

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЧЕРНІГІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»
Навчально-науковий інститут електронних та інформаційних технологій
Кафедра електричної інженерії та інформаційно-вимірювальних технологій

Допущено до захисту
Завідувач кафедри ЕІ та ІВТ

к.т.н., доцент

_____ Приступа А.Л.

« _____ » _____ 20__ р.

ВИПУСКНИЙ КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЕКТ

**«Підвищення ефективності функціонування діючих електричних мереж
напругою 10кВ в зоні дії ПС 110/35/10кВ "Подусівка"»**

в галузі знань «Електрична інженерія»
за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Виконавець
студент групи: ЗМЕМп-191
(шифр групи)

Разумейко І.О. _____
(ПІБ) (підпис)

Керівник
к.т.н.
(наковий ступінь, вчене звання)

Діхтярук І.В. _____
(ПІБ) (підпис)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЧЕРНІГІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»
Навчально-науковий інститут електронних та інформаційних технологій
Кафедра електричної інженерії та інформаційно-вимірювальних технологій

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

електричних систем і мереж

к.т.н., доцент

А.Л. Приступа

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ

НА ВИПУСКНИЙ КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЕКТ
ЗДОБУВАЧЕВІ ДРУГОГО РІВНЯ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Разумейко Інні Олексіївні

ОПП «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Тема проекту «Підвищення ефективності функціонування діючих електричних мереж напругою 10кВ в зоні дії ПС 110/35/10кВ "Подусівка"»

1. Тема затверджена Наказом ректора №593-С від 03 листопада 2020 р.
2. **Вихідні дані до роботи:** схеми електричні принципові однолінійні існуючих електричних мереж напругою 10 кВ в зоні дії ПС «Подусівка» та їх прив'язка до геоінформаційної системи АТ «Чернігівобленерго»; схема електричних з'єднань ПС 110/35/10 «Подусівка» з типами встановленого обладнання; навантаження за активною та реактивною потужностями у режимні дні на вводах 10, 35 та 110 кВ трансформаторів на ПС «Подусівка»; величини струмів короткого замикання на шинах 10, 35 та 110 кВ ПС «Подусівка»; інформація про коефіцієнти дефектності

елементів електричних мереж напругою 10 кВ в зоні дії ПС 110/35/10 кВ «Подусівка»; перспективний план розвитку Чернігівської області.

3. Мета та основні задачі роботи: підвищення ефективності функціонування розподільних електричних мереж напругою 10 кВ в зоні дії ПС 110/35/10 кВ «Подусівка» за перспективних електричних навантажень за рахунок впровадження технічних заходів пов'язаних зі зменшенням витрат електричної енергії на її транспортування у електричних мережах 10 кВ в зоні дії ПС 110/35/10 «Подусівка» та підвищенням експлуатаційної безпеки за рахунок автоматизації електричних мереж напругою 10 кВ в зоні дії ПС 110/35/10 «Подусівка».

4. Форми наочного відображення очікуваних результатів під час захисту: креслення та плакати, які в повному обсязі висвітлюють вирішення поставленої проблематики.

5. Термін здачі готової роботи _____

Здобувач

студент групи ЗМЕМп-191

_____ І.О. Разумейко

Керівник доцент, к.т.н., доцент

_____ І.В. Діхтярук

РЕФЕРАТ

Випускний кваліфікаційний проект складається з пояснювальної записки та графічної частини. Пояснювальна записка включає: 211 сторінок, 57 рисунків, 45 таблиць, 22 посилання на літературу, 4 додатки. Графічна частина: 5 плакатів формату А1.

Об'єкт дослідження даного випускного кваліфікаційного проекту є розподільні електричні мережі 10 кВ в зоні дії ПС 110/35/10 кВ «Подусівка».

Мета роботи – підвищення ефективності функціонування розподільних електричних мереж напругою 10 кВ в зоні дії ПС 110/35/10 кВ «Подусівка» за перспективних електричних навантажень.

