

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

ЦАРЬОВА СВІТЛАНА СТЕПАНІВНА

УДК 621.316

**ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ
ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ 110/35/10 КВ ПІДВОЛОЧИСЬКОГО 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
Савків Володимир Богданович,
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. Для підвищення ефективності функціонування електричних мереж можуть застосовуватися різні методи, включаючи резервування. В загальному випадку необхідна надійність живлення для системи електропостачання може бути забезпечена необхідною кількістю генераторів, трансформаторів, секцій шин, ліній живлення та засобами автоматизації.

Надійність характеризується здатністю системи електропостачання та її елементів, до складу яких входять повітряні та кабельні лінії, силові трансформатори, електричні апарати, забезпечити споживача електроенергією належної якості без аварійних перерв, що приводять до порушення плану виробництва, аварій в електричній і технологічній частинах обладнання.

Надійність системи електропостачання залежить від побудови її схеми, ступеня резервування і надійності окремих елементів з врахуванням їх переваг та здатності.

Оцінюючи степінь надійності, необхідно об'єднати як електротехнічну, так і технологічну частину механізму, агрегати або установки. Категорія надійності споживача повинна визначитися з врахуванням резервування в технологічній частині агрегату. Недоцільно резервувати електричну частину агрегату або схему його живлення при відсутності резерву в технологічній частині.

Проектування схем електропостачання завжди починається з визначення електричних навантажень окремих вузлів споживання електричної енергії.

Після того як буде вирішене це питання, переходять до визначення кількості і пропускної здатності мереж, що зв'язують вказані вузли навантажень з джерелами живлення. Ці питання можуть вирішуватися і одночасно з вибором числа і потужності трансформаторів.

Таким чином, для вибору оптимального варіанту системи електропостачання необхідно вирішити три взаємозв'язані технічні і техніко-економічні задачі: визначення надійності передбачуваних варіантів системи електропостачання; визначення капітальних затрат і річних експлуатаційних витрат, що відповідають кожному з варіантів системи електропостачання; оцінки збитків споживача від перерв в електропостачанні в залежності від надійності живлення.

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

Мета і завдання дослідження. Метою дипломної роботи є підвищити ефективність функціонування електричних мереж 110/35/10 кВ Підволочиського 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;
- запропонувати варіанти розвитку електричної мережі 110 кВ;

– обґрунтувати вибір числа та потужності силових трансформаторів підстанції;

– провести вибір головної схеми електричних з'єднань для РП-110 кВ, РП-35 кВ та РП-10 кВ, а також провести вибір обладнання підстанції.

Об'єкт дослідження – мережі 110/35/10 кВ.

Предмет дослідження – заходи підвищення ефективності функціонування електричних мереж 110/35/10 кВ з метою ефективного розподілу електроенергії.

Наукова новизна отриманих результатів – отримало подальший розвиток впровадження заходів підвищення ефективності функціонування електричних мереж 110/35/10 кВ.

Практичне значення отриманих результатів – Встановлення двохтрансформаторної підстанції 110/35/10 кВ дозволить оптимізувати систему розподілу електричної енергії Підволочиського 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 (18 найменувань).

Загальний обсяг текстової частини - 112 сторінок, 18 таблиць, 25 рисунків.

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» розглянуто питання підвищення ефективності функціонування електричних мереж.

У другому розділі «Науково-дослідна частина» проведений аналіз мережі 110 кВ ВАТ «Тернопільобленерго», 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. Проведено розрахунки навантажень підстанції.

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

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

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ДО ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ

В роботі проведено підвищення ефективності функціонування ЕМ 110/35/10 кВ Підволочиського району ВАТ «Тернопільобленерго» для підвищення її надійності.

Отримано результати:

1. Проведена характеристика мережі 110 кВ Підволочиського району ВАТ «Тернопільобленерго».

2. Проведено розрахунок навантажень ПС «Климківці», яке складає 10 МВт, що дало змогу проводити подальший розвиток ЕМ 110 кВ.

3. Запропоновані варіанти розвитку ЕМ 110 кВ Підволочиського району ВАТ «Тернопільобленерго» та обґрунтовано вибір ПС тупикового типу, що дало зменшити витрати на побудову ЛЕП.

4. Обґрунтовано встановлення двохтрансформаторної 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 Підволочиського району ВАТ «Тернопільобленерго», що дозволить передбачити перевантаження ЛЕП та трансформаторів.

6. Проведено вибір схеми електричних з'єднань: РП–110 кВ - « Два блока лінія – трансформатор з вимикачем в колі ліній і неавтоматичною перемичкою з боку ліній » та РП–35 кВ і РП–10 кВ - « Одна одинока, секціонована вимикачем система шин ».

7. Проведені розрахунки і вибір обладнання для РП 110 кВ, 35 кВ та 10 кВ.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. Царьова С.С. 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

Царьова С.С. Підвищення ефективності функціонування електричних мереж 110/35/10 кВ Підволочиського 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. – 18; табл. – 25; креслень - 7; джерел - 18; додатків - 10.

В дипломній роботі подана характеристика мережі ВАТ “Тернопільобленерго”, проведено розрахунок навантажень підстанції. Розроблено 3 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 110/35/10 кВ.

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

ANNOTATION

Tsarova S. Functioning efficiency increasing of 110/35/10 kV electric networks in Pidvolochysk 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 – 18; Tables – 25; Blueprints – 7; Sources – 18; Additions – 10.

In diploma paper submitted characteristics of network of JSC “Ternopiloblenergo”, carried out calculation of loads substation. Developed three 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 110/35/10 kV.

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