

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 Іногородського Владислава Володимировича

(ПІБ)

академічної групи 141-19ск-2

(шифр)

напрям 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

(код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

(офіційна назва)

на тему Реконструкція закритої трансформаторної підстанції 6/0,4 кВ міських електричних мереж

(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтингов ою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Рухлова Н.Ю.			
Технічний	Рухлова Н.Ю.			
Спеціальний	Рухлова Н.Ю.			
Охорона праці	Столбченко О.В.			
Економічний	Тимошенко Л.В.			
<b>Рецензент</b>				
<b>Нормоконтролер</b>	Олішевський Г.С.			

Дніпро  
2022

**ЗАТВЕРДЖЕНО:**  
завідувач кафедри

електроенергетики  
(повна назва)

\_\_\_\_\_ Папайка Ю.А.  
(підпис) (прізвище, ініціали)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

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

студенту Іногородському Владиславу Володимировичу академічної групи 141-19ск-2  
(прізвище та ініціали) (шифр)

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

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

на тему Реконструкція закритої трансформаторної підстанції 6/0,4 кВ міських електричних мереж

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від 26.04.2022 р. № 217-с

Розділ	Зміст	Термін виконання
Технологічний	Наведено характеристику об'єкта	12.05.2022
Спеціальний	Виконано розрахунок електричних навантажень та вибір основного обладнання	29.05.2022
Охорона праці	Виконано розрахунок захисного заземлення	05.06.2022
Економічний	Визначено техніко-економічні показники проекту	12.06.2022

Завдання видано \_\_\_\_\_ Рухлова Н.Ю.  
(підпис керівника) (прізвище, ініціали)

Дата видачі 26.04.2022 р.

Дата подання до екзаменаційної комісії 22.06.2022 р.

Прийнято до виконання \_\_\_\_\_ Іногородський В.В.  
(підпис студента) (прізвище, ініціали)

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 56 стор., 2 рис., 3 табл., 1 додаток., 8 джерел.

Об'єкт дипломного проекту: ТП 6/0,4 кВ.

Предмет дослідження: модернізація закритої трансформаторної підстанції місцевого значення.

Мета дипломної роботи: реконструкція закритої трансформаторної підстанції для поліпшення надійності та якості електричної енергії за рахунок використання новітнього обладнання.

У вступній частині приведені всі основні поняття та вихідні данні які потрібні для розробки проекту.

В основній частині наведено розрахунки електричних навантажень та проектування електричної частини підстанції.

Економічне обґрунтування проекту виконано шляхом розрахунків капітальних і експлуатаційних витрат на реалізацію запропонованих заходів, а також визначені фонд заробітної плати персоналу.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ТРАНСФОРМАТОР СИЛОВИЙ ГЕРМЕТИЧНИЙ, РОЗРАХУНКОВЕ НАВАНТАЖЕННЯ, КОЕФІЦІЄНТ УЧАСТІ В МАКСИМУМІ, СТРУМ ТРИФАЗНОГО КЗ, АВТОМАТИЧНИЙ ВИМИКАЧ, АСКУЄ, ТРАНСФОРМАТОР СТРУМУ, ЗАЗЕМЛЕННЯ, КАПІТАЛЬНІ ВКЛАДЕННЯ.

## ЗМІСТ

1 Вступ	5
1.1 Коротка характеристика об'єкту.	6
1.2 Функціонування та надійність.	6
1.3 Реконструкція ТП-6/0,4кВ	6
2 Електротехнічні розрахунки	8
2.1 Визначення основних споживачів трансформаторної підстанції.	9
2.2 Розрахунок електричних навантажень споживачів трансформаторної підстанції, та вибір потужності силових трансформаторів.	11
2.2.1 Визначення розрахункової потужності будинків	12
2.2.2 Визначення розрахункової потужності середньої школи №114.	14
2.2.3 Визначення розрахункової потужності дитячого садка №257.	16
2.2.4 Визначення розрахункового навантаження групи електроприймачів .	18
2.3 Вибір силового трансформатору 6/0,4кВ	19
2.3.1 Визначення величини розрахункових робочих струмів	20
2.4 Розрахунок струму трифазного КЗ для моменту часу $t=0с$ .	22
2.5 Розрахунок теплового імпульсу	24
2.6 Вибір основного обладнання на напругу 6кВ трансформаторної підстанції.	24
2.6.1 Вибір ошикування ТП на рівні напруги 6 кВ.	24
2.6.2 Вибір вимикачів навантаження.	25
2.6.3 Вибір плавкого запобіжника	26
2.6.4 Вибір кабельної лінії 6кВ.	26
2.6 Вибір основного обладнання на напругу 0,4кВ трансформаторної підстанції.	27
2.7.1 Вибір ошикування ТП на рівні напруги 0,4 кВ.	27
2.7.2 Вибір роз'єднувача 0,4кВ.	28
2.7.3 Вибір ввідного автоматичного вимикача.	29
2.7.4 Вибір трансформаторів струму	30
2.7.5 Встановлення обладнання контролю та обробки даних.	32
2.7.6 Вибір автоматичних вимикачів для приєднання споживачів підстанції.	34
3. Охорона праці	38
4 Економічна частина	44
4.1 Розрахунок капітальних витрат	47
4.2 Розрахунок експлуатаційних витрат	49
Висновок	54
Список використаної літератури	55
Додаток А	56

## 1 Вступ

Дипломний проект з реконструкції закритої трансформаторної підстанції планується виконати згідно норм та правил проектування об'єктів енергетики. Розрахунки споживачів трансформаторної підстанції виконати на базі даних натурального обстеження об'єкту, та вхідних даних по розподільчим мережам компанії оператора системи розподілу до якого відноситься проєктована трансформаторна підстанція 6/0,4кВ.

## **Висновок**

Дипломний проект по реконструкції закритої трансформаторної підстанції був виконаний згідно норм та правил проектування об'єктів енергетики. Розрахунки споживачів трансформаторної підстанції виконувались на базі даних натурного обстеження об'єкту, та вхідних даних по розподільчим мережам компанії оператора системи розподілу до якого відноситься проектувана трансформаторна підстанція 6/0,4кВ.

Було реконструйовано дві трансформаторні комірки, розподільче устаткування 6 кВ та 0,4 кВ. Завдяки реконструкції було встановлено два силових герметичних трансформатори потужністю 400кА, трансформаторні комірки високої напруги з вимикачами навантажень та плавкими запобіжниками, та низької напруги з роз'єднувачами, автоматичними вимикачами та трансформаторами струму для вимірювання електричної енергії. В розподільчих комірках була виконана заміна існуючих рубильників на автоматичні вимикачі. Ошинування РУ-6 та РУ-0,4кВ було виконано

алюмінієвою шиною, а підключення трансформатору до комірки високої напруги за допомогою кабелю АСБ 3х120мм<sup>2</sup>.

Встановлене обладнання для аналізу та контролю даних забезпечує ефективне використання робочого часу, та надійність роботи системи.

Завдяки встановленню нового обладнання поліпшується надійність електропостачання, якість електричної енергії.

Технічні рішення по реконструкції трансформаторної підстанції були вибрані економічно вигідними та якісними. Більшість обладнання що було запропоновано виробляється в Україні, невелика кількість обладнання використовується заграничної фірми Schneider Electric.

Проектна реалізація потребує капіталовкладень на суму 753843 грн, що відповідає економічній ефективності.

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](mailto:lutsenko.i.m@nmu.one)