

Методичні вказівки до курсового проекту з дисципліни  
“Електричні системи та мережі” для підготовки спеціалістів  
за напрямком 6.0906 – електротехніка. /Укл. В. П. Захарченко, В.В.  
Тихонов - Київ: НАУ, 2004. - 133 с.

Укладачі ,. В. П Захарченко канд. техн. наук, доц.;  
В.В.Тихонов канд. техн. наук, доц

## ПЕРЕДМОВА

Дані методичні вказівки складені відповідно до обсягу курсового проекту з дисципліни "Електричні системи та мережі" для студентів денної форми навчання підготовки спеціалістів за напрямком 6.0906 - електротехніка.

Виконання курсового проекту розвиває у студента навички самостійного застосування відомостей, які отримані при вивченні теоретичного матеріалу, та рішення комплексної задачі проектного характеру, освоєння конкретних методик розрахунків.

При виконанні курсового проекту потрібно розробити систему електропостачання (СЕР) промислового підприємства при напрузі понад 1 кВ. Така система складається з ліній, що живлять підприємство, пункту прийому електроенергії, ліній, що розподіляють електроенергію по підприємству, і цехових трансформаторних підстанцій (ТП).

Мета студента - розробити систему внутрішньозаводського електропостачання, яка зможе забезпечити споживачів електричною енергією необхідної якості при заданій надійності електропостачання. Для вирішення цієї задачі студент повинен підтвердити розрахунками працездатність СЕР в нормальних, форсованих і аварійних режимах. Відповідно до цього треба вибрати такі схемні та технічні рішення, щоб у нормальному режимі система характеризувалася економічністю, у форсованому режимі забезпечувала заданий рівень надійності електропостачання за рахунок перевантажувальної здатності, а в аварійному режимі - швидко і вибірково вимикала ушкоджений елемент чи ділянку мережі.

У розрахунково-пояснювальній записці повинні бути наведені вихідні дані на проектування, пояснення ходу та послідовності розглянутих питань з обґрунтуванням прийнятих рішень і посиланнями на літературу, указані методи розрахунків і розрахункові формули в загальному вигляді, наведені необхідні числові підстановки у них та отримані результати розрахунків. У одному прикладі це робиться докладно, інші аналогічні розрахунки повинні бути наведені у таблиці.

Виконання курсового проекту проводиться з дотриманням усіх вимог і норм єдиної системи конструкторської документації.

# **1. ЗАВДАННЯ, ВИХІДНІ ДАНІ І ЗМІСТ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ**

## **1.1. Завдання до курсового проекту**

Розробити систему внутрішньозаводського електропостачання машинобудівного заводу, яка відповідає основним вимогам до СЕП промислових підприємств.

## **1.2. Вихідні дані**

Для виконання курсового проекту задаються такі обов'язкові вихідні дані:

- 1) Найменування промислового підприємства - машинобудівний завод.
- 2) Генплан підприємства (видається керівником курсової роботи).
- 3) Залежно від номера варіанта, який задається керівником курсового проекту, інші необхідні вихідні дані наведені у таблицях 1.1 -1.8 цих методичних вказівок.
- 4) Номер цеху, до трансформаторної підстанції якого вибирають переріз кабелів електричної мережі напругою 6 (10) кВ і електричні апарати ліній, задається керівником курсового проекту.
- 5) В окремих випадках керівник курсового проекту може коректувати вихідні дані.

Таблиця 1.1. Склад цехів підприємства і категорія надійності їхніх електроприймачів

№ цеху	Назва цехів	Категорія надійності
1	Механічний цех № 1	2 і 3
2	Механічний цех № 2	2 і 3
3	Механічно-складальний цех	2
4	Інструментальний цех	3
5	Цех дрібних серій	2
6	Ремонтно-механічний цех	3
7	Компресорна станція	1 і 2

Таблиця 1.2. Установлена потужність цехів

Варіант	Установлена потужність окремих цехів $P_{уст.}$ кВт						
	1	2	3	4	5	6	7
01	5000	5600	6100	6900	6900	5700	1000
02	5100	5700	6200	6800	7000	5800	1100
03	5200	5800	6300	6700	6900	5900	1200
04	5300	5900	6400	6600	6800	6000	1300
05	5400	6000	6500	6500	6700	6100	1400
06	5500	6100	6600	6400	6600	6200	1500
07	5600	6200	6700	6300	6500	6300	1600
08	5700	6300	6800	6200	6400	6400	1700
09	5800	6400	6900	6100	6300	6500	1800
10	5900	6500	7000	6000	6200	6600	1900
11	6000	6600	6900	5900	6100	6700	2000
12	6100	6700	6800	5800	6000	6800	2100
13	6200	6800	6700	5700	5900	6900	2200
14	6300	6900	6600	5600	5800	7000	1000
15	6400	7000	6500	5500	5700	6900	1100

	1	2	3	4	5	6	7
16	6500	6900	6400	5400	5600	6800	1200
17	6600	6800	6300	5300	5500	6700	1300
18	6700	6700	6200	5200	5400	6600	1400
19	6800	6600	6100	5100	5300	6500	1500
20	6900	6500	6000	5000	5200	6400	1600
21	7000	6400	5900	4900	5100	6300	1700
22	6900	6300	5800	4800	5000	6200	1800
23	6800	6200	5700	4700	4900	6100	1900
24	6700	6100	5600	4600	4800	6000	2000
25	6600	6000	5500	4500	4700	5900	2100
26	5100	6000	6400	6500	5900	6300	2200
27	5200	6100	6500	6400	5800	6400	1000
28	5300	5200	6600	6300	5700	6500	1100
29	5400	5700	6700	6200	5600	6600	1200
30	5500	5800	6800	6100	5500	6700	1300
31	5600	5900	6900	6000	5600	6800	1400
32	5700	6000	7000	5900	5500	6900	1500
33	5800	6100	6900	5800	5400	7000	1600
34	5900	6200	6800	5700	5300	6900	1700
35	6000	6300	6700	5600	5200	6800	1800
36	6100	6400	6600	5500	5100	6700	1900
37	6200	6500	6500	5400	5000	6600	2000
38	6300	6600	6400	5300	4900	6500	2100
39	6400	6700	6300	5200	4800	6400	2200
40	6500	6800	6200	5100	4700	6300	1000

Таблиця 1.3. Коефіцієнти попиту цехів

Варі- ант	Коефіцієнти попиту окремих цехів $K_n$						
	1	2	3	4	5	6	7
01	0,20	0,15	0,10	0,15	0,11	0,16	0,20
02	0,19	0,14	0,11	0,16	0,12	0,17	0,19
03	0,18	0,13	0,12	0,17	0,13	0,18	0,18
04	0,17	0,12	0,13	0,18	0,14	0,19	0,17
05	0,16	0,11	0,14	0,19	0,15	0,20	0,16
06	0,15	0,10	0,15	0,20	0,16	0,19	0,15
07	0,14	0,11	0,16	0,19	0,17	0,18	0,14
08	0,13	0,12	0,17	0,18	0,18	0,17	0,15
09	0,12	0,13	0,18	0,17	0,19	0,16	0,16
10	0,11	0,14	0,19	0,16	0,20	0,15	0,17
11	0,10	0,15	0,20	0,15	0,19	0,14	0,18
12	0,11	0,16	0,19	0,14	0,18	0,13	0,19
13	0,12	0,17	0,18	0,13	0,17	0,12	0,20
14	0,13	0,18	0,17	0,12	0,16	0,11	0,19
15	0,14	0,19	0,17	0,11	0,15	0,10	0,18
16	0,15	0,20	0,16	0,10	0,14	0,11	0,17
17	0,16	0,19	0,14	0,11	0,13	0,12	0,16
18	0,17	0,18	0,13	0,12	0,12	0,13	0,15
19	0,18	0,17	0,12	0,13	0,11	0,14	0,14
20	0,19	0,16	0,11	0,14	0,10	0,15	0,15
21	0,20	0,15	0,10	0,15	0,11	0,16	0,16
22	0,19	0,14	0,11	0,16	0,12	0,14	0,17
23	0,18	0,13	0,12	0,17	0,13	0,18	0,18
24	0,17	0,12	0,13	0,18	0,14	0,19	0,19
25	0,16	0,11	0,14	0,19	0,15	0,20	0,20
26	0,10	0,12	0,14	0,15	0,18	0,16	0,19
27	0,11	0,13	0,15	0,16	0,17	0,17	0,18
28	0,12	0,14	0,16	0,17	0,16	0,18	0,17

