

# «Енергозбереження та підвищення ефективності електропостачання Товариства з обмеженою відповідальністю «Грін Кул» міста Вінниця»

Виконала: ст. гр. ЕСЕ-18м Петелько В. С.

Дипломний керівник: д. т. н., професор Савуляк В.І.

**Мета дослідження.** Метою магістерської кваліфікаційної роботи є обґрунтування компенсації реактивної потужності для зменшення коливань напруги.

**Основні задачі:**

- оптимальний вибір параметрів елементів системи електропостачання підприємства: число і потужності трансформаторів, перерізу ліній живлення, засобів компенсації реактивної потужності;
- обґрунтування оптимальної компенсації реактивної потужності

**Об'єкт дослідження** – система електропостачання Товариства з обмеженою відповідальністю «Грін Кул».

**Предмет дослідження** – компенсація реактивної потужності на підприємстві.

**Методи досліджень.** У магістерській роботі використовуються методи теорії електричних кіл та систем електропостачання

**Наукова новизна.** Обґрунтовано оптимальну компенсацію реактивної потужності для зменшення коливань напруг.

**Практичне значення одержаних результатів.** Проведене дослідження дозволить оптимізувати компенсацію реактивної потужності в розподільчій мережі.

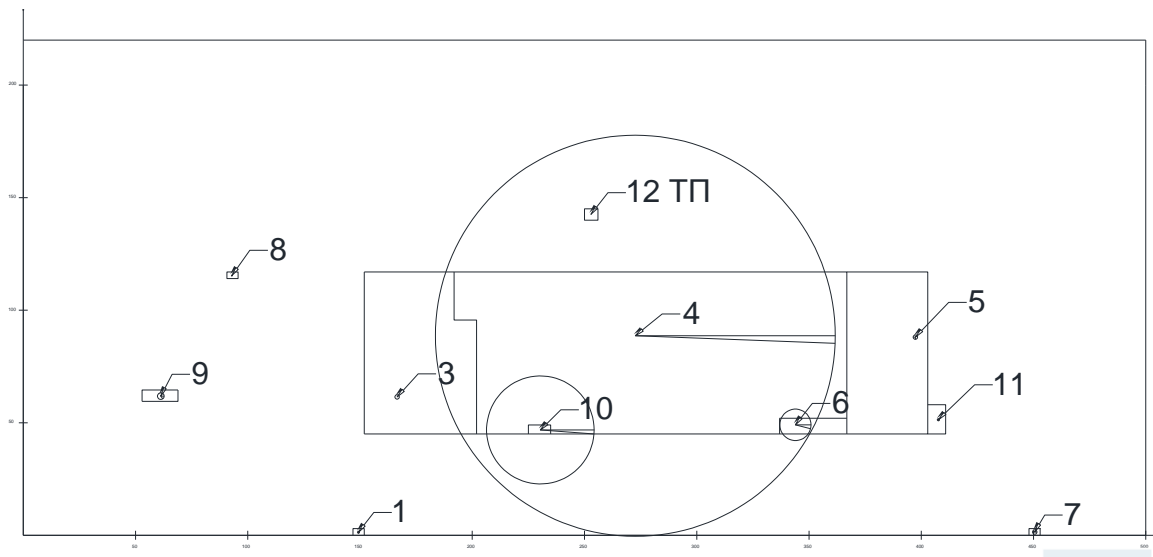


Рисунок 1 - Генеральний план підприємства

№ на плані	Назва цеху	Рн, кВт	cosφ/tgφ	F, м <sup>2</sup>
1	Прохідна №1	5	0,9/0,48	15
2	Адміністрація	50	0,9/0,48	1075
3	Склад ТМЦ	10	0,9/0,48	4350
4	Виробничий цех	710	0,8/0,75	7393
5	Склад готової продукції	10	0,9/0,48	2412
6	ВЛХО	70	0,8/0,75	210
7	Прохідна №2	5	0,9/0,48	15
8	Склад газів	2	0,9/0,48	15
9	Артсвердловина	15	0,75/0,8 8	55
10	Roof-top	240	0,8/0,75	40
11	Котельня	5	0,8/0,75	104

