

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет інженерії та енергетики

Кафедра електрифікації, автоматизації виробництва та інженерної екології

Кваліфікаційна робота

на правах рукопису

Хамазенко Олександр Олександрович

УДК 621.359.4

## КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Обґрунтування системи освітлення компресорної станції маслозаводу

міста  
(тема роботи)

141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

(шифр і назва спеціальності)

Подається на здобуття освітнього ступеня бакалавр

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Хамазенко О.О.

(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Керівник роботи

Денисюк Анатолій Юрійович

(прізвище, ім'я, по батькові)

к.т.н., доцент кафедри електрифікації,  
автоматизації виробництва та інженерної екології

(науковий ступінь, вчене звання)

Житомир – 2024

## АНОТАЦІЯ

Хамазенко О.О. Обґрунтування системи освітлення компресорної станції маслозаводу міста. Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавра за спеціальністю 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка – Поліський національний університет, Житомир, 2024.

Основною метою роботи є розробка системи освітлення компресорної станції підприємства міста.

Результатом роботи є розрахунок і вибір типу джерела світла, типу системи освітлення, типу світильників та їх розподілення розміщення, висота підвісу й тип світильників аварійного освітлення, визначена нормована освітленість та потужність джерел світла.

**Ключові слова:** нормована освітленість, джерело світла, система освітлення, газорозрядні лампи, люмінесцентні лампи, метод питомої потужності.

## ABSTRACT

Hamazenko O.O. Justification of the lighting system of the compressor station of the city's oil factory. Qualifying work for obtaining a master's degree in specialty 141 - Electric power, electrical engineering and electromechanics - Polissia National University, Zhytomyr, 2024.

The main goal of the work is the development of the lighting system of the compressor station of the city's oil factory.

The result of the work is the calculation and selection of the type of light source, the type of lighting system, the type of lamps and their placement distribution, the height of the suspension and the type of emergency lighting lamps, the determined normalized illumination and power of light sources. Planned measures to save electricity.

**Key words:** normalized illumination, light source, lighting system, gas discharge lamps, fluorescent lamps, specific power method.

## ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. СКЛАД ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ ТА РОЗРАХУНОК СИСТЕМИ ОСВІТЛЕННЯ КОМПРЕСОРНОЇ СТАНЦІЇ	6
1.1. Склад електрообладнання типової компресорної станції маслозаводу.	6
1.2. Розрахунок системи освітлення компресорної станції маслозаводу.	8
Висновки за розділом 1	17
РОЗДІЛ 2. ЕКОНОМІЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ	18
2.1. Компенсація реактивної потужності	18
2.2. Потреба компенсації реактивної потужності	19
Висновки за розділом 2	23
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	24
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	25

## ВСТУП

**Актуальність роботи.** Процес споживання енергії є однією з найважливіших сторін діяльності підприємства, оскільки виробничі процеси завжди вимагають витрат електроенергії. Економити електричну енергію на компресорній станції маслозаводу міста можна внаслідок оптимізації електроенергії освітлення: максимально використовувати денне світло; підвищити відбиваючі властивості стелі і стін; оптимально розмістити світильники; підвищити світловіддачу існуючих джерел світла (заміна ламп, використання більш ефективних відбивачів світла, видалення бруду з світильників); заміна ламп розжарювання на енергозберігаючі.

Тому раціональний вибір системи освітлення є одною із пріоритетних задач.

**Метою роботи** є оптимізація системи освітлення компресорної станції маслозаводу.

Досягнення поставленої мети у роботі вирішуються наступні задачі:

1. Дослідження структури та складу електрообладнання компресорної станції.
2. Розробка системи освітлення компресорної станції.

**Об'єктом дослідження** є аналіз споживачів, щодо вибору системи освітлення.

**Предметом дослідження** є компресорна станція маслозаводу з розробкою та розрахунком системи освітлення.

**Методи досліджень.** При виконанні досліджень, використовувалися методи системного аналізу, системи автоматизованого проектування, інженерні методи розрахунку, методи вибору компромісних рішень.

### **Практична значимість результатів роботи:**

Розроблені методичні засади, математичні моделі та методи вибору системи освітлення промислового об'єкту, що дозволяють ефективно вирішувати такі практичні завдання:

1. Удосконалити освітлення типового промислового об'єкту у відповідності до обсягу виробництва.

2. У перспективі реалізувати можливість вдосконалення системи освітлення за мірою розширення та модернізації виробництва.

**Перелік публікацій автора за темою дослідження:**

**Хамазенко О.О. ВИЗНАЧЕННЯ РОЗРАХУНКОВОЇ ПОТУЖНОСТІ  
ДЖЕРЕЛ СВІТЛА**

Збірник тез науково-практичної конференції за підсумками I-го туру Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт з галузей знань і спеціальностей «СТУДЕНТСЬКІ ЧИТАННЯ» 20 березня 2024 року. Житомир: Поліський національний університет, 2024.- С 105-106.

**Хамазенко О.О., Поліс О.Б. ВИБІР ВИСОКОВОЛЬТНИХ  
ВИМИКАЧІВ І ПЕРЕРІЗУ ПРОВІДНИКІВ**

Збірник тез науково-практичної конференції за підсумками I-го туру Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт з галузей знань і спеціальностей «СТУДЕНТСЬКІ ЧИТАННЯ» 20 березня 2024 року. Житомир: Поліський національний університет, 2024.- С 113-114.

## РОЗДІЛ 1

### СКЛАД ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ ТА РОЗРАХУНОК СИСТЕМИ ОСВІТЛЕННЯ КОМПРЕСОРНОЇ СТАНЦІЇ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА

#### 1.1 Склад електрообладнання типової компресорної станції маслозаводу

Компресорна станція – машина для одержання стисненого повітря. Для забезпечення постійного тиску в повітряній мережі, пом'якшення поштовхів стисненого повітря, уловлювання води і масла з стисненого повітря і створення певного запасу компресорні станції обладнають повітрязбірники (ресиверами) [2].

