

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 Костельникова Андрія Сергійовича

(ПІБ)

академічної групи 141-19ск-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 Розробка проекту реконструкції кабельної лінії електропередачі

напругою

10 кВ

(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.			
Рецензент				
Нормоконтролер	Олішевський Г.С.			

ЗАТВЕРДЖЕНО:

завідувач кафедри
електроенергетики

(повна назва)

Папайка Ю.А.

(підпис)

(прізвище, ініціали)

« _____ » _____ 2022 року

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

студенту Костельникову А.С. академічної групи 141-19ск-3
(прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
спеціалізації _____

за освітньо-професійною програмою Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка

(офіційна назва)

на тему Розробка проекту реконструкції кабельної лінії електропередачі напругою 10 кВ,
затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від 26.04.2022р. № 217

Розділ	Зміст	Термін виконання
Технологічний	Аналіз вихідних даних. Постановка завдання проектування	12.05.2022р
Спеціальний	Обґрунтування параметрів та конструкції кабельної лінії	29.05.2022р
Охорона праці	Опис небезпечних ШВЧ	05.06.2022р
Економічний	Розрахунок капітальних та експлуатаційних витрат	12.06.2022р

Завдання видано _____

(підпис керівника)

Лисенко О.Г.

(прізвище, ініціали)

Дата видачі 28.04.2022р.

Дата подання до екзаменаційної комісії 20.06.2022р.

Прийнято до виконання _____

(підпис студента)

Костельников А.С.

(прізвище) ініціали

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка __с, _рис, _табл., _додаток, _джерела.

РЕКОНСТРУКЦІЯ КАБЕЛЬНОЇ ЛІНІЇ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАЧІ НАПРУГОЮ 10 КВ.

Мета роботи – « Розробка проекту реконструкції кабельної лінії електропередачі напругою 10 кВ»

Результати та їх новизна – розроблений проект по заміні старого кабеля на новий, більш надійний з перспективою розвитку.

Новизна технічного рішення полягає в обранні кабелю із зшитого поліетилену та методу прокладання кабельної лінії, що забезпечує більш надійну передачу електроенергії, довгострокову службу, зменшення нагріву кабеля та можливості збільшення потужностей.

Зменшення нагріву кабельної лінії, підвищення надійності та років експлуатації кабелю.

Значимість роботами – заміна старих кабелів на нові із зшитого поліетилену підвищать роки служби, зменшать втрати напруги та вони більш надійні.

Ключові слова: РЕКОНСТРУКЦІЯ, КАБЕЛЬ, ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ,
ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЯ.

Умовні позначення

КЛ – кабельна лінія

КЗ – коротке замикання

ОПН - обмежувач перенапруг

ПУЕ - правила улаштування електроустановок

ЗТП – закрита трансформаторна підстанція

Вступ	
1. Технологічна частина.....	
1.1. Коротка інформація про кабельні лінії	
1.2. Основні елементи КЛ.....	
1.3. Види прокладки кабельних ліній.....	
1.4. Коротка інформація про об'єкт.....	
1.5. Основні технологічні рішення.....	
2. Спеціальна частина.....	
2.1. Вихідні данні.....	
2.2. Обґрунтування параметрів 10 кВ.....	
2.2.3. Перевірка кабелю по допустимому струму короткого замикання по екрану.....	
2.2.4. Розрахунок падіння напруги.....	
2.2.5. Розрахунок механічних зусиль натягу кабелю.....	
3. Охорона праці.....	
3.1. Опис небезпечних та шкідливих виробничих чинників.....	
3.2. Заходи для усунення ШПЧ.....	
3.3. Протипожежні заходи.....	
3.4. Розрахунок захисного заземлення	
4. Економічна частина.....	
4.1. Розрахунок капітальних інвестицій.....	
4.2. Розрахунок амортизаційних відрахувань.....	
4.3. Розрахунок річного фонду заробітної плати.....	
4.4. Розрахунок вартості спожитої електроенергії.....	
4.5. Висновок.....	

ВСТУП

Одним з найважливіших елементів системи електропостачання є джерела живлення, для передачі електроенергії використовують кабельні лінії, надійна робота яких дуже важлива.

В енергетиці України, одним із проблемних питань є використання застарілих кабельних мереж. Більшість кабельних мереж була прокладена ще в радянські часи.

Сучасний розвиток міст, селищ, великих промислових підприємств та впровадження сучасних технологій призвели до старіння та неефективності використання силових кабельних ліній з паперовою оболонкою.

Тобто, в теперешній час кабельні лінії мають пошкодження, велику кількість муфт, мають великі втрати напруги, вичерпали свій ресурс і підлягають модифікації та заміні.

