

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 Звягінця Данила Васильовича

(ПІБ)

академічної групи 141-18зск-1

(шифр)

спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

(код і назва спеціальності)

спеціалізації¹

за освітньо-професійною програмою Електроенергетика, електротехніка

та електромеханіка

(офіційна назва)

на тему Розробка знижувальної підстанції 35/6 кВ промислового підприємства із застосуванням сучасного електрообладнання

(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтингов ою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	<u>Степаненко Ю.В.</u>			
розділів:	<u>Степаненко Ю.В.</u>			
Вступна частина	<u>Степаненко Ю.В.</u>			
Основна частина:	<u>Степаненко Ю.В.</u>			
Економічний	<u>Тимошенко Л.В.</u>			
Охорона праці				
Рецензент				
Нормоконтролер	<u>Олішевський Г.С.</u>			

Дніпро
2021

ЗАТВЕРДЖЕНО:
завідувач кафедри
електроенергетики

(повна назва)

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

« _____ » _____ 20__ року

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеню бакалавра

(бакалавра, спеціаліста, магістра)

студенту Звягінець Д. В. академічної групи 141-18зск-1
(прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
спеціалізації¹ _____

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

на тему Розробка знижувальної підстанції 35/6 кВ промислового підприємства із застосуванням
сучасного електрообладнання

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від 12.04.2021 № 202-с

Розділ	Зміст	Термін виконання
Вступна частина	1. Аналіз вимог нормативних документів щодо проектування і реконструкції трансформаторних підстанцій	05.05.21
Основна частина	1. Розрахунок електричних навантажень. 2. Розрахунок струмів короткого замикання. 3. Вибір електротехнічного обладнання 35 та 6 кВ. 4. Вибір електротехнічного обладнання 6 кВ.	31.05.21
Економічний	1. Мета і задачі розрахунку. 2. Розрахунок капітальних витрат. 3. Розрахунок експлуатаційних витрат. 4. Техніко-економічні показники проекту.	05.06.21
Охорона праці	1. Небезпечні та шкідливі фактори при експлуатації підстанції. 2. Інженерно-технічні заходи з охорони праці при обслуговуванні, пожежна профілактика на підстанції.	10.06.21

Завдання видано _____

(підпис керівника)

Степаненко Ю.В.

(прізвище, ініціали)

Дата видачі 13.04.2021

Дата подання до екзаменаційної комісії _____

Прийнято до виконання _____

(підпис студента)

Звягінець Д.В.

(прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

МОДУЛЬНА ТРАНСФОРМАТОРНА ПІДСТАНЦІЯ, ВАКУУМНИЙ
ВИМИКАЧ, НАДІЙНІСТЬ, ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ

Пояснювальна записка: 63 стор., 1 рис., 14 табл., 1 додаток., 9 джерел.

Об'єкт досліджень: трансформаторна підстанція 35/6 кВ промислового підприємства.

Мета дипломного проєкту: аналіз, обґрунтування і вибір електрообладнання підстанції 35/6 кВ із застосуванням сучасного обладнання.

У вступній частині наведено аналіз вимог до проєктування і реконструкції підстанцій 35-750 кВ.

У основній частині виконані розрахунки і вибір основного електротехнічного обладнання проєктованої підстанції 35/6 кВ «Енергомодуль».

В економічному розділі виконані розрахунки капітальних і експлуатаційних витрат на впровадження проєктних рішень.

У розділі "Охорона праці" розроблено інженерно-технічні заходи щодо забезпечення безпеки обслуговування електроустаткування ПС «Енергомодуль».