Головними задачами даного випускного кваліфікаційного проекту є:

- аналіз технічного стану існуючих електричних мереж 10 кВ в зоні дії ПС 110/35/10 кВ «Подусівка»;
- розрахунок параметрів режиму роботи електричних мереж 10 кВ в зоні дії ПС 110/35/10 кВ «Подусівка» за існуючих та перспективних навантажень;
- розробка технічних заходів, які направлені на покращення основних техніко-економічних показників роботи електричної мережі 10 кВ;
- запропонувати заходи направлені на автоматизацію електричних мереж 10 кВ в зоні дії ПС 110/35/10 кВ «Подусівка»;
- економічне обґрунтування прийнятих технічних рішень.

В даному проекті запропоновано нову структуру розподільних електричних мереж 10 кВ, які живляться від ПС 110/35/10 кВ «Подусівка». Оптимізовано потужності силових трансформаторів, які встановлені на ТП 10/0,4 кВ. Виконано заміну кабелів та проводів ЛЕП 10 кВ. Запропоновано заходи щодо автоматизації електричних мереж 10 кВ в зоні дії ПС 110/35/10 кВ «Подусівка». Виконано розрахунок економічної ефективності прийнятих технічних рішень.

КАБЕЛЬНА ЛІНІЯ, ТРАНСФОРМАТОРНА ПІДСТАНЦІЯ, ЛІНІЯ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАВАННЯ, СТРУМ КОРОТКОГО ЗАМИКАННЯ

SUMMARY

The final qualification project consists of an explanatory note and a graphic part. The explanatory note includes: 211 pages, 57 figures, 45 tables, 22 references, 4 appendices. Graphic part: 5 posters in A1 format.

The object of design is 10 kV distribution electrical networks in the area of operation of the 110/35/10 kV substation "Podusivka".

The purpose of the work is to increase the efficiency of operation of 10 kV electrical distribution networks in the area of operation of the 110/35/10 kV substation "Podusivka" at promising electrical loads.

The main objectives of this final qualification project are:

- analysis of the technical condition of the existing 10 kV electrical networks in the area of operation of the 110/35/10 kV substation "Podusivka";

- calculation of parameters of the operating mode of 10 kV electric networks in the area of operation of the substation 110/35/10 kV "Podusivka" under existing and prospective loads;

- implementation of technical measures aimed at improving the basic technical and economic performance of the 10 kV electrical network;

- automation of 10 kV electric networks in the area of operation of 110/35/10 kV substation "Podusivka";

- economic substantiation of the accepted technical decisions.

This project proposes a new structure of 10 kV electrical distribution networks, which are powered by 110/35/10 kV substation "Podusivka". The power of power transformers installed on 10 / 0.4 kV substations has been optimized. Cables and wires of 10 kV transmission lines were replaced. Measures for automation of 10 kV electric networks in the area of operation of 110/35/10 kV substation "Podusivka" are proposed. The calculation of economic efficiency of the accepted technical decisions is executed.

CABLE LINE, TRANSFORMER SUBSTATION, POWER TRANSMISSION LINE, SHORT CIRCUIT CURRENT

ЗМІСТ

	ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ.....	10
	ВСТУП.....	12
1	АНАЛІЗ ОБ'ЄКТА ПРОЕКТУВАННЯ.....	14
2	АНАЛІЗ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ 10 кВ В ЗОНІ ДІЇ ПС 110/35/10 кВ «ПОДУСІВКА».....	
	2.1 Аналіз існуючого технічного стану електрообладнання електричних мереж 10 кВ в зоні дії ПС 110/35/10 кВ «Подусівка».....	
	2.2 Загальна характеристика існуючого навантаження на ПС 110/35/10 кВ «Подусівка»	
	2.3 Висновки за розділом	
3	РОЗРАХУНОК РЕЖИМУ РОБОТИ ІСНУЮЧИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ 10 кВ ЗА ІСНУЮЧИХ ТА ПЕРСПЕКТИВНИХ НАВАНТАЖЕНЬ	
	3.1 Розрахунок нормального режиму роботи електричних мереж 10 кВ в зоні дії ПС 110/35/10 кВ «Подусівка» за існуючих електричних навантажень	
	3.2 Розрахунок перспективних електричних навантажень в зоні дії ПС Подусівка на період до 2035 року	
	3.3 Розрахунок нормального режиму роботи існуючих електричних мереж 10 кВ в зоні дії ПС 110/35/10 кВ «Подусівка» за перспективних електричних навантажень.....	
	3.4 Висновки за розділом	

