

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

_____ Електроенергетики _____
(інститут)
_____ Електротехнічний _____
(факультет)
Кафедра _____ Електроенергетики _____
(повна назва)

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

студента _____ Кучерявого Дениса Костянтиновича _____
(ПІБ)

академічної групи _____ 141М-18-3 _____
(шифр)

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

спеціалізації¹ _____

за освітньо-професійною програмою _____ Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка _____

_____ (офіційна назва)

на тему «Оптимізація схеми та реконструкція електрообладнання підстанції 150/10 кВ «Діївка»

_____ (назва за наказом ректора)

| Керівники | Прізвище, ініціали | Оцінка за шкалою | | Підпис |
|------------------------|--------------------|------------------|---------------|--------|
| | | рейтинговою | інституційною | |
| кваліфікаційної роботи | Луценко І.М. | | | |
| розділів: | | | | |
| Технологічний | Луценко І.М. | | | |
| Спеціальний | Луценко І.М. | | | |
| Економічний | Тимошенко Л.В. | | | |
| Рецензент | | | | |
| Нормоконтролер | | | | |

Дніпро
2019

Примітка:

1 – наводиться у випадку навчання за профільною спеціалізованою освітньою програмою, зареєстрованою НАЗЯВО, або за освітньою програмою, яка має назву спеціальності попереднього Переліку та не підлягає затвердженню державними органами

ЗАТВЕРДЖЕНО:
завідувач кафедри

(повна назва)

(підпис) _____ (прізвище, ініціали)
« _____ » _____ 2019 року

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

студенту Кучерявому Д. К. академічної групи 141м-18-3
(прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

спеціалізації¹ _____

за освітньо-професійною програмою магістра

(офіційна назва)

На тему: «Оптимізація схеми та реконструкція електрообладнання підстанції 150/10 кВ «Діївка»,

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

| Розділ | Зміст | Термін виконання |
|----------------------|---|---------------------------|
| Технологічний | 1. 1. Загальна характеристика, історія розвитку та організаційна структура підприємства. 1.2. Характеристика електрообладнання підстанції 150/10 кВ «Діївка». 1.3. Сучасні тенденції з проектування та реконструкції районних підстанцій. | 1.11.2019 – 5.11.2019 |
| Спеціальний | 2.1. Розрахунок струмів короткого замикання та теплового імпульсу. 2.2. Визначення найбільшого піку струму КЗ. 2.3. Вибір електрообладнання на стороні 150 кВ. 2.4. Вибір електрообладнання на стороні 10 кВ. 2.5. Розрахунок диференційного захисту трьохобмоточного трансформатора з розщепленою обмоткою сторони високої напруги на базі пристрою. 2.6. Аналіз небезпечних та шкідливих факторів при експлуатації підстанції «Діївка». 2.7. Інженерно-технічні заходи з охорони праці при обслуговуванні об'єкту. 2.8. Пожежна безпека. | 6.11.2019 – 20.11.2019 |
| Економічний | 3.1. Мета і задачі розрахунку. 3.2. Розрахунок капітальних витрат. 3.3. Розрахунок експлуатаційних витрат. 3.4. Аналіз економічних показників проекту. | 20.11.2019 – 7.12.2019 |

Завдання видано _____ (підпис керівника) _____ (прізвище, ініціали)

Дата видачі _____

Дата подання до екзаменаційної комісії _____

Прийнято до виконання _____ (підпис студента) _____ (прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 62 стр., 3 рис., 18 табл., 3 прил., 9 джерел.

Об'єкт досліджень: трансформаторна підстанція «Діївка» 150/10кВ.

Мета дипломного проекту: Оптимізація схеми та реконструкція електрообладнання підстанції «Діївка» для підвищення надійності електропостачання.

У технологічному розділі наведена коротка характеристика головного підприємства АТ «ДТЕК Дніпровські електричні мережі», а також проведено аналіз електроустаткування, встановленого на підстанції 150/10 кВ «Діївка», визначено обладнання, яке підлягає реконструкції. У спеціальному розділі виконано обґрунтування реконструкції ВРП-150 кВ та ЗРП-10 кВ. Зроблено розрахунок і вибір основного електротехнічного обладнання підстанції. В економічному розділі виконані розрахунки капітальних і експлуатаційних витрат на впровадження проектних рішень. У розділі "Охорона праці" розроблено інженерно-технічні заходи щодо забезпечення безпеки обслуговування електро-обладнання ПС «Діївка».

Практичне значення проекту полягає в підвищенні надійності електропостачання споживачів ПС «Діївка» за рахунок застосування сучасного комутаційного обладнання.

ТРАНСФОРМАТОРНА ПІДСТАНЦІЯ, ВІДОКРЕМЛЮВАЧ-КОРОТКОЗАМИКАЧ, ЕЛЕГАЗОВІ ВИМИКАЧІ, РЕКОНСТРУКЦІЇ, НАДІЙНІСТЬ, ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ.

