

Вінницький національний технічний університет
Факультет електроенергетики та електромеханіки
Кафедра електричних станцій і систем

Розвиток фрагменту Оратівських електричних мереж із дослідженням грозозахисту

Виконав:

ст. гр. ЕСМ-16м, Свірідов М.І.

Науковий керівник:

к.т.н., доц. каф. ЕСС Нетребський В.В.

Вінниця 2018

Метою даної роботи є дослідження і вдосконалення засобів грозозахисту об'єктів електричної мережі.

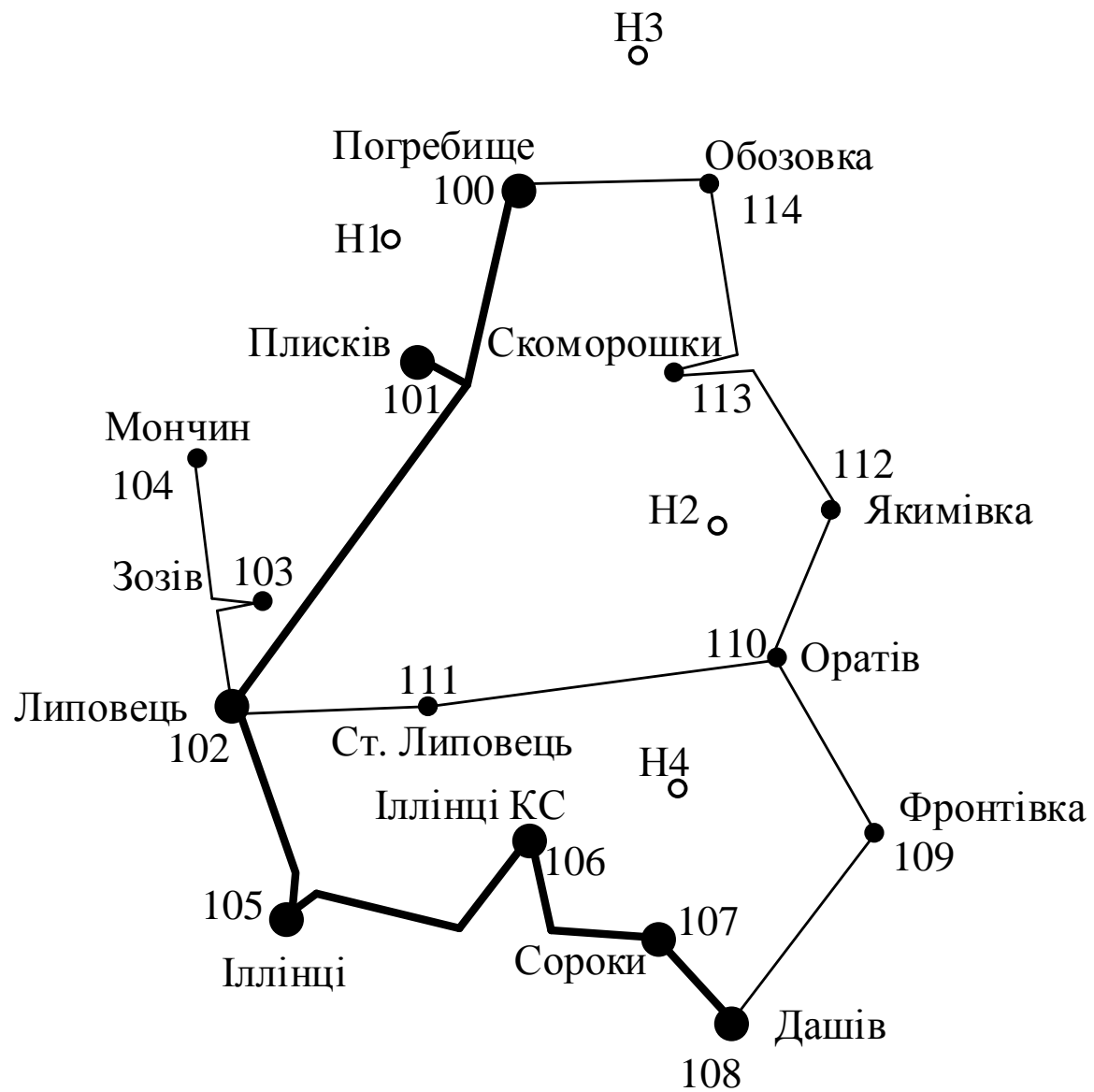
Відповідно до вказаної мети в роботі розв'язуються такі основні задачі:

- аналіз існуючої електромережі для підключення нових споживачів;
- вибір точок підключення за допомогою симплекс методу та методу динамічного програмування;
- реконструкція деяких елементів електричної мережі;
- розроблення алгоритму для проведення розрахунку грозозахисту ВРУ;
розв'язані питання забезпечення безпеки праці персоналу.