- 4 ФОРМУВАННЯ СТРУКТУРИ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ 10 КВ В ЗОНІ ДІЇ ПС 110/35/10 КВ «ПОДУСІВКА».....
 - 4.1 Загальні підходи формування структури електричних мереж.....
 - 4.2 Формування нової структури розподільних електричних мереж 10 кВ в зоні дії ПС 110/35/10 кВ «Подусівка».....
 - 4.3 Вибір основного силового обладнання нової структури розподільних електричних мереж 10 кВ в зоні дії ПС 110/35/10 кВ «Подусівка»
 - 4.4 Результати розрахунку нормального режиму роботи електричних мереж напругою 10 кВ в зоні дії ПС 110/35/10 кВ «Подусівка» за нової структури.....
 - 4.5 Висновки за розділом
- 5 ПРИНЦИПИ ЩОДО УЛАШТУВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЕЛЕКТРИЧНИМИ МЕРЕЖАМИ 10 КВ В ЗОНІ ДІЇ ПС 110/35/10 КВ «ПОДУСІВКА».....
 - 5.1 Автоматизація технологічних процесів розподілу та постачання електричної енергії.....
 - 5.2 Структура АСКТП у перспективній розподільній електричній мережі напругою 10 кВ від ПС «Подусівка».....
 - 5.3 Висновки за розділом
- 6 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ
- 6.1 Розрахунок вартості заходів направлених на підвищення ефективності функціонування мережі 10 кВ від ПС «Подусівка»

6.2	Економічна оцінка ефективності заходів направлених на підвищення ефективності функціонування мережі 10 кВ від ПС «Подусівка».....
6.3	Висновки за розділом
7	ОХОРОНА ПРАЦІ
7.1	Загальні положення з охорони праці та визначення понять.....
7.2	Режим роботи нейтралі електричних мереж 10 кВ в зоні дії ПС «Подусівка».....
7.3	Основні поняття про замикання на землю в мережах 10 кВ
7.4	Розрахунок струмів однофазного КЗ на шинах 10 кВ ПС 110/35/10 кВ «Подусівка»
7.5	Висновки за розділом
	ВИСНОВКИ
	ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ
	ДОДАТОК А. ПЕРЕЛІК КРЕСЛЕНЬ ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ.....
	ДОДАТОК Б. ВИХІДНА ІНФОРМАЦІЯ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ
	ДОДАТОК В. РЕЗУЛЬТАТИ РОЗРАХУНКУ
	ДОДАТОК Г. НОВІ СХЕМИ ФІДЕРІВ 10 КВ ЩО ЖИВЛЯТЬСЯ ВІД ПС «ПОДУСІВКА»

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ

- АПС – аварійно-попереджувальна телесигналізація;
- АСКТП – автоматизована система керування технологічними процесами;
- АСКОЕ – автоматизована система комерційного обліку електричної енергії;
- АВР – автоматичний ввід резерву;
- АЧР – автоматичне частотне розвантаження;
- ВД – відокремлювач;
- ВП – вимикач потужності;
- ВОЛЗ – волоконно-оптична лінія зв'язку;
- ВРУ – відкрита розподільча установка;
- ДРГ – джерело розподіленої генерації;
- ЗРУ – закрита розподільча установка;
- ВА – комутаційний апарат;
- КДСВ – коефіцієнт дефектності;
- КЗ – коротке замикання;
- ЛЕП – лінія електропередачі;
- ЛУЗОД – локальне устаткування збору та обробки даних;
- МП РЗА – мікропроцесорний пристрій релейного захисту;
- ОПН – обмежувач перенапруги;
- ПА – пристрої автоматики;
- ПВП – первинні вимірювальні прилади;
- ПЛ – повітряна лінія;
- ПС – підстанція;
- РУ – розподільча установка;
- СВ – секційний вимикач;
- ТВ – телевимірювання;
- ТС – телесигналізація;
- ТЕ – телекерування;
- ТН – трансформатор напруги;

ТП – трансформаторна підстанція;

ТР – трансформатор;

ТС – трансформатор струму.

