

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

кваліфікаційна робота  
за освітньо-кваліфікаційним рівнем «магістр»

спеціальності 8.05070101 – «Електричні станції»

на тему:

**«ЕЛЕКТРИЧНА ЧАСТИНА КОНДЕНСАЦІЙНОЇ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ ПОТУЖНІСТЮ  
1500 МВт (5×300) З ДОСЛІДЖЕННЯМ СИСТЕМИ ГРОЗОЗАХИСТУ »**

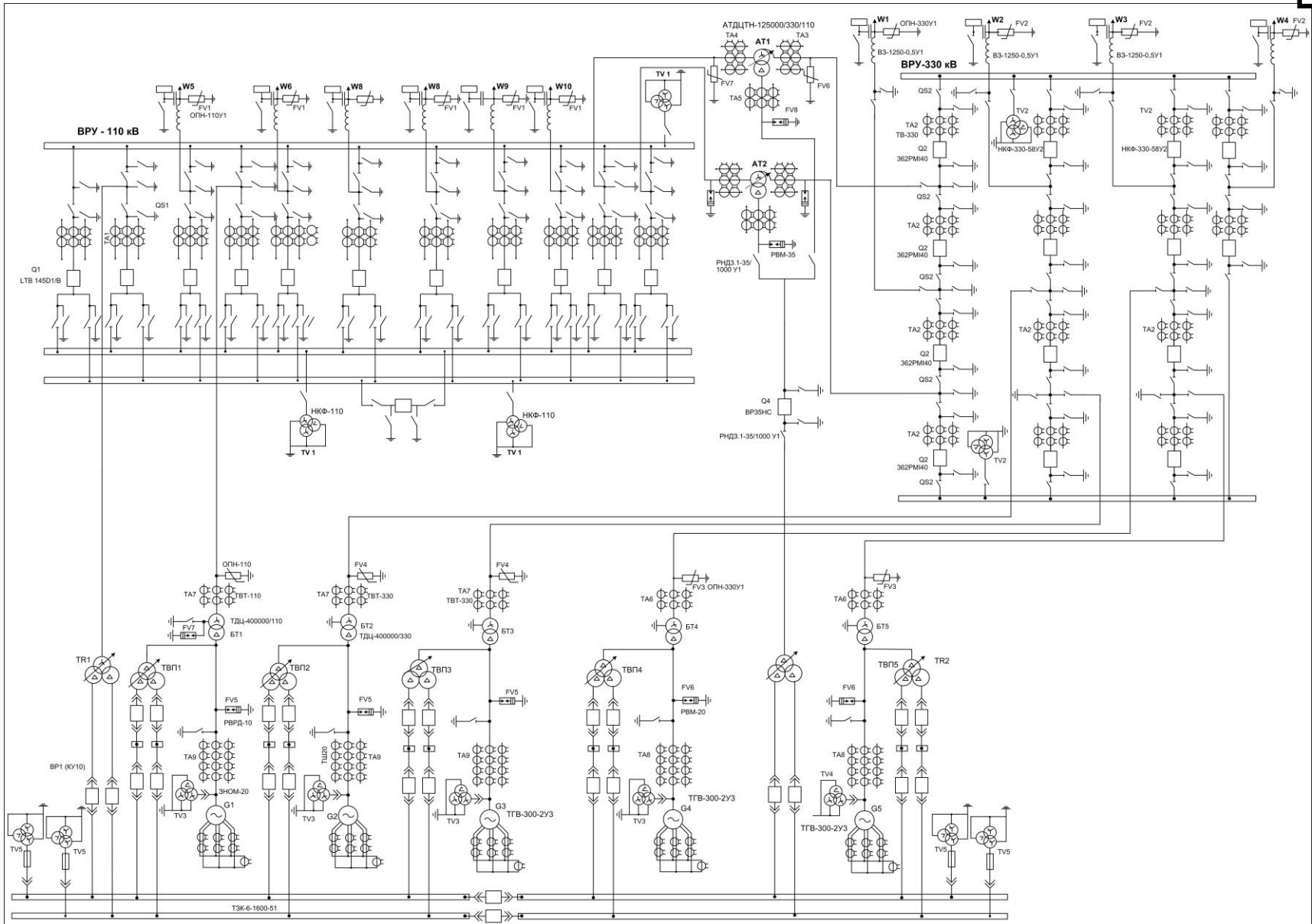
Виконав: Коцюба О. В.