	1	2	3	4	5	6	7
29	0,13	0,15	0,17	0,18	0,15	0,19	0,16
30	0,14	0,16	0,18	0,19	0,14	0,20	0,15
31	0,15	0,17	0,19	0,20	0,13	0,19	0,14
32	0,16	0,18	0,20	0,19	0,12	0,18	0,15
31	0,17	0,19	0,19	0,18	0,11	0,17	0,16
34	0,18	0,20	0,18	0,17	0,10	0,16	0,17
35	0,19	0,19	0,17	0,16	0,11	0,15	0,18
36	0,20	0,18	0,16	0,15	0,12	0,14	0,19
37	0,19	0,17	0,15	0,14	0,13	0,13	0,20
38	0,18	0,16	0,14	0,13	0,14	0,12	0,19
39	0,17	0,15	0,13	0,12	0,15	0,11	0,18
40	0,16	0,14	0,12	0,11	0,16	0,10	0,17

Таблиця 1.4. - Коефіцієнти потужності цехів

Варіант	Коефіцієнти потужності окремих цехів $\cos\varphi$						
	1	2	3	4	5	6	7
01	0,54	0,64	0,69	0,59	0,56	0,54	0,61
02	0,55	0,65	0,70	0,60	0,55	0,55	0,63
03	0,56	0,66	0,69	0,61	0,54	0,56	0,64
04	0,57	0,67	0,68	0,62	0,53	0,57	0,66
05	0,58	0,68	0,67	0,63	0,52	0,58	0,62
06	0,59	0,69	0,66	0,64	0,51	0,59	0,66
07	0,60	0,70	0,65	0,65	0,50	0,60	0,65
08	0,61	0,69	0,64	0,66	0,51	0,61	0,64
09	0,62	0,68	0,63	0,67	0,52	0,62	0,63
10	0,63	0,67	0,62	0,68	0,53	0,63	0,63
11	0,64	0,66	0,61	0,69	0,54	0,64	0,64
12	0,65	0,65	0,60	0,70	0,55	0,65	0,65
13	0,66	0,64	0,61	0,69	0,56	0,66	0,64
14	0,67	0,63	0,62	0,68	0,57	0,67	0,66
15	0,68	0,62	0,63	0,67	0,58	0,68	0,65
16	0,69	0,61	0,64	0,66	0,59	0,69	0,64
17	0,70	0,60	0,65	0,65	0,60	0,70	0,65

	1	2	3	4	5	6	7
18	0,69	0,61	0,66	0,64	0,61	0,69	0,63
19	0,68	0,62	0,67	0,63	0,62	0,68	0,64
20	0,67	0,63	0,68	0,62	0,63	0,67	0,65
21	0,66	0,64	0,69	0,61	0,64	0,66	0,66
22	0,65	0,65	0,70	0,60	0,65	0,65	0,66
23	0,64	0,66	0,69	0,61	0,64	0,64	0,65
24	0,63	0,67	0,68	0,62	0,63	0,63	0,64
25	0,62	0,68	0,67	0,63	0,62	0,62	0,67
26	0,60	0,65	0,70	0,75	0,56	0,54	0,61
27	0,61	0,64	0,69	0,74	0,55	0,55	0,63
28	0,62	0,63	0,68	0,73	0,54	0,56	0,64
29	0,63	0,62	0,67	0,72	0,53	0,57	0,66
30	0,64	0,61	0,66	0,71	0,52	0,58	0,62
31	0,65	0,60	0,65	0,70	0,51	0,59	0,66
32	0,66	0,61	0,64	0,69	0,50	0,60	0,65
33	0,67	0,62	0,63	0,68	0,51	0,61	0,64
34	0,68	0,63	0,62	0,67	0,52	0,62	0,63
35	0,69	0,64	0,61	0,66	0,53	0,63	0,63
36	0,70	0,65	0,60	0,65	0,54	0,64	0,64
37	0,71	0,66	0,61	0,64	0,55	0,65	0,65
38	0,72	0,67	0,62	0,63	0,56	0,66	0,64
39	0,73	0,68	0,63	0,62	0,57	0,67	0,66
40	0,74	0,69	0,64	0,61	0,58	0,68	0,65



Таблиця 1.5 - Спосіб виконання загального освітлення цехів

Варіант	Коефіцієнти потужності окремих цехів $\cos\varphi$						
	1	2	3	4	5	6	7
01	1	2	3	1	2	3	1
02	2	3	1	2	3	1	2
03	3	1	2	3	1	2	3
04	1	2	3	1	2	3	1
05	2	3	1	2	3	1	2
06	3	1	2	3	1	2	3
07	1	2	3	1	2	3	1
08	2	3	1	2	3	1	2
09	3	1	2	3	1	2	3
10	1	2	3	1	2	3	1
11	2	3	1	2	3	1	2
12	3	1	2	3	1	2	3
13	1	2	3	1	2	3	1
14	2	3	1	2	3	1	2
15	3	1	2	3	1	2	3
16	1	2	3	1	2	3	1
17	2	3	1	2	3	1	2
18	3	1	2	3	1	2	3
19	1	2	3	1	2	3	1
20	2	3	1	2	3	1	2
21	3	1	2	3	1	2	3
22	1	2	3	1	2	3	1
23	2	3	1	2	3	1	2
24	3	1	2	3	1	2	3
25	1	2	3	1	2	3	1
26	2	3	1	2	3	1	2
27	3	1	2	3	1	2	3
28	1	2	3	1	2	3	1
29	2	3	1	2	3	1	2
30	3	1	2	3	1	2	3

	1	2	3	4	5	6	7
31	1	2	3	1	2	3	1
32	2	3	1	2	3	1	2
33	3	1	2	3	1	2	3
34	1	2	3	1	2	3	1
35	2	3	1	2	3	1	2
36	3	1	2	3	1	2	3
37	1	2	3	1	2	3	1
38	2	3	1	2	3	1	2
39	3	1	2	3	1	2	3
40	1	2	3	1	2	3	1

Примітки:

- 1 - лампи розжарювання ( $\cos \varphi = 1$ ).
- 2 - люмінесцентні лампи низького тиску ( $\cos \varphi = 0,95$ ).
- 3 - дугові ртутні лампи високого тиску ( $\cos \varphi = 0,5$ ).