ВСТУП

Розподільні електричні мережі напругою 10 кВ, один з найбільш протяжних елементів енергосистеми України.

Зважаючи на техніко-економічні показники існуючих розподільних електричних мереж 10 кВ України, вони характеризуються значною кількістю негативних чинників:

- незадовільний технічний стан значної кількості силового обладнання, та об'єктів мереж в цілому;
- неефективна конфігурація електричних мереж, яка проявляється в значній протяжності ЛЕП 10 кВ;
- низький рівень автоматизації мереж;
- низька якість електропостачання споживачів.

Результатом такого незадовільного технічного стану розподільних електричних мереж 10 кВ України є:

- збільшення втрат електричної енергії;
- зниження показників надійності роботи електричних мереж;
- зниження ефективності роботи ОЕС України.

В даному кваліфікаційному проекті розглядається підвищення ефективності функціонування електричних мереж 10 кВ в зоні дії ПС 110/35/10 кВ «Подусівка», що досягається за рахунок технічних заходів, з заміни основного силового обладнання мережі 10 кВ. Планується досягти результату зменшення втрат електричної енергії в мережі та часу відновлення електропостачання споживачів, підвищити пропускну здатність електричних мереж, покращити режим напруги на шинах ТП, покращити загальну картину технічного стану електричних мереж шляхом заміни морально та фізично застарілого електричного обладнання, що вичерпало свій експлуатаційний ресурс.

Підсумовуючи вище зазначене до основних задач даного кваліфікаційного проекту можна віднести наступне:

- аналіз технічного стану існуючих електричних мереж 10 кВ в зоні дії ПС 110/35/10 кВ «Подусівка»;
- розрахунок параметрів режиму роботи електричних мереж 10 кВ в зоні дії ПС 110/35/10 кВ «Подусівка» за існуючих та перспективних навантажень;
- розробка технічних заходів, які направлені на покращення основних техніко-економічних показників роботи електричної мережі 10 кВ;
- запропонувати заходи направлені на автоматизацію електричних мереж 10 кВ в зоні дії ПС 110/35/10 кВ «Подусівка»;
- економічне обґрунтування прийнятих технічних рішень.

Розрахунок режимів роботи електричних мереж, як уже зазначалось раніше, є складною і відповідальною задачею. При розрахунках режимів необхідно досліджувати дуже велику кількість можливих як нормальних, післяаварійних, так і аварійних режимів роботи мережі. Велика кількість елементів та параметрів мережі робить задачу по розрахунку режимів практично неможливою для людини, тому в даному кваліфікаційному проекті розрахунок виконується за допомогою програмного забезпечення Power Factory з використанням ПК.

1 АНАЛІЗ ОБ'ЄКТА ПРОЕКТУВАННЯ

ПС «Подусівка» розміщена в північно-західній частині міста Чернігова в мікрорайоні «Нова Подусівка». Мережами 10 кВ від ПС живиться 130 трансформаторних підстанцій 10/0,4 кВ та 10 штук РП напругою 10 кВ, загальною встановленою потужністю 75395 кВт (див. таблиця Б.9 додаток Б). На рисунку 1.1 зображено карту-схему включення ПС 110/35/10 кВ «Подусівка» в діючі електричні мережі 35-110 кВ АТ «ЧЕРНІГІВООБЛЕНЕРГО».