Компресорна станція відноситься до маслозаводу. Призначена для створення високого тиску у системі трубопроводів підприємства. Склад та характеристики електрообладнання компресорної станції показані у табл. 1.1

Таблиця 1.1

Технічні характеристики електрообладнання

Номер	Найменування	Кіл-сть	$P_H$ , кВт
12	Компресор пересувний	1	10
13,14,15	Компресор пересувний	3	15
1-7	Компресор стаціонарний	7	50
8-11	Компресор стаціонарний	4	100
20,21	Вентилятори	2	10
16-19	Кран-балки	4	4,85

Встановлена потужність споживачів компресорної станції, включаючи навантаження освітлення, становить  $P_H = 900$  кВт.

Схема цехової мережі має наступний вигляд (Рис. 1.2). Інші початкові дані, щодо компресорної станції наведені на рис.1.3 та 1.4.

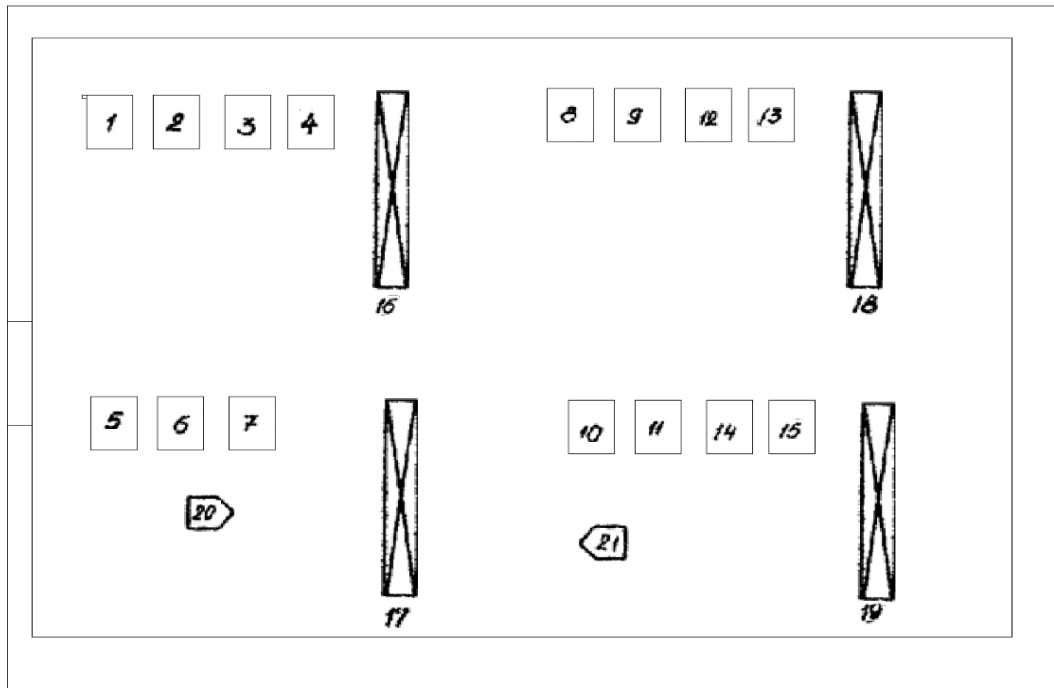


Рисунок 1.2 Схема цехової мережі

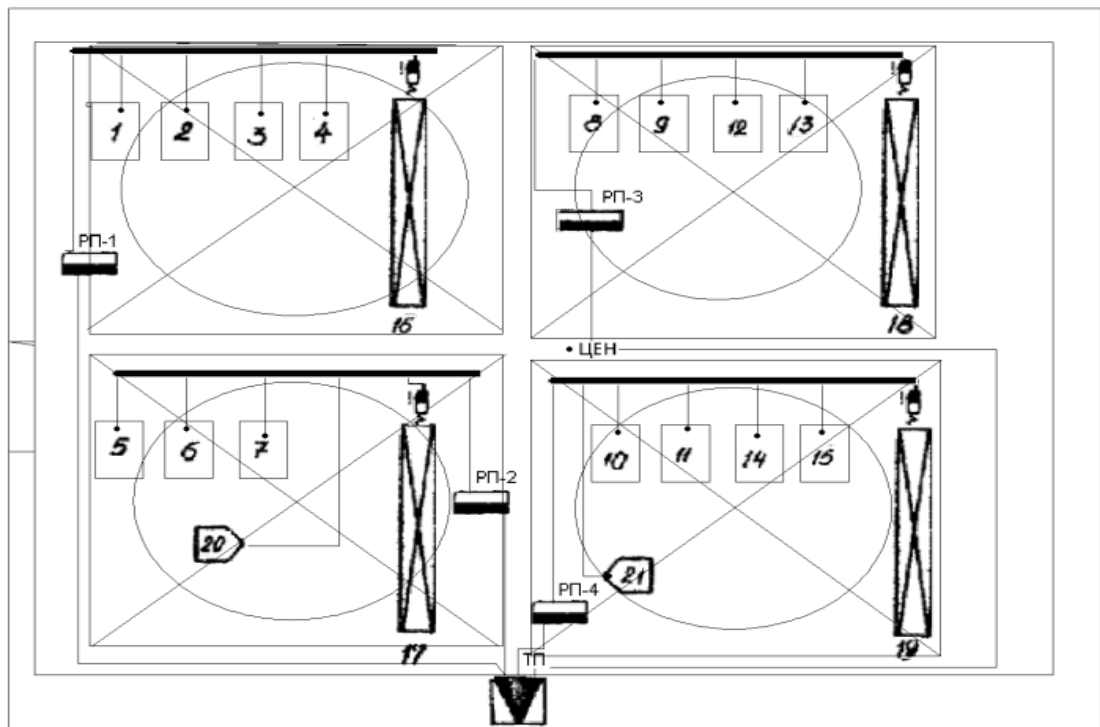


Рисунок 1.3 - Картограма навантажень цеху

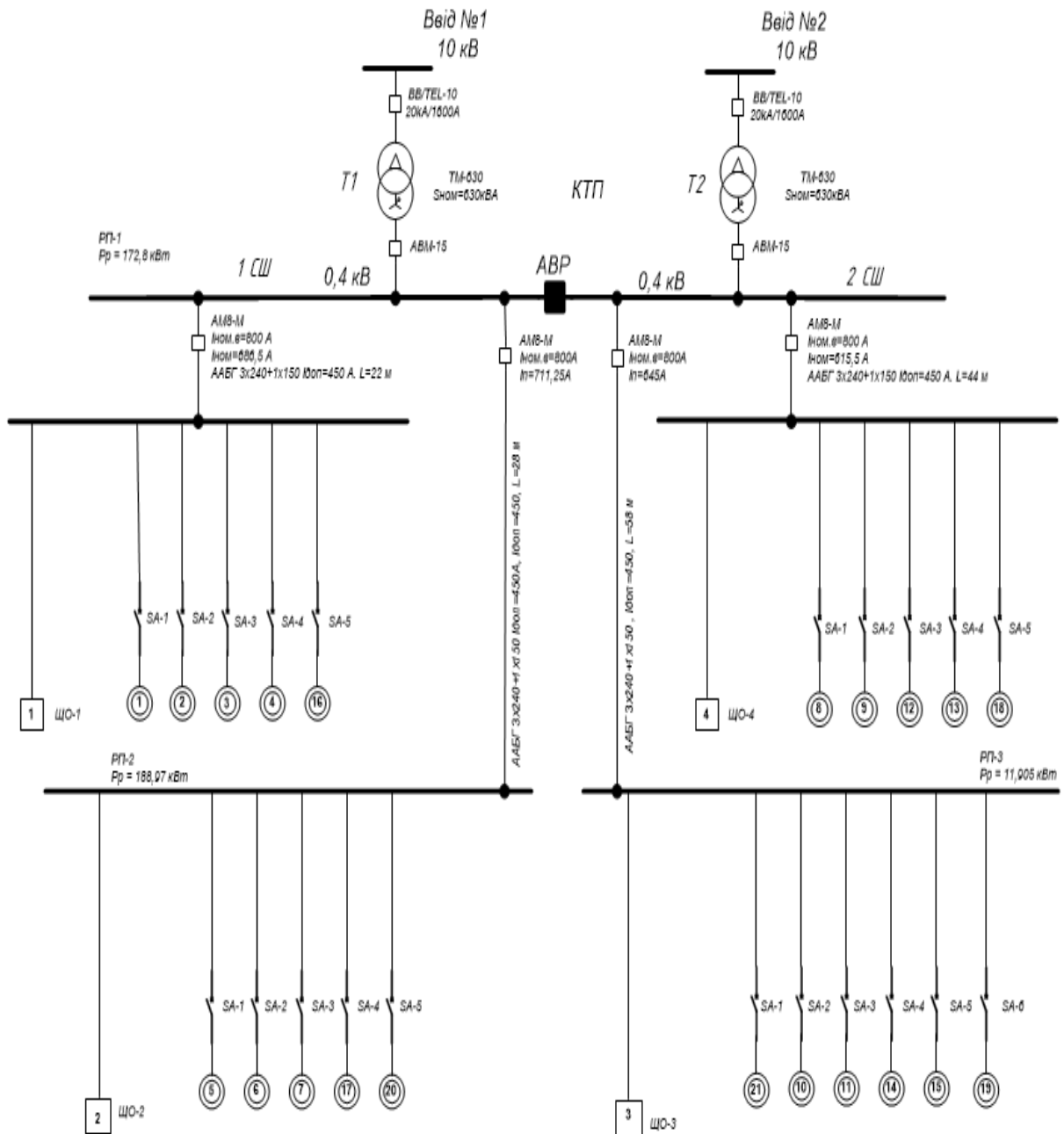


Рисунок 1.4 – Схема електропостачання компресорної станції

## 1.2. Розрахунок системи освітлення компресорної станції маслозаводу

### Розрахунок потужності

Розрахунок штучного освітлення полягає у послідовному вирішенні ряду питань [4].

#### 1. Вибір типу джерела світла.



Якщо температура в приміщенні не опускається нижче 10°C і напруга в мережі не опускається нижче 90% від номінального значення, а також немає ризику появи ефекту стробоскопа, тоді краще застосовувати газорозрядні лампи, які найбільш економічні [4].

### **2. Вибір загальної або комбінованої системи освітлення.**

Економічною є системи комбінованого освітлення, а гігієнічнішими - системи загального освітлення, тому що вони більш рівномірно розподіляють світлову енергію [4].