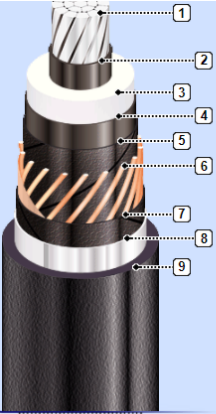


Рис.1 – Кабель з паперовою оболонкою, який використовується більше свого терміну використання.

Щоб таких пошкоджень не було треба використовувати кабелі згідно їх терміну використання.

У зв'язку із впровадженням інноваційних технологій в виготовленні кабельної продукції почали випускати силові кабелі із зшитого поліетилену. Це призвело до великого прориву в сучасній енергетиці.

Нові кабелі більш пристосовані до важких умов роботи, а саме агресивний ґрунт (підвищена механічна стійкість), мають робочу температуру до +90 °С, а паперові лише до +50°С, можуть передавати більший струм, мають великий термін придатності та надійність.



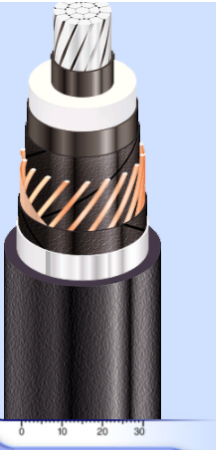
АПвЭгаПу-20 1x150
ТУ У 31.3-00214534-017-2003

Кабели силовые с алюминиевыми ТПЖ, изоляцией из сшитого полиэтилена, продольной и поперечной герметизацией экрана и усиленной наружной оболочкой из полиэтилена

КОНСТРУКЦИЯ:

1	Алюминиевая многопроволочная уплотненная токопроводящая жила
2	Внутренний экструдированный полупроводящий слой
3	Изоляция из сшитого полиэтилена
4	Внешний экструдированный полупроводящий слой
5	Слой обмотки полупроводящей водонабухающей лентой
6	Медный экран
7	Слой обмотки полупроводящей водонабухающей лентой
8	Алюмополимерная лента
9	Усиленная наружная оболочка из полиэтилена

Рис.2 – Конструкція кабелю



АПвЭгаПу-20 1x150
ТУ У 31.3-00214534-017-2003

Кабели силовые с алюминиевыми ТПЖ, изоляцией из сшитого полиэтилена, продольной и поперечной герметизацией экрана и усиленной наружной оболочкой из полиэтилена

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

Номинальное напряжение	кВ	20
Максимальное напряжение	кВ	24
Число и номинальное сечение токопроводящих жил	мм ²	1 x 150
Толщина изоляции	мм	5.5
Минимальное сечение экрана	мм ²	25
Допустимый ток короткого замыкания по экрану минимального сечения	кА	5.1
Максимально допустимый ток короткого замыкания по токопроводящей жиле	кА	14.2
Длительно допустимые токовые нагрузки *		
• при прокладке треугольником в воздухе	А	368
• при прокладке плоскостью в воздухе	А	440
• при прокладке треугольником в грунте	А	281
• при прокладке плоскостью в грунте	А	288
Уровень частичных разрядов при номинальном напряжении, не более	пКл	6
Максимально допустимая температура жилы		
• длительно	° С	+90
• в аварийном режиме	° С	+130
• при коротком замыкании	° С	+250

Рис.3 – Технічна характеристика кабелю

Для довговічної надійності кабельних ліній та промислової безпеки в будівництві слід прокладати кабельні лінії згідно ПУЕ-2017 та СОУ-Н МЕН 40.1-37471933-49:2011.

Висновок

В даній кваліфікаційній роботі було виконано реконструкцію кабельної лінії 10 кВ з заміною старого кабелю з просоченим папером на кабель із зшитого поліетилену.

В першому розділі була дана коротка відомість про об'єкт проектування та обладнання. Його технічний стан.

В другому виконано основні розрахунки для вибіру та заміни старого кабелю на новий.

В третьому було опрацьовано заходи усунення ШВЧ та розрахунок систем захисту від КЗ.

В четвертому проведено розрахунок техніко-економічних показників, а саме капітальних та експлуатаційних витрат.

Усе це дозволяє зробити наступні узагальнені висновки:

1. Розвиток міської енергетичної інфраструктури необхідний для підвищення ефективності, якості та надійності електропостачання споживачів.
2. Застосування сучасних типів кабельних ліній та прогресивних способів прокладки дозволить десятиліттями проводити безаварійну експлуатацію міських електричних мереж на фоні постійного зростання електричних навантажень.

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