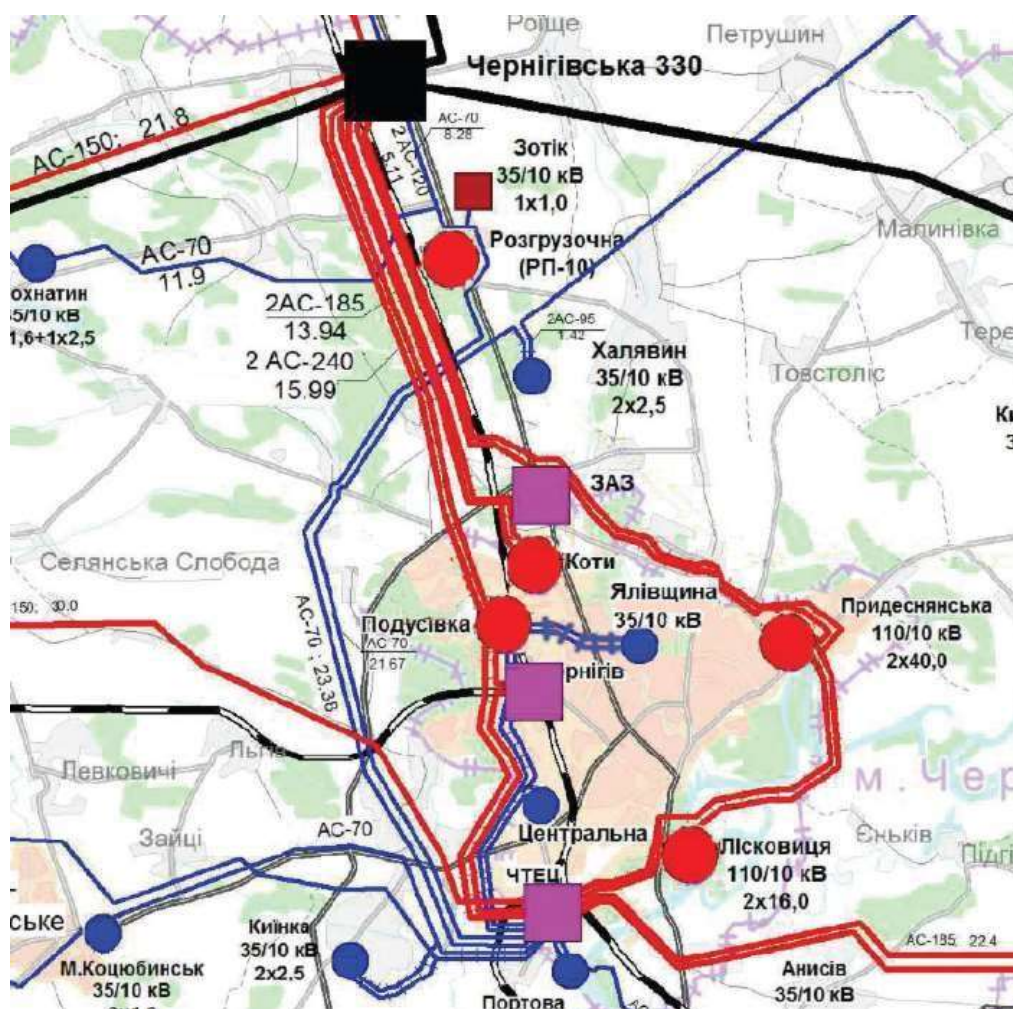


Рисунок 1.1 – Карта-схема включення ПС 110/35/10 кВ «Подусівка» в діючі електричні мережі 35-110 кВ АТ «ЧЕРНІГІВООБЛЕНЕРГО»

за повною версією ВКР звертатися на кафедру електричної інженерії та інформаційно-вимірювальних технологій

ВИСНОВКИ

В даному кваліфікаційному проекті було запропоновано ряд технічних заходів, направлених на підвищення ефективності функціонування електричних мереж 10 кВ в зоні дії ПС 110/35/10 кВ «Подусівка»

В результаті аналізу технічного стану було виявлено, що більшість КЛ знаходиться в експлуатації більше 30 років, що є недопустимим для кабелів з алюмінієвою оболонкою, яких, в даний час, знаходиться в експлуатації майже 60%. Частина повітряних ліній 10 кВ, які живляться від ПС 110/35/10 кВ «Подусівка» виконано проводами марок АС та А, які не відповідають існуючим вимогам ПУЕ по механічній міцності.