### **3. Обрання типу світильника.**

Вибір типу лампи здійснюється відповідно до вимоги до забруднення повітря, вибухо- та пожежобезпечності [4].

### **4. Розподіл світильників та кількісне визначення.**

Рівномірне освітлення робочих поверхонь залежить від рівномірного розподілу ламп. Дані таблиці 1.2 можна використовувати при виборі відстані між центрами світильників [4].

Таблиця 1.2

Розрахунок відстані між центрами світильників [4].

<i>Тип світильника</i>	<i>Відношення відстані між центрами світильників до висоти їх підвісу над робочою поверхнею (hc / lc)</i>	<i>Тип світильника</i>	<i>Відношення відстані між центрами світильників до висоти їх підвісу над робочою поверхнею (hc / lc)</i>
<i>Глибоковипро – мінювач</i>	1,5	<i>ВЗГ</i>	2,1
<i>Універсал</i>	1,6	<i>ОД</i>	1,5
<i>Люцетта</i>	1,5	<i>ОД</i>	1,5
<i>Куля молочного кольору</i>	2,1	<i>ПВЛ</i>	1,6

За формулою 1,1 можна розрахувати відстань  $l_c$ :

$$l_c = 1,4h_c, \quad (1.1)$$

### **5. Проводиться вибір освітленості, що нормована.**

З цією метою здійснюють оцінку контрасту та фону об'єкту, специфіка виконуваної роботи. Згідно з обраною системою освітлення та джерелом вибирають нормовану освітленість (див. таблицю 1.3) [4].

*Таблиця 1.3*

### Норми освітленості робочих місць штучним освітленням

Точність робіт	Контраст	Фон	Освітленість, лк			
			Газорозрядні лампи		Розжарювальні лампи	
			Загальне	Змішане	Загальне	Змішане
Груба	Незалежно від фону та контрасту		110	-	-	50
Мала	Малий (середній)	Середній (темний)	160	250	110	250
Середня	Малий	Світлий	190	450	130	450
Висока	Середній	Світлий	250	500	180	500.

