

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра «Электроэнергетика и электротехника»

**Методические указания по курсовому проектированию по дисциплине
«РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ СХЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ».**

Для обучающихся по специальности 13.03.02

«Электроэнергетика и электротехника»

Профиль – «Электроснабжение»

Составили:

ст. преподаватель кафедры «Электроэнергетика и электротехника»

Шейхов М.И.

Д.т.н., проф. кафедры «Электроэнергетика и электротехника»

Агиева М.Т.

Рассмотрено на заседание кафедры 07.09.25г

Утверждаю _____ зав. каф., ст.препод. Евлоев А.В

Магас, 2025 г.

Целью курсовой работы является ознакомление студентов с основами проектирования систем электроснабжения. Это способствует закреплению, углублению и обобщению знаний полученных за время обучения, а также умению пользоваться справочной, учебной и научной литературой. Тема курсовой работы должна отвечать задачам курса «Расчет и проектирование схем электроснабжения» и увязываться с практическими требованиями смежных дисциплин. Курсовая работа выполняется на основании технического задания (приложение 1) Расчетно-пояснительная записка должна быть выполнена на стандартных листах писчей бумаги и сброшюрована вместе с рисунками. На первой странице должно быть помещено задание на проект. Далее следует оглавление и текст записки. В конце записки помещается список использованной литературы. Страницы записки необходимо пронумеровать.

На графической части проекта должна быть выполнена развернутая схема спроектированной системы электроснабжения предприятия. Задание на курсовую работу выдается за подписью студента, даты выдачи и регистрируется в учебном журнале преподавателя. На практических занятиях проводится разбор основных разделов проекта. Один раз в две недели необходимо проводить разбор основных разделов проекта. Один раз в две недели необходимо проводить групповые консультации. Индивидуальные консультации должны проводиться раз в неделю и помогать развитию максимальной самостоятельности студентов.

Руководитель во время консультации не должен давать студенту готовых решений и советов, а должен путем постановки наводящих вопросов помочь найти ошибки и принять правильное решение.

Защита курсовой работы является особой формой проверки знаний студентов. Она проходит в виде опроса перед комиссией из 2-3 преподавателей, включая руководителя проекта, и в присутствии всех желающих. К защите допускаются работы, проверенные и подписанные руководителем. Студент при защите должен быть объяснения по существу работы. Ему могут быть заданы вопросы, относящиеся к консультации, расчету и характеристикам спроектированной системы электроснабжения.

1. План и структура работы

Содержание курсового проекта

Курсовой проект по электроснабжению состоит из двух частей:

- 1) расчетно-пояснительная записка;
- 2) графический материал.

Объем расчетно-пояснительной записки курсового проектирования составляет 30 – 50 страниц машинописного текста. Расчетно – пояснительная записка должна содержать следующие разделы:

1. Краткое описание технологического процесса, характеристику основных приемников электроэнергии цеха по напряжению, роду тока, режиму работы и требованиям, предъявляемым к бесперебойности электроснабжения. Отнесение электроприемников к соответствующей категории должно быть обосновано и определено их процентное содержание. Характеристику основных приемников электроэнергии цеха по напряжению, роду тока, режиму работы и требованиям, предъявляемым к бесперебойности электроснабжения. Отнесение электроприемников к соответствующей категории должно быть обосновано и определено их процентное содержание.
2. Характер производственной среды влияет на принятие решений по системе электроснабжения цеха и всего предприятия с точки зрения выбора схем и конструктивного выполнения элементов системы электроснабжения и исполнения электрооборудования, поэтому необходимо дать характеристику производственной среды с классификацией помещений по окружающей среде. Следует указать размеры цеха, привести нормируемый уровень освещенности рабочих поверхностей.
3. Определение расчетных электрических нагрузок по цехам и по заводу в целом.
4. Выбор рационального напряжения внутрицехового, внутризаводского и внешнего электроснабжения.
5. Построение картограммы и определение условного центра электрических нагрузок, зоны рассеяния условного центра электрических нагрузок.
6. Определение месторасположения и выбор схемы главной понижающей подстанции.
7. Выбор количества, мощности и расположения цеховых трансформаторных подстанций с учетом компенсации реактивной мощности.
8. Определение числа и мощности трансформаторов главной понижающей подстанции.

