

Міністерство освіти і науки України  
Вінницький національний технічний університет  
Факультет електроенергетики та електромеханіки  
Кафедра електротехнічних систем електроспоживання та енергетичного менеджменту

Дипломна робота  
за освітньо-кваліфікаційним рівнем «Спеціаліст»  
за напрямком 7.05070103 – «Електротехнічні системи електроспоживання»  
РОЗРОБКА І ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ  
ВИСОКОВОЛЬТНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ ПУБЛІЧНОГО АКЦІОНЕРНОГО  
ТОВАРИСТВА «ВІННИЦЯОБЛЕНЕРГО»

Виконав: студент 2 курсу, ОПППС  
групи ЕСЕ – 15сп  
Куляс І.М  
Керівник: д.т.н., проф. каф.ЕСЕЕМ  
Бурбело М.Й.

ВНТУ Вінниця 2016р.



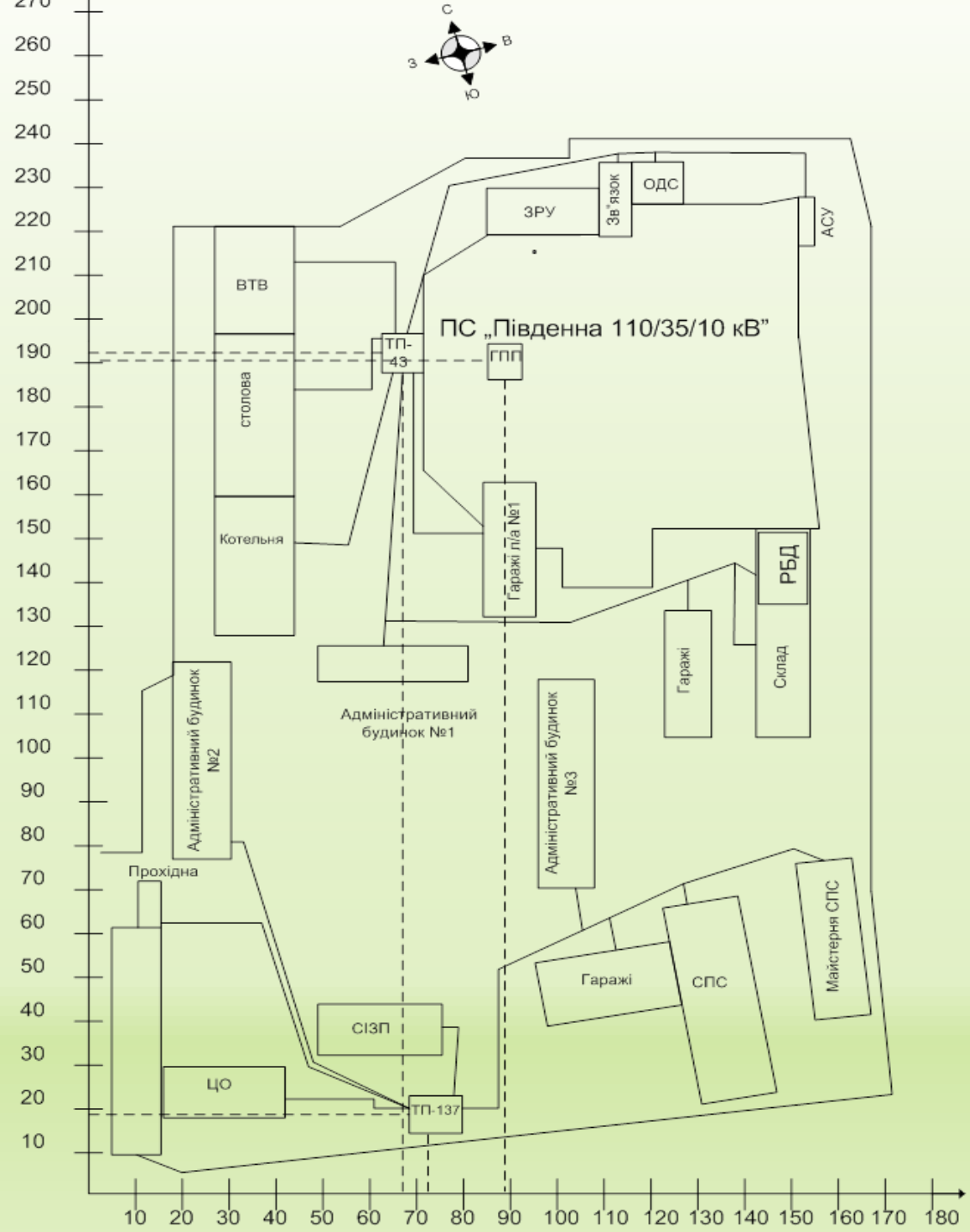
**Актуальність роботи.** Енергетика, як галузь виробництва, охоплює сукупність процесів перетворення паливно-енергетичних ресурсів з метою виробництва електричної і теплової енергії передачі і споживання цих видів енергії у всіх галузях народного господарства