### **6. Розрахунок потужності джерела світла.**

Спочатку здійснюємо орахунки щодо горизонтальної робочої поверхні. Для використання метод світлового потоку, згідно формули [4].

$$\Phi_{л} = \frac{E_H \cdot S_H \cdot L \cdot K_3}{n_C \cdot \eta}, \quad (1.2)$$

де  $E_H$  - мінімальна нормована освітленість, лк;

$S_H$  - площа приміщення, що освітлюється, м<sup>2</sup>;

$L$  - коефіцієнт освітленості(мінімальної), що визначається за формулою:

$$L = \frac{E_{CP}}{E_{MIN}} = 1,1-1,5, \quad (1.3)$$

$K_3$  - коефіцієнт запасу. Він лежить в межах 1,2-2,0;

$n_C$  - кількість ламп(світильників) у приміщенні;

$\eta$  - коефіцієнт використання лампою світлового потоку. Він лежить в межах 0,2 - 0,6.

За результатами розрахунку, згідно таблиці 1.4 обирають світильник та визначають потужність установки для освітлення.

Таблиця 1.4

Параметри ламп(люмінесцентних) [4]

Лампи (тип)	Потужність, Вт		Напруга, В		Струм, А	Світловий потік, лм		Світловий потік кожної лампи, лм
	Номинальній	доп. відхилення	Номинальна	доп. відхилення		Номинальній	не менше	
ЛБ, ЛД, ЛТБ, ЛХБ – 30	30	+2,0	104	±10,4	0,36	1450– 2100	1305– 1890	1000– 1680
ЛБ, ЛД, ЛТБ, ЛХБ – 40	40	+2,50	103	±10,3	0,43	2100– 3120	1890– 2810	1575– 2490

ЛБ, ЛД, ЛТБ, ЛХБ – 65	65	+3,75	110	±11,0	0,67	3050 – 4650	2745 – 4185	2135 – 3720
ЛБ, ЛД, ЛТБ, ЛДЦ, ЛХБ – 80	80	+4,50	102	±10,2	0,86	3740 – 5220	3370 – 4695	2890 – 4170

Після проектування та монтажу обов'язково проводиться позакінченню монтажу та проектування. У випадку коли різниця більше 10–20 % , змінюють потужність і схему розташування ламп.

В якості оціночних розрахунків обирають - метод попереднього розрахунку.

$$P_l = P_y \frac{S_n}{n_l}, \quad (1.3)$$

де  $P_y$  -питома потужність, Вт/м<sup>2</sup>;

$S_n$  – площа приміщення, м<sup>2</sup>;

$n_l$  - кількість ламп.

Значення  $P_y$  для  $\kappa_{зан} = 1,5$ ,  $\alpha_c = 50\%$  і  $\alpha_{стин} = 30\%$  наведені у таблиці 1.5.

Таблиця 1.5

Значення питомої потужності освітлювальної установки  
для світильників ОД із лампою ЛБ потужністю 30 та 40 Вт.

Висота	$S_n, \text{ м}^2$	$P_v, \text{ Вт} / \text{ м}^2$		
		$E - 100 \text{ лк}$	$E - 300 \text{ лк}$	$E - 500 \text{ лк}$
2–3	15–20	7,3	22	37
	25–35	6,6	18	30
	50–150	5,5	15	25
	150–300	4,4	13	22
3–4	15–20	9,6	29	48
	20–30	8,5	25,5	42
	30–50	7,3	22	36
	50–120	5,8	17	28
	120–300	4,9	15	25
4–6	25–35	10,4	21	52
	36–50	9,2	27,5	46
	50–80	7,9	23,5	40
	80–150	6,6	18,8	33
	150–400	5,3	16	26

Розрахунок для компресорної станції площею  $S = 98,44 \text{ м}^2$  і висотою 5 м.

Щодо вибору джерела світла (типу) віддаємо перевагу газовим лампам, світлові характеристики яких краще відповідають вимогам гігієни.

Вибираємо загальну систему освітлення, оскільки вона більш гігієнічна та рівномірніше розподіляє світлову енергію.

Враховуючи аспекти підбору типу світильника, до установки приймаємо світильники типу ОД, висота підвісу - 2 м.

Маючи дані, щодо висоти підвісу ОД лампи  $h_C = 2 \text{ м}$  з таблиці 1.2 розраховуємо відстань  $l_C$  між центрами ламп згідно формули (1.1):

$$l_C = 1,4 \cdot 2 = 2,8 \text{ м}.$$

Із таблиці 1.3 оберемо нормовану освітленість поверхні верстата  $E_n = 200 \text{ лк}$ .

За формулою (1.2) здійснено розрахунок потужність джерела світла для горизонтальної робочої поверхні:

$$\Phi_{л} = \frac{200 \cdot 98,44 \cdot 1,1 \cdot 1,2}{16 \cdot 0,5} = 3248 \text{ лм} .$$

З таблиці 1.3 обираємо люмінесцентну лампу типу  $ЛД - 65$ . Встановлюємо дві люмінесцентні лампи  $ЛД - 65$  на світильники потужністю по  $65 \text{ Вт}$  з номінальним світловим потоком  $\Phi_1 = 3570 \text{ лм}$ .

Перевіримо обране освітлення, щодо першого випадку. Скористаємось таблицею 1.5:

$$P_{л} = 10 \cdot \frac{98,44^2}{16} = 61,525 \text{ Вт}.$$

Результати перевірки показують, що обрана система освітлення відповідає площі освітлення верстата з  $S = 98,4 \text{ м}^2$ .

Аналогічно розрахуємо інші приміщення:

- будівля 1  $S = 533 \text{ м}^2$  і висота 5 м;
- об'єкт 2 площею  $S = 533 \text{ м}^2$  і висотою 5 м;
- об'єкт 3 площею  $S = 533 \text{ м}^2$  і висотою 5 м;
- корпус 4 площею  $S = 533 \text{ м}^2$ ;
- коридор 5 площею  $S = 300 \text{ м}^2$ .