Керівник: доцент каф. ЕСС  
Нетребський В. В.

- **Актуальність теми.** Удари блискавки в лінії електропередачі або поблизу них призводять до появи імпульсних перенапруг, небезпечних як для ізоляції самих ліній, так і для електрообладнання підстанцій. Значний матеріальний збиток пов'язаний і з непрямим впливом грозових розрядів. Він обумовлений порушеннями технологічних процесів внаслідок виходу з ладу систем технологічного управління, мікропроцесорних та комп'ютерних пристроїв управління, регулювання, вимірювання, сигналізації тощо.
- Основною причиною виходу з ладу ізоляції об'єктів електроенергетики, перерв в електропостачанні і витрат на його відновлення до теперішнього часу є ураження блискавкою об'єктів електроенергетики.
- Захисту об'єктів електроенергетики від прямих ударів блискавки і від перенапруг завжди приділялася велика увага. З метою такого захисту використовуються блискавковідводи, обмежувачі перенапруг, розрядники, відповідні системи заземлення. Блискавковідводами обладнуються також інші важливі об'єкти, такі як житлові і виробничі будівлі, склади і т.д. Мета цих заходів - запобігти безпосередні удари блискавки в захищені об'єкти і організувати протікання струмів блискавки по безпечному шляху.
- Надійність захисту електричних станцій і підстанцій від грозових перенапруг повинна бути значно вища за надійність грозозахисту ліній електропередачі. Це визначається значно більшим збитком від грозових перенапруг на підстанціях, ніж на лініях.
- **Отже, дослідження систем грозозахисту, оптимізація їх проектування є актуальною науково-прикладною задачею.**

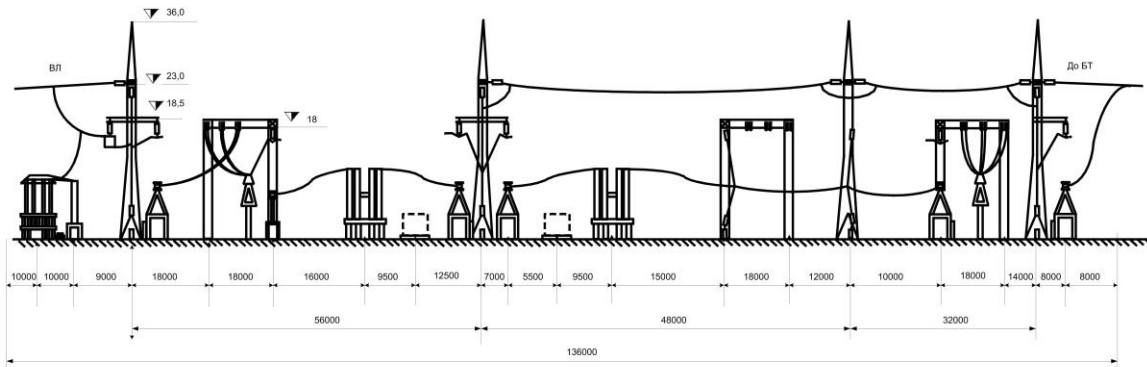
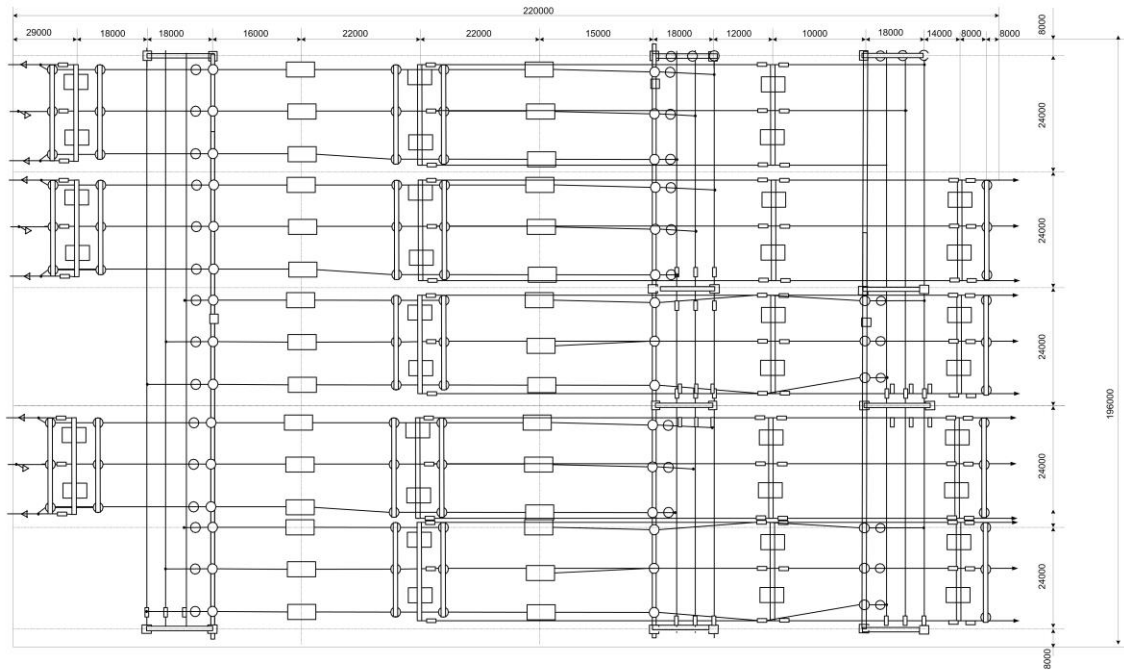
- **Метою данної роботи** є проектування КЕС потужністю 1500 МВт та дослідження сучасної системи грозозахисту .
- Для досягнення поставленої мети в роботі розв'язуються такі **основні задачі**:
  - 1) дослідження існуючих методів, що використовуються при проектуванні електростанцій; ;
  - 2) проектування головної схеми електричних з'єднань КЕС ;
  - 3) вибір комутаційної апаратури, струмоведучих частин, вимірювальних трансформаторів, акумуляторної батареї, розрахунок грозозахисту та заземлення ВРУ високої напруги;
  - 4) дослідження сучасної системи грозозахисту;
  - 5) розрахунок основних техніко-економічних показників КЕС .
- **Об'єктом дослідження** є електрична частина електричної станції конденсаційного типу.
- **Предметом дослідження** є методи і засоби проектування електростанцій та режими роботи сучасної системи грозозахисту .
- **Методи дослідження.** Для аналізу та розв'язання поставлених задач використано методи математичного моделювання. Під час проектування головної схеми електричних з'єднань КЕС використовуються елементи теорії надійності.

