

Практичне заняття 3 Розрахунок електричних навантажень в СЕП

1. Короткі теоретичні відомості

1.1. Розрахунок електричних навантажень методом впорядкованих діаграм (нормативна методика)

Розрахунок виконують по формі Ф636-92 .

Таблиця 2 – Розрахунок силового навантаження (Форма Ф 636 – 92)

Вихідні дані				Розрахункові величини		Ефективне число ЕП n_e	Коефіцієнт розрахункової потужності, K_e	Розрахункова потужність			Розрахунковий струм I_p, A
по завданню технологів			довідникові дані					Активна, P_p , кВт	Реактивна Q_p , кВАр	Повна S_p , кВА	
Найменування ЕП	Кількість ЕП n , шт.	Встановлена потужність кВт		Коефіцієнт використання, K_e	Коефіцієнт потужності $\cos\varphi/tg\varphi$	Активна, кВт $K_e \cdot P_{ном}$	Реактивна, кВАр $K_e \cdot P_{ном} \cdot tg\varphi$	Активна, P_p , кВт	Реактивна Q_p , кВАр	Повна S_p , кВА	Розрахунковий струм I_p, A
		Одного ЕП $P_{ном}$	Загальна $P_{ном} = n \cdot P_{ном}$								

Груповий коефіцієнт використання вузла живлення:

$$K_{в.гр.} = \frac{\sum_{i=1}^m (P_{ном.i} \cdot K_{в.i})}{\sum_{i=1}^m P_{ном.i}}$$

де $P_{ном.i}$ – номінальна потужність i -ої групи ЕП;

m – кількість груп ЕП.

Ефективна кількість електроприймачів:

- для вузла живлення (розподільний пункт, шафа, розподільний шинопровід):

$$n_e = \frac{\left(\sum_{i=1}^m P_{ном.i} \right)^2}{\sum_{i=1}^m (n_i \cdot P_{ном.i}^2)}$$

- для магістрального шинопроводу, на шинах ЦТП, по цеху, корпусу, підприємству:

$$n_e = \frac{2 \cdot \sum_{i=1}^m P_{ном.i}}{P_{ном.max}}$$

де $P_{ном.max}$ – номінальна потужність найбільш потужного ЕП цеху.

Розрахункова потужність:

- активна:

$$P_p = K_p \cdot \sum_{i=1}^m (P_{ном.i} \cdot K_{в.i}),$$

- реактивна:

- для розподільчих пунктів, шинопроводів, щитів:

- якщо $n_e \leq 10$, то:

$$Q_p = 1,1 \cdot \sum_{i=1}^m (P_{ном.i} \cdot K_{в.i} \cdot tg \varphi_i),$$

- якщо $n_e > 10$, то:

$$Q_p = \sum_{i=1}^m (P_{ном.i} \cdot K_{в.i} \cdot tg \varphi_i),$$

- для магістральних шинопроводів і на шинах ЦТП:

$$Q_p = K_p \cdot \sum_{i=1}^m (P_{ном.i} \cdot K_{в.i} \cdot tg \varphi_i),$$

де K_p - коефіцієнт розрахункової активної потужності.

Повна розрахункова потужність вузла живлення:

$$S_p = \sqrt{P_p^2 + Q_p^2}.$$

2. Практичні завдання

Задача 4.

Визначити розрахункові навантаження групи силових електроприймачів:

10 приймачів по 7,5 кВт; $K_{в} = 0,35$; $\cos \varphi = 0,65$; $tg \varphi = 1,17$;

4 приймачів по 15 кВт; $K_{в} = 0,2$; $\cos \varphi = 0,6$; $tg \varphi = 1,33$;

5 приймачів по 22 кВт; $K_{в} = 0,14$; $\cos \varphi = 0,5$; $tg \varphi = 1,73$.

Розрахунок виконати по формі Ф636-92.

Задача 5.

Визначити розрахункові силові навантаження на напрузі до 1 кВ виробничого корпусу машинобудівного заводу.

Розрахунок виконати по формі Ф636-92.

Встановлена потужність електроприймачів характерних категорій наведена в таблиці 3.

Таблиця 3 - Вихідні дані електроприймачів

Найменування вузлів і груп електроприймачів	К-сть ЕП	Встановлена потужність		$K_{в}$	$\cos \varphi$	$tg \varphi$
		P_{max} , кВт	сумарна, кВт			
Станки	172	45	2160	0,14	0,50	1,73
Станки з важким режимом роботи	74	75	3480	0,24	0,65	1,17
Автоматичні поточні лінії	245	37	2450	0,60	0,70	1,02
Печі опору	20	120	1500	0,50	0,95	0,33
Крани	62	28	350	0,10	0,50	1,73

Насоси	30	110	2800	0,70	0,80	0,75
Вентилятори	70	55	1620	0,80	0,80	0,75

Задача 6.