Таблиця 1.6. Дані електродвигунів компресорної станції

Варіант	U <sub>ном</sub> кВ	P <sub>ном</sub> , кВт	П <sub>НОМ</sub> ОБ/ХВ	Тип	КількістьN шт.
	1	2	3	4	5
01	6	500	369	АНЗ-2- 17-3 1-1 6У3	6
02	10	1000	375	СДНЗ-2-18-39-16	2
03	6	800	1000	СДН-2-16-31-6	4
04	10	1250	375	СДНЗ-2- 18-49- 16	4
05	6	630	369	АНЗ-2- 1 7-39- 16У3	6
06	10	1600	500	СДНЗ-2-1 8-49-12	4
07	6	1000	1000	СДН-2- 16-36-6	6
08	10	2000	500	СДНЗ-2- 18-61-1 2	4
09	6	800	493	АНЗ-2-16-57-12У3	6
10	10	630	3000	СТД-630-2	4
11	6	630	3000	СТД-630-2	4
12	10	800	3000	СТД-800-2	4
13	6	1000	990	АНЗ-2- 15-57-6У3	4
14	10	2000	300	СДНЗ-2-1 9-54-20	4
15	6	500	500	СДН-2- 15-36-12	6
16	10	1250	300	СДНЗ-2- 19-34-20	4
17	6	1250	990	АНЗ-2- 15-69-6У3	4
18	10	1600	250	СДНЗ-2- 19-54-24	4
19	6	800	750	СДН-2- 16-36-8	6
20	10	2000	250	СДНЗ-2-20-41-24	4
21	6	1250	3000	СТД- 1250-2	4
22	10	2000	3000	СТД-2000-2	4
23	6	1250	600	СДН-2- 17-44- 10	4
24	10	1000	300	СДНЗ-2- 18-49-20	4
25	6	1600	1000	СДН-2- 16-59-6	4
26	6	500	493	АНЗ-2- 1 6-39- 12У3	6
27	10	1000	3000	СТД- 1000-2	2
28	6	1000	3000	СТД- 1000-2	4

	1	2	3	4	5
29	10	1250	3000	СТД- 1250-2	4
30	6	800	592	АНЗ-2- 15-69- 10УЗ	6
31	10	1600	375	СДНЗ-2- 18-6 1-16	4
32	6	800	600	СДН-2- 16-44- 10	6
33	10	2000	500	СДНЗ-2- 18-61- 12	4
34	6	1000	592	АНЗ-2- 1 6-57-1 ОУЗ	6
35	10	1250	250	СДНЗ-2- 19-44-24	4
36	6	1000	750	СДН-2- 16-46-8	4
37	10	1600	300	СДНЗ-2- 19-44-20	4
38	6	1250	592	АНЗ-2- 16-69-1 ОУЗ	4
39	10	1600	3000	СТД- 1600-2	4
40	6	800	3000	СТД-800-2	6

Таблиця 1.7. Тривалість перевантаження трансформатора головної понижувальної підстанції у після аварійному режимі і відношення літнього розрахункового навантаження до зимового

Варіант	Тривалість перевантаження, год	Відношення літнього   розрахункового навантаження до зимового, во
	1	2
01	1	0,90
02	2	085
03	4	0.80
04	6	075
05	8	0,70
06	1	0,75
07	2	0,80
08	4	085
09	6	0,90
10	8	085
11	1	080
12	2	075
13	4	0.70
14	6	075
15	8	080
16	1	085
17	2	0,90
18	4	085
19	6	080
20	8	075
21	1	070
22	2	075
23	4	080
24	6	085

	1	2
25	8	090
26	1	085
27	2	080
28	4	075
29	6	0,70
30	8	075
31	1	080
32	2	085
33	4	090
34	6	085
35	8	080
36	1	075
37	2	070
38	4	075
39	6	0,80
40	8	0,85

Примітка - Температуру охолодного повітря для м.Києва прийняти зимову - 8 °С , літню+20°С.

*Таблиця 1.8.* Напряга джерела живлення, номінальна напру- га електричної мережі внутрішньозаводського електропостачан- ня, схема приєднання головної понижувальної підстанції, вели- чина початкового струму трифазного короткого замикання від сис- теми на стороні високої напруги головної понижувальної підста- нції і напруга системи у максимальному режимі, число годин використання максимуму навантаження за рік

Варіант	УживкВ	Уном, кВ	Схема приєднання	І <sup>п</sup> к.с. макс. кА	U макс., кВ	Тмакс, год
	1	2	3	4	5	6
01	110	6	Відгалужувальна	20,0	102	1500
02	110	10	Тупикова	19,5	103	2000
03	35	6	Відгалужувальна	19,0	30,0	2500
04	35	10	Тупикова	18,5	30,5	3500
05	110	6	Відгалужувальна	18,0	104	4000
06	110	10	Тупикова	17,5	105	4500
07	35	6	Відгалужувальна	17,0	310	1500
08	35	10	Тупикова	16,5	315	2000
09	110	6	Відгалужувальна	16,0	106	2500
10	110	10	Тупикова	15,5	107	3500
11	35	6	Відгалужувальна	15,0	32,0	4000
12	35	10	Тупикова	14,5	32,5	4500
13	110	6	Відгалужувальна	14,0	108	1500
14	110	10	Тупикова	13,5	109	2000
17	35	6	Відгалужувальна	13,0	330	2500
16	35	10	Тупикова	12,5	108	3500
17	110	6	Відгалужувальна	120	110	4000
18	110	10	Тупикова	11,5	111	4500
19	35	6	Відгалужувальна	11,0	34,0	1500
20	35	10	Тупикова	10,5	34,5	2000
21	110	6	Відгалужувальна	10,0	111	2500

	1	2	3	4	5	6
22	110	10	Тупикова	10,5	110	3500
23	35	6	Відгалужувальна	11 0	34,5	4000
24	35	10	Тупикова	11,5	34,0	4500
25	110	6	Відгалужувальна	12,0	109	1500
26	110	6	Іушкова	12,5	108	2000
27	35	10	Відгалужувальна	13,0	33.5	2500
28	35	6	Тупикова	13,5	33,0	3500
29	110	10	Відгалужувальна	14,0	107	4000
30	110	6	Тупикова	14,5	106	4500
31	35	10	Відгалужувальна	15,0	325	1500
32	35	6	Тупикова	15 5	32,0	2000
33	110	10	Відгалужувальна	16,0	105	2500
34	110	6	Тупикова	165	104	3500
35	35	10	Відгалужувальна	17,0	31,5	4000
36	3 5	6	Тупикова	17,5	31,0	4500
37	110	10	Відгалужувальна	18,0	103	1500
38	110	6	Тупикова	18,5	102	2000
39	35	10	Відгалужувальна	19,0	30.5	2500
40	35	6	Тупикова	19,5	30,0	3500



### **1.3. Зміст курсового проекту**

Розрахунково-пояснювальна записка та графічна частина курсового проекту мають такий зміст:

#### *ЗМІСТ*

##### Вступ

1. Визначення розрахункових навантажень цехів і підприємства.
2. Визначення центра електричних навантажень підприємства і місця розташування головної понижувальної підстанції
3. Вибір числа і потужності трансформаторів головної понижувальної підстанції
4. Вибір числа і потужності трансформаторів цехових трансформаторних підстанцій
5. Вибір потужності компенсуючи пристроїв у системі електропостачання підприємства
6. Розробка схеми електропостачання підприємства
7. Розрахунок струмів трифазного короткого замикання на шинах низької напруги головної понижувальної підстанції
8. Вибір перерізу кабелів електричної мережі з напругою 6 (10) кВ і електричних апаратів ліній до цеху №

##### Перелік літератури

#### *ГРАФІЧНА ЧАСТИНА РОБОТИ*

Аркуш № 1: Генплан підприємства з головною понижувальною підстанцією, розподільчим пунктом (якщо такий є), цеховими трансформаторними підстанціями, лініями з напругою 6(10) кВ і з картограмою електричних навантажень.