# Головна схема електричних з'єднань КЕС 1500 (5×300) МВт



# План та розріз ВРУ 330 кВ

5



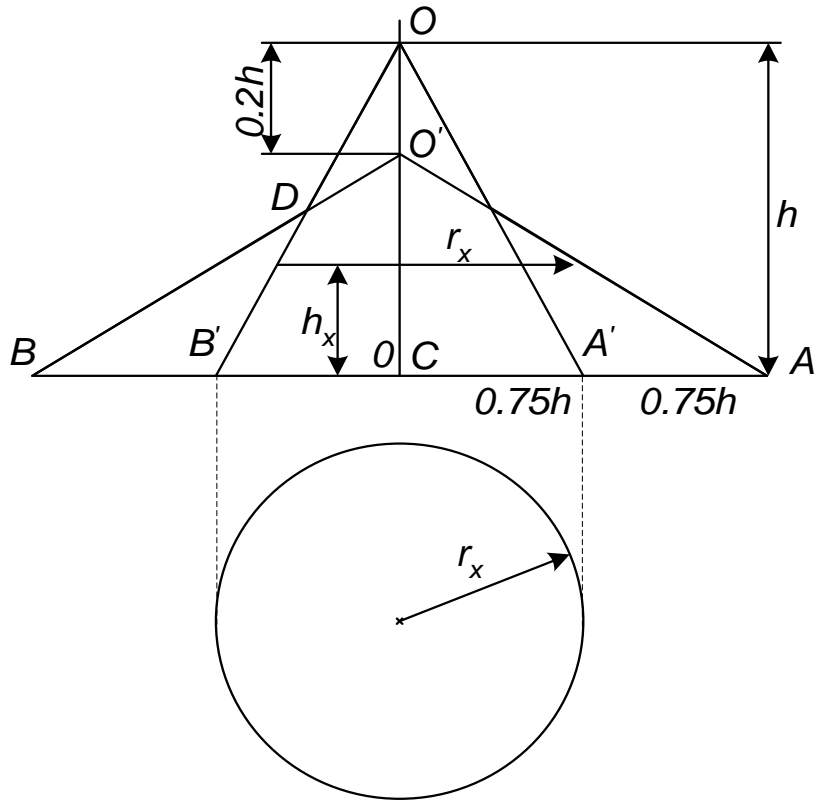


Рисунок - Геометрична побудова зони захисту одиночного стрижневого блискавковідводу