Таблиця 1 - Відомості про електричні навантаження підприємства

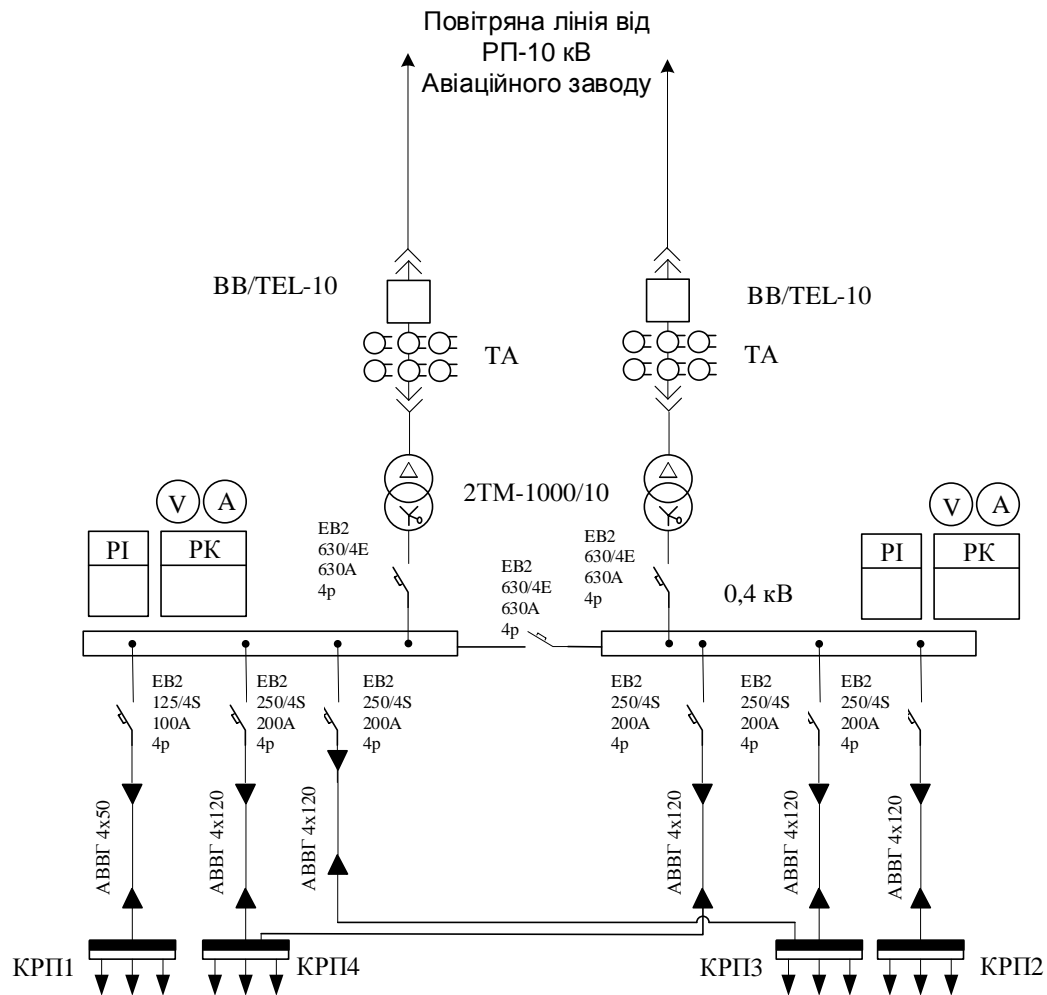


Рисунок 2 – Однолінійна схема електропостачання ТОВ «Грін Кул»