9. Выбор схемы электроснабжения завода. В проекте желательно рассмотреть несколько вариантов схем с технико-экономическим обоснованием выбора одного из них.
10. Расчет токов короткого замыкания на напряжении выше 1 кВ.
11. Выбор сечений токоведущих элементов к электрическим аппаратам напряжением выше 1 кВ.
12. Выбор коммутационно-защитной аппаратуры в сети высокого и низкого напряжения.
13. Электрические измерения и учет электроэнергии.
14. Выбор распределительных пунктов в сети ниже 1000 В.
15. Расчет токов короткого замыкания в сети ниже 1000 В.
16. Выбор аппаратов защиты и построение карты селективности действия защитных аппаратов.
17. Построение эпюр отклонения напряжения от ГПП до наиболее мощного и удаленного ЭП.
18. Литература.

Графическая часть курсового проекта включает в себя:

1. Генеральный план предприятия с нанесением картограммы электрических нагрузок, расположения ГПП, цеховых ТП, РУ и внутривоздушной сети высокого напряжения.
2. Однолинейная схема электроснабжения предприятия.
3. План одного из цехов с размещением оборудования и нанесением силовой сети, электроснабжение которого разрабатывается в проекте.
4. Однолинейная схема электроснабжения цеха.
5. Эпюра отклонения напряжения.
6. Карта селективности действия аппаратов защиты.

Приложение 1.

Задания на проектирование

Задание 1. Завод коксохимического производства

№	Наименование цеха	Установленная мощность, кВт									
		Номер варианта задания									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Заводоуправление	200	110	80	250	350	170	90	120	150	210
2	Углеподготовительный цех	2200	1800	2500	2370	1920	2000	2050	1980	1600	1400
3	Углеобогатительный цех № 1	3100	2850	2700	2000	1900	2400	1680	3050	1800	2700
4	Коксовый цех №1										
	10 кВ	2500	2000	2400	1800	1600	1870	2100	1700	2600	1400
	0,38 кВ	2400	800	1200	1900	1750	2105	1300	900	3000	2100
5	Коксортировка КЦ-1	500	1200	-	460	900	-	590	1000	-	1100
6	Коксовый цех №2										
	10 кВ	2400	2500	2000	2100	1800	1900	3000	1680	3050	1900
	0,38 кВ	2100	2700	1800	2300	2070	1920	2500	2050	1960	2200
7	Коксортировка КЦ-2	800	550	1000	450	660	920	450	300	500	1100
8	Цех химулавливания №1										
	10 кВ	2500	3100	2850	2700	2000	1900	2400	3100	2850	2700
	0,38 кВ	-	2420	890	-	1970	1750	2110	-	800	1200
9	Цех химулавливания №2										
	10 кВ	2900	2400	800	1200	1900	750	800	1400	1800	1200
	0,38 кВ	4100	3750	2860	3450	1900	2400	2850	3900	4000	2790
10	Цех ректификации бензола	200	150	230	175	50	165	205	190	180	210
11	Смолоперерабатывающий цех	700	350	450	630	570	810	420	270	325	505
12	Цех фталиевого ангидрида	1300	900	700	1500	600	850	460	970	1100	1250
13	Электроцех	4700	1200	1800	2400	3000	3200	3500	3800	4000	1900
14	Ремонтно-механический	500	350	420	180	600	580	-	460	390	-
15	Углеобогатительный цех № 2	300	450	610	800	190	320	510	670	430	250
16	Кузнечный	800	-	600	350	-	670	370	490	520	460
17	Лаборатория	200	50	150	200	190	250	270	130	80	110
18	Столовая	250	100	150	200	185	170	150	120	135	185
	Длина питающей линии, км	6	3	2	5	10	1,5	4,6	5,7	8	5