Стандарти вимагають найкраще освітлення (воно повинно відбуватися в найгірших місцях поверхні, що освітлюється). Неприпустиме самовільне перевищення нормативів. Виключно місцеве освітлення використовувати в приміщеннях не дозволяється.

Вибір світильників ґрунтується на наступних вимогах [2]:

- а) енергетичні та економічні;
- б) умови середовища;
- в) ергономіки і естетики.

У підсумку, застосуємо систему загального освітлення (рисунок 1.5) і, базуючись на розрахунках, встановлюємо *ОД* світильники у всіх приміщеннях цеху. На світильниках встановлюємо по дві лампи *ЛД* – 65 з  $P = 65 \text{ Вт}$  і  $\Phi = 3570 \text{ лм}$ .

П'ять світильників в один ряд встановлюємо в коридорі площею  $S = 300 \text{ м}^2$ . На світильниках встановлюємо по дві лампи *ЛБ* – 80 з  $P = 80 \text{ Вт}$  і  $\Phi = 5220 \text{ лм}$ .

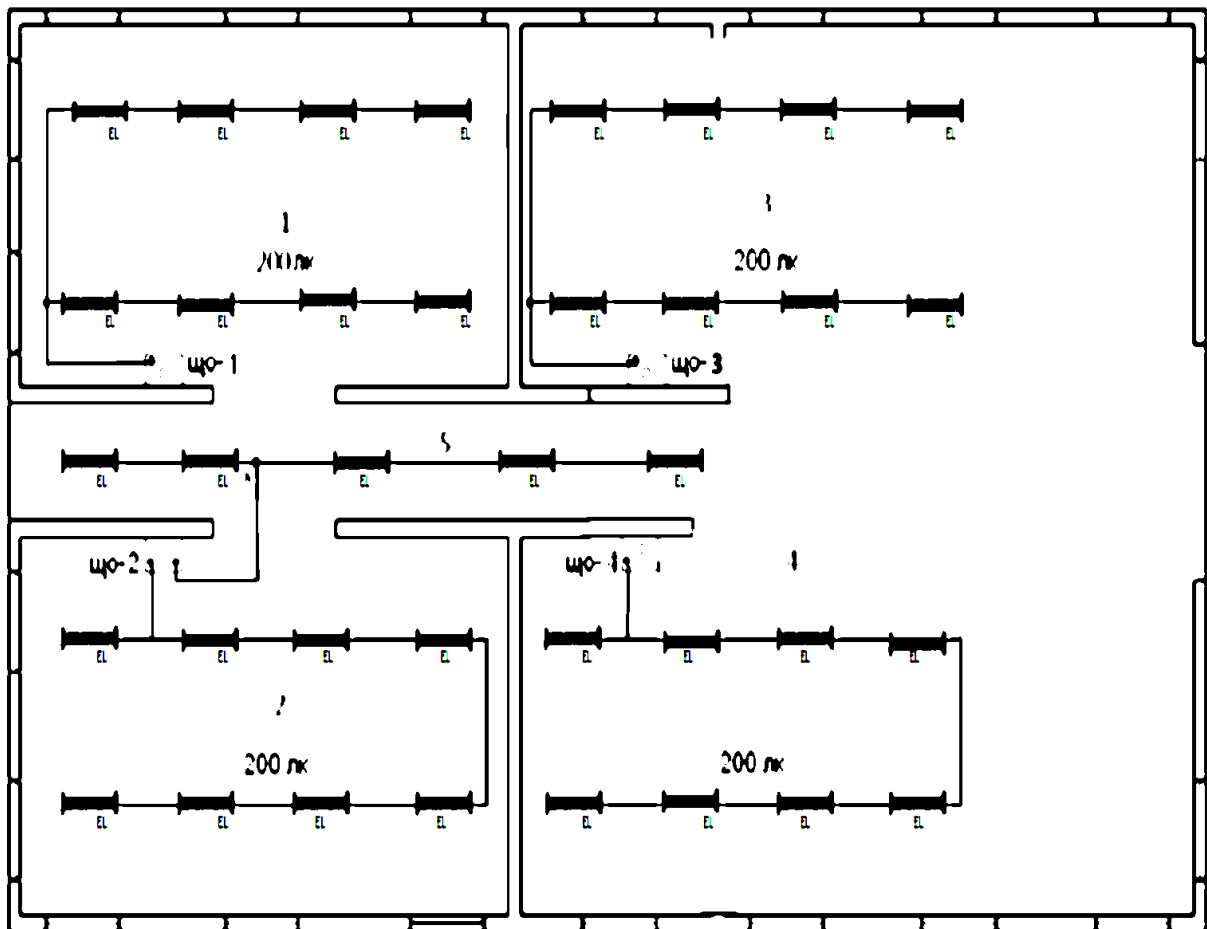


Рисунок 1.5 – Схема розміщення системи освітлення

1 – корпус1; 2 – корпус2; 3 – корпус3; 4 – корпус4; 5 – коридорна ділянка;  
*EL* – світильник; *ЩО* – щит освітлення.

Загальна потужність освітлення майстерні  $P_{\Sigma}$  включає в себе потужності  $P_0$  освітлення окремих ділянок:

1-й корпус:

$$P_0 = N \cdot n_c \cdot a \cdot P_l, \quad (1.4)$$

де  $N$  - кількість рядів світильників;

$n_c$  - кількість світильників;

$a$  - кількість ламп у світильнику;

$P_l$  - потужність однієї лампи, Вт.

$$P_0 = 2 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 40 = 1280 \text{ Вт} .$$

2-й корпус:

$$P_0 = 2 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 65 = 780 \text{ Вт} .$$

3-й корпус:

$$P_0 = 3 \cdot 6 \cdot 4 \cdot 40 = 2880 \text{ Вт} .$$

4-й корпус:

$$P_0 = 2 \cdot 4 \cdot 2 \cdot 65 = 1040 \text{ Вт} .$$

Коридор:

$$P_0 = 1 \cdot 5 \cdot 2 \cdot 80 = 800 \text{ Вт} .$$

Загальна потужність  $P_{\Sigma}$  :

$$P_{\Sigma} = 1280 + 780 + 2880 + 1040 + 520 + 800 = 7,3 \text{ кВт} .$$



### **Висновки за першим розділом**

Таким чином, розрахункова світлова віддача приміщень майстерні відповідає розрахунковій світловій віддачі для підключення до розподільних панелей освітлення (табл. 1.1).