Аркуш № 2: Схема електропостачання підприємства.

Розвинути зміст курсового проекту можливо за рахунок додатків, якщо це доцільно. Крім того, керівник може задати студенту розробити детально окреме питання.

## **2. СТРУКТУРА ТА ОФОРМЛЕННЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ**

### **2.1. Структура розрахунково-пояснювальної записки**

Розрахунково-пояснювальна записка курсового проекту повинна мати таку структуру:

- 1-а сторінка - титульна (додаток А);
- 2-а сторінка - бланк завдання на проектування (додаток Б);
- 3-я і 4-а сторінки — вихідні дані (додаток В);
- 5-а сторінка - зміст;
- 6-а сторінка - вступ;
- 7-а сторінка і далі - основна частина записки;
- N-а сторінка - перелік літератури;
- N-а + сторінки - додатки.

### **2.2. Оформлення розрахунково-пояснювальної записки**

Розрахунково-пояснювальна записка повинна бути виконана на стандартних аркушах формату А4 (розмір 297x210 мм). Об'єм розрахунково-пояснювальної записки становить 25 сторінок рукописного тексту. Дозволяється набирати текст на комп'ютері 14 кеглем (розмір шрифту), заголовки - 16 кеглем. Усі сторінки розрахунково-пояснювальної записки нумеруються, крім титульної сторінки та бланка завдання на проектування. На сторінці зі змістом повинен бути заповнений великий штамп. Кожний розділ починається з нової сторінки. Назву розділу писати великими літерами, підзаголовки — малими літерами, крім першої. Підзаголовки від заголовка та основного тексту відокремлюються двома інтервалами. Абзацний відступ всюди однаковий і дорівнює 5 знакам. Потрібно додержуватись супідрядності між заголовками та підзаголовками, нумеруючи їх таким чином, щоб заголовки та підзаголовки одного рівня рубрикації мали однакові номери.

### **2.3. Оформлення графічної частини**

Креслення виконуються на стандартних аркушах формату А1 (розмір 814x576 мм). Об'єм графічної частини - 2 аркуші. При виконанні креслення обов'язково застосування умовних позначень, позначень та креслення елементів електричних схем відповідно до ДСТ. Штмп на кресленнях повинен бути єдиної форми, яка прийнята на кафедрі. Крім того, на кафедрі вивішені зразки оформлення аркушів графічної частини.

## *ГРАФІК ВИКОНАННЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ*

Виконання курсового проекту проводиться відповідно до графіка.

№ етапів	Назва етапів курсового проекту	Строк виконання етапів курсового проекту (тижні)	Примітки
1	Узгодження вихідних даних. Креслення генплану підприємства (аркуш № 1). Всіуп	1-2	
2	Визначення розрахункових навантажень цехів і підприємства. Визначення центра електричних навантажень підприємства та місця розташування головної понижувальної підстанції	3-4	
3	Вибір числа і потужностей трансформаторів головної понижувальної підстанції та цехових трансформаторних підстанцій	5-6	
4	Вибір потужностей компенсуючих пристроїв у системі електропостачання підприємства	7-8	
5	Розробка схеми електропостачання підприємства. Нанесення на генплан головної понижувальної підстанції, розподільчого пункту (при наявності), цехових трансформаторних підстанцій, електричних мереж з напругою 6 (10) кВ (аркуш № 1). Схема електропостачання підприємства (аркуш № 2)	9-10	
6	Розрахунок струмів короткого замикання	11-12	
7	Вибір перерізу кабелів електричної мережі з напругою 6 (10) кВ та електричних апаратів ліній до цеху №	13-14	
8	Оформлення курсової роботи. Задача курсової роботи на перевірку	15	
9	Захист курсової роботи	16-17	

## **4. ЗАГАЛЬНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ОКРЕМИХ РОЗДІЛІВ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ**

### **4.1. Вступ**

Навести мету курсового проекту, визначення СЕП промислового підприємства, структуру СЕП проєктованого підприємства та її реалізацію, основні загальні вимоги до СЕП та способи їхнього виконання.

## **5. ЗАГАЛЬНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ**

На аркуші № 1 наводяться: генплан підприємства з указівкою розмірів цехів у мм (рекомендовані масштаби такі: М 1:500, М 1:800, М1:1000); напрямки живлення від енергосистеми; картограма навантажень цехів та вісі для визначення ЦЕН підприємства з його вказівкою на генплані; розташування ГПП. РП (якщо такі є) та цехових ТП; траси кабельних ліній з указівкою марки, напруги, числа, перерізу жил і довжини кабелів (наприклад ААБ-10 (3 x 120), 140 м), що вибираються. Крім того, на цьому аркуші повинні бути наведені: таблиця з номерами та назвами цехів; необхідні умовні позначення, примітки (якщо вони потрібні).

На аркуші № 2 наводиться схема електропостачання підприємства. У систему зовнішнього електропостачання входять повітряні ЛЕП енергосистеми відповідної напруги (35 чи 110 кВ), а ГПП є ГПП підприємства з відповідною схемою приєднання (відгалужувальна чи тупикова).

У системі внутрішньозаводського електропостачання відбувається розподіл електроенергії при нарузі 6 чи 10 кВ поміж ТП окремих цехів. У курсовій роботі джерелом живлення для внутрішньо заводського електропостачання є ГПП, а приймальними пунктами - РП (якщо такі є), цехові ТП та окремі ЕП з номінальною напругою 6 чи 10 кВ (АД чи СД). Для трансформаторів ГПП потрібно указати необхідний РЗ. На шинах ГПП (РП) повинна бути нумерація комірок, включаючи комірки трансформаторів власних потреб (ТВП) ГПП. До шин ГПП (РП) мають бути підімкнені вимірювальні трансформатори напруги (ТН), а до шин ГПП - ККУ, якщо вони потрібні (дивись розрахунки підрозділу 4.6.3). Для комірок, від яких відходять кабельні лінії до проєктованого цеху, треба указати електричні апарати (ви-

микачі, ТС, ТС нульової послідовності) та їхні типи, вимірювальні прилади (амперметр, лічильники активної та реактивної енергії), типи РЗ. Крім того, для кабельних ліній до проєктованого цеху указати всі параметри.

Вимикачі, що у нормальному режимі вимкнені (секційні вимикачі, вимикачі до резервних електродвигунів), зачорнюються. Слід указати пристрої АВР на шинах ГПП, РП і на шинах НН двотрансформаторних КТП.

Для цехових КТП указуються ФА, що знаходяться у шафі високовольтного вводу, силові трансформатори, автомати вводу та секційні для двотрансформаторних підстанцій, частково лінійні автомати для ККУ 0,4 кВ, якщо ті потрібні (дивись розрахунки підрозділу 4.6.2). Крім того, навести необхідні умовні позначення та примітки.

## ПЕРЕЛІК ЛІТЕРАТУРИ

### Основна

1. Федоров А.А., Каменева В.В. Основы электро-снабжения промышленных предприятий: Учеб. для вузов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат. 1984. - 472 с.
2. Справочник по проектированию электроснабжения / Под ред. ЮЛ. Барыбина и др. - М.: Энергоатомиздат, 1990. - 576 с.
3. Неклепаев Б.И., Крючков И.П. Электрическая часть электростан- ций и подстанций. Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования: Учеб. пособие для вузов. - 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Энергоатомиздат, 1989. - 608 с.