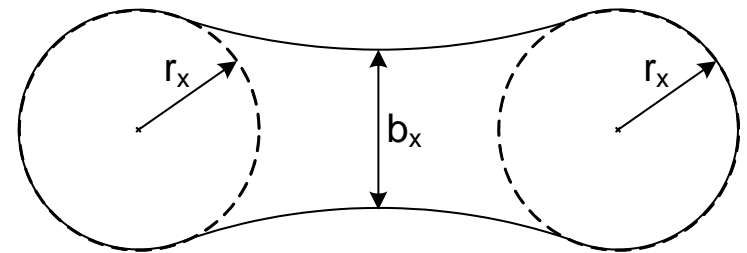
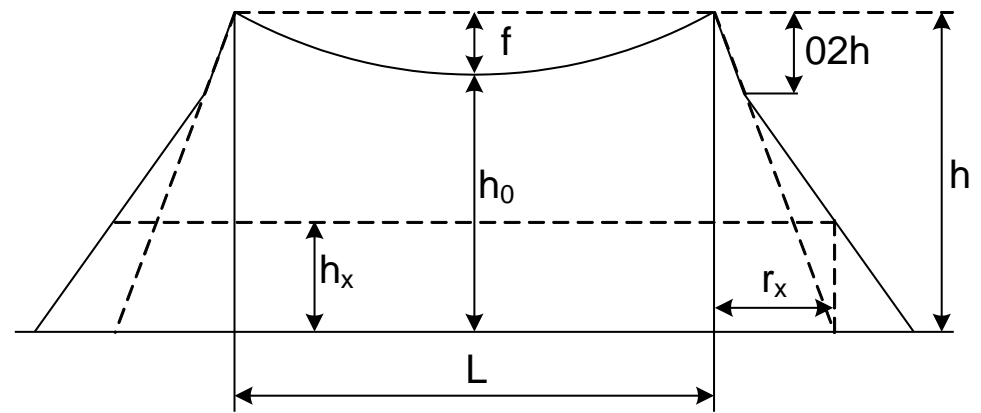