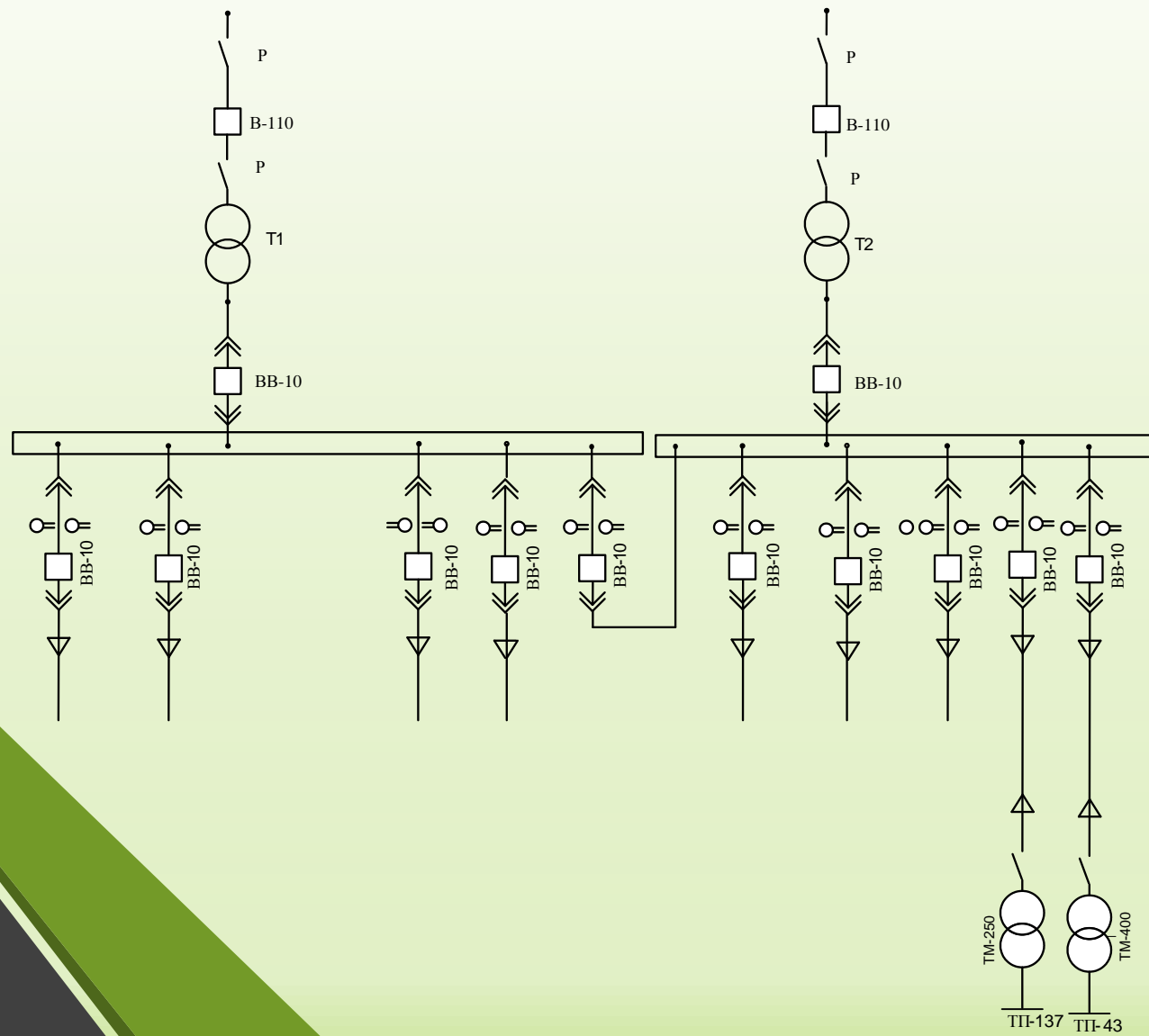
**Мета дослідження.**  
Дослідження експлуатаційної характеристики трансформаторного масла

