

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет
Факультет електроенергетики та електромеханіки

Кафедра ЕСС

**Презентація до магістерської кваліфікаційної роботи
на тему:**

**ЕЛЕКТРИЧНА ЧАСТИНА КОНДЕНСАЦІЙНОЇ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ
ПОТУЖНІСТЮ 2320 МВт ($2 \times 160 + 4 \times 500$) З АНАЛІЗОМ МЕТОДІВ
ДІАГНОСТУВАННЯ МАСЛОНАПОВНЕНОГО ОБЛАДНЕННЯ**

Керівник:

к.т.н., доцент каф. ЕСС

Собчук Н.В.

Виконав:

студент гр. ЕС-17м

Баканов В.В.

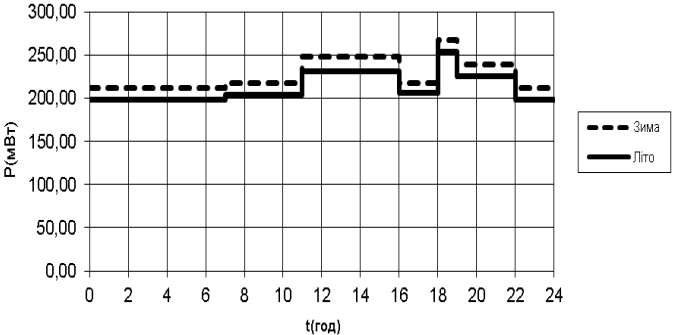
Вінниця ВНТУ 2019

АКТУАЛЬНІСТЬ

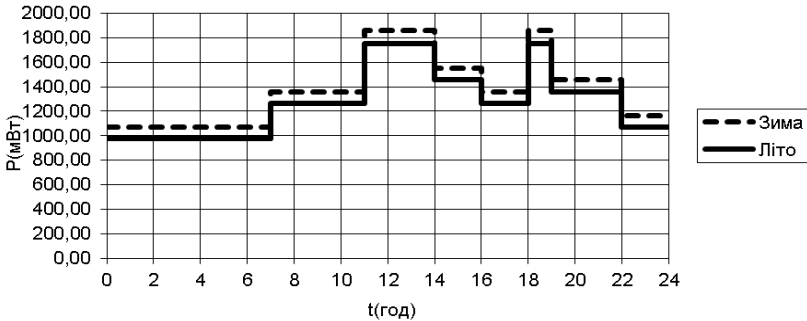
Конденсаційна електрична станція (КЕС) – це особливий вид ТЕС, які призначені виключно для виробництва електроенергії. Головною особливістю КЕС є те, що в них забезпечуються умови максимально повного перетворення енергії пари, виробленої у котлі, шляхом максимально можливого розширення її у робочих циліндрах турбіни у механічну енергію обертання ротора-турбогенератора, а потім в електричну енергію.

Більшість основного обладнання електричних станцій в Україні відпрацювала свій термін роботи. 96 % обладнання ТЕС відпрацювало свій проектний ресурс. Стратегічною метою розвитку електроенергетичного комплексу є його докорінна перебудова та модернізація з метою покращення маневреності, енергетичної та економічної ефективності.

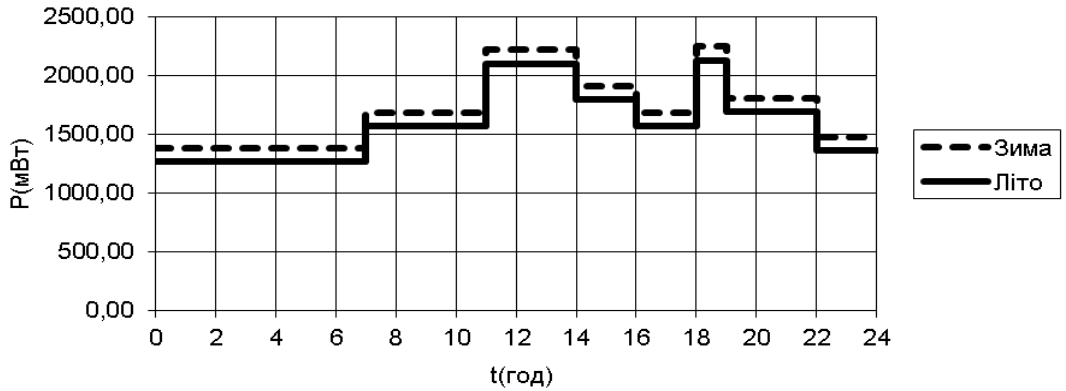
Графіки електричних навантажень електростанції