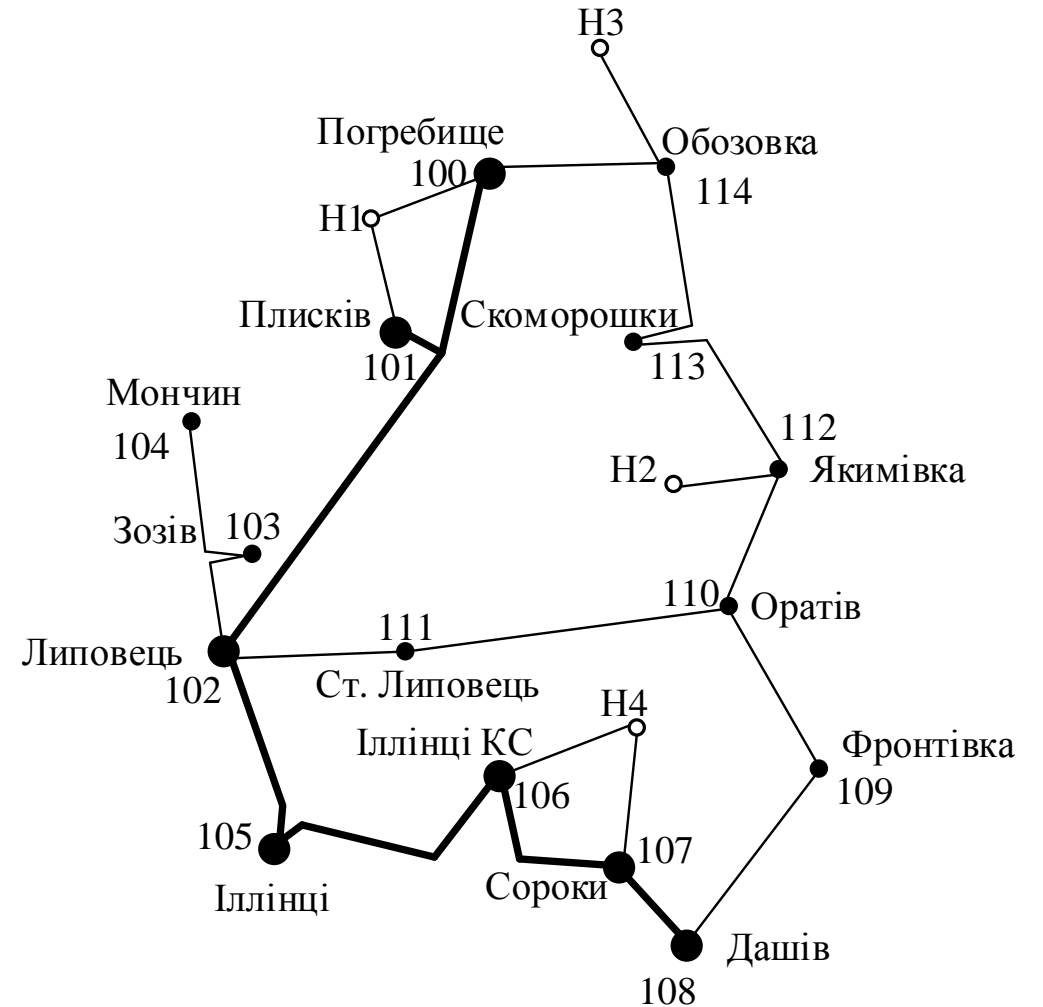
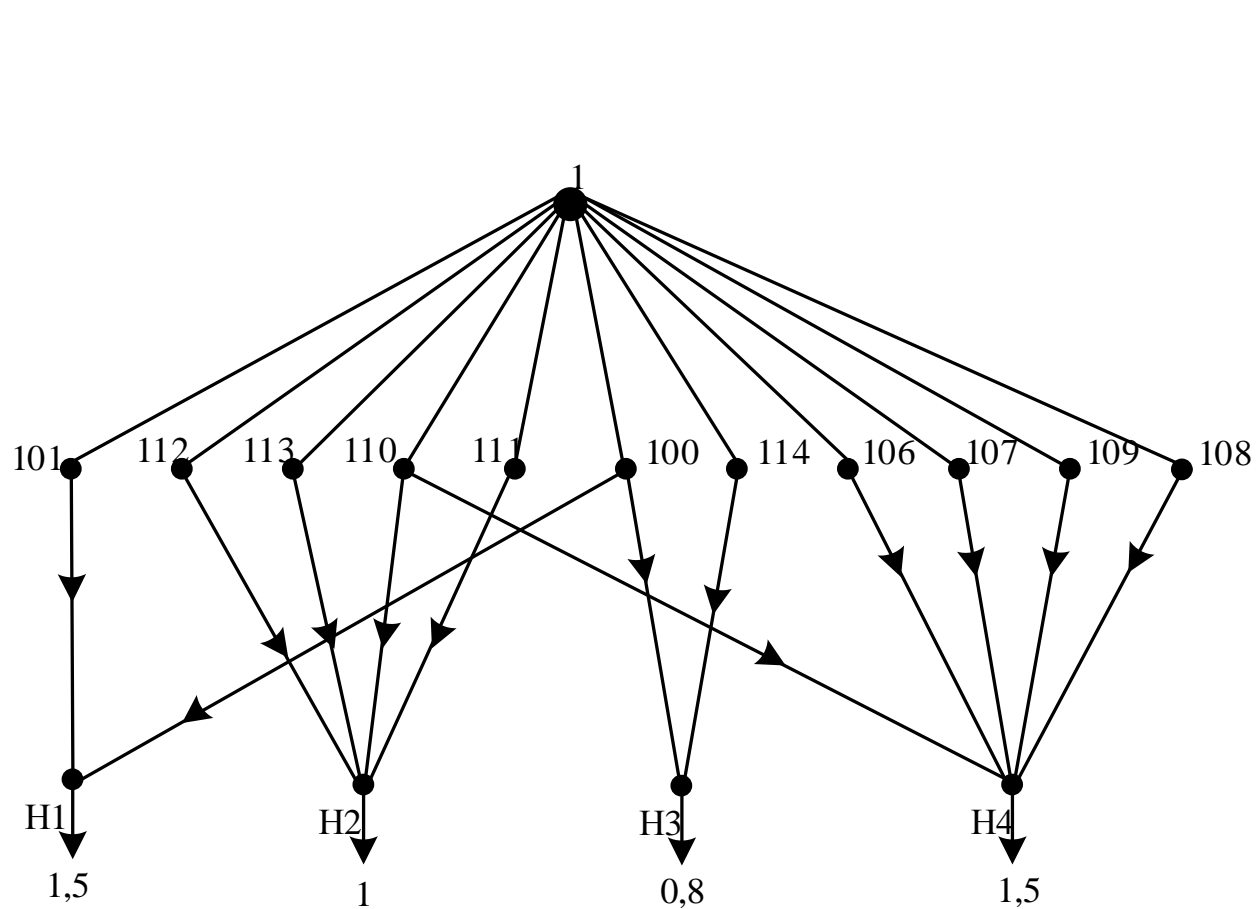
Об'єктом дослідження кваліфікаційної магістерської роботи є фрагмент Оратівських електричних мереж.