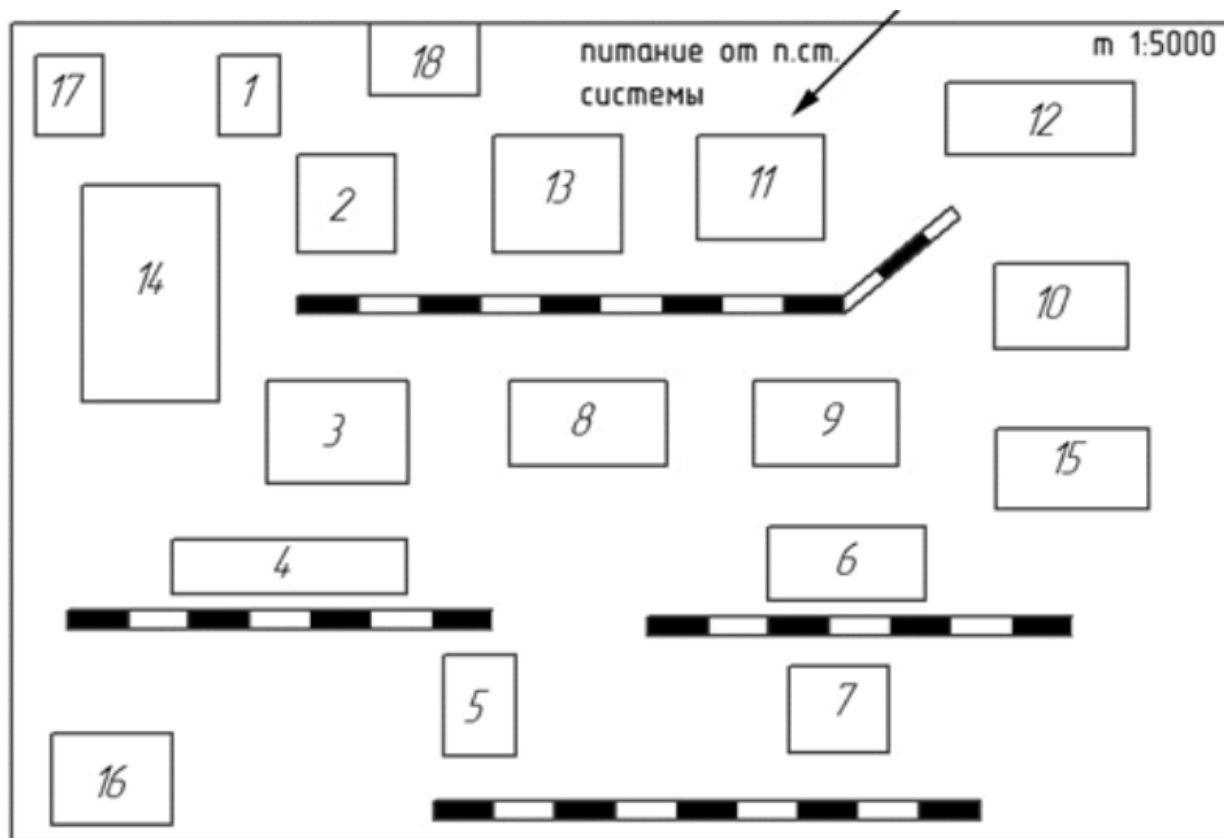


Рис 1.1. Генплан коксохимического производства

Задание 2. Предприятие нефтяной промышленности

№	Наименование цеха	Установленная мощность, кВт									
		Номер варианта задания									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Сборочный цех	-	200	350	-	-	250	430	500	270	230
2	Ремонтно-механический цех	300	400	500	460	720	-	-	390	350	320
3	Котельная	150	90	80	70	110	130	85	76	95	110
4	Цех по ремонту оборудования	500	-	720	460	520	620	370	-	410	-
5	Пожарное депо	350	200	250	290	310	190	180	400	420	350
6	Узел учета нефти №1	1500	2100	1800	1900	1350	1650	2050	1750	1680	1450
7	Насосная внешней перекачки										
	6 кВ	4000	2700	2900	3100	3300	3500	3700	3460	380	3250
	0,38 кВ	250	150	190	210	175	160	120	145	168	230
8	Насосная внутренней перекачки										
	6 кВ	1250	1500	1800	1100	1650	1750	1340	1410	1560	1760
	0,38 кВ	215	250	150	190	210	175	160	120	145	168
9	Склад	50	45	20	17	34	26	19	26	34	38
10	Водонасосная										
	6кВ	800	600	750	500	460	750	540	730	810	630
	0,38 кВ	1900	600	1000	1500	800	1200	1600	1700	950	1150
11	Цех печей ПТБ №1, №2	1800	1500	800	750	1600	1200	700	1200	2400	1500
12	Компрессорный цех	600	700	450	620	640	720	830	490	570	460
13	Пункт налива нефти	20	10	15	25	19	30	24	28	35	30
14	Узел учета нефти №2	150	100	120	80	90	95	110	125	130	140
15	Кузнечный цех	250	190	-	150	200	180	160	240	-	205
16	Заводоуправление	150	215	250	150	190	210	175	160	215	250
17	Отдел ТБ, ПБ и ОТ	60	50	45	20	17	34	26	19	26	34
18	ЦДУ (Центрально-диспетчерское управление)	40	150	90	80	70	110	130	85	76	95
	Длина питающей линии, км	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

