

Національний технічний університет  
«Дніпровська політехніка»  
\_\_\_\_\_ Електроенергетики \_\_\_\_\_  
(інститут)  
\_\_\_\_\_ Електротехнічний \_\_\_\_\_  
(факультет)  
Кафедра \_\_\_\_\_ Електроенергетики \_\_\_\_\_  
(повна назва)

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**  
кваліфікаційної роботи ступеню бакалавра  
(бакалавра, спеціаліста, магістра)

студента Павленко Катерини Геннадіївни  
(ПІБ)

академічної групи 141-19ск-1  
(шифр)

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

спеціалізації<sup>1</sup> \_\_\_\_\_

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

на тему Обґрунтування заходів покращення якості напруги в системі електропостачання НТЗ Інтерпайп  
(назва за наказом ректора)

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

<b>Рецензент</b>				
------------------	--	--	--	--

<b>Нормоконтролер</b>	Олішевській Г. С.			
-----------------------	-------------------	--	--	--

**ЗАТВЕРДЖЕНО:**

завідувач кафедри

Електроенергетики

(повна назва)

Папайка Ю. А.

(підпис)

(прізвище,  
ініціали)«    »      20     року**ЗАВДАННЯ**

на кваліфікаційну роботу

ступеню бакалавра

(бакалавра, спеціаліста, магістра)

студенту Павленко К.Г. академічної групи 141-19ск-1  
(прізвище та ініціали) (шифр)спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка  
спеціалізації<sup>1</sup> \_\_\_\_\_за освітньо-професійною програмою Електроенергетика, електротехніка  
та електромеханіка  
(офіційна назва)на тему Обґрунтування заходів покращення якості напруги в системі електропостачання  
НТЗ Інтерпайп.затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від 26.04.2022 № 217-с

Розділ	Зміст	Термін виконання
<i>Технологічний</i>	Характеристика підстанції і її призначення згідно встановлених споживачів	12.05.2022
<i>Спеціальний</i>	Вибір основного обладнання підстанції 150/6 кВ	29.05.2022
<i>Охорона праці</i>	Опис ШВЧ та заходи до їх усунення. Протипожежні заходи. Розрахунок заземлення.	05.06.2022
<i>Економічний</i>	Розрахунок техніко-економічних показників підстанції	12.06.2022

Завдання видано \_\_\_\_\_

(підпис керівника)

Лисенко О. Г.

(прізвище, ініціали)

Дата видачі 28.04.2022Дата подання до екзаменаційної комісії 15.06.2022

Прийнято до виконання \_\_\_\_\_

(підпис студента)

Павленко К.Г.

(прізвище, ініціали)

## РЕФЕРАТ

ВИМИКАЧ, ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГІЯ, НАПРУГА, ПІДСТАНЦІЯ, ПОТУЖНІСТЬ,  
СПОЖИВАЧ, ТРАНСФОРМАТОР

Пояснювальна записка: \_\_\_ с., \_\_\_ рис., \_\_\_ табл., \_\_\_ додатки.

Об'єкт дослідження: підстанція ЛРЗ-2.

Предмет дослідження: Заходи щодо покращення якості напруги в умовах підстанції ЛРЗ-2.

Актуальність теми роботи зумовлена тим, що заходи покращення якості напруги суттєво впливають на якість електричної енергії.

В технологічному розділі надано коротку історію заводу Інтерпайп НТЗ, наведено характеристику споживачів електричної енергії, характеристику підстанції і її призначення згідно встановлених споживачів.

В спеціальній частині визначено максимальні значення потужності ПС. Виконано вибір силових трансформаторів, виконана перевірка регулюючої спроможності трансформатора з РПН, розрахунок струму короткого замикання, вибір апаратів та струмоведучих частин ПС. Виконано вибір та розрахунок устрою РЗ і А на підстанції, компенсація реактивної потужності, а також наведено конструктивне виконання підстанції.

В розділі охорони праці визначені заходи з техніки безпеки та охорони праці на ПС, розраховано захисне заземлення.

В економічній частині наведено розрахунок капітальних та експлуатаційних витрат ПС.

## Терміни та скорочення

АБ	- акумуляторна батарея
ВН	- висока напруга
ВРУ	- відкрита розподільча установка
ЗРУ	- закрита розподільна установка
КРУ	- комплектна розподільча установка
НН	- низька напруга
ПЛ	- повітряна лінія
ПС	- підстанція
ПУЕ	- правила улаштування електроустановок
РПН	- регулювання під навантаженням
РУ	- розподільча установка
СШ	- система шин
Т	- трансформатор
ТН	- трансформатор напруги
ТС	- трансформатор струму