### **Заходи з енергозбереження:**

- адміністративні: створення спеціальних органів управління енергозбереженням, основними функціями яких є програмування енергозбереження і організація виконання програм; удосконалення системи контролю за споживанням енергоресурсів і управління енергозбереженням, а також внутрішньозаводської статзвітності із виконання різних організаційно-технічних заходів (ОТЗ) з економії енергії; організація правового регулювання енергозбереження.
- економічні: застосування систем стимулювання працівників підприємства за впровадження заходів із енергозбереження, пільг за ефективне використання енергоресурсів, податків за невиконання установлених нормативів, дотацій; відстрочення платежів; пільгове і безвідсоткове кредитування енергозберігаючих заходів; пільгові нормативи плати за енергозберігаючі фонди; прискорені строки амортизації енергозберігаючого обладнання;
- суспільні: популяризація економічних, екологічних, соціальних і інших переваг енергозбереження; підвищення освіти працівників підприємства в області енергозбереження; залучення енергопостачальних, суспільних і неформальних організацій до проведення політики енергозбереження на підприємствах.

### **Методи для підвищення ефективності електропостачання:**

1. Модернізація і реконструкція діючих СЕП підприємств, розподільних схем живлення цехових трансформаторних підстанцій (ТП) і електроустановок.
2. Вирівнювання нерівномірних добових графіків електричних навантажень.
3. Встановлення компенсуючих пристроїв.
4. Усунення перекосу фазних напруг.
5. Облік показників якості електроенергії при аналізі режимів СЕП.
6. Використання силових кабелів з ізоляцією із зшитого поліетилену.
7. Розміщення обладнання, що вимагає значної потужності, ближче до джерела живлячої високовольтної лінії.
8. Застосування відновлювальних джерел енергії (ВДЕ).

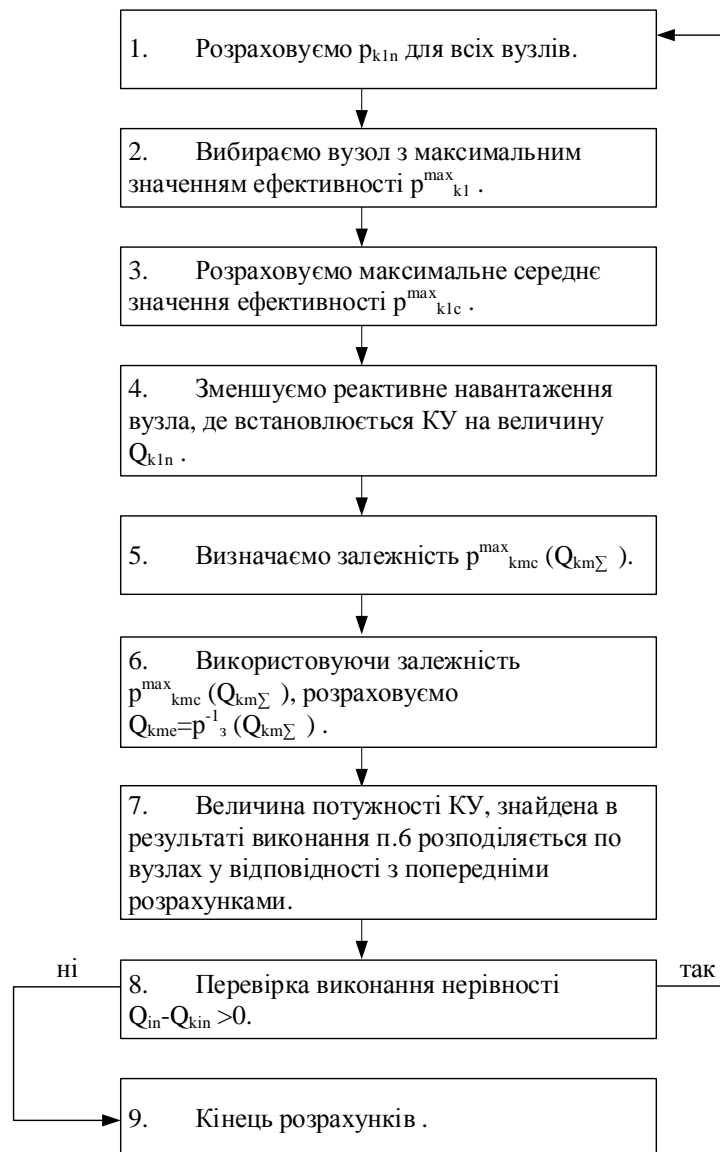


Рисунок 3 – Алгоритм розрахунку оптимального вибору КУ при заданій економічній ефективності

