

Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Навчально-науковий інститут електроенергетики
Електротехнічний Факультет
Кафедра Електроенергетики

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
кваліфікаційної роботи ступеню бакалавра

студента Баланюк Вероніки Андріївни

академічної групи 141-16-3

спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

за освітньо-професійною програмою Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

на тему Реконструкція електрообладнання головної знижувальної підстанції 35/6 кВ ТОВ «ХЗПТУ»

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтингово ю	інституційн ою	
кваліфікаційної роботи	Луценко І.М.			
розділів:	Луценко І.М.			
Вступна частина	Луценко І.М.			
Основна частина:	Луценко І.М.			
Економічний	Тимошенко Л.В.			
Охорона праці	Столбченко О. В.			
Рецензент	Ципленков Д.В.			
Нормоконтролер	Олішевський Г.С.			

Дніпро
2020

ЗАТВЕРДЖЕНО:

завідувач кафедри

Електроенергетики

(повна назва)

Рогоза М. В.

(підпис)

(прізвище, ініціали)

«_____» _____ 20__ року

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеню бакалавра

студенту Баланюк В.А академічної групи 141-16-3спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіказа освітньо-професійною програмою Електроенергетика, електротехніка та електромеханікана тему Реконструкція електрообладнання головної знижувальної підстанції 35/6 кВ ТОВ «ХЗПТУ»,затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від 12.05.2020 №258-С

Розділ	Зміст	Термін виконання
Вступна частина	Виконати аналіз поточного режиму роботи ТП «Залютино-ХЗПТУ» визначити проблеми експлуатації електрообладнання.	15.05.20
Основна частина	Виконати обґрунтований вибір основного електрообладнання ТП «Залютино-ХЗПТУ»	31.05.20
Економічний	Визначити техніко-економічні показники проекту: капітальні та експлуатаційні витрати, термін окупності проекту.	05.06.20
Охорона праці	Розробка інженерно-технічних заходів з охорони праці при експлуатації об'єкту.	10.06.20

Завдання видано

(підпис керівника)

Луценко І.М.

(прізвище, ініціали)

Дата видачі 13.04.2020

Дата подання до екзаменаційної комісії _____

Прийнято до виконання

(підпис студента)

(прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 87 стор., 8 рис., 23 табл., 5 додатків, 30 джерел.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ, ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ, НАПРУГА, ЗНИЖУВАЛЬНА ПІДСТАНЦІЯ, РЕКОНСТРУКЦІЯ, СТРУМ, ТРАНСФОРМАТОР.

Об'єкт дипломного проекту є головна знижувальна підстанція 35/6 кВ ТОВ «ХЗПТУ».

Мета дипломного проекту - розробка проекту з реконструкції підстанції 35/6 кВ «Залютино-ХЗПТО».

У вступній частині було розглянуте існуюче обладнання та розробка завдання для заміни обладнання.

В основній частині проведено вибір і розрахункова перевірка основного електротехнічного обладнання.

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

В результаті проведеного дослідження було виявлено, що реконструкція підстанції приведе до поліпшення економічних показників відповідно підвищенню надійності обладнання і якості переданої електроенергії. Також були обґрунтовані заходи безпеки при експлуатації об'єкту.

Розроблене технічне рішення може бути реалізовано на реконструкції підстанції 35/6 кВ «Залютино-ХЗПТО», яка є головною знижувальною підстанцією ТОВ «ХЗПТУ».

Скорочення та умовні позначення

ТП – трансформаторна підстанція

РП – розподільчий пристрій

ВРП – відкритий розподільний пристрій

ЗРП – закритий розподільний пристрій

КЗ - коротке замикання

ВН - висока напруга

НН - низька напруга

ПС – знижуюча підстанція

ГЗП – головна знижуюча підстанція

РП – розподільчий пристрій

САПР – система автоматичного проектування і розрахунків

РВ – розрядник вентиляного типу

ДСТУ – державний стандарт України

ПУЕ - правила улаштування електроустановок

ТВП – трансформатор власних потреб

ЗМІСТ

ВСТУП	7
1 ВСТУПНА ЧАСТИНА	10
1.1 Загальна характеристика підприємства ХЗПТУ	8
1.2 Характеристика зовнішньої системи електропостачання підприємства	15
1.3 Характеристика головної знижувальної підстанції 35/6 кВ ПАТ «ХЗПТУ»	16
1.4 Аналіз зимового та літнього «режимних» замірів електроспоживання споживачів підстанції	19
1.5 Вимоги Норм технологічного проектування підстанцій 6-750 кВ щодо реконструкції електроенергетичних об'єктів.	25
1.6 Висновки та постановка задач щодо необхідності реконструкції ГЗП підприємств	27
2 ОСНОВНА ЧАСТИНА	28
2.1 Вибір схеми підстанції	28
2.2 Вибір потужності трансформаторів за даними режимних замірів	29
2.3 Визначення розрахункових струмів для вибору вимикачів	31
2.4 Розрахунок струмів короткого замикання на стороні 35 кВ	32
2.4.1 Розрахунок струмів КЗ від системи на стороні 6 кВ	34
2.5 Розрахунок теплового імпульсу струму КЗ	38
2.6 Вибір вимикачів 35 кВ та 6 кВ	39
2.7 Вибір роз'єднувачів 35 кВ	41
2.8 Вибір трансформаторів струму 35 кВ	43
2.9 Вибір трансформаторів напруги 35 кВ	45
2.10 Вибір трансформаторів напруги 6 кВ	45
2.11 Вибір трансформаторів власних потреб підстанції	47
2.11.1 Вибір запобіжників для захисту ТН і ТВН	48
2.12 Вибір обмежувачів перенапруг	49
2.13 Вибір шин	52
2.14 Вибір ізоляторів шинних конструкцій	54
2.15 Вибір прохідних ізоляторів 6 кВ	56
2.16 Блискавкозахист підстанції	57
2.17 Розробка конструкції підстанції	59
3 ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ	61
Вступ	61