Також в цеху використовується аварійне освітлення. Воно передбачається у випадках, коли неочікуване вимкнення основного освітлення може викликати пожежу, вибух, небезпеку травмування, отруєння, тривалу зупинку технологічного процесу, порушення роботи водо- та газопостачання тощо.

## 2 ЕКОНОМІЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ

Суттєві резерви зниження споживання електроенергії: використання високоефективних електродвигунів та трансформаторів, застосування приводів з регульованою частотою обертання вала двигуна, підвищення коефіцієнтів потужності систем шляхом застосування статичних конденсаторів. Наразі найважливішим способом економії електроенергії для промислового підприємства є оптимізація навантаження на компресорні станції, де споживається до чверті всієї електроенергії.

Заходи, щодо економії наведені в таблиці 2.1).

Таблиця 2.1. Енергозберігаючі заходи.

<i>№ n / n</i>	<i>Назва заходів</i>	<i>Результат впровадження заходів</i>
1	<i>Реконструкція цехових компенсуючих пристроїв для компенсації реактивної потужності</i>	<i>Економія реактивної енергії 18 млн. КВАр. год / рік</i>
2	<i>Реконструкція компресорної станції №1 з установкою трьох гвинтових компресорів БЛУЗ 00</i>	<i>Економія електроенергії 5,2 млн.кВт / год.</i>
3	<i>Автоматизація насосних станцій промислової та господарської води</i>	<i>Економія електроенергії 0,4 млн. кВт / год.</i>

### 2.1 Компенсація реактивної потужності

Активна потужність характеризує енергію, що виділяється за одиницю часу для виконання корисної роботи [2].

Коефіцієнт потужності  $\cos \omega$  є основним нормативним показником, що характеризує реактивну потужність. Середньозважене значення цього коефіцієнта має бути в межах 0,92 – 0,95 .

## 2.2 Доцільність компенсації реактивної потужності

Трансформатори, вентиляльні інвертори, реактори, асинхронні двигуни та інші ресивери є основними споживачами реактивної потужності на промислових підприємствах. Реактивне навантаження підприємства може становити до 130–150 % активного.

Втрати активної потужності при передачі  $P$  і  $Q$  через елемент системи електропостачання з опором  $R$  визначаються [1]:

$$\Delta\Delta_p = \frac{P^2 + Q^2 P^2 + Q^2}{U^2 R} = \frac{P^2}{U^2 R} + \frac{Q^2}{U^2 R} = \Delta\Delta_{p_a} + \Delta\Delta_{p_p} \quad (4)$$

$$\Delta\Delta_U = \frac{PR + QX}{U} \frac{PR + QX}{U} = \frac{PR}{U} \frac{PR}{U} + \frac{QX}{U} \frac{QX}{U} = \Delta\Delta_{U_a} + \Delta\Delta_{U_p}$$

де  $\Delta\Delta_{U_a}$  - втрати напруги обумовлені активною потужністю;  $\Delta\Delta_{U_p}$  - втрати напруги обумовлені реактивною потужністю.

З метою стимулювання заходів з компенсації реактивної потужності в Україні запроваджений певний порядок розрахунків за перетікання реактивної електроенергії між електропостачальною організацією і споживачем.

Ціна спожитої та виробленої електроенергії визначається за формулою

$$P_1 = \sum_1^n (WQ_{nom} + K \cdot WQ_2) \cdot D \cdot T \sum_1^n (WQ_{nom} + K \cdot WQ_2) \cdot D \cdot T$$

Все це підштовхує вживати додаткові заходи щодо зменшення споживаної  $Q$ , якщо це технічно та економічно вигідно.

Ефективність використання електроенергії найкращим чином відображується таким показником, як питома витрата електроенергії. Істотно понизити питому витрату електроенергії на підприємстві можливо при комплексному підході до електрозбереження.

На рис.2.1 представлена залежність, яка характеризує загальні і питомі витрати електроенергії.

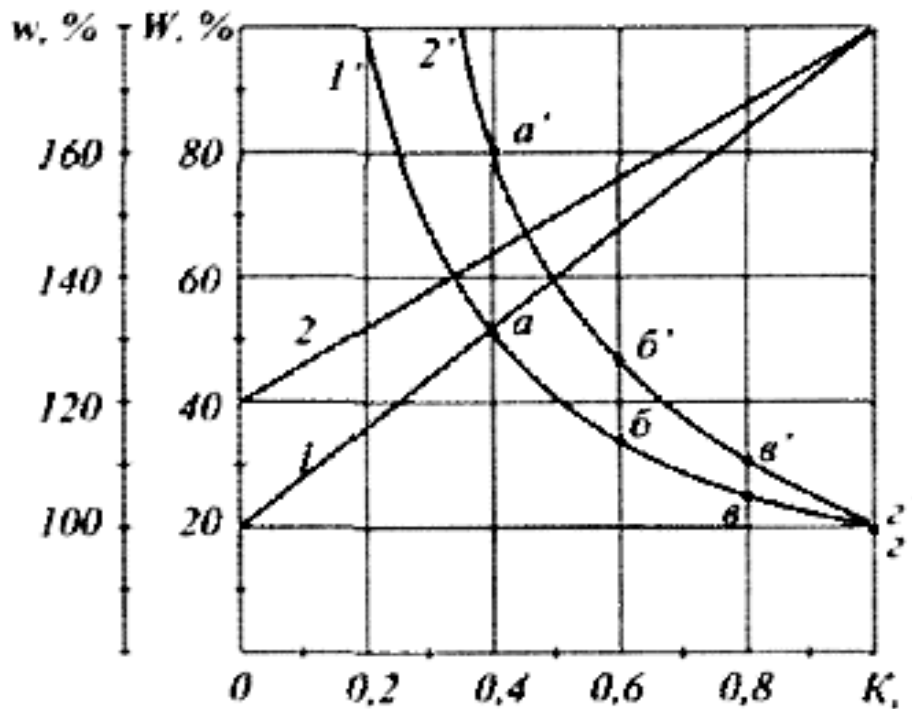


Рисунок 2.1. Залежність загальної і питомої витрати електроенергії від коефіцієнта завантаження: 1, 2; 1', 2' – відповідно загальна і питома витрата електроенергії при 20% і 40% холостого ходу;  
 $a \rightarrow b - 17\%$ ;  $b \rightarrow v - 8\%$ ;  $v \rightarrow z - 5\%$ ;  $a' \rightarrow b' - 32\%$ ;  
 $b' \rightarrow v' - 18\%$ ;  $v' \rightarrow z' - 10\%$ .