Предметом дослідження – методи розрахунку нормальних режимів ЕЕС та засоби грозозахисту.

Існуюча електрична мережа



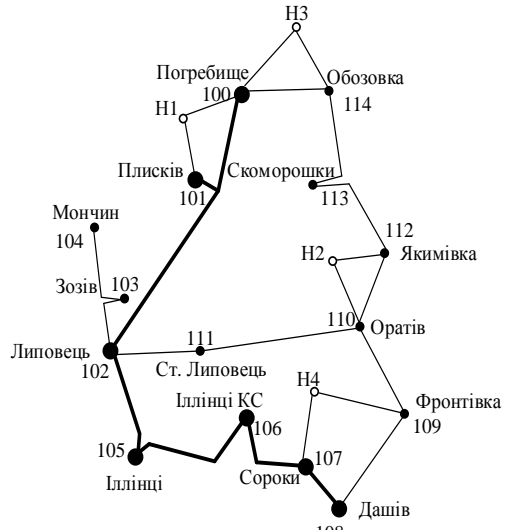
Варіанти розвитку електричної мережі за симплекс методом Оптимальна схема електричної мережі за симплекс методом



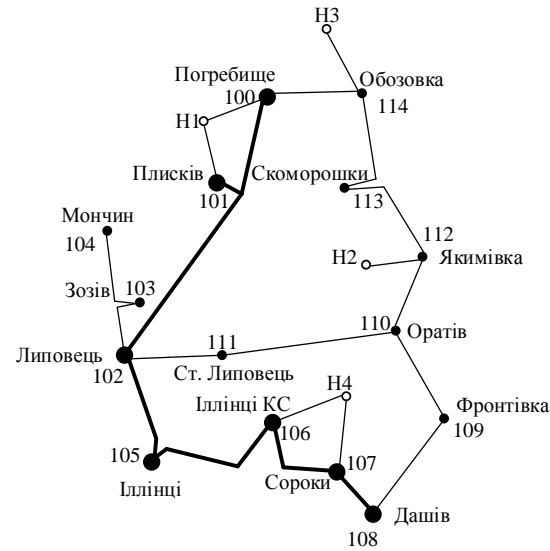
динамічного програмування

Оптимальна схема електричної мережі за

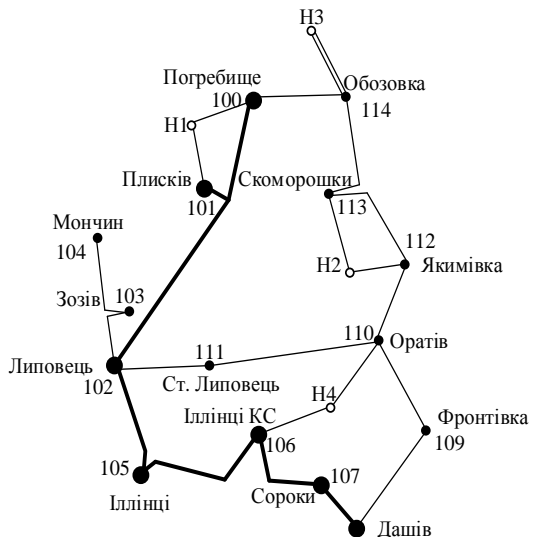