Рисунок - Побудова зони захисту тросового блискавковідводу

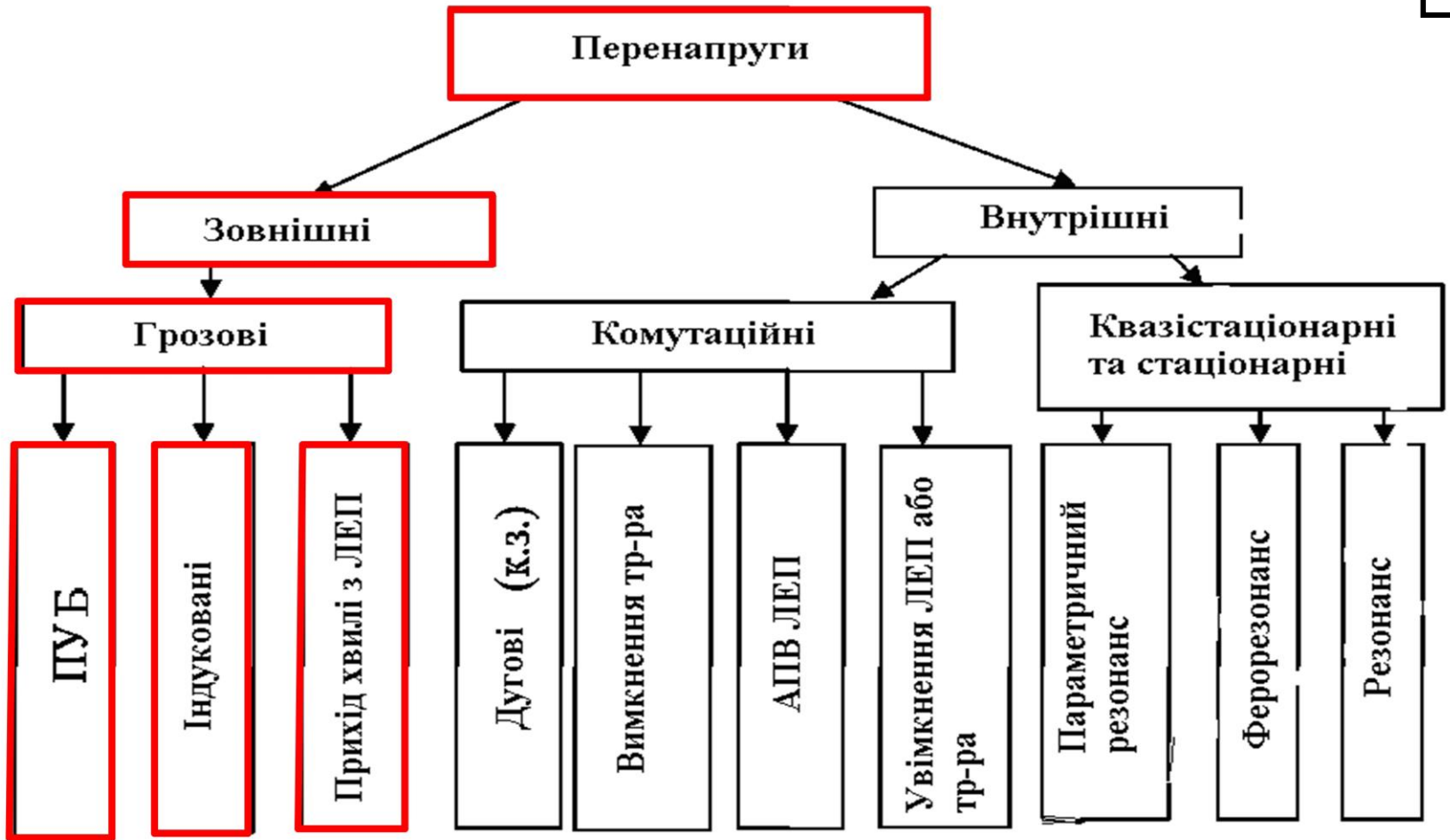


Рисунок – Класифікація перенапруг

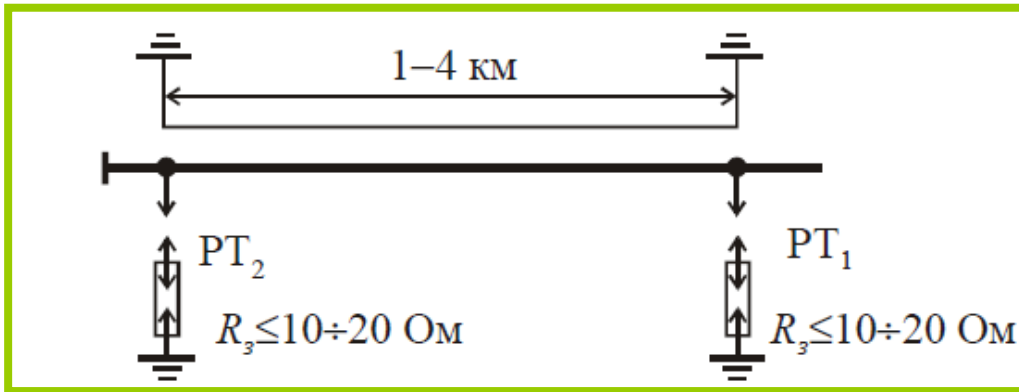


Рисунок 4 –  
Блискавкозахист підходів  
ПЛЕП напругою 35 кВ і вище.

