/10 кВ дозволить оптимізувати систему розподілу електричної енергії Чортківського району та знизити технологічні втрати пікового навантаження та підвищити надійність системи електропостачання.

Апробація. Результати досліджень за темою дипломної роботи були представлені на VIII Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій» (27-28 листопада 2019 року), Тернопіль, Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя.

Структура роботи. Робота складається з вступу, 8 розділів, висновків, переліку посилань (19 найменувань).

Загальний обсяг текстової частини - 112 сторінок, 21 таблиця, 21 рисунок.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі подано загальну характеристику роботи: стан розробки наукової проблеми й актуальність роботи, мету і завдання роботи, об'єкт, предмет, описану наукову новизну і практичну значимість отриманих результатів.

У першому розділі «Аналітична частина» проведений аналіз заходів по підвищенню ефективності функціонування електричних мереж 110 кВ.

У другому розділі «Науково-дослідна частина» проведений аналіз мережі 110 кВ ВАТ «Тернопільобленерго» Чортківського району, що включає в себе географічне розташування підстанцій, перелік трансформаторів, встановлених на підстанціях заданої мережі та перелік існуючих повітряних ліній 110 кВ і 35 кВ. Проаналізовано склад споживачів електроенергії за категоріями по надійності електропостачання (II та III категорії). Проведено розрахунки навантажень підстанції для максимального та мінімального режимів.

У третьому розділі «Технологічна частина» запропоновано чотири варіанти розвитку електричної мережі 110 кВ Чортківського району. Проведено розрахунки та вибір трансформаторів підстанції, проводів повітряних ліній.

У четвертому розділі «Проектно-конструкторська частина» проведено вибір головної схеми електричних з'єднань для високої РП-110 кВ і низької РП-10 кВ сторін. Проведено вибір основного і допоміжного обладнання підстанції.

У п'ятому розділі «Спеціальна частина» розглянуто питання розрахунку частоти відмов і кількості недовідпущеної електроенергії.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ДО ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ

В роботі проведено підвищення ефективності функціонування ЕМ 110/10 кВ Чортківського району ВАТ «Тернопільобленерго» для підвищення її надійності.

Отримано результати:

1. Проведена характеристика мережі 110 кВ Чортківського РЕМ ВАТ «Тернопільобленерго».

2. Проведено розрахунок навантажень ПС «Долина», яке складає 9 МВт, що дало змогу проводити подальший розвиток ЕМ 110 кВ.

3. Запропоновані чотири варіанти розвитку ЕМ 110 кВ Чортківського РЕМ ВАТ «Тернопільобленерго» та обґрунтовано вибір ПС прохідного типу, що дало можливість зберігати транзит потужності при ремонтах чи пошкодженнях на об'єкті.

4. Обґрунтовано встановлення двотрансформаторної ПС потужністю 20 МВА та побудови ЛЕП, використовуючи провід АС-120/19 на основі розрахунків навантажень.

5. Запропоновано схему для аналізу усталених режимів роботи ЕМ 110 кВ, що дозволить передбачити перевантаження ЛЕП та трансформаторів.

6. Проведено вибір схеми електричних з'єднань: РП-110кВ - «Місток з вимикачами в колах ліній і ремонтною перемичкою з боку ліній» та РП-10 кВ - «Одна одинока, секціонована вимикачем система шин».

7. Проведені розрахунки і вибір обладнання для РП 110 кВ та 10 кВ.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. Осипчук О.П. Підвищення надійності системи електропостачання. О.А. Бриж, М.Ю. Денисенко, О.П. Осипчук, С.С. Царьова // Матеріали VIII міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів. Актуальні задачі сучасних технологій – Тернопіль 27-28 листопада 2019. — Т. : ТНТУ, 2019. — Том 3. — С. 12. — (Електротехніка, електроніка та світлотехніка).

АНОТАЦІЯ

Осипчук О.П. Підвищення ефективності функціонування електричних мереж 110/10 кВ Чортківського РЕМ ВАТ “Тернопільобленерго”. 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка. Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. Факультет прикладних інформаційних технологій та електроінженерії. Кафедра електричної інженерії, група ЕЕмз-61. – Тернопіль.: ТНТУ, 2019.

Стор. – 102; рис. – 21; табл. – 21; креслень - 7; джерел - 19; додатків - 10.

В дипломній роботі подана характеристика мережі ВАТ “Тернопільобленерго”, проведено розрахунок навантажень підстанції. Розроблено 4 варіанти розвитку електричної мережі 110 кВ, вибрано два трансформатори типу ТМ-10000 кВА, вибрано марку проводу АС-120/19. Проведено вибір головної схеми електричних з'єднань. Проведено вибір вимикачів та роз'єднувачів, вибір вимірювальної апаратури, проведено вибір обмежувачів перенапруг, шин підстанції, ізоляторів, трансформаторів власних потреб і акумуляторної батареї. Складено електричну принципову схему підстанції 110/10 кВ.

Ключові слова: трансформаторна підстанція, електроенергія, електрична частина, силовий трансформатор.

ANNOTATION

Osypchuk O. Functioning efficiency increasing of 110/10 kV electric networks in Chortkiv District Electrical Networks OJSC “Ternopiloblenergo”. Ternopil Ivan Puluj National Technical University. Faculty of Applied Information Technologies and Electrical Engineering. Department of Electrical Engineering, group EEmz-61. – Ternopil.: TNTU, 2019.

Pages – 102; Illustrations – 21; Tables – 21; Blueprints – 7; Sources – 19; Additions – 10.

In diploma paper submitted characteristics of network of JSC “Ternopiloblenergo”, carried out calculation of loads substation. Developed four variants of the electricity of network 110 kV, two types of transformers ТМ-10000 kVA are selected, and the brand of wires АС-120/19 is chosen. Selected main circuit of electrical connections. A range of circuit breakers and disconnectors and choice of devices are carried out, based on which the layout scheme of control and measuring devices in the substation is composed. Selections of limiters of overvoltages, tire plants, insulators, transformers and their needs, batteries are conducted. Drafted electrical schematics of the substation of 110/10 kV.

Keywords: transformer substation, electricity, electric parts, power transformer.