На основі динаміки споживання електричної енергії за період з 2015 по 2019 роки було розраховано прогнозоване електроспоживання на період до 2034 року. На основі розрахованого прогнозованого електроспоживання в зоні дії ПС Подусівка, було побудовано тенденцію зростання електричного навантаження споживачів, які живляться від ПС. зростання прогнозованого споживання електричної енергії становить 30%, а зростання максимального навантаження на рівні 40%.

Моделювання та виконання розрахунків параметрів режимів роботи електричної мережі 10 кВ від ПС «Подусівка» показали, що за перспективних електричних навантажень 30 % ЛЕП 10 кВ та 21 % силових трансформаторів 10/0,4 кВ буде завантажено більше ніж на 100 %, втрати потужності в мережі будуть складати 3373,81 кВт, що становить 8,3 % від загальної потужності, що передається мережею. Зважаючи на отримані результати розрахунку завантаженості необхідна пропускна здатність для живлення перспективного

навантаження не забезпечується. Режим напруги на шинах ТП не відповідає нормам.

За результатами проведення аналізу технічного стану та виконання розрахунків параметрів режимів роботи мережі було розроблено комплекс технічних заходів, який включає в себе:

- заміну перерізів кабелів перевантажених ділянок ЛЕП;
- перерозподіл навантаження між ТП 10/0,4 кВ;
- оптимізацію потужності перевантажених та недовантажених силових трансформаторів;
- розробка нової структури електричних мереж (двопроменева схема), яка забезпечить створення нових зв'язків та резервування на випадок аварійних відключень;
- створення автоматизованої системи керування технологічними процесами (АСКТП).

Після впровадження всього комплексу запропонованих технічних заходів було повторно виконано моделювання та розрахунки нормального режиму роботи електричної мережі 10 кВ від ПС 110/35/10 кВ «Подусівка». За результатами розрахунків було встановлено, що втрати активної потужності знизились в 3 рази та становлять 1053,71 кВт, що складає 2,6 % від загальної потужності, що передається мережею. Перевантажені ділянки ЛЕП та силові трансформатори за результатами розрахунку відсутні, режим напруги на шинах ТП відповідає нормам, відхилення напруги знаходиться в допустимих межах 5%.

За результатами техніко-економічних розрахунків було встановлено що загальна сума для реалізації комплексу технічних заходів складає 207 749 320,69 грн. Економічним ефектом від впровадження даних заходів – є зменшення втрат потужності на передачу. Окупність комплексу технічних заходів складе біля 14 років. Це свідчить про ефективність прийнятих технічних рішень.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Економіка міста. Промисловість. Офіційний веб-портал Чернігівської міської ради. – Режим доступу: <https://chernigiv-rada.gov.ua/promyslovist/>.
2. ГКД 340.000.002-97 Визначення економічної ефективності капітальних вкладень в енергетику. Методика. Енергосистеми і електричні мережі.
3. Правила улаштування електроустановок. – Видання офіційне. Міненерговугілля України. – Х.: Форт, 2017. – 760с.
4. «Методичні вказівки з обліку та аналізу в енергосистемах технічного стану розподільних мереж – Комплексна якісна оцінка технічного стану ПЛ. – Режим доступу: https://forca.com.ua/instrukcii/rospodilni-merezhi/metodichni-vkazivki-z-obliku-ta-analizu-v-energositemah-tehnicnogo-stanu-rozpodilnih-merezh_3.html.
5. ГОСТ 13109-97 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. – Введ. 1999-01-01 – М. ИПК «Издательство стандартов», 1998. – 38 с.
6. СОБУ МЕВ ЕЕ 40.1-00100227-01:2016 Побудова та експлуатація електричних мереж. Технічна політика. Частина 2. – Режим доступу: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=67243.
7. Зорин В.В., Тисленко В.В. Системы электроснабжения общего назначения. – Чернигов: ЧГТУ, 2005. – 341 с.
8. Офіційний сайт Міністерства енергетики та вугільної промисловості України. – Режим доступу: <http://mre.kmu.gov.ua/>.
9. Схема перспективного розвитку електричних мереж 35-110 кВ по ПАТ «ЧЕРНІГІВОБЛЕНЕРГО» на 2017-2027 роки (Том 1). – Київ: ПАТ ПТІ «КІЇВОРГБУД», 2017. – 161 с.
10. ДБН В.2.5-23:2010 Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення.