Таблиця 2.2

Коефіцієнт збільшення питомої витрати електричної енергії

$K$ – тнавантаження $K_3$	Значення коефіцієнта $K_w$ при $K_1$						
	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
0,2	2,58	2,22	2,04	1,88	1,77	1,69	1,6
0,3	2,08	1,81	1,68	1,58	1,5	1,43	1,35
0,4	1,82	1,6	1,5	1,4	1,35	1,29	1,22
0,5	1,65	1,45	1,36	1,29	1,23	1,19	1,14
0,6	1,53	1,37	1,28	1,22	1,17	1,12	1,09
0,7	1,44	1,3	1,22	1,18	1,14	1,11	1,07
0,8	1,35	1,25	1,18	1,15	1,1	1,08	1,04
0,9	1,29	1,21	1,15	1,11	1,08	1,04	1,02

1,0	1,27	1,17	1,12	1,09	1,05	1,03	1,0
-----	------	------	------	------	------	------	-----

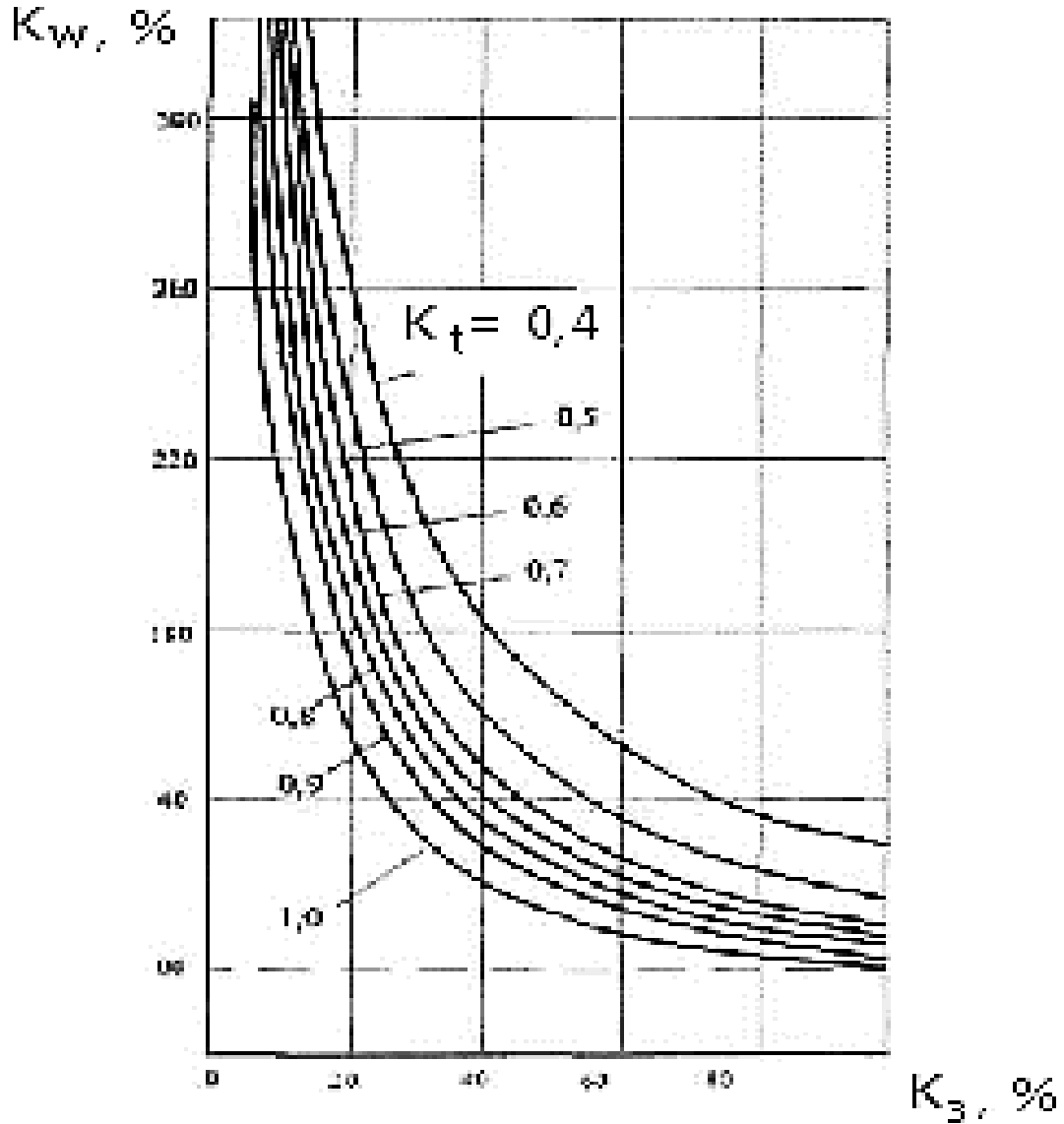


Рис.2.2. Залежність зміни питомих витрат електричній енергії від коефіцієнта завантаження робочої машини.

При впровадженні різних енергозберігаючих заходів, треба це враховувати. На рисунку 2.3 наведено кількісні характеристики зміни показників економії електроенергії.