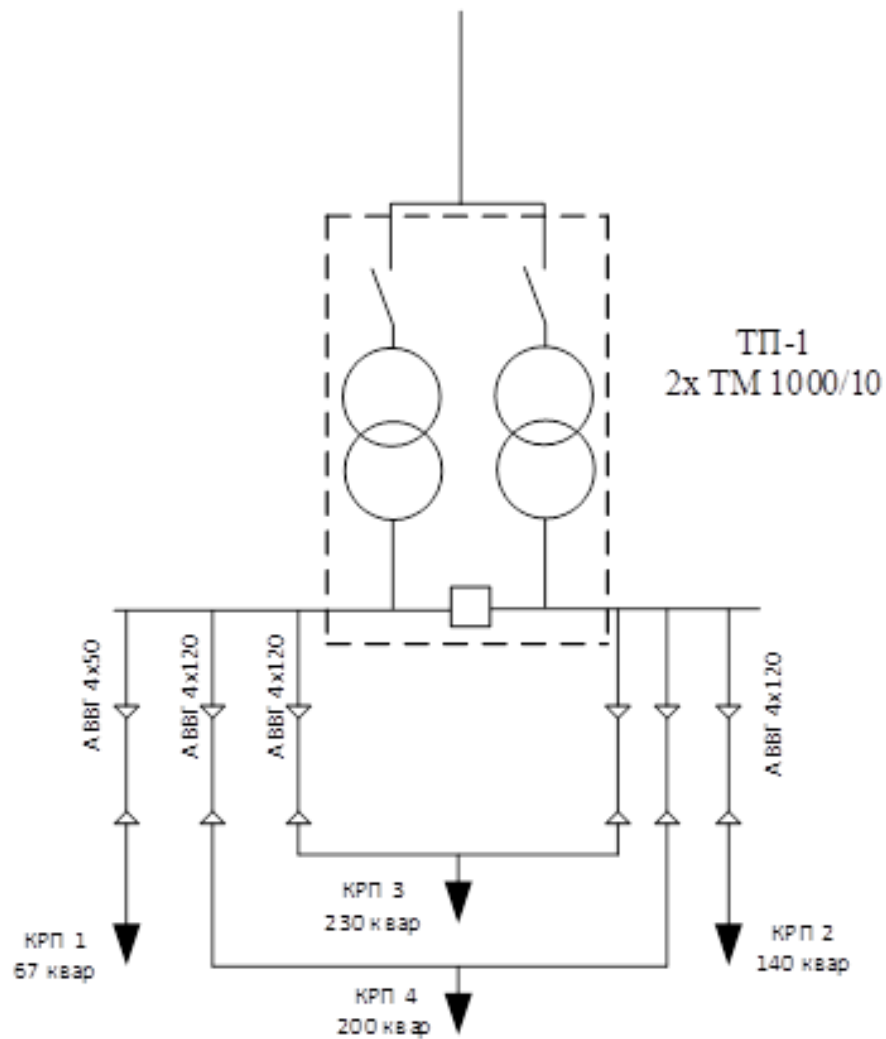


Рисунок 4 – Розрахункова схема ЕМ підприємства



Згідно схеми активний опір трансформатора  $R=1,05\text{Ом}$ .

$$1. \quad \text{За формулою} \quad p_{\text{ефект}} = \frac{\Delta\Pi + \delta P_{\text{взл}} \cdot T_{KV}}{c_k \cdot Q_k} - p = \frac{T T_{KV}}{c_k} \cdot \left( \frac{\delta P_{\text{взл}}}{Q_k} + D_{\text{взл}} \right) - p$$

розраховуємо величину  $p_{\text{ефект}}$  для всіх вузлів при встановленні КУ потужністю 50 квар.

$$p_{\text{ефект}} = \frac{4000 \cdot 2 \cdot 10^{-3}}{100} \left[ \frac{1}{0,4^2} (2 \cdot 67 \cdot 0,85 - 50 \cdot 0,85 + 2 \cdot (100 + 115) \cdot 1,05) + 0,001 \right] - 0,17 = 0,091$$

Аналогічно знаходимо величини ефективності для інших вузлів:

$$p_{k12}=0,159; \quad p_{k13}=0,441; \quad p_{k14}=0,428;$$

2. Знаходимо вузол з максимальним значенням ефективності.

