

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

Інститут Електроенергетики
(інститут)

Електротехнічний факультет
(факультет)

Кафедра електроенергетики
(повна назва)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
кваліфікаційної роботи ступеню бакалавра

(бакалавра, спеціаліста, магістра)

студента Онипченка Андрія Олександровича
(ПІБ)

академічної групи 141-18-1
(шифр)

спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
(код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
(офіційна назва)

на тему: «Реконструкція трансформаторної підстанції з заміною захисної та комутаційної апаратури»
(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Кошеленко Є.В.			
розділів:				
Технологічний	Кошеленко Є.В.			
Спеціальний	Кошеленко Є.В.			
Економічний	Тимошенко Л.В.			
Охорони праці	Столбченко О.В.			

Рецензент				
------------------	--	--	--	--

Нормоконтролер	Олішевський Г.С.			
-----------------------	------------------	--	--	--

Дніпро
2022

ЗАТВЕРДЖЕНО:завідувач кафедри
електроенергетики
(повна назва)

_____ Папаїка Ю.А.
(підпис) (прізвище, ініціали)
« _____ » _____ 20__ року

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

Студентці Онипченку А.О. академічної групи 141-18-1
(прізвище та ініціали) (шифр)
спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

за освітньо-професійною програмою Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
(офіційна назва)
на тему «Реконструкція трансформаторної підстанції з заміною захисної та комутаційної
апаратури»

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

Розділ	Зміст	Термін виконання
<i>Технологічний</i>	Постановка задачі роботи, аналіз підходів до модернізації обладнання трансформаторних підстанцій	30.04.22 – 20.05.22
<i>Спеціальний</i>	Розрахунок електричних навантажень, вибір обладнання для трансформаторної підстанції	21.05.22 – 31.05.22
<i>Економічний</i>	Оцінка капітальних та експлуатаційних витрат, пов'язаних з модернізацією підстанції	01.06.22 – 07.06.22
<i>Охорони праці</i>	Розробка заходів з охорони праці на об'єкті	08.06.22 – 13.06.22

Завдання видано _____
(підпис керівника)

Кошеленко Є.В.
(прізвище, ініціали)

Дата видачі _____
Дата подання до екзаменаційної комісії _____
Прийнято до виконання _____
(підпис студента)

_____ Онипченко А.О.
(прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ, ТРАНСФОРМАТОРНА ПІДСТАНЦЯ, КОМУТАЦІЙНА АПАРАТУРА

Пояснювальна записка: ___ с., ___ рис., ___ табл., ___ додатки.

Об'єкт дослідження: високовольтна трансформаторна підстанція.

Предмет дослідження: силове та комутаційне обладнання трансформаторних підстанцій.

Актуальність теми роботи зумовлена застарілістю основного обладнання, зокрема захисного та комутаційного обладнання трансформаторних підстанцій розподільчих мереж.

У вступній частині роботи проаналізовано поточний стан систем електропостачання та аналіз основних підходів до модернізації обладнання електричних підстанцій. Також наведено переваги та недоліки існуючого та альтернативного обладнання.

У основній частині наведено розрахунок електричних навантажень трансформаторної підстанції, визначено розрахункові значення струмів короткого замикання, проведено вибір основного комутаційного та захисного обладнання, силових трансформаторів.

У економічній частині наведено розрахунок капітальних та експлуатаційних витрат на реалізацію проекту реконструкції трансформаторної підстанції.