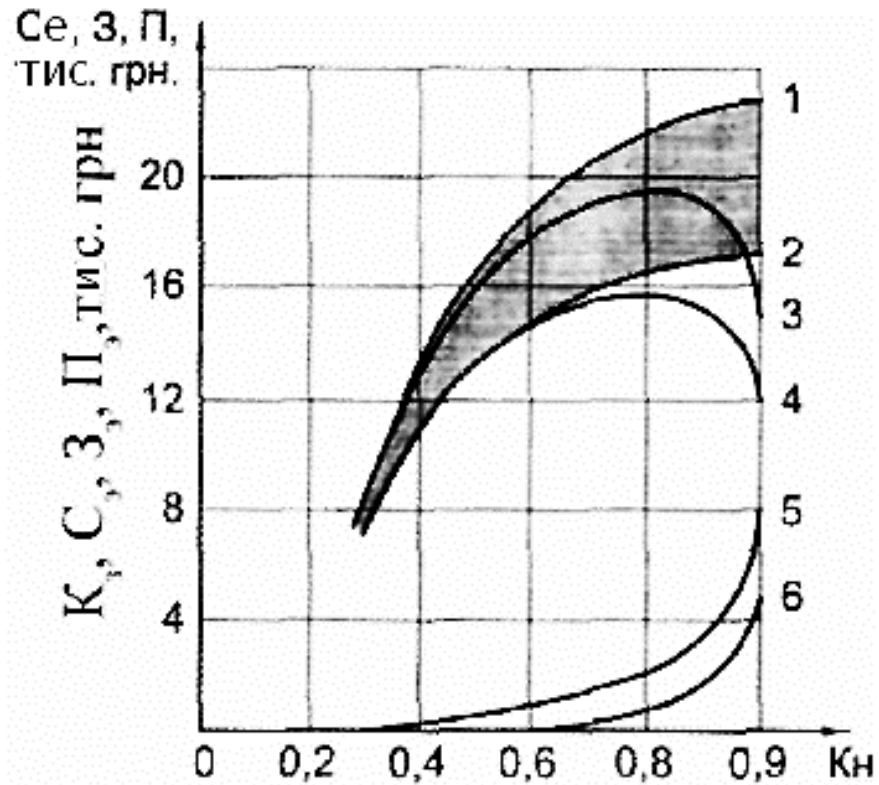


Рис.2.3. Узагальнені залежності економічних показників річної економії електроенергії на 1000 кВтгод в добу

1,2 – вартість заощадженої електроенергії;

3,4 — чистий прибуток;

5,6 – витрати обслуговування систем автоматизації і управління.

Економічний ефект(прибуток) визначається за графіком (рис.2.3)

Крім максимального прибутку ( $\Pi = \max$ ), прийнятними мають бути одноразові витрати 3 і термін окупності.

$$Z_{ki}^{OPT} = \Pi_i t_{oki} ,$$

Витрати  $Z_{ki}^{opt}$  необхідні для проведення тендеру з організаціями-виконавцями, що претендують на виконання робіт по вдосконаленню технологічних процесів або складання бізнес-плану з метою здобуття інвестицій.

### **Висновки за другим розділом**

Значної економії електроенергії можна отримати, як показує аналіз графіків ( рис.2.2, 2.3), якщо збільшити навантаження на приводи робочих машин до значення  $0,7 - 0,8$ . Це екстремум. В подальшому ефективність такого способу знижується.

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

В даній кваліфікаційній роботі було наведено технічні характеристики електрообладнання, схему електричної мережі, карту з діаграмами навантажень та схема електропостачання компресорної станції.

В ході роботи було розраховано і оптимізовано загальне освітлення компресорній станції. Також було розраховане аварійне освітлення. Були розраховані і обрані:

- джерела світла загального рівномірного освітлення;
- нормована освітленість і коефіцієнти запасу;
- тип світильників, висота їхнього підвісу й розміщення;
- джерела світла, їх розміщення, висота підвісу й тип світильників аварійного освітлення.

Успішно зроблені світлотехнічний і електричний розрахунки системи освітлення, які Система освітлення відповідає вимогам безпеки, надійності, економічності. Передбачені заходи, щодо економії електроенергії.



## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ю.Ф. Романюк. Електричні мережі та системи. Навчальний підручник. – Київ: “Знання”, 2007. – 292 с.
2. Лисяк В.Г. Оптимальні режими вузлів навантаження електропостачальних систем. Навчальний посібник, – Львів: “ННІ” 2007. – 251 с.
3. П.М. Монтік Електротехніка та електромеханіка. Навчальний посібник – Львів: “Новий Світ”, 2011. – 487 с.
4. Електричні мережі та системи.: Навч. посібник для студ. електроенерг. спец. / М. С. Сегеда; Державний ун-т "Львівська політехніка". - Л.: Каменяр, 1999. - 296 с. - Бібліогр.: с.292-296. - ISBN 5-7745-0766-1
5. Конструкції повітряних ліній електропередачі. Курсове проектування: навч. посібник для студ. спец. 7.090602 "Електричні системи і мережі" / М. О. Головатюк; Вінницький держ. технічний ун-т. - Вінниця: ВДТУ, 2001. - 107 с.: рис. - Бібліогр.: с. 106-107
6. Експлуатація повітряних ліній електропередачі: навч. посіб. для студ. спец. 7.090602 "Електричні системи і мережі" / М. О. Головатюк; Вінницький держ. технічний ун-т. - Вінниця: ВДТУ, 2001. - 129 с.: рис. - Бібліогр.: с. 129
7. Розрахунки електричних мереж при їх проектуванні: навч. посібник для студ. спец. 7.090601 - "Електричні станції, 7.090602 - "Електричні системи і мережі" / Ю. В. Лук'яненко [та др.]; Вінницький держ. технічний ун-т. - Вінниця: ВДТУ, 2002. - 111 с.: рис. - Бібліогр.: с.111.
8. Попова І.О., Курашкін С.Ф., Вовк О.Ю. Теоретичні основи електротехніки, частина 3: Навчальний посібник для здобувачів вищої освіти – Мелітополь: “Люкс”, 2020. – 211 с.
9. Загальна електротехніка. Навчальний посібник для здобувачів вищої освіти / В.В. Овчаров, О.Ю. Вовк О.Ю. – Мелітополь: ВПЦ “Люкс”, 2018. – 310 с.

10. Електроніка та мікросхемотехніка. Підручник / Квітка С.О. – –  
Мелітополь: ВПЦ “Люкс”, 2019. – 223 с.