### Додаткова

- Д1. Дирацу В.С. и др. Электроснабжение промышленных предприятий. - К.: Вища шк., 1974. - 280 с.
- Д2. Князевский Б.А., Липкин Б.Ю. Электроснабжение промышлен- ных предприятий: Учеб. для студ. вузов по спец. ""Электропривод и ав- томатизация промышленных установок"" - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 1986.-400с.
- Д3. Правила усройства электроустановок / Минэнерго СССР. - 6-е изд.. перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1986. - 648 с.

ДОДАТОК А  
(обов'язковий)  
Зразок виконання титульного аркуша  
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний авіаційний університет  
Аерокосмічний інститут  
Механіко-енергетичний факультет  
Кафедра електроенергетичних систем

РОЗРАХУНКОВО - ПОЯСНЮВАЛЬНА  
ЗАПИСКА  
ДО КУРСОВОГО ПРОЕКТУ З  
ДИСЦИПЛІНИ  
" ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ "

Тема "Електропостачання машинобудівного заводу"  
Варіант 16

Студент грМЕФ-504

підпис

Д.Я. Семеряк

Керівник

підпис

доц.В.П. Захарченко

2005 р.

ДОДАТОК Б  
(обов'язковий)

Зразок завдання на проектування

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ  
ІНСТИТУТ

Факультет  
Кафедра  
Спеціальність  
Група

**ЗАВДАННЯ НА ПРОЕКТУВАННЯ**

Студента \_\_\_\_\_

1. Тема роботи \_\_\_\_\_

2. Вихідні дані до роботи (узгоджуються з керівником)

3. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що підлягають розробці)

4. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

5. Дата видачі завдання

Керівник \_\_\_\_\_ (підпис)

Завдання прийняв до виконання



ДОДАТОК В  
(обов'язковий)

ВИХІДНІ ДАНІ  
до курсового проекту з дисципліни "Електропостачання"

Таблиця В.1. - Склад цехів підприємства і категорія надійності їхніх електроприймачів

№ цеху	Назва цеху	Категорія надійності електроприймачів
1	Механічний цех № 1	2 і 3
2	Механічний цех № 2	2 і 3
3	Механічно-складальний цех	2
4	Інструментальний цех	3
5	Цех дрібних серій	2
6	Ремонтно-механічний цех	3
7	Компресорна станція	1 і 2

Таблиця В.2 - Установлена потужність цехів

Варіант	Установлена потужність окремих цехів $P_{уст. \text{ кВт}}$						
	1	2	3	4	5	6	7
16	6500	6900	6400	5400	5600	6800	1200

Таблиця В.3. - Коефіцієнти попиту цехів

Варіант	Коефіцієнти попиту окремих цехів $K_n$						
	1	2	3	4	5	6	7
16	0,15	0,20	0,15	0,10	0,14	0,11	0,17

Таблиця В.4. - Коефіцієнти потужності цехів

Варіант	Коефіцієнти потужності окремих цехів $\cos \varphi$						
	1	2	3	4	5	6	7
16	0,69	0,61	0,64	0,66	0,59	0,69	0,64

Таблиця В.5. - Спосіб виконання загального освітлення цехів

Варіант	Спосіб виконання загального освітлення окремих цехів						
	1	2	3	4	5	6	7
16	1	2	3	4	5	6	7
	1	2	3	1	2	3	1

Примітки:

- 1 - лампи розжарювання ( $\cos \varphi = 1$ ).
- 2 - люмінесцентні лампи низького тиску ( $\cos \varphi = 0,95$ ).
- 3 - дугові ртутні лампи високого тиску ( $\cos \varphi = 0,5$ ).

Таблиця В.6. Дані електродвигунів компресорної станції

Варіант	$U_{ном}, кВ$	$P_{ном}, кВт$	$n, об/хв$	Тип	Кількість N, шт
16	10	1250	300	СДН-2- 19-34-20	4

Таблиця В.7. - Тривалість перевантаження трансформатора головної понижувальної підстанції у після аварійному режимі і відношення літнього розрахункового навантаження до зимового

Варіант	Тривалість перевантаження, год	Відношення літнього розрахункового навантаження до зимового,
16	1	0,85

Примітка - Температуру охолодного повітря для м.Києва прийняти: зиму -8 °С, літню + 20 °С.

Таблиця В.8. - Напряга джерела живлення, номінальна напруга електричної мережі внутрішньозаводського електропостачання, схема приєднання головної понижувальної підстанції, величина початкового струму трифазного короткого замикання від системи на стороні високої напруги головної понижувальної підстанції і напруга системи у максимальному режимі, число годин використання максимуму навантаження за рік

Варіант	$U_{жив}, кВ$	$U_{ном.кВ}$	Схема приєднання	$I''_{к.с.макс}, кА$	$U_{с.макс}, кВ$	$T_{макс}, год$
16	35	10	Тупикова	12,5	33,5	3500

ДОДАТОК Г  
(довідковий)

Орієнтовні значення питомої установленної потужності загального освітлення цехів

Назва цеху	Питома потужність, Вт/м <sup>2</sup>
Механічні, ремонтно-механічні цехи	11 - 16
Мехашчно-складальні, цехи дрібних серій цехи дрібних серій	12 - 19
Інструментальні цехи	15 - 16
Компресорна станція	17 - 18

Примітка - Для люмінесцентних джерел світла приймаються менші, а для ламп розжарювання - більші значення питомої потужності.

**ДОДАТОК Д**  
(довідковий)

Технічні дані трифазних масляних двообмоткових трансформаторів загального призначення з напругою 35-И 0/6,3(6,6)-! 1(10,5) кВ

Тип	Номінальна потужність, кВА	Сполучення напруг, кВ		Втрати, кВт		Напруга КЗ, %	Струм ХХ, %
		ВН	НН	ХХ	КЗ		
ТМН-2500/35	2500	35	6,3; 11	5,1	24,3	6,5	1,1
ТМН-4000/35	4000	35	6,3; 11	6,7	33,5	7,5	1,0
ТМН-6300/35	6300	35	6,3; 11	9,4	46,5	7,5	0,9
ТДН-10000/35	10000	36,75	6,3; 10,5	14,5	65,0	8,0	0,8
ТМН-2500/110	2500	ПО	6,6; 11	5,0	22,0	10,5	1,5
ТМН-4000/110	4000	115	6,6; 11	7,7	28,2	10,5	1,2
ТМН-6300/110	6300	115	6,6 1 1	11,5	33,5	10,5	1,0
ТДН-10000/110	10000	115	6,6; 11	14,0	60,0	10,5	0,9

## ДОДАТОК Е (довідковий)

Технічні дані трифазних масляних двообмоткових трансформаторів загальною призначення з напругою 6-10/0,4-0,69 кВ для комплектних трансформаторних підстанцій

Тип	Номинальна потужність, кВА	Номинальна напруга. кВ		Втрати, кВт		Напру га КЗ, %	Струм XX, %
		ВН	НН	XX	КЗ		
ТМ-100/10	100	6; 10	0,4; 0,69	0,33	1,97	4,5	2,6
ТМ-160/10	160			0,51	2,65	4,5	2,4
ТМЗ-250/10	250			0,74	3,7	4,5	2,3
ТМЗ-400/10	400			0,95	5,5	4,5	2,1
ТМЗ-630/10	630			1,31	7,6	5,5	1,8
ТМЗ1000/10	1000			1,90	10,8	5,5	1,2
ТМЗ- 1600/10 <sup>1</sup>	1600			2,65	16,5	6,0	1,0
ТМЗ-2500/10	2500			3,75	24,0	6,0	0,8

