

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

ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ

(інститут)

ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИЙ

(факультет)

Кафедра ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ

(повна назва)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

кваліфікаційної роботи ступеню бакалавра

(бакалавра, спеціаліста, магістра)

студента Овчаренко Романа Сергійовича

академічної групи 141-17-3

(шифр)

спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

(код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

(офіційна назва)

на тему «Реконструкція електрообладнання підстанції КПО 150/35/6 кВ»

(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинг овою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	<u>Луценко І.М.</u>			
розділів:	Луценко І.М.			
Вступна частина	Луценко І.М.			
Основна частина:	Луценко І.М.			
Економічний	Тимошенко Л.В.			
Охорона праці	Столбченко О.В.			
Рецензент				
Нормоконтролер	Олішевський Г.С.			

Дніпро
2021

ЗАТВЕРДЖЕНО:

завідувач кафедри

електроенергетики

_____ (повна назва)

_____ Папайка Ю.А. _____
(підпис) (прізвище, ініціали)

« _____ » _____ 20__ року

**ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу**

ступеню бакалавра

(бакалавра, спеціаліста, магістра)

студенту Овчаренко Р.С. академічної групи 141-17-3

(прізвище та ініціали)

(шифр)

спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

за освітньо-професійною програмою «Електроенергетика, електротехніка та

електромеханіка

(офіційна назва)

на тему «Реконструкція електрообладнання підстанції КПО 150/35/6 кВ»

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від _____ № _____

Розділ	Зміст	Термін виконання
Вступна частина	Загальна характеристика та обґрунтування заходів з реконструкції електрообладнання підстанції «КПО» 150/35/6 кВ	15.05.20
Основна частина	Розрахунок електричних навантажень, струмів КЗ, вибір силових трансформаторів, ТН та ТС, вибір комутаційної апаратури. Вибір конструктивного виконання підстанції.	31.05.20
Економічний	Техніко-економічне обґрунтування розроблених заходів та оцінка показників проекту.	05.06.20
Охорона праці	Небезпечні та шкідливі фактори при експлуатації підстанції. Розрахунок системи заземлення.	10.06.20

Завдання видано

_____ (підпис керівника)

Луценко І.М.

(прізвище, ініціали)

Дата видачі 02.05.2021

Дата подання до екзаменаційної комісії _____

Прийнято до виконання

_____ (підпис студента)

_____ (прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Дипломний проект на тему «Реконструкція електрообладнання підстанції КПО 150/35/6 кВ» включає в себе пояснювальну записку, яка складається із 4 розділів, 115 сторінок, 30 таблиць, 11 рисунків, 55 джерел та графічну частину із двох листів формату А1.

Предмет дослідження: Обґрунтування заходів модернізації електричної частини підстанції.

Мета роботи: Реконструкція електрообладнання підстанції «КПО» 150/35/6 кВ для підвищення надійності електропостачання споживачів.

У технологічному розділі було виконана характеристика ПрАТ «ПЕЕМ «Центральна енергетична компанія»», аналіз стану підстанції та стану енергомережі. Були розроблені та запропоновані варіанти реконструкції підстанції та обрано найбільш обґрунтовано-доцільний варіант.

В основній частині виконано вибір схеми підстанції, вибір силових трансформаторів, розрахунок струмів короткого замикання, вибір комутаційної апаратури, вибір струмопровідних частин, розробка показників економічної ефективності проекту.

Економічне обґрунтування проекту виконано шляхом розрахунків капітальних і експлуатаційних витрат на реалізацію проекту.

Щодо охорони праці, обґрунтовані заходи безпеки при експлуатації підстанції, проведено розрахунок заземлення підстанції.

Практичне значення проекту полягає в підвищенні надійності електропостачання споживачів даної підстанції.