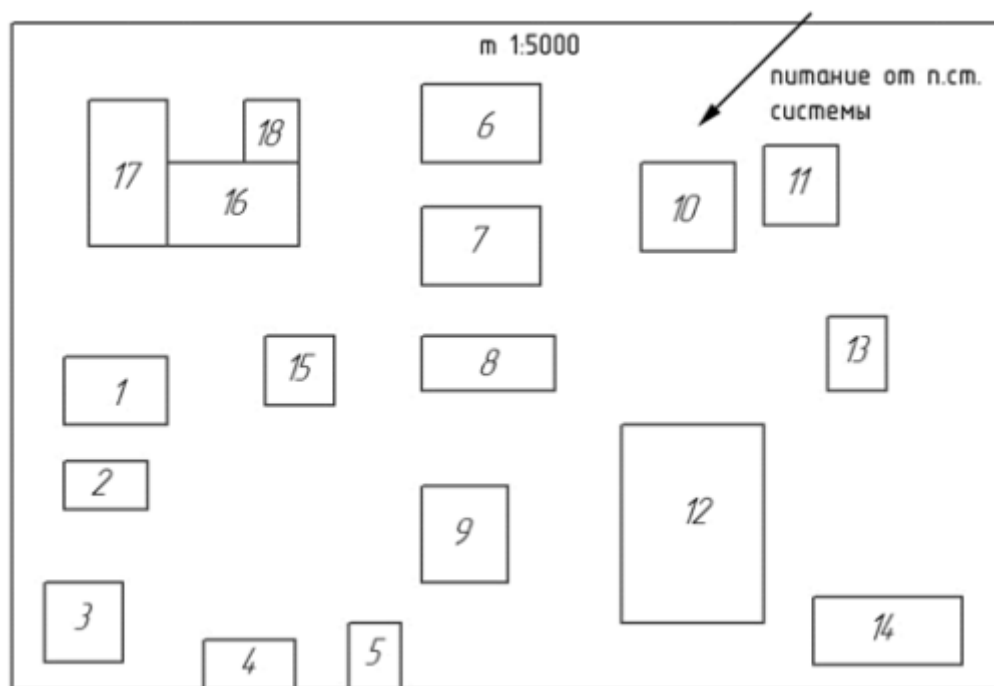


Рис 1.2. Генплан предприятия нефтяной промышленности

Задание 3. Завод железобетонных изделий

№	Наименование цеха	Установленная мощность, кВт									
		Номер варианта задания									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Административное помещение	90	120	150	175	125	140	135	160	178	165
2	Столовая	1100	1200	1600	1350	900	1400	1500	1550	1000	1100
3	Известогасительный цех	780	900	800	860	500	560	880	790	700	460
4	Электроцех	800	-	400	-	500	900	450	830	1100	600
5	Склад заполнителей	1000	700	590	750	690	900	850	930	660	880
6	Завод изделий из ячеистых бетонов	1600	1500	1100	2100	1900	1850	1760	1430	1200	1590
7	Склад металла и готовой продукции	200	180	190	145	165	150	139	180	210	195
8	Компрессорная										
	10 кВ	1800	2200	1700	2500	2370	1920	2000	2050	1980	1600
	0,38 кВ	250	270	350	240	260	180	220	160	170	205
9	Склад цемента с разгрузочным устройством	380	280	400	420	250	300	350	410	300	200
10	Бетонорастворный цех	600	900	290	800	380	700	590	290	660	900
11	Ремонтно-механический цех	800	900	480	700	920	950	560	-	-	850
12	Склад готовой продукции завода	150	200	220	170	160	210	150	90	130	120
13	Кузнечный	-	250	200	230	190	-	300	240	200	160