методом динамічного програмування



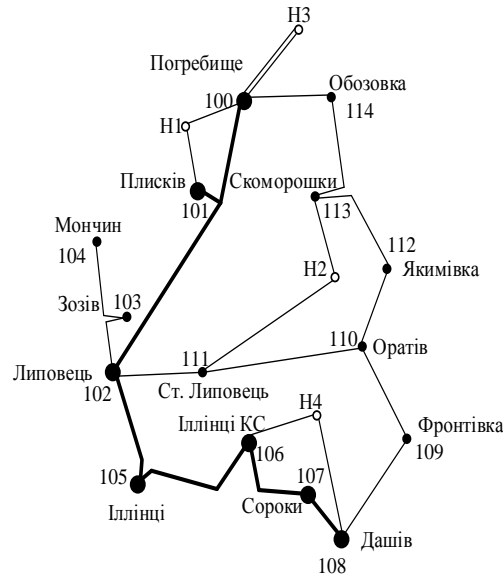
Варіант 1



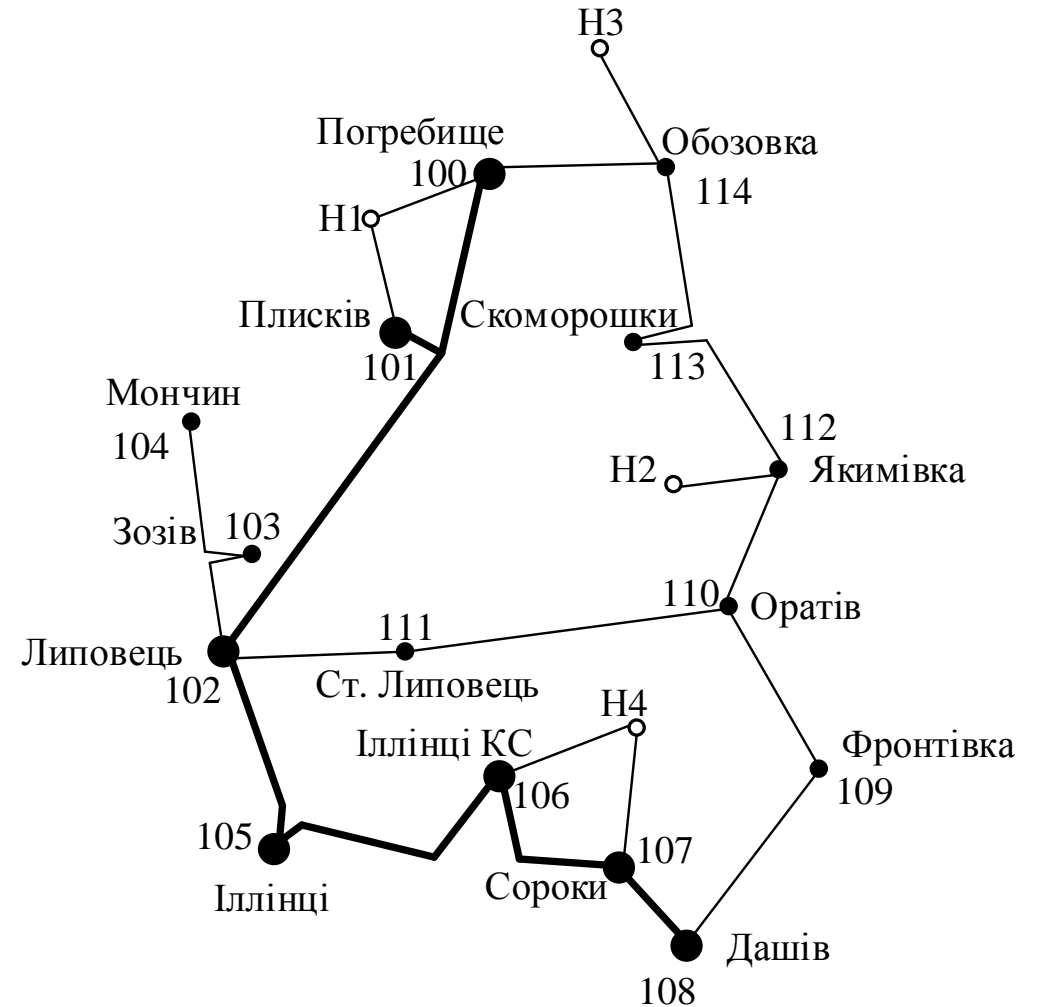
Варіант 2



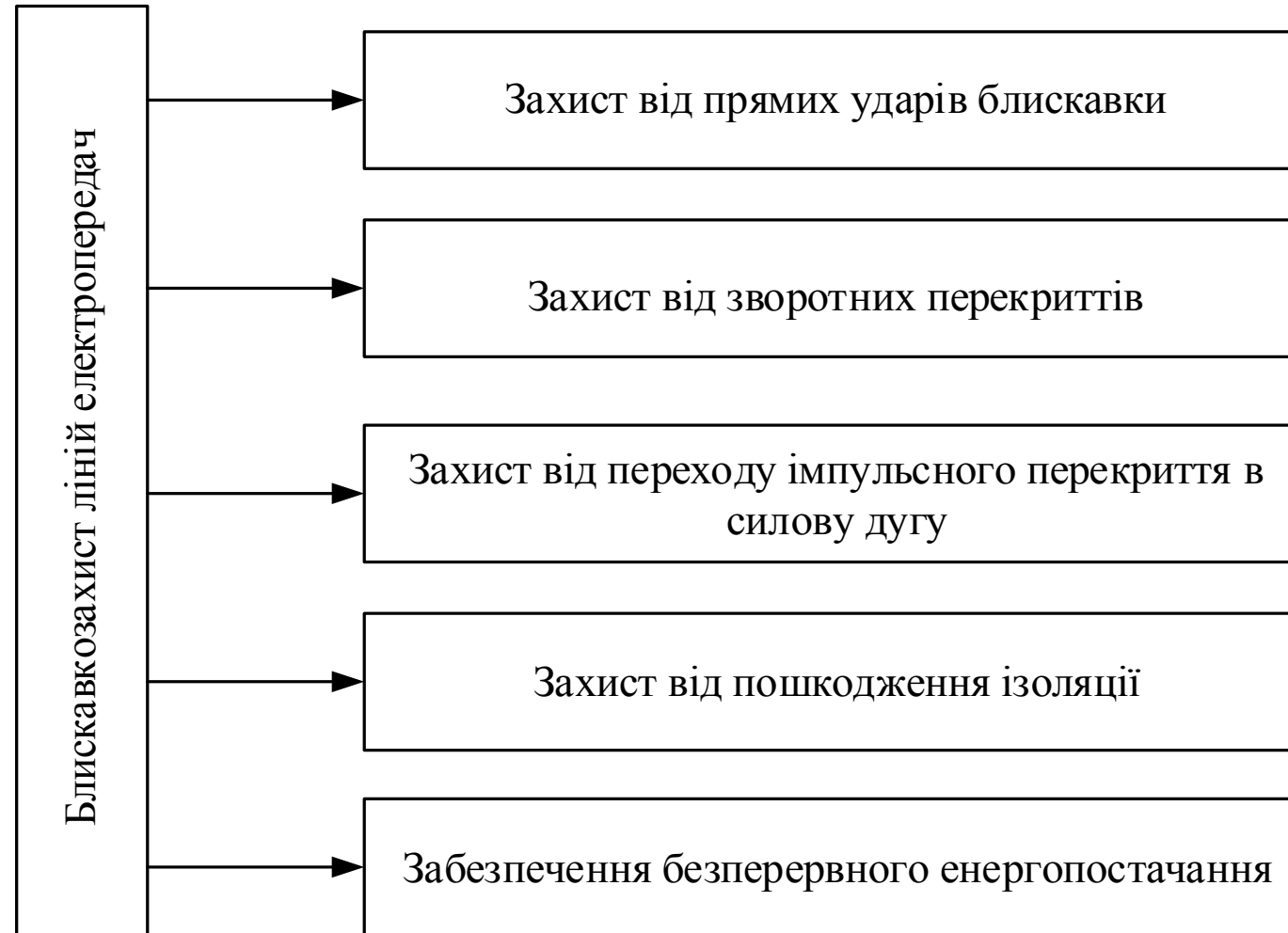
Варіант 3



Варіант 4



Класифікація задач блискавкозахисту ліній електропередач





Грозозащисний трос

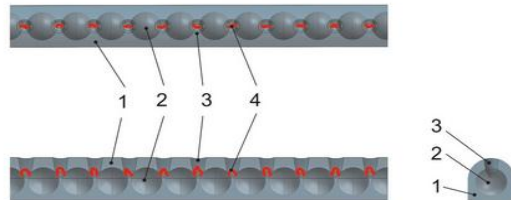


ОПН

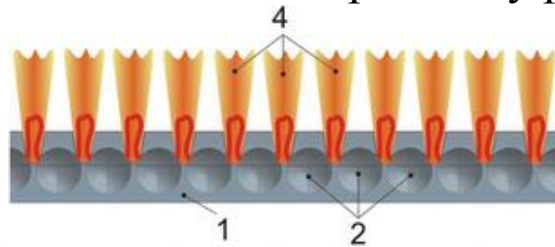
Ізолятор-розрядник з мультикамерною системою (ІРМК)