Практичне значення проєкту полягає в забезпеченні надійності електропостачання споживачів ПС «Енергомодуль» і безпеки її обслуговування за рахунок застосування сучасного електротехнічного обладнання.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
1 ВСТУПНА ЧАСТИНА	7
1.1 Загальні вимоги до проєктування і реконструкції ПС 35-750 кВ	7
1.2 Основне електрообладнання	8
1.3 Головна схема електричних з'єднань	10
1.4 Схема власних потреб, оперативний струм, кабельна мережа	11
1.5 Система оперативного постійного струму	12
1.6 Склад і побудова пристроїв РЗА і ПА	14
1.7 Будівельна частина підстанції	16
1.8 Ремонт, технічне і оперативне обслуговування	18
1.9 Нормативно-методичне забезпечення	18
2 ОСНОВНА ЧАСТИНА	19
2.1 Вихідні дані і положення по розробці підстанції	19
2.2 Розрахунок електричних навантажень і вибір трансформаторів	22
2.3 Визначення розрахункових струмів для вибору вимикачів	24
2.4 Розрахунок струмів короткого замикання	25
2.5 Розрахунок теплового імпульсу струму КЗ	29
2.6 Вибір вимикачів	30
2.7 Вибір трансформаторів струму	33
2.8. Вибір трансформаторів напруги	37
2.9 Вибір трансформаторів власних потреб підстанції	38
2.10 Вибір запобіжників для захисту ТН і ТВП	40
2.11 Вибір обмежувачів перенапруг	41
2.12 Вибір шин	42
2.13 Вибір ізоляторів шинних конструкцій	47
2.14 Вибір типу комплектного розподільчого пристрою 35 і 6 кВ	48

3 ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ	49
3.1 Ціль і задачі	49
3.2 Розрахунок капітальних витрат	50
3.3 Розрахунок експлуатаційних витрат	52
3.5 Визначення та аналіз економічних показників проєкту	54
Висновки по розділу	54
4 ОХОРОНА ПРАЦІ	55
4.1 Короткий опис підстанції	55
4.2. Аналіз шкідливих і небезпечних виробничих факторів	57
4.3 Інженерно-технічні заходи з охорони праці на підстанції	58
4.5 Пожежна профілактика	59
ВИСНОВКИ	61
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	62
ДОДАТОК А Відомість матеріалів дипломного проєкту	63

ВСТУП

На сьогоднішній день для більшості трансформаторних підстанцій країн пострадянського простору характерні певні чинники, які безпосередньо впливають на ефективність і надійність їх функціонування. Одним з головних чинників доцільно вважати застаріле морально і фізично обладнання, що знаходиться в експлуатації на даних об'єктах. Відзначимо, що трансформаторні підстанції є стратегічно важливими об'єктами для надійного і безперебійного електропостачання споживачів і в зв'язку з цим мають бути укомплектовані сучасним, високонадійним устаткуванням, засобами захисту, діагностування та моніторингу. Норми технологічного проектування ПС 35-750 кВ повинні поширюватися як на існуючі ПС, що підлягають реконструкції, так і для проектування нових об'єктів аналогічного призначення.

Проект підстанції «Енергомодуль» 35/6 кВ невеликого промислового підприємства відповідно до завдання є навчальним. Особливістю його реалізації є відповідність Нормам та застосування електроустаткування провідних світових виробників, що сприятиме забезпеченню надійного і безаварійного електропостачання споживачів.

ВИСНОВКИ

У дипломному проєкті вирішена задача розробки ПС 35/6 «Енергомодуль» для забезпечення електропостачання невеликого промислового підприємства в умовах обмеженого простору для спорудження об'єкта та вимогами високої надійності і безпеки його експлуатації. В результаті прийнято рішення щодо спорудження модульної компактно трансформаторної підстанції із застосуванням кращих зразків електротехнічного обладнання. Всі рішення виконані з урахуванням рекомендацій Норм технологічного проєктування ПС 35-750 кВ.

Виконання розроблених заходів з охорони праці при експлуатації підстанції дозволять запобігти травматизму та нещасним випадкам на виробництві, а також зменшити шкоду при виникненні надзвичайних ситуацій.

Капітальні вкладення в проєкт - 38198 тис. грн. В результаті виконання оцінки економічних показників проєкта розробки підстанції 35/6 кВ із застосуванням сучасного обладнання підвищеної надійності, безпеки і функціональності замовник приймає рішення про доцільність його реалізації. Економічний ефект від впровадження результатів проєкта доцільно оцінювати при експлуатації об'єкта в порівнянні з аналогічними підстанціями, що забезпечують живлення аналогічних підприємств, але мають застарілу елементну базу.

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