Ключові слова: ТРАНСФОРМАТОРИ, ЕЛЕГАЗОВІ ВИМИКАЧІ, РЕКОНСТРУКЦІЯ, ТРАНСФОРМАТОРИ СТРУМУ, ТРАНСФОРМАТОРИ НАПРУГИ, БЛИСКАВКОЗАХИСТ.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
1 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ.....	7
1.1 Аналіз проблем функціонування розподільчих електричних мереж та підстанцій в умовах операторів систем розподілу на прикладі ПрАТ ПЕЕМ «Центральна енергетична компанія».....	8
1.2 Загальна характеристика підприємства ПрАТ «ПЕЕМ «ЦЕК».....	9
1.3 Загальні відомості.....	14
1.4 Характеристика електрообладнання підстанції КПО 150/35/6 кВ....	16
1.5 Аналіз зимового та літнього «режимних» замірів електроспоживання споживачів підстанції.....	22
1.6 Вимоги Норм технологічного проектування підстанцій 6-750 кВ щодо реконструкції електроенергетичних об'єктів.....	29
1.7 Висновки та постановка задач щодо необхідності реконструкції підстанції.....	32
2 СПЕЦІАЛЬНИЙ РОЗДІЛ.....	37
2.1 Вибір схеми підстанції.....	38
2.2 Вибір потужності трансформаторів за даними режимних замірів..	39
2.3 Визначення розрахункових струмів для вибору вимикачів.....	41
2.4 Розрахунок струмів короткого замикання на стороні 150 кВ та 35 кВ.....	42
2.5 Розрахунок теплового імпульсу струму КЗ.....	51
2.6 Вибір вимикачів 150 кВ та 35 кВ.....	53
2.7 Вибір роз'єднувачів 150 кВ та 35 кВ.....	56
2.8 Вибір трансформаторів струму 150 кВ та 35 кВ.....	58
2.9 Вибір трансформаторів напруги 150 кВ та 35 кВ.....	60
2.10 Вибір трансформаторів напруги 6 кВ.....	63
2.11 Вибір трансформаторів власних потреб підстанції.....	63
2.12 Вибір обмежувачів перенапруг 150/35/6 кВ.....	65
2.13 Вибір ошиновки 150/35/6 кВ.....	67
2.14 Вибір ізоляторів шинних конструкцій.....	73
2.15 Вибір прохідних ізоляторів 6 кВ.....	76
2.16 Блискавкозахист підстанції.....	77
2.17 Розробка конструкції підстанції.....	81
3 ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ.....	84
Вступ.....	85
3.1 Техніко-економічне обґрунтування заходів.....	86
3.1.1 Розрахунок капітальних витрат.....	86
3.2 Розрахунок експлуатаційних витрат.....	92

3.2.1 Розрахунок амортизаційних відрахувань.....	93
3.2.2 Розрахунок річного фонду заробітної плати.....	94
3.2.3 Відрахування на єдиний соціальний внесок визначаємо за ставкою 22% від суми усіх виплат (основних та додаткових).....	97
3.2.4 Річні витрати на технічне обслуговування та поточний ремонт.....	97
3.2.5 Розрахунок вартості спожитої електроенергії.....	98
3.2.6 Визначення інших витрат.....	98
3.3 Висновок.....	99
4 ОХОРОНА ПРАЦІ.....	100
4.1 Аналіз небезпечних і шкідливих виробничих чинників при реконструкції підстанції.....	101
4.2 Інженерно-технічні заходи з охорони праці.....	103
4.3 Пожежна профілактика.....	105
4.4 Захисне заземлення на підстанції.....	106
ВИСНОВКИ.....	110
Перелік посилань.....	111
Додаток А Відомість матеріалів дипломного проекту	

ВСТУП

Близько 70% усієї вироблюваної електроенергії споживається промисловими, міськими, сільськогосподарськими мережами та державними організаціями. На жаль, сьогодні в нашій країні великий відсоток електротехнічного обладнання відпрацювало свій ресурс, і вимагають істотної модернізації, а частіше заміни. Почастішали випадки відмов старого обладнання що призводять до простоїв виробництва, перебоїв в електропостачанні споживачів, техногенних катастроф. Модернізація електрогосподарства та реконструкція електричного обладнання - пріоритетне завдання власників і керівників енергетичних підприємств.

Найбільш оптимальним і економічно доцільним рішенням є локальне спорудження нових та розширення старих підстанцій і збільшення потужності обладнання в процесі реконструкції. Реконструкція підстанції - це реальна можливість швидкого виходу з енергетичної кризи.

Метою дипломного проекту являється підвищення надійності системи електропостачання за рахунок реконструкції існуючої підстанції «КПО» 150/35/6 кВ.

Мета дипломної роботи досягається вирішенням ряду наступних задач: описом існуючої схеми підстанції, обґрунтуванням необхідності реконструкції даної підстанції, розрахунок електричних навантажень на шинах підстанції, вибором кількості і потужності трансформаторів, проведенням розрахунку струмів короткого замикання.

Також буде вибрано нове обладнання на заміну застарілого на всіх рівнях напруги, проведено розрахунок блискавкозахисту підстанції.

Крім того, проект міститиме економічний розділ, розділ охорони праці при реконструкції підстанції і графічну частину.

ВИСНОВКИ

В даній дипломній роботі були обґрунтовані питання щодо реконструкції електрообладнання підстанції «КПО» 150/35/6 кВ. По результатам розрахунку електричних навантажень був проведений вибір та перевірка вибраних силових трансформаторів та комутаційного обладнання. Також були вибрані трансформатори струму та напруги.

В ході реконструкції було прийнято рішення замінити силові трансформатори на нові потужність трансформаторів залишити незмінною. Також прийняли рішення встановити вакуумні вимикачі замість масляних, в результаті чого підвищилася надійність енергосистеми, збільшився термін служби трансформаторів і електричного обладнання та задовольняються сучасні вимоги до безпеки та надійності.

В економічній частині проекту був виконаний розрахунок економічного ефекту від впровадження заходу по заміні електрообладнання.

Був проведений аналіз шкідливих та небезпечних виробничих факторів, були розроблені заходи з охорони праці що дозволять знизити травматизм і нещасні випадки при експлуатації електротехнічного обладнання підстанції. Також були розглянуті питання пожежної безпеки та розраховане заземлення підстанції.

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