Початковий момент розвитку розряду



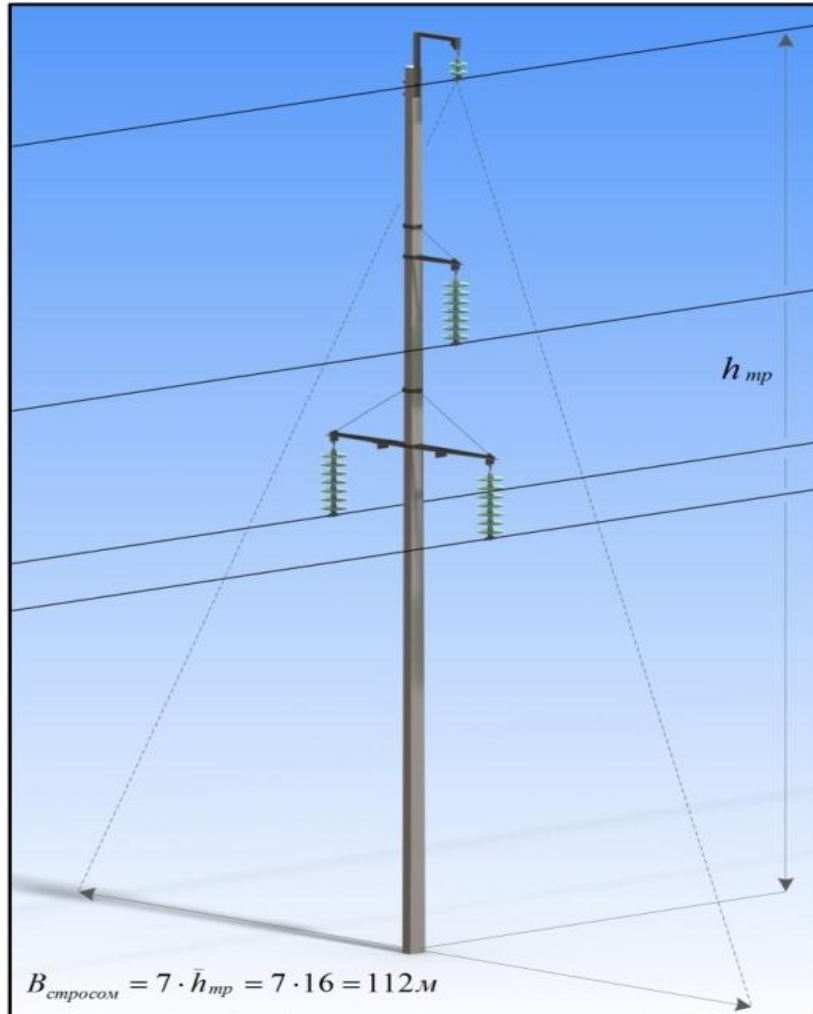
Завершальний момент розвитку розряду



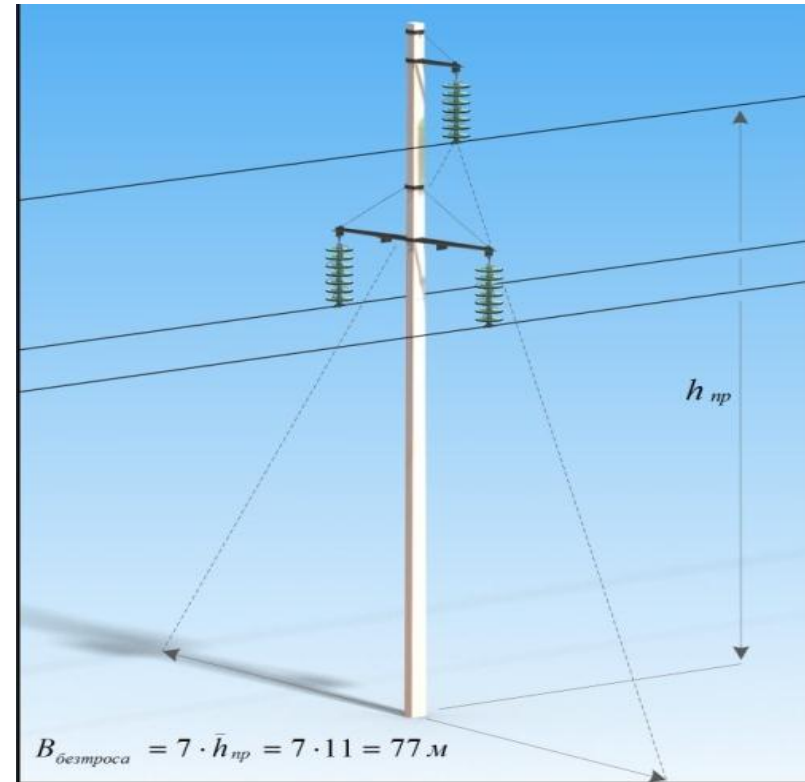
- 1 – профіль з силіконової гуми;
- 2 – проміжні електроди;
- 3 – дугогасильна камера;
- 4 – канал розряду.



Без тросу на 30-50% менше ударів блискавки в лінію



$$\frac{N_{\text{ПУБ без тросу}}}{N_{\text{ПУБ з тросу}}} = \frac{77}{112} \approx 0,7 \Rightarrow \text{На 30\% знижується число ПУБ}$$



Принцип дії РДІ