Таким чином максимальна величина економічної ефективності на першому етапі – 0,441, що відповідає установленню КУ потужністю 50 квар в третьому вузлі.

3. Максимальне середнє значення ефективності на першому етапі  $p_{k1}^{\text{max}}=0,441$ .

4. Зменшуємо реактивне навантаження четвертого вузла на 50 квар

$$Q_{c24}=230-50=180(\text{квар})$$

5. Оскільки нерівність виконується, то пункти 1-3 повторюються.

Аналогічно проводимо розрахунки для інших етапів.

В результаті ми одержуємо наступну послідовність вузлів, в яких установлюються КУ 4-3-4-3-4-3:

6. За результатами розрахунків на рис. 5 побудовано залежність

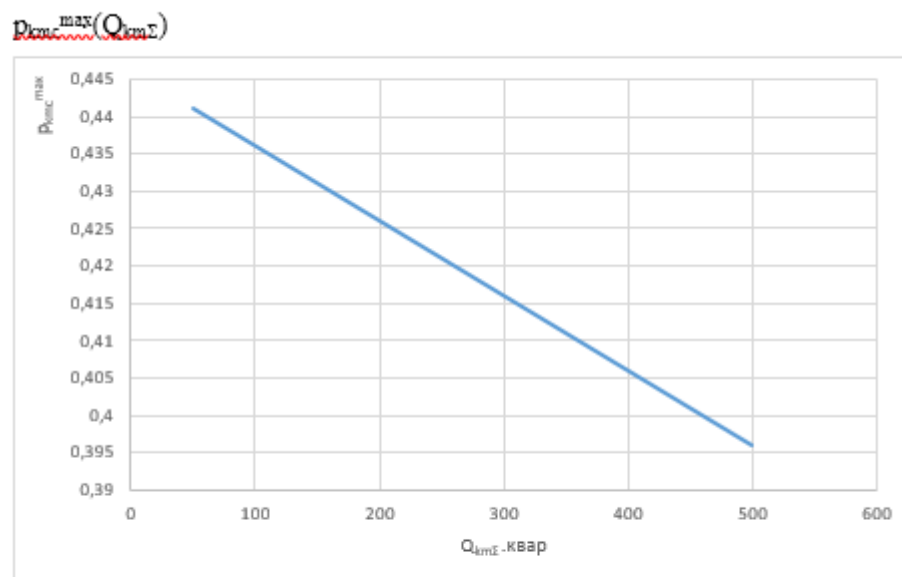


Рисунок 5- Залежність максимального середнього значення ефективності встановлення КУ  $\rho_{\text{КУ}\Sigma}^{\text{max}}$  від їх потужності.

7. Відповідно до заданої ефективності 0,416 по одержаному графіку в п.6 знаходимо  $Q_{\text{КУ}\Sigma}=300$  квар.

8. Розрахунки проведені в пунктах 1-3 показують що КУ потужністю  $Q_{\text{КУ}\Sigma}=300$  квар необхідно розділити : в третьому вузлі-150 квар; в четвертому вузлі- 150 квар.