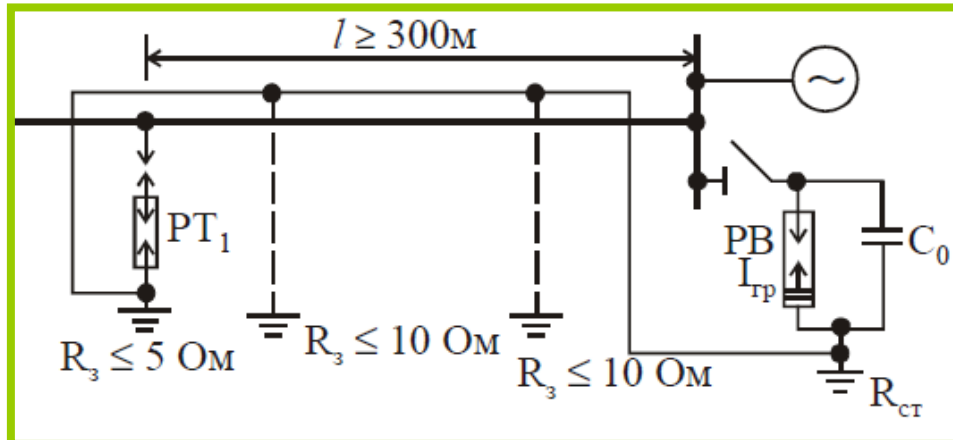
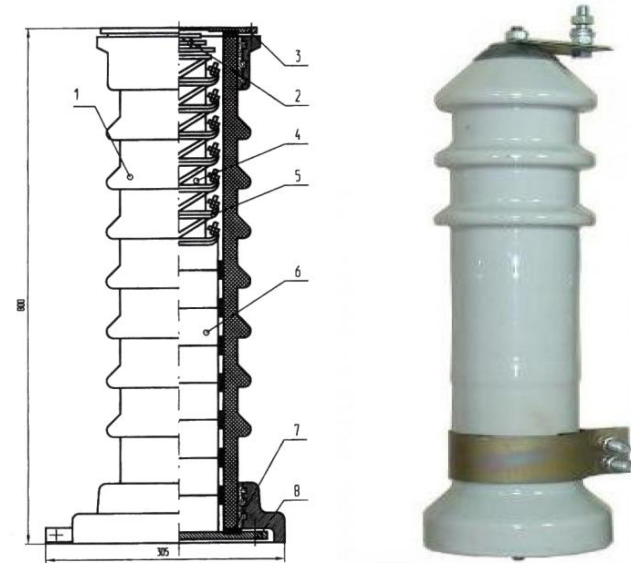


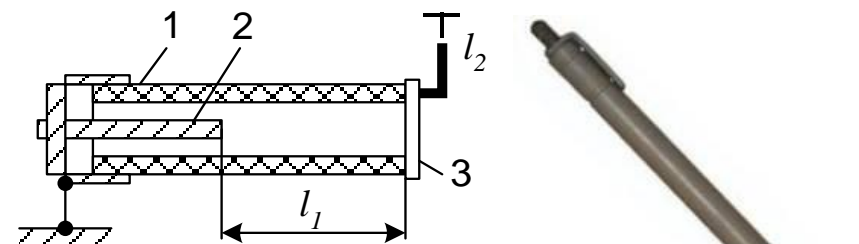
Рисунок 5 –  
Блискавкозахист підходів ПЛЕП  
на залізобетонних опорах.

### Вентильний розрядник



1- армована фарфорова покривка; 2- пружина; 3-кришка;  
4- блок іскрового проміжку; 5- шунтуючий резистор; 6-  
робочий резистор; 7- прокладка; 8- диск.

### Трубчастий розрядник



1 - трубка з газогенеруючого матеріалу  
(фібробакеліт, вініпласт); 2- внутрішній електрод; 3-  
кільцевий електрод;  $l_1$  - дугогасний проміжок;  $l_2$  -  
іскровий проміжок