полягає в обмеженні грозових перенапруг на ПЛЗ за рахунок іскрового перекриття по поверхні ізоляційного тіла розрядника з довжиною каналу розряду, в кілька разів більшою, ніж будівельна висота ізоляції, що захищається.

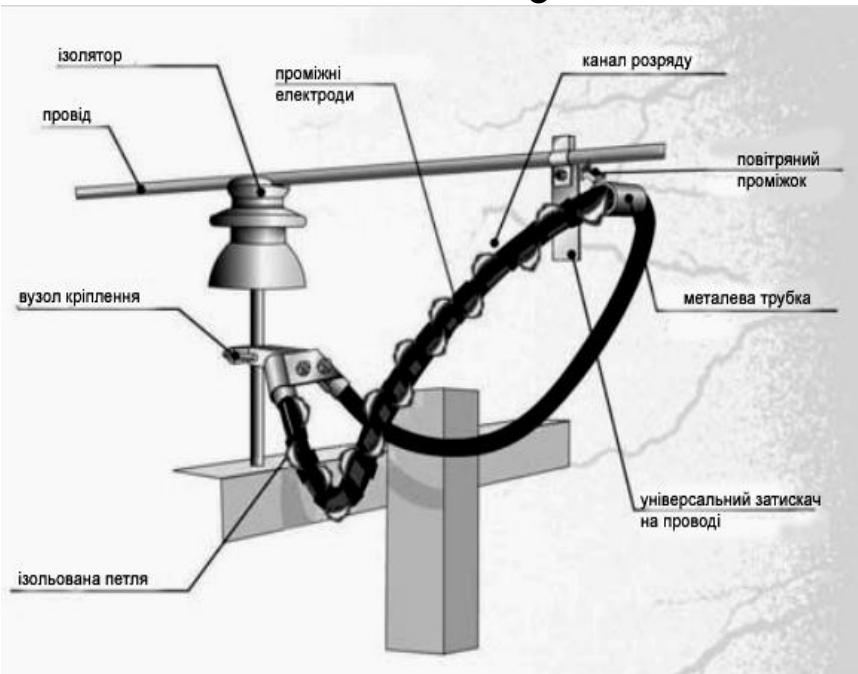


Мета встановлювати РДІ на ПЛ

- для захисту від перенапруг і перепалу захищених проводів ПЛ
- на підходах до РП підстанцій
- для захисту ослаблених місць на ПЛ
- в районах з аномально високим числом грозових вимкнень.