14	Склад	90	120	150	175	125	140	135	160	178	165
15	Арматурный цех	380	280	-	420	-	300	-	410	300	-
16	Насосная перекачки сточных вод	1500	1100	1000	1200	1000	1300	800	700	900	1000
17	Насосная водопровода	800	900	480	700	920	950	560	600	800	850
18	Котельная	150	200	220	170	160	210	150	90	130	120
	Длина питающей линии, км	6	3	2	5	10	1,5	4,6	5,7	8	5

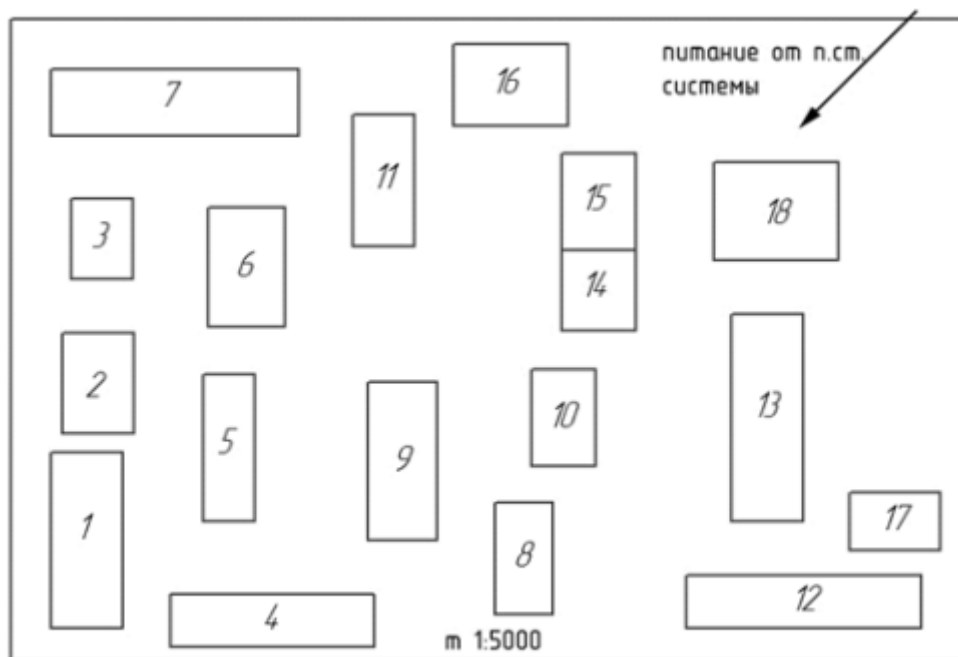


Рис. 1. 4. Генплан завода железобетонных изделий

Список литературы:

1. Сибикин Ю.Д.. *Электроснабжение промышленных предприятий и установок* - М.: В.Ш., 2001.
2. Шеховцов В.П. *Расчет и проектирование схем электроснабжения. Метод, пособие для курсового проектирования.* М.: «Инфра - М, Форум», 2003.
3. Конюхова Е.А. *Электроснабжение объектов. Учебное пособие для студентов.* - М.: изд-во «Мастерство», 2001.
4. Кабышев А. В., Обухов С.Г. *Расчет и проектирование систем электроснабжения объектов и установок: учебное пособие /А.В. Кабышев, С.Г. Обухов. – Томск : Изд – во ТПУ, 2006 – 248 с.*
5. Сумарокова Л.П. *Электроснабжение промышленных предприятий: Учебное пособие./ Л.П. Сумарокова; Томский политехнический университет –Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012. – 28*