## ДОДАТОК Ж (довідковий)

Комплекти конденсаторні установки з номінальною напругою 400 В ЗАТ "СІЛКОН-КВАР", м. Київ

Типономшал	Потужність, квар	Ступінь регулювання, квар	Відпускна ціна, грн	Габаритні розміри, мм
УКРП-0,4-25-5УЗ	25	5	5238	800x600x300
УКРП-0,4-35-5УЗ	35	5	5670	800x600x300
УКРП 0,4-45-5УЗ	45	5	5940	800x600x300
УКРП-0,4-50-10УЗ	50	10	6318	800x600x300
УКРП-0,4-55-5УЗ	55	5	6480	800x600x300
УКРП-0,4-60-10УЗ	60	10	6588	800x600x300
УКРП-0,4-70-10УЗ	70	10	7128	800x600x300
УКРП-0,4-80-10УЗ	80	10	8100	800x600x300

Продовження додатка Ж

Типономінал	Потуж- ність, квар	Ступінь ре- гулювання. квар	Відпускна ціна, грн	Габаритні розміри, мм
УКРГТ 0,4-90-10УЗ	90	10	9720	1200х600х300
УКРП G,4- 100- 10УЗ	100	10	12420	1200х600х300
УКРПО,4-105-5УЗ	105	5	12636	1200х600х300
УКРПО,4-110-10УЗ	110	10	12690	1200х600х300
УКРПО,4-120-20УЗ	120	20	12852	1200х600х300
УКРПО,4-140-20УЗ	140	20	13392	1200х600х300
УКРПО,4-150-10УЗ	150	10	14040	1800х600х450
УКРПО,4-160-20УЗ	160	20	14364	1800х600х450
УКРПО,4-180-20УЗ	180	20	15390	1800х600х450
УКРП 0,4-200-20УЗ	200	20	16524	1800х600х450
УКРП 0,4-220-20УЗ	220	20	17604	1800х800х450
УКРП 0,4-225-25УЗ	225	25	17796	1800х800х450
УКРП 0,4-240-20УЗ	240	20	18819	1 800х800х450
УКРП 0,4-260-20УЗ	260	20	21519	1800х800х450
УКРП 0,4-300-20УЗ	300	20	23463	1800х800х450
УКРП 0,4-320-20УЗ	320	20	24435	1800х800х450
УКРП 0,4-360-40УЗ	360	40	25650	1800х1200х450
УКРП 0,4-375-25УЗ	375	25	25896	1800х1200х450
УКРП 0,4-400-40УЗ	400	40	26109	1800х1200х450
УКРП 0,4-475-25УЗ	475	25	31950	1800х1200х450
УКРП 0,4-480-40УЗ	480	40	32208	1800х1200х450
УКРП 0,4-520-40УЗ	520	40	33210	11800х1600х450
УКРПО,4-525-25УЗ	525	25	33210	1800х1600х450
УКРП 0,4-540-60УЗ	540	60	36018	1800х1600х450
УКРП 0,4-550-50УЗ	550	50	36030	1800х1600х450
УКРП 0,4-600-50УЗ	600	50	43920	1800х1600х450

ДОДАТОК К  
(довідковий)

Комплектні конденсаторні установки з номінальною напру-  
гою 6,3 і 10,5 кВ

Тип установки	$U_{ном}$ , кВ	$Q_{ном}$ , квар	Маса, кг	Габарити, мм
УКЛ-6,3-450 УЗ	63	450	600	2210x820x3600
УКЛ-6,3-900 УЗ	6,3	900	885	3010x820x1600
УКЛ-6.3-1350УЗ	6.3	1350	1170	3810x820x1600
УКЛ- 10,5-450 УЗ	10,5	450	600	2210x820x1600
УКЛ- 10,5-900 УЗ	10,5	900	885	3010x820x1600
УКЛ- 10,5- і 350 УЗ	10,5	1350	1170	3810x820x1600
УКЛ- 10.5-2700 УЗ	10.5	2700	2025	6210x820x1600

ДОДАТОК Л (довідковий)

Технічні дані асинхронних електродвигунів типу АНЗ-2 ( $U_{ном}$   
= 6 кВ)

Тип	$P_{ном}$ , кВт	$\eta_{ном}$ , %	$\cos\phi_{ном}$	$n_{ном}$ об /хв	$I_{п} / I_{ном}$
АНЗ-2-15-57-6УЗ	1000	95,0	0,858	990	6,3
ЛНЗ-2-15-69-6УЗ	1250	95,2	0,871	990	6,3
АНЗ-2-15-69-10УЗ	800	94,7	0,813	592	5,0
АНЗ-2-16-57-10УЗ	1000	94,7	0,819	592	5,5
Аі 13-2-1 6-69- 10УЗ	1250	94,9	0.834	592	5,5
АНЗ-2-16-39-12УЗ	500	93,8	0,801	493	5,5
АНЗ-2-16-57-12УЗ	800	94,5	0,807	493	5,5
АНЗ-2-17-31-16УЗ	500	93.3	0,758	369	5,0
АНЗ-2-17-39-16УЗ	630	93,7	0,761	369	5,0



ДОДАТОК М  
(довідковий)

Технічні дані синхронних електродвигунів типу СДН-2,  
СДНЗ-2, СТД

Тип	$P_{ном}$ кВт	$U_{ном}$ , кВ	$\eta_{ном}$ , %	$n_{ном}$ об/хв	$X'_{d(ном)}$ , в.о.
СДН-2-16-31-6	800	6	95,3	1000	0,169
СДН-2- 16-36-6	1000	6	95,5	1000	0,182
СДН-2- 16-59-6	1600	6	96,2	1000	0,157
СДН-2-16-36-8	800	6	94,9	750	0,192
СДН-2- 16-46-8	1000	6	95,4	750	0,181
1 СДН-2- 16-44- 10	800	6	95,1	600	0,213
СДН-2- 17-44- 10	1250	6	95,5	600	0,189
СДН-2- 15-36- 12	500	6	93,7	500	0,200
СДНЗ-2- 18-49- 12	1600	10	94,6	500	0,156
СДНЗ-2-18-61-12	2000	10	95,9	500	0,140
СДНЗ-2- 18-39- 16	1000	10	94,0	375	0,197
СДНЗ-2- 18-49- 16	1250	10	93,8	375	0,184
СДНЗ-2- 18-61 -16	1600	10	95,1	375	0,190
СДНЗ-2- 18-49-20	1000	10	94,6	300	0,164
СДНЗ-2- 19-34-20	1250	10	95,3	300	0,206
СДНЗ-2- 19-44-20	1600	10	95,7	300	0,179
СДНЗ-2- 19-54-20	2000	10	94,8	300	0,184
СДНЗ-2-19-44-24	1250	10	93,2	250	0,199
СДНЗ-2- 19-54-24	1600	10	93,8	250	0,202
СДНЗ-2-20-41-24	2000	10	94,6	250	0,211
СТД-630-2	630	6	95,8	3000	0,147
СТД-630-2	630	10	95,6	3000	0,143
СТД-800-2	800	6	96,0	3000	0,143
СТД-800-2	800	10	95,8	3000	0,145
СІД- 1000-2	1000	6	96,3	3000	0,133
СТД- 1000-2	1000	10	96,0	3000	0,128
СТД- 1250-2	1250	6	96,8	3000	0,138
СІД- 1250-2	1250	10	96,5	3000	0,137
СІД- 1600-2	1600	10	96,6	3000	0,134
СТД-2000-2	2000	10	96,8	3000	0,133

Примітка - У всіх двигунів  $\cos\phi_{ном} = 0,9$  (випереджальний).