а) графік потужності, яка віддається в місцевий район



б) графік потужності, яка віддається в систему



а) добовий графік потужності, яка виробляється генераторами

Параметри обраних турбогенераторів

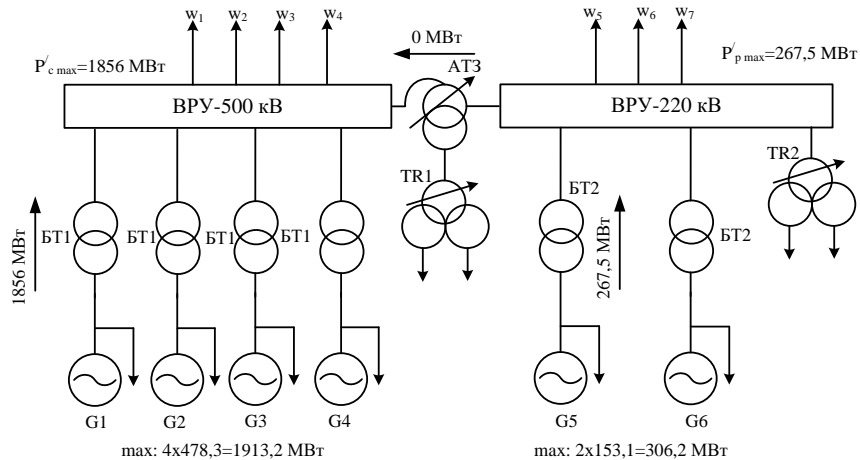
Параметри	Турбогенератор	
	TBB-160-2EУЗ	TBB-500-2EУЗ
$n_{\text{НОМ.}}$, об/хв	3000	3000
$S_{\text{НОМ.}}$, МВА	188	588
$P_{\text{НОМ.}}$, МВт	160	500
$U_{\text{НОМ.}}$, кВ	18	20
$\cos\varphi_{\text{НОМ.}}$	0,85	0,85
$I_{\text{НОМ.}}$, кА	5,67	17
Схема з'єднання обмоток	Y	YY
Система збудження	ТН	ТН
$U_{\text{ф.НОМ.}}$, В	370	474
$I_{\text{ф.НОМ.}}$, А	2020	3530
$I_{\text{фх.}}$, А	814	1075
ВКЗ	0,615	0,428
Опори, в.о.:		
X''_d	0,213	0,243
X'_d	0,304	0,355
X_d	1,713	2,56
X_2	0,25	0,295
X_0	0,1	0,141



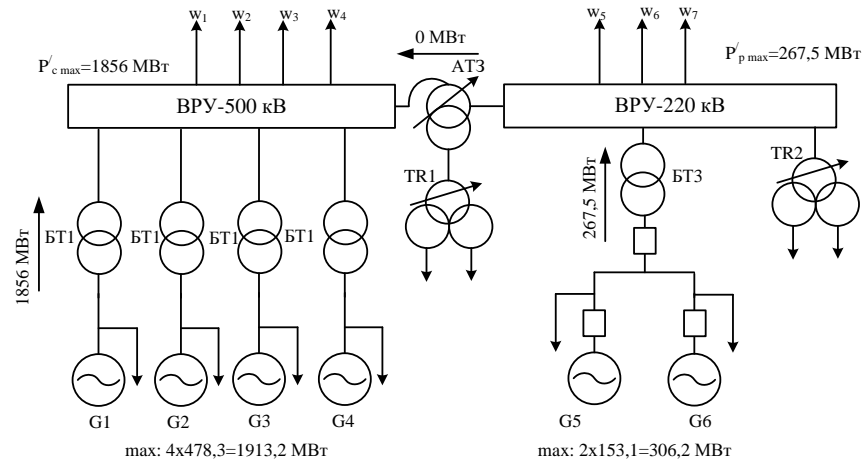
Рисунок – Турбогенератор серії TBB

Основне обладнання по можливості потрібно вибрати однотипним, тому що при цьому забезпечується можливість індустріалізації будівництва, покращуються умови експлуатації і ремонту. До основного енергетичного обладнання КЕС відносяться парогенератори та турбіни.

Варіанти структурної схеми станції



a)



б)

Структурна схема електричної частини станції визначає розподіл генераторів між РУ різних напруг, склад блоків генератор-трансформатор та вид електромагнітних зв'язків між РУ (трансформаторні або автотрансформатори).