Існує чотири основних типи РДІ 10 кВ



РДІ петлевого типу (РДІП-10)



РДІ модульного типу з довжиною перекриття по поверхні 1,5 м (РДІМ-10-1,5);

РДІ шлейфового типу (РДІШ-10);



РДІ модульного типу для компактних ПЛ (РДІМ-10-К).



ПРИСТРОЇ І АПАРАТИ ЗАХИСТУ

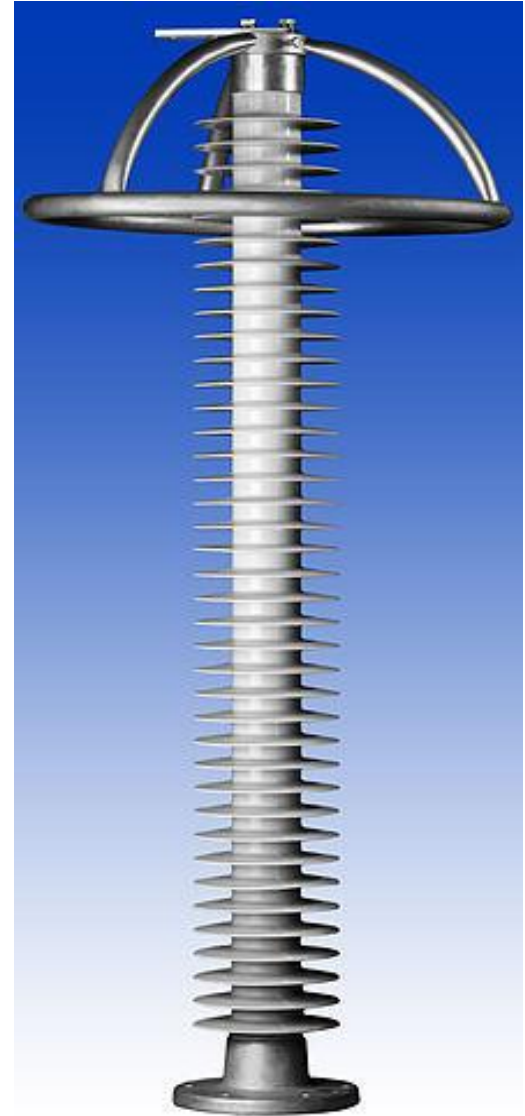
Обмежувач перенапруги нелінійний – електричний апарат, призначений для захисту обладнання систем електропостачання від комутаційних і грозових перенапруг.