11. РТМ К28-005:2007 Руководящий технический материал по сооружению, испытаниям и эксплуатации кабельных линий с использованием кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена на напряжение от 6 до 35 кВ – Х.: Майдан, 2007. – 66с.
12. Зорін В. В., Шторин Є.А., Буйний Р.О. Електричні мережі та системи (окремі розділи): навчальний посібник для студентів вищ. навч. закл. Ніжин: ТОВ «Видавництво «Аспект-Поліграф», 2011. – 248с.
13. СОУ-Н МЕВ 40.1-37471933-49:2017 Проектування кабельних ліній напругою до 330 кВ. Настанова.
14. LCNE ІЕС/TR 60909-0:2008. Струми короткого замикання в трифазних системах змінного струму. – Введ. 2010-01-01 – К.: Держспоживстандарт України, 2009. – 46 с.
15. СОБУ МЕВ ЕЕ 40.1-00100227-01:2016 Побудова та експлуатація електричних мереж. Технічна політика. Частина 2.
16. ДСТУ ІЕС TR 61850-90-2:2018 Комунікаційні мережі та системи для автоматизації електроенергетичних підприємств. Частина 90-2. Використовування протоколу ІЕС 61850 для комунікацій між підстанціями та центрами керування (ІЕС TR 61850-90-2:2016, IDT). – Введ. 07.05.2018 – К.: Технічний комітет стандартизації, 2018. – 50 с.
17. ДСТУ ІЕС 60870-5-104:2014 Пристрої та системи телемеханіки. Частина 5-104. Протоколи передавання. Доступ до мережі згідно з ІЕС 60870-5-101 із використанням стандартних профілів передавання даних (ІЕС 60870-5-104:2006, IDT) – Введ. 01.06.2015 – К.: Технічний комітет стандартизації, 2015.
18. Сайт компанії ТОВ «АЕС-08». Трансформаторы силовые. Трансформаторы ТМ(10), (6) 0,4 новые. – Режим доступу: <http://atrans.in.ua/transformatoryi-tm-106-04-novyie/c1>.
19. Сайт компанії «АГАРТ». Самонесущие провода СИП, САПт, АС. Провод АС. – Режим доступу: <https://agart.ua/2001491895-provod-as>.
20. Електронний магазин ElectroTorg. – Режим доступу: <https://electrotorg.biz.ua/>.

21. Інформація щодо роздрібних тарифів на електричну енергію, що відпускається для кожного класу споживачів, крім населення, на території України, на IV квартал 2018 року. Головна сторінка НКРЕКП. – Режим доступу: <http://www.nerc.gov.ua/?id=34869>.

22. Україна. Закони. Закон України про охорону праці: Закон України від 14 жовтня 1992 № 2695-ХІІ. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12>.

23. ГКД 34.20.172.-95 Типова інструкція з компенсації ємнісного струму замикання на землю в електричних мережах 6-35 кВ.

ДОДАТОК А. ПЕРЕЛІК КРЕСЛЕНЬ ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ

Таблиця А.1 – Перелік інформаційних плакатів та креслень

Формат	Кількість аркушів	Шифр	Назва
A1	1	НУЧП.565722.001КС	Карта-схема нових електричних мереж 10 кВ, які живляться від ПС 110/35/10 кВ «Подусівка»
A1	1	НУЧП.565722.001КО	Результати комплексної якісної оцінки технічного стану ЛЕП та ТП 10 кВ, які живляться від ПС 110/35/10 кВ «Подусівка»
A1	1	НУЧП.565722.001ПН	Розрахунок перспективних електричних навантажень
A1	1	НУЧП.565722.001РР	Результати розрахунку режиму роботи мережі 10 кВ від ПС «Подусівка» за перспективних навантажень
A1	1	НУЧП.565722.001ЕП	Економічне обґрунтування прийнятих технічних рішень