Електричні схеми станції

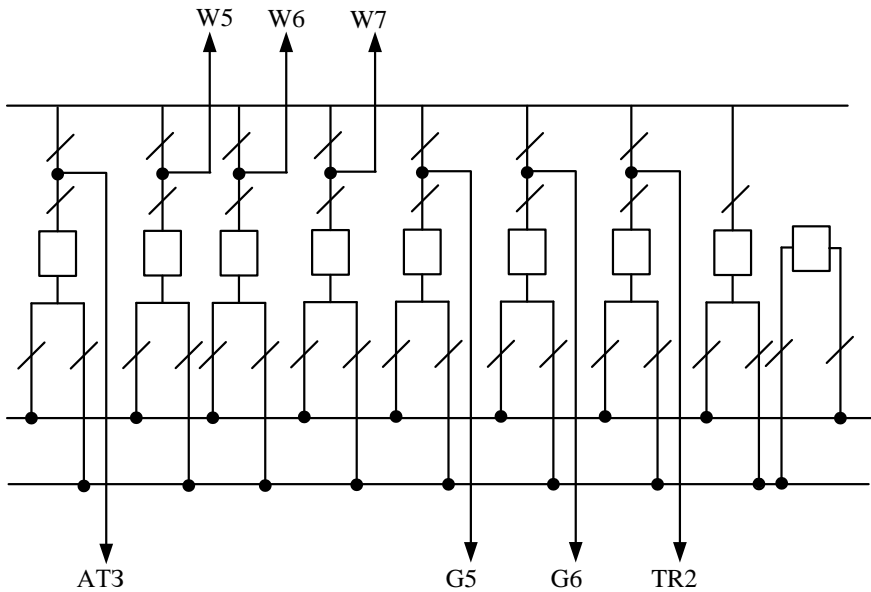


Рисунок – Схема ВРУ-220 кВ «дві робочі та обхідна системи збірних шин»