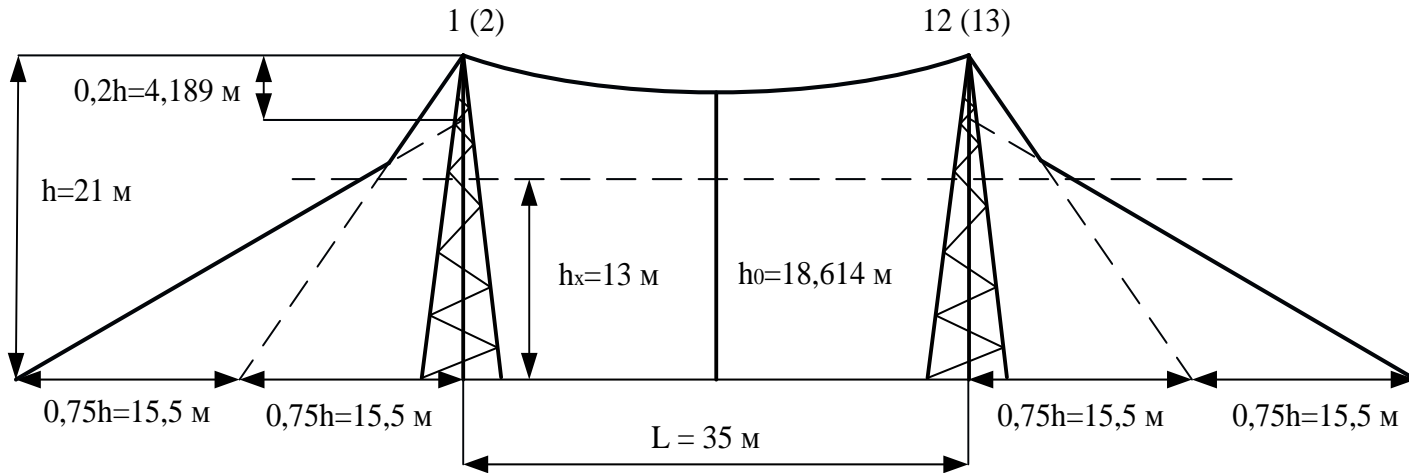
Вентильний розрядник



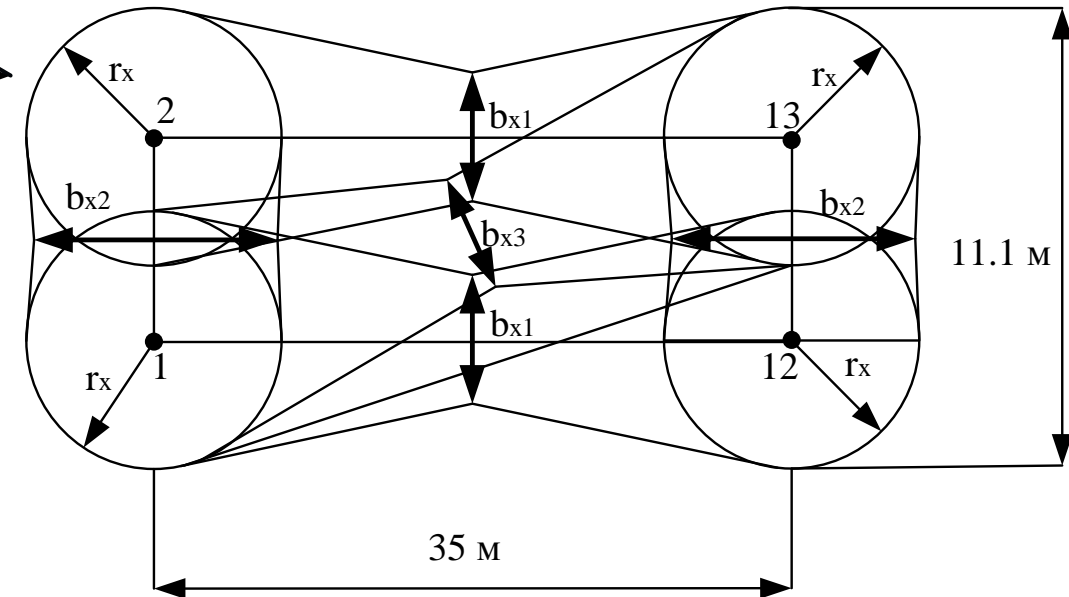
Трубчастий розрядник



Розрахунок грозозахисту ВРУ 110 кВ



Зони захисту блискавковідводами, вид збоку



Зони захисту ВРУ 110 кВ
блискавковідводами, вид зверху

Порівняльна таблиця грозозахисного обладнання 16

Засоби	Функція	Вартість	Старі лінії	Нові лінії	Ефект	Обслуговування
Грозозахисний трос	Перехоплення прямого розряду блискавки, зменшення індукованої перенапруги	Висока	Важко	Легко	Середній	Нема
ОПН	Поглинання енергії блискавки і обмеження грозового перенапруження	Висока	Важко	Легко	Високий	Досить часто
ОПН із захисним тросом	Поглинання енергії блискавки і обмеження грозового перенапруження, зменшення кількості пошкоджень розрядників	Дуже висока	Важко	Легко	Дуже високий	Часто
РДІ	Збільшення шляху розряду, усунення горіння дуги	Низька	Легко	Легко	Висока	Практично нема
Часткове збільшення товщини ізоляції	Збільшення шляху розряду, усунення горіння дуги	Висока	Дуже важко	Важко	Середній	Нема
ІРМК	Усунення горіння дуги всередині камер	Низька	Легко	Легко	Висока	Практично нема
Ізоляційна система з каскадним з'єднанням елементів	Скорочення ушкоджень головної лінії за рахунок наявності місць зі слабкою ізоляцією	Середня	Неможливо	Можливо	Висока	Середні
Ізолятори з іскровими проміжками	Сприяння можливості горіння дуги і недопущення пошкодження проводу	Висока	Важко	Легко	Висока	Нема
Посилений захищений провід	Збільшення дугостійкості проводу	Висока	Неможливо	Легко	Середній	Нечасті
Часткова зачистка ізоляції і установка затиску	Сприяння можливості горіння дуги і недопущення пошкодження проводу	Низька	Важко	Важко	Високий	Практично нема

Висновок

В даній магістерській роботі було спроектовано розвиток електричної мережі 110/35/10 кВ.

До існуючої схеми потрібно було підключити 4 додаткових навантаження . Було прийнято, що до даних пунктів під'єднані споживачі 1 та 3 категорії надійності електропостачання.

Оптимальна схема електричної мережі вибиралась за допомогою двох методів: динамічного програмування та симплекс методу. На базі цих методів оптимальна схема визначалася за мінімальними приведеними витратами.

Друга частина роботи полягала у дослідженні грозозахисту електричної мережі. Були розглянуті найважливіші питання, щодо захисту устаткування від перенапруги, забезпеченню безперебійного електропостачання споживачів і підвищенню безпеки експлуатації електроустаткування.

Основна увага була звернута на дослідження питання грозозахисту повітряних ліній електропередач. Для цього було прийнято рішення застосовувати нові типи розрядників, такі як РДІ і ІРМК. У процесі їхньої роботи були визначені недоліки і переваги перед різними грозозахисними пристроями.

Здійснено розрахунок грозозахисту і заземлення ВРУ 110 кВ, що дозволяє мінімізувати ризик травматизму та професійного захворювання при виконанні робіт при монтажі грозозахисного обладнання електромережі.

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