3.1 Розрахунок капітальних витрат	61
3.2 Розрахунок експлуатаційних затрат	65
3.2.1 Розрахунок амортизаційних відрахувань	66
3.2.2 Визначення річних витрат на технічне обслуговування та поточний ремонт	68
3.2.3 Визначення інших витрат	69
Висновок до розділ	69
4 ОХОРОНА ПРАЦІ	70
4.1 Аналіз шкідливих і небезпечних виробничих факторів	70
4.2. Техніка безпеки при експлуатації електричного освітлення	70
4.3. Техніка безпеки при експлуатації обладнання проектуючого механізму	71
4.4 Розрахунок захисного заземлення	72
4.5. Протипожежні заходи з охорони навколишнього середовища	75
4.5.1. Характеристика виробництва з пожежної безпеки	75
4.5.2 Пожежна профілактика	75
4.5.3 Засоби та способи гасіння пожежі	76
4.6 Заходи з охорони навколишнього середовища	77
4.7 Технічні заходи з енергозбереження	78
ВИСНОВКИ	79
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	80
ДОДАТОК А	83
ДОДАТОК Б	84
ДОДАТОК В	85

Вступ

Енергосистема - це об'єднання електричних і теплових мереж, електростанцій, споживачів, які пов'язані загальними режимами виробництва, розподілу і споживання електричної енергії та тепла. Частина енергосистеми, що складається з електростанції, електричних мереж (лінії електропередачі і перетворювальні підстанції) і установок споживачів, утворює електричну систему.

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 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.

Проектована підстанція являє собою головну понижуючу підстанцію (ГЗП) зі споживачами в основному першої і другої категорій, які працюють в

довгостроковому режимі. ГЗП звичайно живляться від електричних мереж системи і забезпечують електроенергією значні райони. Вони, як правило, розраховуються на первинну напругу 150кВ і вище і мають одну або дві знижені напруги не нижче 10 кВ.

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

Перед експлуатуючими та обслуговуючими організаціями електричної системи стоїть головна мета: безперебійне електропостачання споживачів якісною електроенергією.

Але масштабне старіння систем передачі і розподілу електроенергії, знос повітряних ліній електропередачі, яке посилюється впливом навколишнього середовища, особливо ожеледно-вітряна погода, які ведуть до масштабних пошкоджень, а в наслідок і відключень, заважають безперебійному та якісному постачанню.

Велика частина наявних кабельних ліній експлуатуються вже понад 25 років і як правило, це кабелі з паперовою просоченою ізоляцією. Що набагато гірше ніж силові кабелі, сучасного виконання, із зшитого поліетилену в поліетиленовій обмотці.

За останні роки, в перебігу двох десятиліть, відбулося масштабне старіння основних фондів електричних мереж, через недостатні обсяги інвестицій в мереживне будівництво, і модернізацію (реконструкцію), і технічне переозброєння електричних станцій і підстанцій. Фізичний знос високовольтного обладнання наближається до показників понад 60%.

Для запобігання старіння необхідно виконати певні зміни та покращення, наприклад:

- будувати нові трансформаторні підстанції з установкою більш потужних трансформаторів;

- проводити заміну звичайного дроту на самонесучий ізольований провід;
- проводити заміну старих кабельних ліній на кабельні лінії з ізоляцією зі зшитого поліетилену, що майже в 2 рази збільшує термін їх служби та ін.

Всі ці заходи допомагають збільшити термін служби електричних мереж, зменшити втрати в лініях електропередач і виконати зобов'язання перед споживачами.

ВИСНОВКИ

В випускній кваліфікаційній роботі був виконаний проект реконструкції електрообладнання головної знижувальної підстанції 35/6 кВ ТОВ «ХЗПТУ», яка знаходиться у місті Харків. При виконанні проекту реконструкції електрообладнання підстанції 35/6 кВ «Залютино-ХЗПТО» в роботі розглянуті рішення забезпечення надійного електропостачання споживачів підстанції розташованих в промисловій зоні міста Харків.

Розроблені заходи з охорони праці дозволять знизити травматизм і нещасні випадки при експлуатації електротехнічного обладнання на даній підстанції. Розглянуті небезпечні та шкідливі виробничі фактори і як уникнути цих шкідливих факторів. Проаналізовано техніка безпеки і розрахунок захисного заземлення підстанції. Також розглянуті питання пожежної безпеки.

В економічній частині проекту виконаний розрахунок економічного ефекту від впровадження нового електрообладнання.

Застосування розроблених технічних рішень дозволяє значно скоротити експлуатаційні витрати на ремонт застарілого обладнання, що є більш економічно вигідним. Прогнозовані грошові вкладення на капітальні витрати 4 762 952 млн. грн.

В результаті проектування розроблена схема підстанції, що відповідає всім сучасним вимогам.

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