У розділі охорони праці визначено небезпечні та шкідливі фактори на об'єкті, а також наведено розрахунок заземлюючого пристрою трансформаторної підстанції.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1. Технологічна частина.....	6
1.1 Огляд основного обладнання трансформаторної підстанції, переваги та недоліки встановленого обладнання.....	7
1.2 Основні засади вибору обладнання трансформаторних підстанцій.....	8
1.3 Умови використання елегазових вимикачів на трансформаторних підстанціях.....	11
2. Спеціальна частина.....	13
2.1 Визначення розрахункової потужності підстанції і вибір типу та потужності трансформаторів.....	14
2.2 Визначення величини розрахункових робочих струмів.....	16
2.3 Розрахунок струмів короткого замикання.....	17
2.4 Розрахунок струмів КЗ на стороні 35-220 кВ.....	18
2.5 Розрахунок струмів КЗ від ситсеми на стороні 6-10 кВ.....	19
2.6 Розрахункові струми КЗ від електродвигунів.....	20
2.7 Розрахунок теплового імпульсу струму КЗ.....	24
2.8 Розрахунок і вибір струмопроводів і ізоляторів.....	26
2.9 Вибір ізоляторів шинних конструкцій.....	30
3 Охорона праці.....	32
3.1 Охорона праці при виконанні монтажних робіт на трансформаторній підстанції.....	33
3.2 Організаційні та технічні заходи з охорони праці при експлуатації і ремонті електроустаткування.....	33
3.3 Правила безпеки праці при експлуатації та ремонті силових трансформаторів.....	34
3.4 Розрахунок захисного заземлення ТП.....	37

4 Економічна частина.....	39
4.1 Вступна частина.....	40
4.2 Розрахунок капітальних витрат.....	41
4.3 Розрахунок експлуатаційних витрат.....	45
4.4 Висновки за розділом.....	51
Висновок.....	52
Список джерел використаної літератури.....	53

ВСТУП

Електроенергетика – провідна галузь енергетики, також звана інженерією енергетичних систем, являє собою підрозділ електротехніки, який вирішує проблеми виробництва, передачі, розподілу і використання електроенергії, а також електричними пристроями, приєднаними до таких систем. Взагалі енергетика – одна з найважливіших галузей економіки.

Електроенергетика України — базова галузь економіки України, є однією з найстарших у країні. Хоч ця галузь енергетики і проста в технічному плані реалізації розподілу енергії між різними споживачами але з часом апаратура виходить з ладу.

Ситуація ускладнюється безперервним зростанням світового енергоспоживання, яке, за оцінками експертів, має збільшитись до 2050 року майже в 1,5 рази. Стає очевидним, що земна цивілізація підійшла до межі, коли її виживання потребує докорінних змін, в першу чергу в енергетичній сфері.

У зв'язку з проблемами, енергетика потребує оновлення та заміни захисної та комутаційної апаратури трансформаторної підстанції.

Дана робота присвячена питанню реконструкції трансформаторної підстанції з заміною захисної та комутаційної апаратури.

Актуальність заміни основного обладнання трансформаторних підстанцій, зокрема силових трансформаторів, комутаційної та захисної апаратури, зумовлена значною зношеністю існуючого обладнання, кращими експлуатаційними характеристиками, меншими поточними витратами на його утримання.

ВИСНОВОК

Модернізація обладнання трансформаторних підстанцій розподільчих електричних мереж дозволяє підвищити надійність електропостачання, знизити експлуатаційні витрати і втрати електричної енергії, а також сприяє покращенню показників якості електричної енергії.

У даній роботі запропоновано проєкт реконструкції трансформаторної підстанції із заміною застарілого комутаційного обладнання, представленого масляними вимикачами, на сучасні елегазові вимикачі, які характеризуються меншими експлуатаційними витратами, кращою комутаційною здатністю, придатні до дистанційного управління тощо. Водночас запропоновано здійснити заміну допоміжного обладнання та силових трансформаторів.

У розділі, присвяченому охороні праці були розглянуті основні правила техніки безпеки та запобігання ураження електричним струмом при роботі у внутрішньобудинкових електричних мережах та розрахований штатний заземлюючий пристрій для ввідного розподільчого пристрою будинку.

У економічній частині наведено розрахунок капітальних та експлуатаційних витрат на реалізацію проєкту реконструкції трансформаторної підстанції, які охоплюють витрати на придбання, утримання та обслуговування обладнання, а також витрати на оплату праці обслуговуючого персоналу й амортизаційні відрахування.

У розділі охорони праці визначено небезпечні та шкідливі фактори на об'єкті, розглянуто заходи безпеки при експлуатації та обслуговуванні елегазового обладнання, утриманні елегазового господарства, заходи протипожежної безпеки на об'єкті підвищеної небезпеки, а також наведено розрахунок заземлюючого пристрою трансформаторної 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