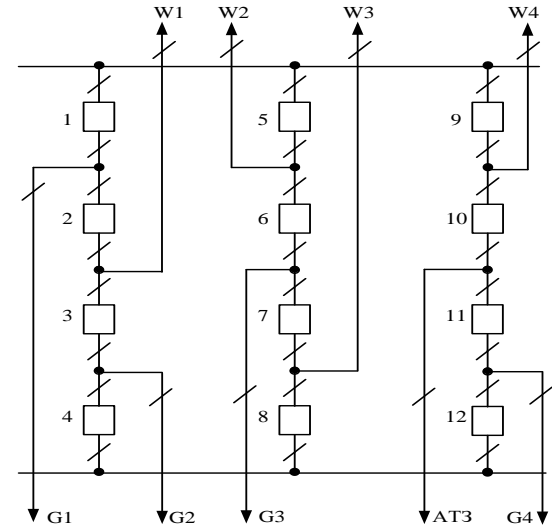
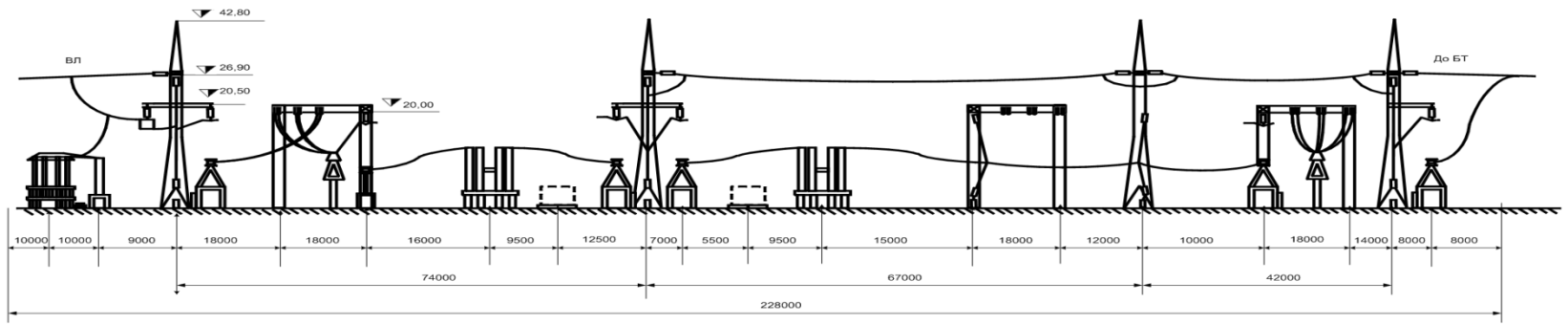
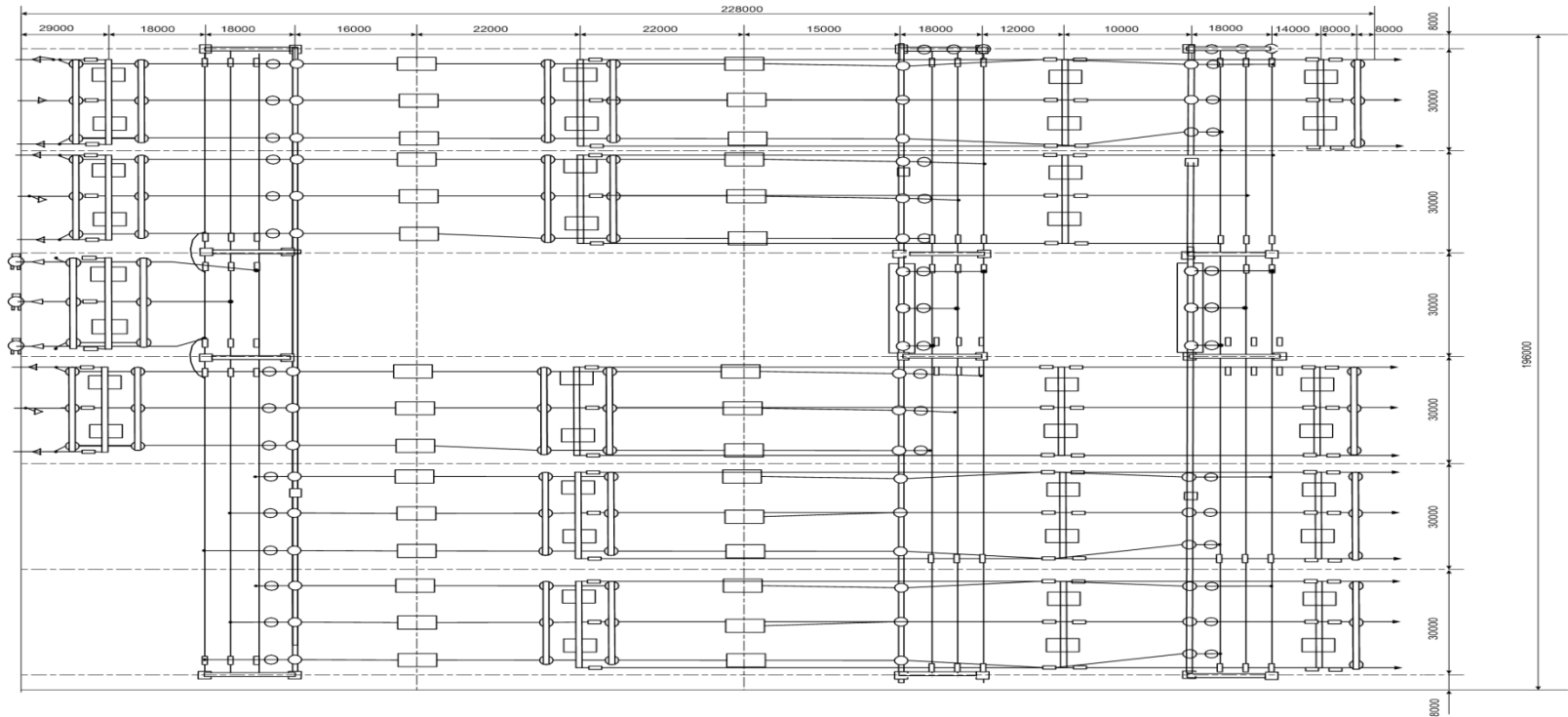