■ **Об'єкт дослідження.**  
РОЗРОБКА І ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ВИСОКОВОЛЬТНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ ПУБЛІЧНОГО АКЦІОНЕРНОГО ТОВАРИСТВА «ВІННИЦЯОБЛЕНЕРГО»

- **Завдання дослідження.**
- Загальна характеристика підприємства ;
  - Розрахунок електропостачання підприємства
  - Дослідження експлуатаційної характеристики трансформаторного масла
  - Охорона праці на підприємстві.



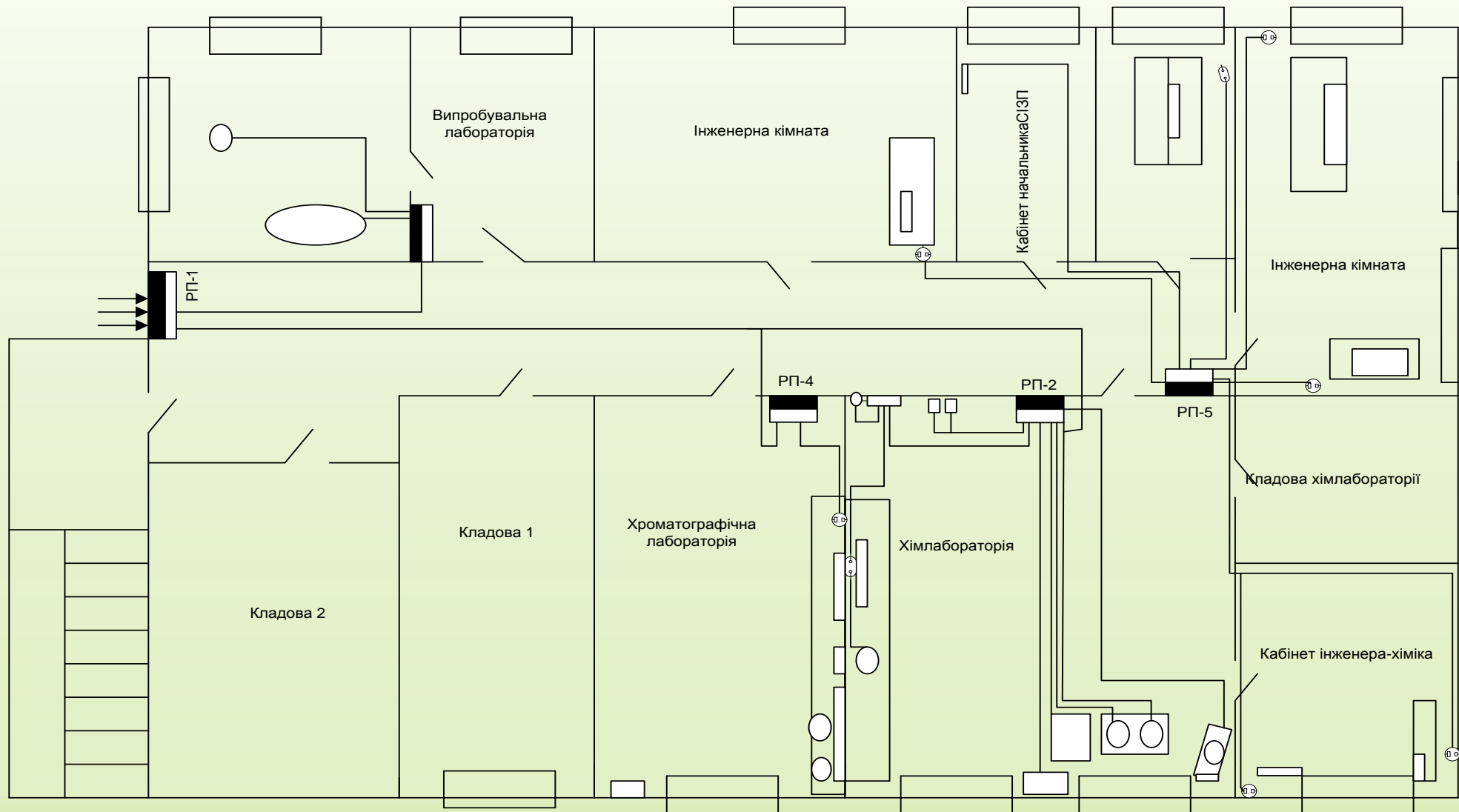




# Однолінійна схема



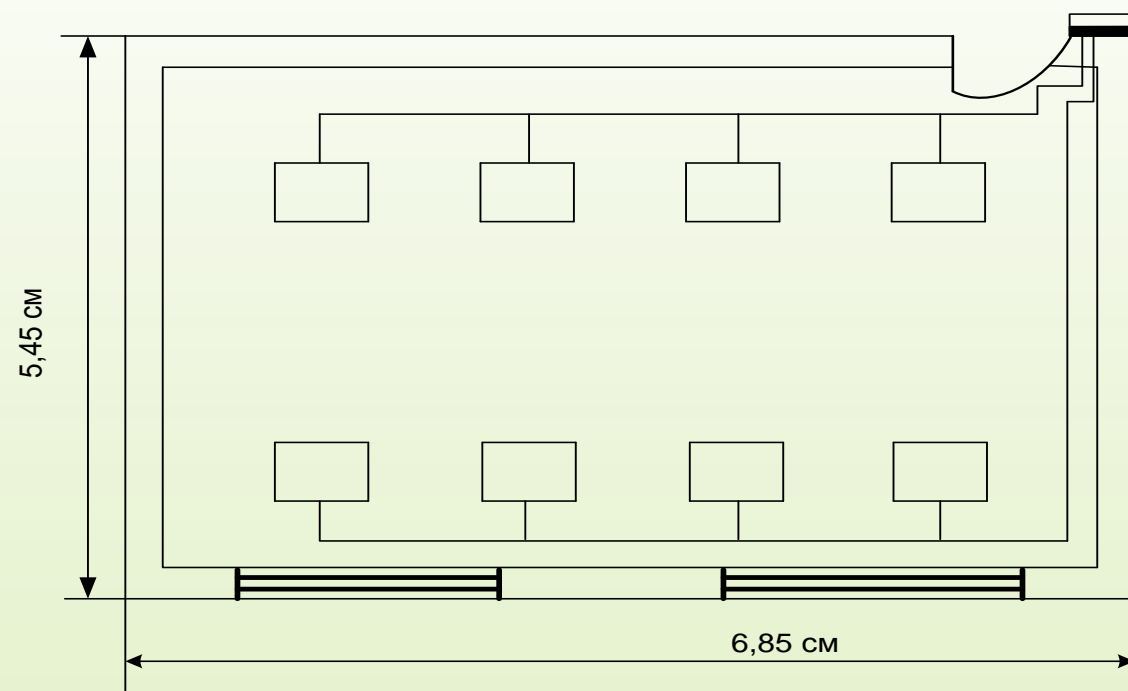




План приміщення II поверху СДІЗП







Номер щитка	Тип	Встанов-лена потуж-ність, кВт	Номера автоматичних вимикачів				Струм розчеплювача, А	
			Однополюсні		Триполюсні		На вводі	На лініях
			Зайняті	Резерв	Зайняті	Резерв		
ЩО1	ПР41-4302	4,2	2	1	-	-	-	15