Розрахувати силове навантаження цеху. Розрахунок виконати по формі Ф636-92.

Таблиця 4 - Вихідні дані електроприймачів ділянки

Найменування вузлів і груп електроприймачів	Кількість ЕП	Встановлена потужність ЕП, кВт	K_6	$\frac{\cos \varphi}{\operatorname{tg} \varphi}$
Силовий пункт СП-1				
Преси	2	5,62	0,12	0,85/0,62
Преси	3	14,5	0,12	0,84/0,65
Преси	2	21,67	0,12	0,9/0,48
Силовий пункт СП-2				
Преси	3	17	0,12	0,9/0,48
Металообробні верстати	3	2	0,12	0,85/0,62
Металообробні верстати	2	1,5-2,8	0,14	0,85/0,62

Задача 7.

Визначити розрахункове електричне навантаження цеху і характерних вузлів мережі - двох силових розподільних шаф (ШР1 і ШР2). Від ШР1 заживлено електроприймачі 1-3; 11, 12, 101. Від ШР2 - 71-75. Розрахункове навантаження освітлення $P_{po} = 3,5$ кВт и $Q_{po} = 0,5$ квар

Розрахунок виконати по формі Ф636-92.

Таблиця 5 - Вихідні дані електроприймачів

Номер електроприймача	Встановлена потужність електроприймача, кВт	Найменування електроприймачів
1-3	7	Токарний станок
11-12	3	Свердлильний станок
71-75	4,5	Фрезерний станок
101	5	Насос

Задача 8.

За коефіцієнтом попиту знайти розрахункові силові навантаження ремонтно-механічного цеху з встановленою потужністю $P_{ном} = 1600$ квт.

Середні значення $K_{п} = 0,3$ та $\cos \varphi = 0,75$ ($\operatorname{tg} \varphi = 0,88$).

Задача 9.

Визначити розрахункові активне, реактивне і повне силове навантаження цеху металокопункцій площею $F = 1800$ м². Густина навантаження $p_{пит} = 0,3$ Вт/м². Середнє значення коефіцієнта потужності $\cos \varphi = 0,6$ ($\operatorname{tg} \varphi = 1,33$).

Задача 10.

Графік навантажень активної потужності за час $T = 24$ год, побудований за показаннями лічильника активної електроенергії.

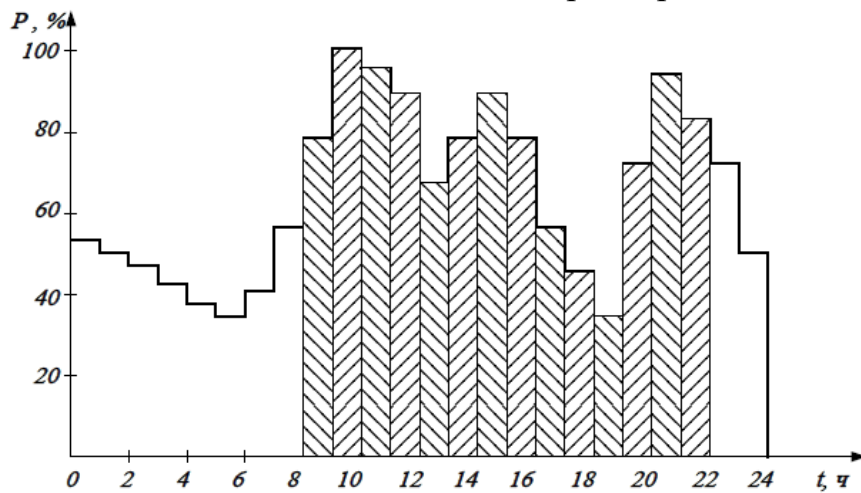


Рис. 3 – Графік навантаження

Визначити розрахункове навантаження цеху, беручи до уваги, що $P_{\max} = 800$ кВт.

Задача 11.

Визначити розрахункове навантаження алюмінієвого заводу продуктивністю 100000 т алюмінію на рік.

Питома витрата електроенергії на змінній напрузі на виробництво алюмінію становить 18000 кВтгод/рік, витрата на інші потреби заводу – 5% від річної витрати на електроліз.

Число годин використання максимуму навантаження становить 8300 год.