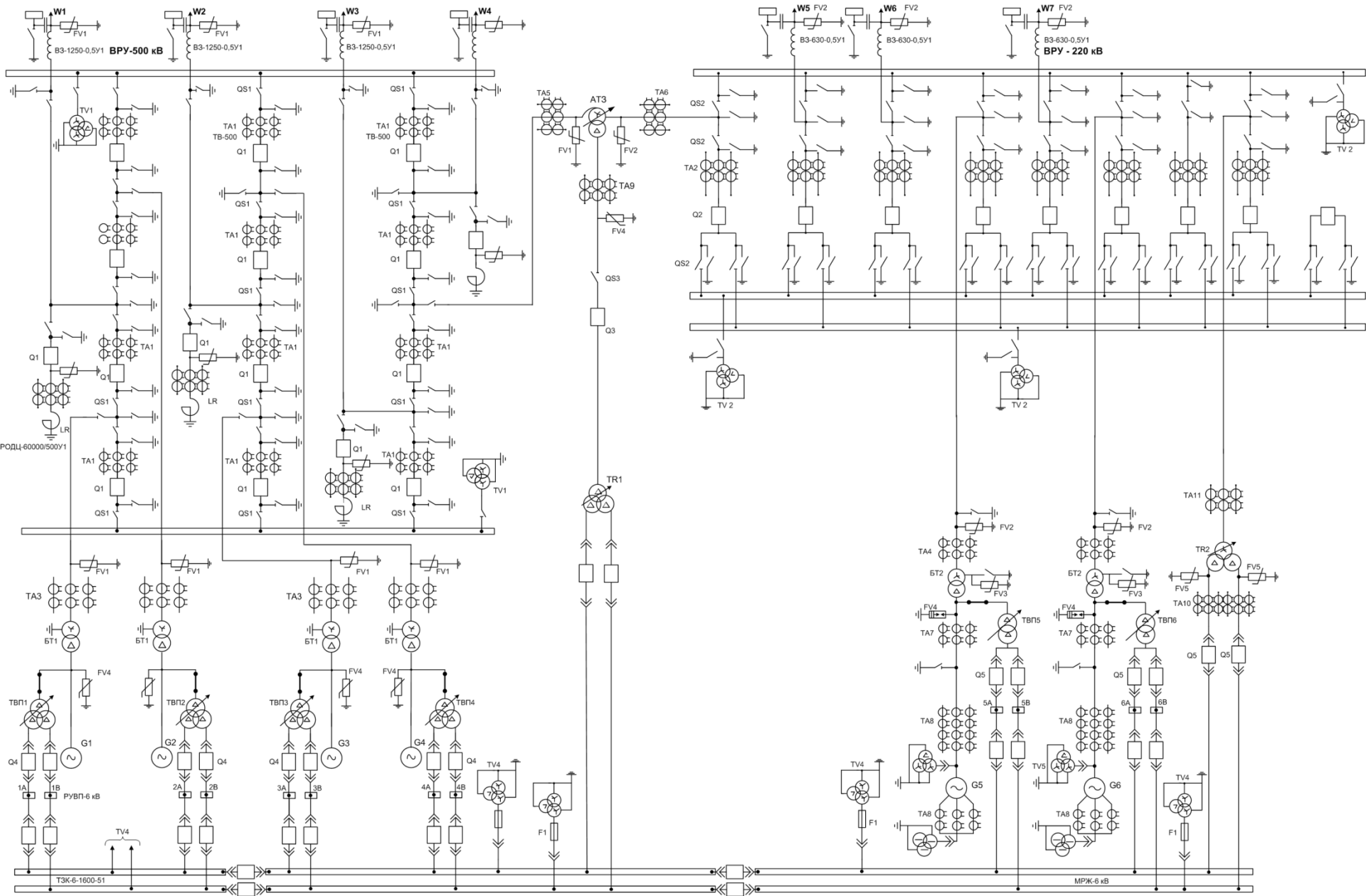
Рисунок – Схема ВРУ-500 кВ «4/3»

Оптимальне рішення – це рішення, яке задовольняє вимоги до якості об'єкта, що проектується, за мінімально можливих затрат матеріалів, фінансових і трудових ресурсів. Воно повинно бути отримане за комплексного розгляду об'єкта в цілому з урахуванням взаємозв'язків з його частинами.

План та розріз ВРУ 500 кВ



Головна схема електричних з'єднань станції



Обрані для встановлення обладнання



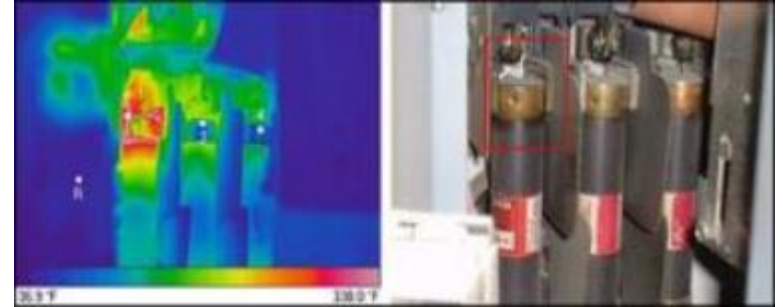
Рисунок – Трансформатор напруги типу НДЕ-500-72У1



Рисунок - Шунтируючий реактор РОДЦ-60000/500 У1

Пошкодження ізоляції

Основою твердої ізоляції маслonaповненого обладнання (силових і вимірювальних трансформаторів, реакторів) є целюлоза. У процесі експлуатації обладнання тверда ізоляція схильна процесам старіння. Ці процеси супроводжуються хімічними перетвореннями, в результаті яких утворюються речовини, характерні для процесу руйнування целюлози.