*Трансформаторне масло є продуктом очищення рафінування дистилатів, які отримують у результаті розгонки нафти. Існують декілька основних способів очищення дистилату нафтових трансформаторних масел.*

*Гідрокрекінг  
Кислотно-лужне очищення;  
Селективне очищення;*

## Дослідження трансформаторного масла

Класифікують якість трансформаторного масла за сукупністю властивостей, які зазнають зміни у процесі збереження та експлуатації.

Трансформаторні масла в процесі експлуатації змінюють свої хімічні та електрофізичні властивості під впливом різних факторів: температури, електричного поля, молекулярного кисню, взаємодії з конструкційними матеріалами електрообладнання.

Під впливом цих факторів відбувається потемніння масла, утворюється низько-та високомолекулярні продукти окислення, зростають діелектричні втрати, на певній стадії окислення можливе утворення осаду та випадіння шламу.

Переважаючим фактором старіння масла є окислювальне перетворення вуглеводнів, які входять до його складу, під впливом молекулярного кисню.

Визначення механічних домішок по зовнішньому огляду:

Визначення електричної стійкості масла.  
Пробивна напруга- здатність рідкого діелектрика витримувати певну напруженість електричного поля без пробою.

Температура спалаху-температура за якої пара масла , яку нагрівають у закритому тиглі , утворює суміш з оточуючим повітрям , що спалахує з легким вибухом, якщо до неї піднести полум'я

Визначення кислотного числа. Цей показник є основним , який характеризує ступінь старіння масла. Кислі сполуки адсорбуються целюлозною ізоляцією, сприяють руйнуванню ізоляції, уповільнюється теплообмін.

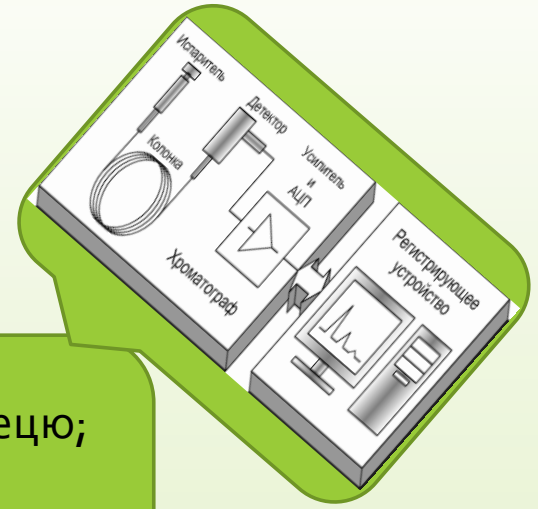
Наявність води,  
осаджена вода , зважена вода.  
Вологовміст- це відношення маси води до маси масла.

Визначення кута діелектричних втрат  $\text{tg } \delta$  у трансформаторному маслі.

Об'єктивна вимога - зменшити вплив чинників , що прискорюють старіння і знижують функціональність масла

- Температура ,
- Волога ,
- Кисень ,
- Продукти старіння масла - каталізатори старіння ,
- механічні домішки.