ДОДАТОК Н  
(довідковий)

Економічна густина струму

Провідник	Економічна густина струму $I_{ок}$ , А/мм <sup>2</sup> , при кількості годин використання максимуму навантаження за рік $T_{макс}$ , год		
	від 1000 до 3000	від 3000 до 5000	понад 5000
Неізольовані проводи та ши- ни: мідні алюмінієві	2,5 1,3	2,1 1,1	1,8 1,0
Кабелі з паперовою і проводи з гумовою та полівінілхло- ридною ізоляцією з жилами: мідними алюмінієвими	3,0 1,6	2,5 1,4	2,0 1,2
Кабелі з гумовою та пластма- совою ізоляцією з жилами: мідними алюмінієвими	3,5 1,9	3,1 1,7	7 1,6

Примітка - Дані з таблиці 1.3.36 ПУЭ

**ДОДАТОК П**  
(довідковий)

Поправочний коефіцієнт на кількість працюючих кабелів,  
що лежать поруч у землі (у трубах або без труб)

Відстань між кабелями, мм	Коефіцієнт - $K_{лр}$ при кількості кабелів, шт.					
	1	2	3	4	5	6
100	1,00	0,90	0,85	0,80	0,78	0,75
200	1.00	0,92	0,87	0,84	0,82	0,81
300	1.00	0.93	0,90	0,87	0,86	0,85

Примітка - Дані з таблиці 1.3.26 ПУЭ.

**ДОДАТОК Р**  
(довідковий)

Допустимий тривалий струм для кабелів з алюмінієвими  
жилами з паперовою просоченою маслосланціфольною та нестікаю-  
чою масами ізоляцією у свинцевій або алюмінієвій оболонці, що  
прокладаються у землі

Переріз	Струм, А					
	одножи- льних до 1 кВ	дво- жильних до 1 кВ	Трижильних з напру- гою, кВ			чотири- жильних до 1 кВ
			д	б		
6	-	60	55	-	-	-
10	110	80	75	60	-	65
16	135	110	90	80	75	90
25	180	140	125	105	90	115
35	220	175	145	125	115	135
50	275	210	180	155	140	165
70	340	250	220	190	165	200
95	400	290	260	225	205	240
120	460	335	300	260	240	270
150	520	385	335	300	275	305
185	580	-	380	340	310	345
240	675	-	440	390	355	-

Примітка - Дані з таблиці 1.3.16 ПУЭ.

ДОДАТОК С  
(довідковий)

Значення коефіцієнта  $C$  для кабелів з напругою 6 та 10 кВ

Кабель	Коефіцієнт $C$ , $As^{1/2}$ /мм при напрузі кабеля, кВ	
	6	10
Кабелі з алюмінієвими суцільними жилами і паперовою ізоляцією	92	94
Кабелі з алюмінієвими багатодротяними жилами і паперовою ізоляцією	98	100
Кабелі з мідними суцільними жилами і паперовою ізоляцією	140	143
Кабелі з мідними багато дротяними жилами і паперовою ізоляцією	147	150
Кабелі з алюмінієвими жилами і полівінілхлоридною або гумовою ізоляцією	75	78
І Кабелі з мідними жилами і полівінілхлоридною або гумовою ізоляцією	114	118
Кабелі з алюмінієвими жилами і поліетиленовою ізоляцією	62	65
Кабелі з мідними жилами і поліетиленовою ізоляцією	94	98

## ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ

АВР - автоматичне вмикання резерву  
АГЖ - агрегати гарантованого живлення  
АД - асинхронний двигун  
ВН - висока напруга  
ГПП - головна понижувальна підстанція  
ДРЛ - дугова ртутна лампа  
ДРП - джерело реактивної потужності  
ЕА - електричний апарат  
ЕП - електроприймач  
ЕРС - електрорушійна сила  
КБ - конденсаторна батарея  
КЗ - коротке замикання  
ККУ - комплектні конденсаторні установки  
КРП - комплектний розподільчий пристрій  
КТП - комплектна трансформаторна підстанція  
КУ - конденсаторна установка  
ЛЕП - лінія електропередачі  
МСЗ - максимальний струмовий захист  
НН - низька напруга  
ПГВ - підстанція глибокого вводу  
ПП - приймальний пункт  
ПУЭ - правила устрою електроустановок  
РЗ - релейний захист  
РП - розподільчий пункт  
СВ - струмова відсічка  
СД - синхронний двигун  
СЕП - система електропостачання  
СК - синхронний компенсатор  
ТВП - трансформатор власних потреб  
ТЕО - техніко-економічне обґрунтування  
ТЕЦ- теплоелектроцентр (теплофікаційна електростанція)  
ТН - трансформатор напруги  
ТП - трансформаторна підстанція  
ТС - трансформатор струму  
ЦЕН - центр електричних навантажень  
ЦРП - центральний розподільчий пункт  
ШНЛ - шафа низьковольтна лінійна

## ЗМІСТ

Передмова .....	3
1 Завдання, вихідні дані і зміст курсового проекту .....	4
2 Структура та оформлення курсового проекту .....	13
3 Графік виконання курсового проекту .....	14
4 Загальні вказівки до виконання окремих розділів курсового проекту .....	15
4 Загальні вказівки до виконання графічної частини курсового проекту ..68	Перелік літератури
69	
Додаток А. Зразок виконання титульного аркуша .....	70
Додаток Б. Зразок завдання на проектування .....	71
Додаток В. Зразок оформлення вихідних даних .....	
2	
Додаток Г. Орієнтовні значення питомої установленної потужності загального освітлювання цехів .....	
74	
Додаток Д. Технічні дані трифазних масляних двохобмоткових трансформаторів загального призначення з напругою 35-110/6,3(6.6)-! 1(10,5) кВ .....	
74	
Додаток Е. Технічні дані трифазних масляних двохобмоткових трансформаторів загального призначення з напругою 6-10/0,4-0.69 кВ для комплектних трансформаторних підстанцій .....	75
Додаток Ж. Комплектні конденсаторні установки з номінальною напругою 400 В 3 АТ "СІЛКОН-КВАР", м. Київ .....	75
Додаток К. Комплектні конденсаторні установки з номінальною напругою 6,3 і 10,5кВ .....	77
Додаток Л. Технічні дані асинхронних електродвигунів типу АНЗ-2.....	77
Додаток М. Технічні дані синхронних електродвигунів типу СДН-2.	
СДНЗ-2. СТД.....	78
Додаток Н. Економічна густина струму .....	79

Додаток П. Поправочний коефіцієнт на кількість працюючих кабелів.	
що лежать поруч у землі (в трубах або без труб) .....	80
Додаток Р. Допустимий тривалий струм для кабелів з алюмінієвими жи-лами з паперовою просоченою маслоканіфольною та нестіка-ючою масами ізоляцією у свинцевій або алюмінієвій оболон-ці, що прокладаються у землі .....	80
Додаток С. Значення коефіцієнта С для кабелів з напругою б та 10 кВ .....	81
Перелік скорочень .....	82