ЗМІСТ

| | |
|---|----|
| ВСТУП | 6 |
| 1. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ | 7 |
| 1.1. Загальна характеристика та історія розвитку підприємства | 8 |
| 1.2. Організаційна структура підприємства ПАО «ДТЕК Дніпровські електромережі» | 10 |
| 1.3. Характеристика електрообладнання ПС «Діївка» 150/10 кВ | 12 |
| 1.4. Загальні вимоги до проектування та реконструкції ПС 35-750кВ | 13 |
| 1.5. Обґрунтування реконструкції ПС 150/10 кВ «Діївка» | 15 |
| 2. СПЕЦІАЛЬНИЙ РОЗДІЛ | 17 |
| 2.1. Розрахунок струмів короткого замикання | 18 |
| 2.2. Визначаємо найбільший пік струму КЗ | 21 |
| 2.3. Вибір електрообладнання 150 кВ | 22 |
| 2.3.1. Вибір вимикачів | 22 |
| 2.3.2. Вибір роз'єднувачів | 24 |
| 2.3.3. Вибір трансформаторів струму 150 кВ | 25 |
| 2.3.4. Вибір ошиновки 150 кВ | 28 |
| 2.4. Вибір електрообладнання 10 кВ для установки на ПС «Діївка» | 29 |
| 2.4.1. Вибір вимикачів 10 кВ | 29 |
| 2.4.2. Вибір трансформаторів струму на стороні 10 кВ | 31 |
| 2.4.3. Вибір трансформаторів напруги | 33 |
| 2.4.4. Вибір трансформаторів власних потреб підстанції | 35 |
| 2.4.5. Вибір запобіжників для захисту ТН | 36 |
| 2.4.6. Вибір шин 10 кВ | 37 |

| | | |
|------|--|-----------|
| 2.5. | Розрахунок диференційного захисту трьохобмоточного трансформатора з розщепленою обмоткою сторони високої напруги на базі пристрою..... | 41 |
| 2.6. | Короткий опис об'єкту..... | 46 |
| 2.7. | Аналіз шкідливих і небезпечних виробничих факторів при експлуатації електричного обладнання ВРП напругою 150кВ..... | 47 |
| 2.8. | Інженерно-технічні заходи з охорони праці на ВРП-150 кВ..... | 47 |
| 2.9. | Пожежна профілактика..... | 49 |
| 3. | ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ..... | 51 |
| 3.1. | Мета і завдання..... | 52 |
| 3.2. | Розрахунок капітальних затрат..... | 52 |
| 3.3. | Розрахунок експлуатаційних витрат..... | 53 |
| 3.4. | Визначення річного збитку від відмов електрообладнання..... | 57 |
| 3.5. | Визначення і аналіз показників економічної ефективності проекту..... | 58 |
| | ВИСНОВКИ..... | 60 |
| | СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ..... | 61 |
| | ДОДАТОК А Відомість матеріалів дипломного проекту..... | 62 |

ВСТУП

На сьогоднішній день для великих трансформаторних підстанцій країн пострадянського простору характерні певні чинники, які безпосередньо впливають на ефективність і надійність їх функціонування. Одним з головних чинників вважати застаріле морально і фізично обладнання, яке знаходиться в експлуатації на даних об'єктах. Відзначимо, що підстанції районного значення 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 і моніторингу.

На підстанції «Діївка» 150/10 кВ м.Дніпра встановлено електротехнічне обладнання, яке давно відпрацювало нормативний ресурс, є морально застарілим і малонадійним по виконанню покладених на нього функцій. До такого обладнання слід віднести високовольтні блоки «відокремлювач-короткозамикач», які використовуються в якості комутаційно-розподільчих апаратів на відкритому розподільчому пристрої 150 кВ. Таким чином, завдання реконструкції ВРП-150 кВ з заміною даних блоків на сучасні вимикачі є актуальною і необхідною для виконання в даному дипломному проекті.

ВИСНОВКИ

У дипломному проекті вирішені завдання реконструкції ПС 150/10 «Діївка» м. Дніпро. Для відкритого розподільчого пристрою 150 кВ виконана заміна блоків «відділювач-короткозамикач» на сучасні елегазові вимикачі виробництва компанії АВВ. Для ЗРП-10 замінені комірки типу КРУ-2 на сучасні типу КУ-10Ц з вакуумними вимикачами. Також вибрано основне електротехнічне обладнання підстанції на випадок необхідності заміни. Реконструкція дозволить отримати такі вигоди:

- підвищення надійності електропостачання споживачів;
- поліпшення захисту трансформаторів на стороні 150 кВ;
- вдосконалення системи електропостачання

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.

Термін окупності проекту - 5 років. Дані показники свідчать про доцільність впровадження проекту.

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