## ЗМІСТ

### Вступ

#### 1 Технологічна частина

##### 1.1 Коротка історія заводу

##### 1.2 Характеристика споживачів електричної енергії

##### 1.3 Характеристика підстанції і її призначення згідно встановлених споживачів

#### 2 Спеціальна частина

##### 2.1 Визначення максимальних значень потужностей ПС

##### 2.2 Вибір силових трансформаторів

##### 2.3 Перевірка регулюючої спроможності трансформатора з РПН

##### 2.4 Компенсація реактивної потужності

##### 2.5 Розрахунок струму короткого замикання

##### 2.6 Вибір апаратів та струмоведучих частин ПС

##### 2.7 Джерела оперативного струму на ПС

##### 2.8 Вибір і розрахунок устрою РЗ і А на підстанції

##### 2.9 Конструктивне виконання ПС

#### 3 Охорона праці

##### 3.1 Опис шкідливих та небезпечних факторів на ПС ЛРЗ-2

##### 3.2 Заходи з безпеки та охорони праці на ПС

##### 3.3 Заходи з протипожежної безпеки на ПС

##### 3.4 Розрахунок захисного заземлення

#### 4 Економічна частина

##### Вступ

##### 4.1 Розрахунок капітальних витрат

##### 4.2 Обґрунтування списочної кількості робітників та розрахунок планового фонду оплати праці на рік

##### 4.3 Розрахунок експлуатаційних витрат

##### Висновок

Перелік джерел посилання

Додаток А. Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи

Додаток Б. Відгук керівника

## ВСТУП

Одним з найважливіших елементів системи електропостачання є електричні станції та підстанції. Нормальне функціонування генераторів, трансформаторів, синхронних компенсаторів та комутаційної апаратури забезпечує надійність генерування, передачі, розподілу електричної енергії.

Широке застосування електроенергії пояснюється її цінними властивостями, можливістю ефективного перетворення в інші види енергії (механічну, теплову, хімічну) з метою приведення в дію машин і механізмів, отримання теплоти і світла, зміни хімічного складу речовини, виробництва і обробки матеріалів.

Перетворення електричної енергії в механічну за допомогою електродвигунів дозволяє найбільш зручно, механічно досконало і економічно вигідно приводити в дію багаточисельні і різноманітні робочі машини та механізми. Електрифікація робочих машин дає можливість не тільки механізувати, але і максимально автоматизувати силові процеси.

В теперішній час по всьому світу на виробництво електричної енергії використовується біля третини всіх добуваних енергоресурсів.

Повна електрифікація означає використання електроенергії повсюдно: в промисловості, на транспорті, в сільському господарстві, в побуті.

Важливою задачею є раціональне використання електричної енергії, максимальне скорочення втрат в процесі її споживання, виробництва, передачі і розподілу.

В залежності від числа знижених напруг на підстанції встановлюють дво- або триобмоткові трансформатори. Кількість трансформаторів взагалі приймається рівним двом, а потужність – достатньою для покриття навантаження споживачів першої і другої категорії при відключенні одного з них.

Один із найбільш важливих показників якості електричної енергії у мережах – діюче значення напруги. Для характеристики цього показника використовують відхилення напруги, яке визначається для конкретної точки мережі.

Найбільш економічна робота споживачів електричної енергії має місце при номінальній або близькій до неї нарузі. Будь-яке відхилення напруги від номінальної завдає збитків споживачам. Для підтримання напруги у споживачів незмінною і такою, щоб дорівнювала номінальному значенню, практично неможливо без використання спеціальних пристроїв або установок.

Відхилення напруги у будь-які точці мережі характеризує стан напруги в цій точці. Величина відхилення визначається параметрами електричної мережі та засобами регулювання напруги у неї, режимах навантаження ділянок мережі та режимом напруги генераторів. Для забезпечення допустимого режиму напруги у споживачів встановлюють гранично допустимі відхилення напруги. Виникає потреба в регулюванні напруги для забезпечення бажаного режиму напруги у споживача. Під регулюванням напруги розуміють зміну параметрів системи (струму збудження генераторів, коефіцієнта трансформації, втрат напруг, застосування компенсуючих устаткувань тощо).

Регулювання напруги виконується за допомогою трансформаторів з перемиканням без напруги (ПБН), з регулюванням напруги під навантаженням (РПН), компенсуючих устаткувань. При застосуванні РПН маємо значне покращення якості напруги, коли її значення підтримується практично постійним на високому рівні.[22]



## ВИСНОВОК

В технологічній частині дипломного проекту розглядалися: коротка історія підприємства, характеристика підстанції та її призначення згідно встановлених споживачів.

В спеціальній частині проведені розрахунки: визначення максимальних значень потужностей ПС, вибір слових трансформаторів, перевірка регулюючої спроможності трансформаторів з РПН, компенсація реактивної потужності, розрахунок струму короткого замикання, вибір апаратів та струмоведучих частин ПС, джерела оперативного струму на ПС, вибір і розрахунок устрою РЗ і А на підстанції, приведені конструктивні виконання ПС.

В розділі з охорони праці приведений опис шкідливих та небезпечних факторів на ПС ЛРЗ-2, заходи з безпеки та охорони праці на ПС, заходи з протипожежної безпеки на ПС та виконаний розрахунок захисного заземлення.

В економічній частині дипломного проекту проведений розрахунок капітальних витрат, розрахунок експлуатаційних витрат, калькуляція собівартості 1 кВт\*год електроенергії, що видається підстанцією, обґрунтування списочної кількості робітників та розрахунок планового фонду оплати праці на рік, приведений графік ремонтів основного обладнання на рік.

Найголовнішим є якість та надійність постачання електроенергії для споживачів. Для цього були використані засоби регулювання напруги для покращення якості напруги за допомогою РПН, що є одною з показників якісного, надійного електропостачання.

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)