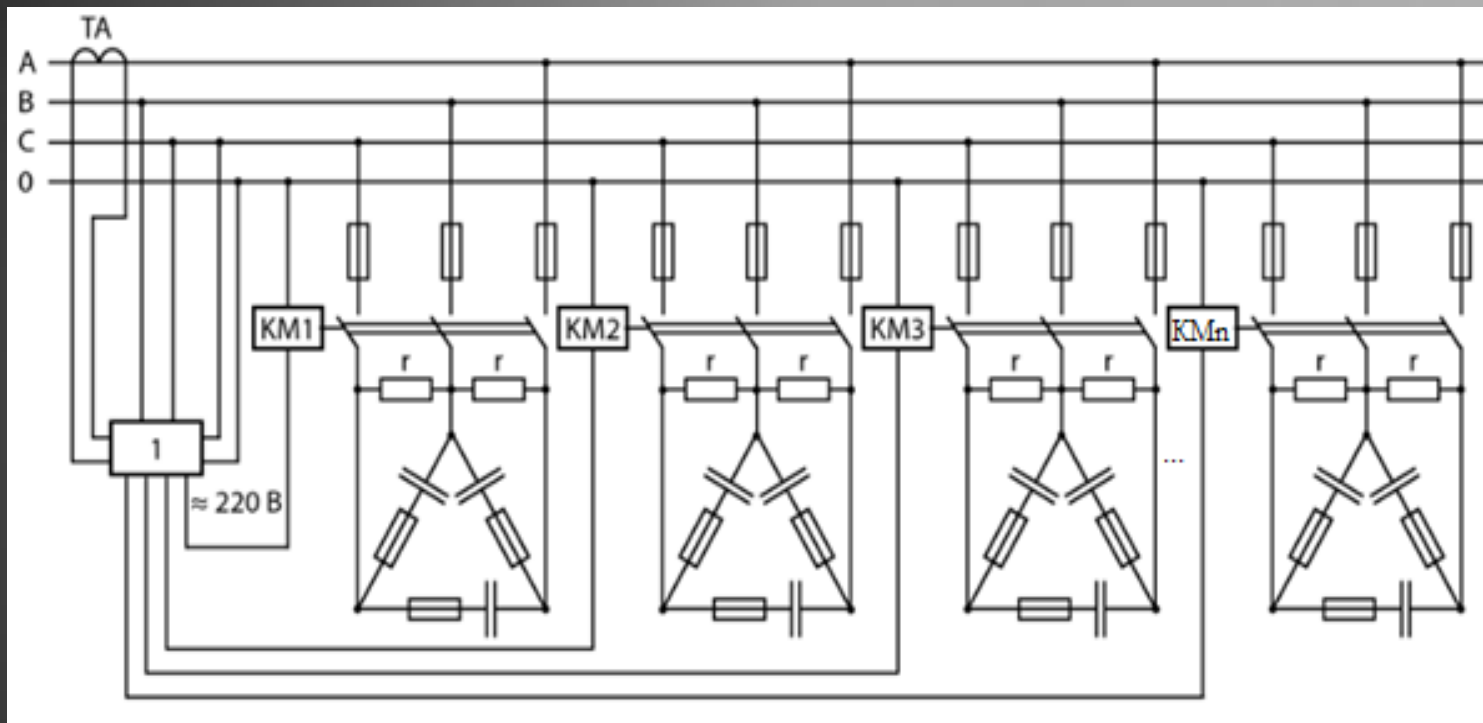


Рисунок 6 – Принципова схема багатосекційної конденсаторної установки з регулятором потужності



## ВИСНОВКИ

1. Визначено оптимальні параметри системи електропостачання, а саме розрахунок втрат потужності в цехових ТП, визначення кількості та потужності цехових ТП, оптимального перерізу зовнішньої лінії живлення та визначення оптимальних перерізів КЛ 10 кВ.
2. Висвітлено заходи і засоби з енергозбереження та підвищення ефективності електропостачання
3. Розраховано оптимальну компенсацію реактивної потужності методом заданої ефективності капіталовкладень
4. Виконано обґрунтування встановлення багатосекційної конденсаторної установки
5. Висвітлені питання щодо розрахунку капіталовкладень в системі електропостачання, які включають в себе розрахунки собівартості електроенергії, потреби в робочій силі, витрат по заробітній платі та інших поточних витрат.
6. Розглянуто питання організації та розроблено норми по охороні праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях на товаристві з обмеженою відповідальністю «Грін Кул»

**Дякую за увагу**