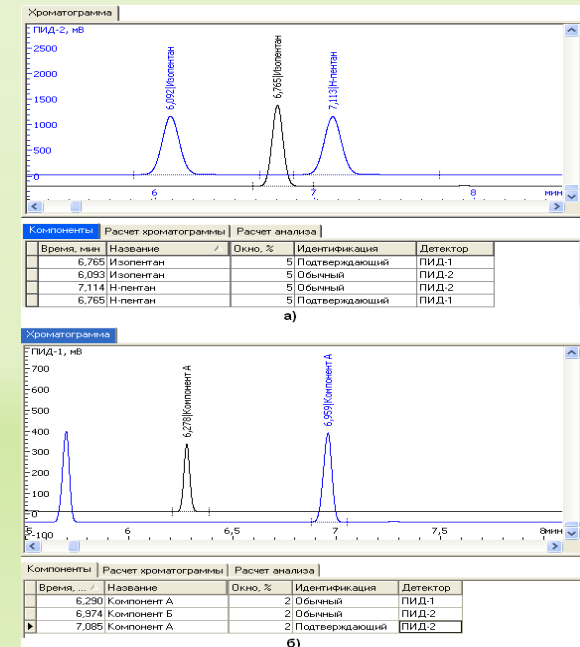
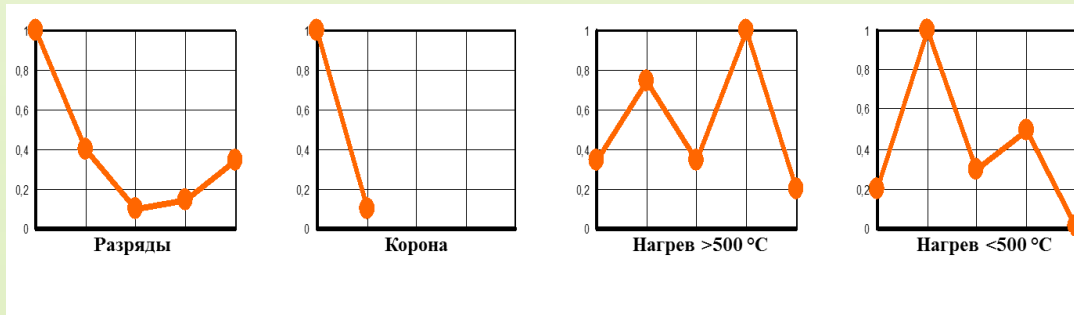
Хроматографія - фізико-хімічний метод розділення компонентів суміші, яку аналізують, заснований на різниці коефіцієнтів їх розподілу між двома фазами.



ПІД- полум'яно-іонізаційний детектор – для визначення таких основних газів:  
 $\text{CH}_4$ -метан;  $\text{C}_2\text{H}_6$  – етан;  $\text{C}_2\text{H}_4$ - етилен;  $\text{C}_2\text{H}_2$ - ацетилен;  $\text{CO}$ - оксид вуглецю;  
 $\text{CO}_2$ - двоокис вуглецю.

ДТП- детектор провідності- для визначення таких газів:  
 $\text{H}_2$ - водень;  $\text{O}_2$ - кисень;  $\text{N}_2$ - азот.

Для аналізу використовують газ-носії аргон. Для граюдування повірочний балон з даними газами.



Всі дефекти поділяються та термічні та розрядні

Термічні нагрівання-гази які утворюються в результаті дії на ізоляцію високої температури.

Часткові розряди  
Стійкий дуговий розряд  
Повзучий розряд.

Розрядні- гази, які утворюються в основному в наслідок іонізаційних процесів, що призводять до розпаду молекул масла та целюлози.

Діагностика хроматографічним методом допомагає в точності до 90% визначити дефект даного обладнання. Тому за допомогою діагностики та аналізу трансформаторного масла можна зрозуміти де пошкодження або нагрів обладнання.

Хімічні та фізико-хімічні методи відновлення якості масла. Розрізняють три види регенерації: безперервна регенерація в обладнанні, яке працює, за допомогою адсорбційних і термосифонних фільтрів; періодична регенерація під час виведення обладнання з роботи за допомогою масло регенованих установок; регенерація експлуатаційних та відпрацьованих масел на масло очисних і масло регенераційних станціях

Установка ЕТМА УРТМ-3х2-

Небезпечні та шкідливі виробничі фактори, які за ГОСТ 12.0.003-74 впливають на електромонтерів, що виконують аналіз трансформаторного масла.