Навчальне видання **ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ**  
МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ  
ДО КУРСОВОГО ПРОЕКТУ  
для підготовки бакалаврів за напрямком  
6.0906 - електротехніка  
Укладач Віктор Панасович Захарченко  
Віктор Васильович Тихонов  
Редактор Коректор Верстка



## ДОДАТОК

Габаритні розміри корпусів, мм

Таблиця 1.1а

№ вар.	1 корп.		2 корп.		3 корп		4 корп		5 корп.		6 корп.		7 корп.	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
01	50	100	75	85	100	75	125	60	150	45	175	137	200	25
02	75	85	100	75	125	60	150	45	175	35	200	25	50	100
03	100	75	125	60	150	45	175	35	200	25	50	100	75	85
04	125	60	150	45	175	137	200	25	50	100	75	85	100	75
05	150	45	175	137	200	25	50	100	75	85	100	75	125	60
06	175	137	200	25	50	100	75	85	100	75	125	60	150	45
07	200	25	50	100	75	85	100	75	125	60	150	45	175	137
08	50	100	75	85	100	75	125	60	150	45	175	137	200	25
09	75	85	100	75	125	60	150	45	175	35	200	25	50	100
10	100	75	125	60	150	45	175	35	200	25	50	100	75	85
11	125	60	150	45	175	137	200	25	50	100	75	85	100	75
12	150	45	175	137	200	25	50	100	75	85	100	75	125	60
13	175	137	200	25	50	100	75	85	100	75	125	60	150	45
14	200	25	50	100	75	85	100	75	125	60	150	45	175	137
15	125	60	150	45	175	137	200	25	50	100	75	85	100	75
16	150	45	175	35	200	25	50	100	75	85	100	75	125	60
17	175	35	200	25	50	100	75	85	100	75	125	60	150	45
18	200	25	50	100	75	85	100	75	125	60	150	45	175	137

19	50	100	75	85	100	75	125	60	150	45	175	137	200	25
20	75	85	100	75	125	60	150	45	175	137	200	25	50	100
21	100	75	125	60	150	45	175	137	200	25	50	100	75	85
22	125	60	150	45	175	137	200	25	50	100	75	85	100	75
23	150	45	175	35	200	25	50	100	75	85	100	75	125	60
24	175	35	200	25	50	100	75	85	100	75	125	60	150	45
25	200	25	50	100	75	85	100	75	125	60	150	45	175	137
26	50	100	75	85	100	75	125	60	150	45	175	137	200	25
27	75	85	100	75	125	60	150	45	175	137	200	25	50	100
28	100	75	125	60	150	45	175	137	200	25	50	100	75	85
29	75	85	100	75	125	60	150	45	175	137	200	25	50	100
30	100	75	125	60	150	45	175	35	200	25	50	100	75	85
31	125	60	150	45	175	35	200	25	50	100	75	85	100	75
32	150	45	175	137	200	25	50	100	75	85	100	75	125	60
33	175	137	200	25	50	100	75	85	100	75	125	60	150	45
34	200	25	50	100	75	85	100	75	125	60	150	45	175	137
35	50	100	75	85	100	75	125	60	150	45	175	137	200	25
36	75	85	100	75	125	60	150	45	175	137	200	25	50	100
37	100	75	125	60	150	45	175	35	200	25	50	100	75	85
38	125	60	150	45	175	35	200	25	50	100	75	85	100	75
39	150	45	175	137	200	25	50	100	75	85	100	75	125	60
40	175	137	200	25	50	100	75	85	100	75	125	60	150	45

Найменування електроспоживачів та їх координати, мм

Таблиця 1.16

№ вар.	1 корп.		2 корп.		3 корп.		4 корп.		5 корп.		6 корп.		7 корп.	
	х	у	х	у	х	у	х	у	х	у	х	у	х	у
01	1	1	26	101	-23	-98	54	204	99	244	-46	-49	-53	224
02	3	-2	25	99	-5	-99	56	194	100	238	-10	-52	-90	216
03	5	3	24	100	124	-80	58	206	100	244	249	-47	-349	225
04	-2	-2	24	99	-24	-99	44	194	91	238	-48	-52	-43	216
05	-5	-3	26	100	-26	-100	42	194	91	239	-52	-53	-39	216
06	-3	2	25	101	-25	-94	44	206	91	244	-50	-48	-41	225
07	0	6	25	100	-24	304	50	211	96	245	-48	-44	-48	228
08	-1	-1	24	99	-24	-99	46	196	92	239	-48	-51	-45	218
09	-5	4	26	99	-26	-45	42	206	91	243	-52	-46	-39	225
10	-5	-3	26	100	-26	-100	42	194	91	239	-52	-53	-39	216
11	-1	1	-26	101	23	-98	-54	204	-99	244	46	-49	53	224
12	-3	-2	-25	99	5	-99	-56	194	-100	238	10	-52	90	216
13	-5	3	-24	100	-124	-80	-58	206	-100	244	-249	-47	349	225
14	2	-2	-24	99	24	-99	-44	194	-91	238	48	-52	43	216
15	5	-3	-26	100	26	-100	-42	194	-91	239	52	-53	39	216
16	3	2	-25	101	25	-94	-44	206	-91	244	50	-48	41	225
17	0	6	-25	100	24	304	-50	211	-96	245	48	-44	48	228
18	1	-1	-24	99	24	-99	-46	196	-92	239	48	-51	45	218
19	5	4	-26	99	26	-45	-42	206	-91	243	52	-46	39	225
20	5	-3	-26	100	26	-100	-42	194	-91	239	52	-53	39	216

21	1	-1	26	-101	-23	98	54	-204	99	-244	-46	49	-53	-224
22	3	2	25	-99	-5	99	56	-194	100	-238	-10	52	-90	-216
23	5	-3	24	-100	124	80	58	-206	100	-244	249	47	-349	-225
24	-2	2	24	-99	-24	99	44	-194	91	-238	-48	52	-43	-216
25	-5	3	26	-100	-26	100	42	-194	91	-239	-52	53	-39	-216
26	-3	-2	25	-101	-25	94	44	-206	91	-244	-50	48	-41	-225
27	0	-6	25	-100	-24	-304	50	-211	96	-245	-48	44	-48	-228
28	-1	1	24	-99	-24	99	46	-196	92	-239	-48	51	-45	-218
29	-5	-4	26	-99	-26	45	42	-206	91	-243	-52	46	-39	-225
30	-5	3	26	-100	-26	100	42	-194	91	-239	-52	53	-39	-216
31	-1	-1	-26	-101	23	98	-54	-204	-99	-244	46	49	53	-224
32	-3	2	-25	-99	5	99	-56	-194	-100	-238	10	52	90	-216
33	-5	-3	-24	-100	-124	80	-58	-206	-100	-244	-249	47	349	-225
34	2	2	-24	-99	24	99	-44	-194	-91	-238	48	52	43	-216
35	5	3	-26	-100	26	100	-42	-194	-91	-239	52	53	39	-216
36	3	-2	-25	-101	25	94	-44	-206	-91	-244	50	48	41	-225
37	0	-6	-25	-100	24	-304	-50	-211	-96	-245	48	44	48	-228
38	1	1	-24	-99	24	99	-46	-196	-92	-239	48	51	45	-218
39	5	-4	-26	-99	26	45	-42	-206	-91	-243	52	46	39	-225
40	5	3	-26	-100	26	100	-42	-194	-91	-239	52	53	39	-216