Поняття часткового розряду в ізоляції охоплює місцевий розряд на поверхні або всередині ізоляції у вигляді корони, ковзний розряд або пробую окремих елементів ізоляції.



Рисунок -Коронний розряд



Рисунок - Малюнок створений ковзним розрядом

Поняття часткового розряду

При виникненні ч. р. досить великої інтенсивності спостерігається збільшення діелектричних втрат за рахунок потужності, що виділяється при ч. р. Це збільшення діелектричних втрат може бути зареєстровано щодо збільшення $\tan \delta$ в ізоляції випробуваного об'єкта.

Електричне старіння масло-бар'єрної ізоляції полягає в тому, що в результаті початкових ч. р. малої інтенсивності відбувається розкладання масла, що супроводжується виділенням газу. За допомогою спеціальних датчиків можна визначити концентрацію газів в парах масла. Висока концентрація водню свідчить про частоту часткових розрядів.

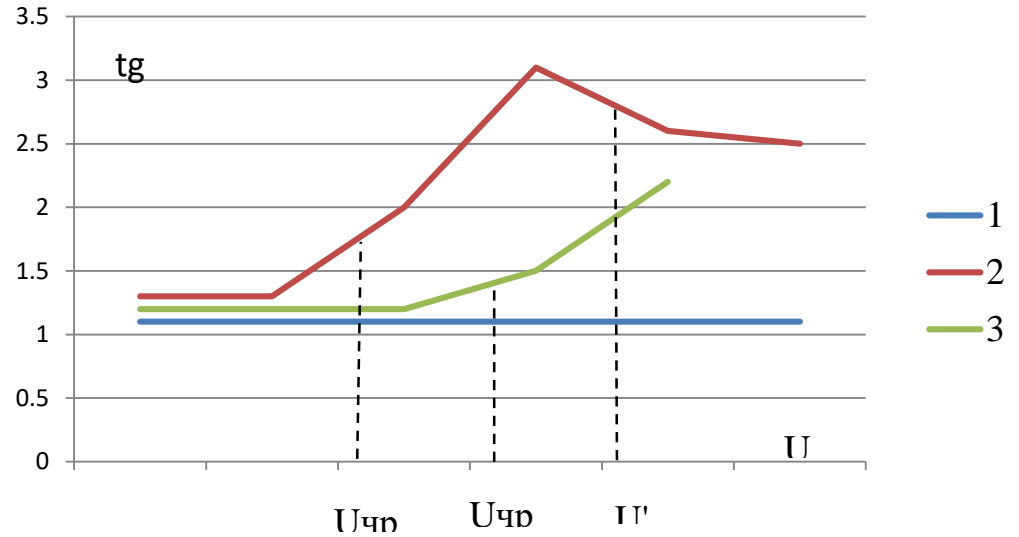


Рисунок 2.5 Характерна залежність $\tan \delta$ від напруги

1 - ч. р. відсутні; 2 - є локальні газові включення, що не збільшуються з ростом напруги, ч. р. виникають при напрузі $U_{чр1}$; 3 - ч. р, виникають при напрузі $U_{чр2}$.

Висновки:

В магістерській кваліфікаційній роботі розглянуто питання проектування електричної частини КЕС потужністю 2320 МВт.

Виконано розрахунок графіків електричних навантажень, вибір силового обладнання, структурної схеми станції, схем ВРУ різних напруг, схеми власних потреб, комутаційної апаратури, струмопровідних частин, вимірювальних трансформаторів, засобів обмеження перенапруг, а також заземлення ВРУ-500 кВ.

Досліджено теоретичні основи одного із сучасних методів діагностики ізоляції маслонаповненого обладнання — характеристик часткових розрядів в маслбар'єрній ізоляції. Цей метод дозволяє виявити дефекти без виводу обладнання з роботи, тобто під робочою напругою. Умови отримання характеристик часткових розрядів в цьому випадку є найбільше інформативними. Це значно підвищує ефективність виявлення дефектів на ранній стадії розвитку.

Дякую за увагу!