Фізичні, хімічні, психофізіологічні:

Електробезпека, мікроклімат, виробниче освітлення, виробничий шум,

Безпека у надзвичайних ситуаціях  
Оцінка стійкості роботи ПАТ «Вінницяобленерго» висовольтні електричні мережі в умовах дії іонізуючих випромінювань

Оцінка стійкості роботи елементів СЕП ПАТ «Вінницяобленерго» високовольтні електричні мережі в умовах дії електромагнітного імпульсу.

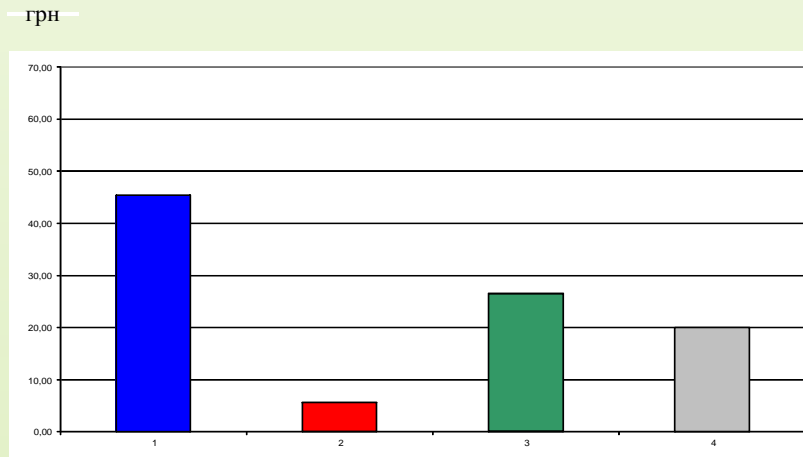
. В результаті визначено, що СЕП стійка в цілому до дії іонізуючих випромінювань. Для забезпечення повної стійкості роботи СЕП ПАТ «Вінницяобленерго» необхідно збільшити  $K_{осл}$  мінімум в 2 рази. До дії ЕМІ СЕП також виявилась не стійка. Тому, застосування екранування суттєво підвищить стійкість системи ЕП ПАТ «Вінницяобленерго» високовольтні електричні мережі в умовах дії ЕМІ. Розрахунок показав, що при екрануванні необхідно встановити сталевий екран

## Додаток I – Техніко-економічні показники СЕП

Сумарна величина капітальних вкладень в систему електропостачання підприємства

6639838,66 тис грн

Гістограма кошторису річних поточних витрат



Собівартість спожитої електроенергії

2,26 грн/кВт\*год

Таблиця кошторису річних поточних витрат

Стаття витрат	Величина витрат, грн.	Структура, % до підсумку
Витрати по експлуатації енергоустановки і мереж	184107,65	44,9
Витрати на поточний ремонт	30323,99	7,4
Витрати на амортизацію	113750,2	27,7
Інші витрати	82045,47	20
Разом	410227,33	100

Загальна потреба підприємства в електроенергії

15547696,2 кВт\*год/рік

Тариф

2,02 грн/кВт\*год

Оплата за спожиту електроенергію

3140634,32 грн

Підсумкова таблиця

Показники	Позначення	Величина показників	Одиниця вимірювання
К-сть корисно спожитої ел.енергії	$E_a$	1502350	кВт.год.
Річне споживання ел.енергії із втратами	$E$	15547696,2	кВт.год.
Плата за електроенергію	$П_1$	3140634,32	грн.
Витрати на передачу і розподіл ел.ен.	$C_{дл}$	410227,34	грн.
Сумарні витрати підва	$C_{сум}$	3550861,97	грн.
Собівартість ел.енергії	$S$	226,4	коп/кВт.год.

Доповідь завершено

**Дякую за увагу**