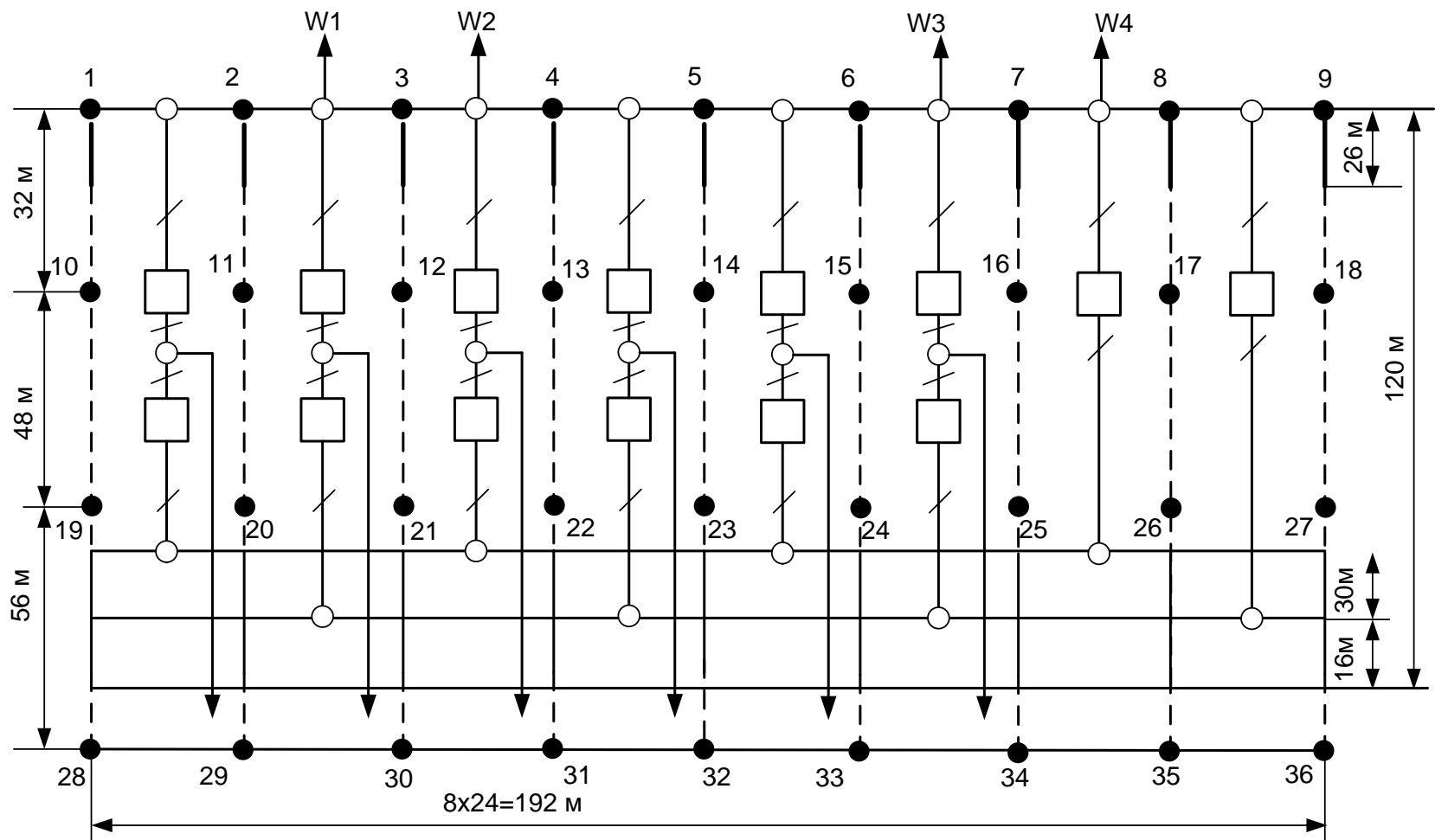


Рисунок – Схема розташування блискавковідводів ВРУ – 330кВ

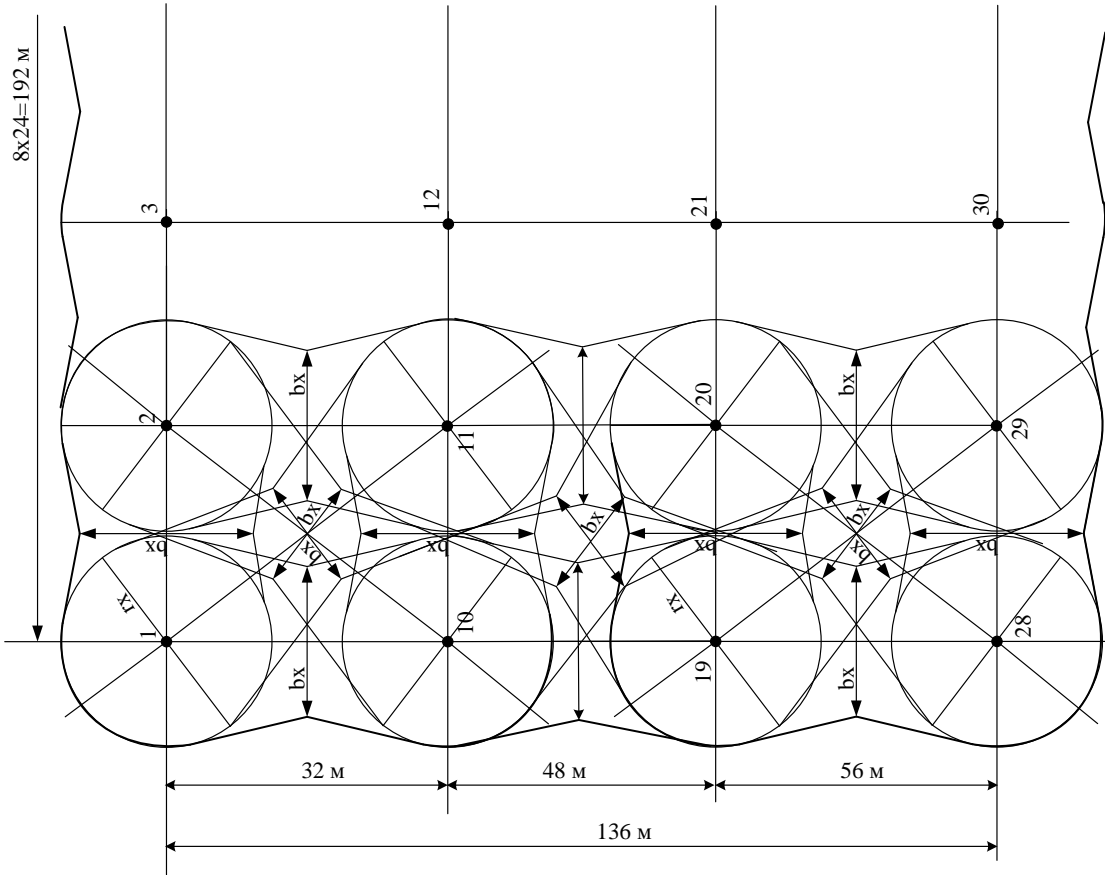


Рисунок – Зона захисту блискавковідводів ВРУ-330 кВ (вид зверху)

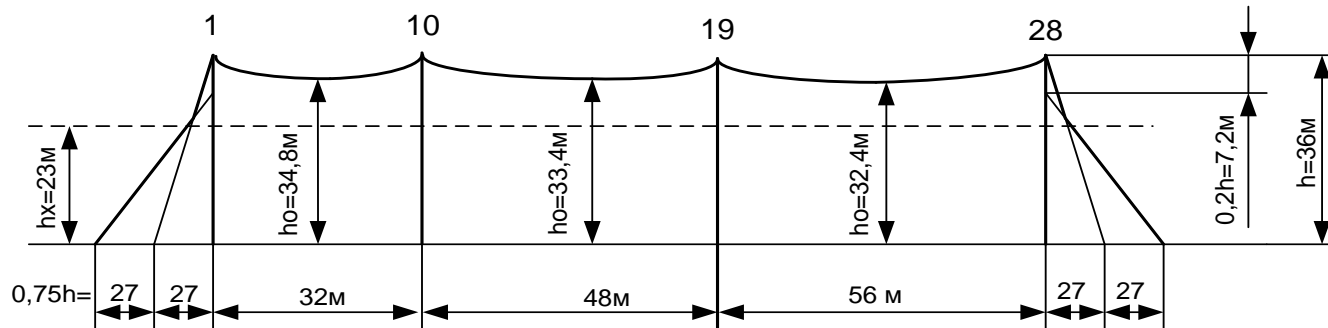


Рисунок – Зона захисту блискавковідводів ВРУ-330 кВ (вид збоку)

## • **ВИСНОВКИ**

- Для захисту об'єктів від ураження блискавкою використовують блискавковідводи. Залежно від об'єкта, що захищається ними, застосовують *стрижневі* (на підстанції) або *тросові* (на ПЛ) блискавковідводи. Необхідною умовою ефективної роботи блискавковідводів є їх належне заземлення.
- Грозозахист підстанцій, крім захисту від прямих ударів блискавки, має містити в собі наступні типи захистів:
- від перекриттів при ударах блискавки в заземлені конструкції підстанцій, тобто від зворотних перекриттів із заземлених елементів на струмопровідні частини устаткування;
- від хвиль, що надходять із лінії.
- Для виконання першої вимоги необхідно опір заземлення підстанції робити малим. Для напруги вище 1000 В опір заземлення підстанції  $R_3 \ll 0,5 \text{ Ом}$ . Зменшення  $R_3$  - найбільш ефективний шлях захисту від зворотних перекриттів.
- Захист від атмосферних перенапруг розподільних пристроїв і підстанцій здійснюється: від хвиль перенапруг, що набігають з фідерних ліній електропередачі – блискавковідводами від прямих ударів блискавки на певній довжині цих ліній, захисними апаратами, установленими на підходах і в РП, до яких належать розрядники вентильні (РВ), розрядники трубчасті (РТ), захисні іскрові проміжки (ІП), обмежувачі перенапруг нелінійні (ОПН), а також розрядники довгоіскрові (РДІ), розрядники мультикамерні (РМК) та ізолятори-розрядники мультикамерні (ІРМК).