

Министерство образования и науки Самарской области  
Государственное автономное профессиональное образовательное  
учреждение  
Самарской области  
«СТРОИТЕЛЬНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ  
(ОБРАЗОВАТЕЛЬНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КАМПУС) ИМ. П.  
МАЧНЕВА»  
(ГАПОУ «СЭК им. П. Мачнева»)

Мальцева С.М.

Методические указания по выполнению и защите  
курсового проекта  
по междисциплинарному курсу  
МДК 05.01 Основы управления персоналом производственного  
подразделения  
профессионального цикла  
программы подготовки специалистов среднего звена  
по специальности 13.02.03 Электрические станции, сети и системы

### Аннотация

Разработка содержит методические рекомендации по подготовке, оформлению и защите курсового проекта по МДК 05.01 Основы управления персоналом производственного подразделения профессионального цикла программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 13.02.03 Электрические станции, сети и системы. В рекомендациях представлены правила выполнения, оформления учебно-исследовательской работы, описание её структуры и содержания. Методические указания по выполнению курсового проекта определяют цели, задачи, порядок выполнения, а также содержат требования к техническому оформлению курсового проекта, практические советы по подготовке и прохождению процедуры защиты. В рекомендациях собраны необходимые справочные материалы для выполнения работы, приведены справочные таблицы, перечислены литература и интернет-источники.

Автор: Мальцева Светлана Михайловна, преподаватель ГАПОУ  
«Строительно-энергетический колледж (образовательно-производственный  
кампус) им. П. Мачнева»

## Оглавление

1 Подготовка курсового проекта .....	6
2 Порядок выполнения курсового проекта.....	6
2.1 Требования к курсовому проекту .....	7
2.2 Структура курсового проекта .....	7
2.2.1 Введение.....	8
2.2.2 Расчет технико-экономических показателей .....	8
2.2.3 Расчет капиталовложений .....	205
2.2.4 Расчет численности персонала .....	20
2.2.5 Расчет себестоимости .....	220
2.2.6 Составление структуры себестоимости.....	26
2.2.7 Заключение .....	26
2.2.8 Список используемых источников.....	27
2.3 Требования к оформлению курсового проекта .....	27
3 Процедура защиты курсового проекта.....	28
4 Критерии оценки курсового проекта .....	28
ПРИЛОЖЕНИЯ .....	30
ПРИЛОЖЕНИЕ А Титульный лист .....	30
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Задание .....	31
ПРИЛОЖЕНИЕ В Исходные данные .....	33
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Справочная информация .....	34
ПРИЛОЖЕНИЕ Д Пример оформления листа Содержание .....	50
ПРИЛОЖЕНИЕ Д Пример оформления листа Список источников и литературы.....	51

## Уважаемый Обучающийся!

Курсовой проект по МДК 05.01 Основы управления персоналом производственного подразделения является одним из основных видов учебной работы, формой контроля Ваших знаний, умений и навыков.

Выполнение курсового проекта направлено на приобретение Вами практического опыта по систематизации полученных знаний и практических умений, формированию профессиональных (ПК) и общих компетенций (ОК), установленными федеральным государственным образовательным стандартом специальности.

Выполнение курсового проекта осуществляется под руководством преподавателя МДК 05.01 Основы управления персоналом производственного подразделения. Результатом данной работы должен стать курсовой проект, выполненный и оформленный в соответствии с установленными в Учреждении требованиями. Курсовой проект подлежит обязательной защите.

Настоящие методические рекомендации определяют цели и задачи, порядок выполнения, содержат требования к лингвистическому и техническому оформлению курсового проекта и практические советы по подготовке и прохождению процедуры защиты.

Подробное изучение рекомендаций и следование им позволит Вам избежать ошибок, сократит время и поможет качественно выполнить курсовой проект.

Обращаем Ваше внимание: получив неудовлетворительную оценку по курсовому проекту, Вы не будете допущены к итоговой аттестации по дисциплине.

Внимательное изучение рекомендаций, следование им и своевременное консультирование у Вашего руководителя поможет Вам без проблем подготовить, защитить курсовой проект и получить положительную оценку.

Консультации по выполнению курсового проекта проводятся в рамках учебных часов в ходе изучения МДК 05.01 Основы управления персоналом производственного подразделения.

Желаем Вам успехов!

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

*Цель курсовой работы* заключается в расчете экономических показателей, подготовке к написанию экономической части выпускной квалификационной работы по специальности.

*Задачами курсовой работы* являются:

- закрепление теоретических знаний, полученных при изучении курса «Основы экономики»;
- расчет производственной мощности электрической сети;
- расчет капиталовложений в электрическую сеть;
- расчет численности обслуживающего персонала сети;
- расчет годовых затрат в электросети (смета затрат).

Примечание:

1. Приведенные схемы электроснабжения применяются в учебных целях для создания нескольких вариантов упрощенных схем ПС и предусматривают возможные этапы развития. Применение более сложных схем увеличивает объем расчета, что невозможно в условиях ограниченного учебного времени.

2. Преподаватель может, в случае необходимости и по договоренности с кафедрой Электротехники, разнообразить исходные данные в соответствии со спецификой региона и специальности, например нагрузку на ПС задать равной 70 процентов номинальной мощности трансформатора.

3. В задания курсового проекта целесообразно вносить изменения в соответствии с экономической ситуацией в стране и на энергопредприятиях.

## 1. ПОДГОТОВКА КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Подготовка курсового проекта решает одновременно учебную (студент обнаруживает уровень усвоения текущего учебного материала) и исследовательскую (показывает возможности автора анализировать, обобщать информацию, делать осмысленные выводы) задачи.

Время, отводимое на подготовку курсового проекта, определяется учебным планом по специальности.

Процесс подготовки курсового проекта состоит из нескольких этапов:

- получение задания на курсовой проект (Приложение Б);
- написание и оформление курсового проекта.

По завершении обучающимся выполнения курсового проекта, студент передает руководителю не позднее, чем за 1 неделю до защиты курсового проекта, для ознакомления заведующего кафедрой и допуска к защите.

При условии отсутствия академической задолженности по дисциплине на основании решения заведующего кафедрой и руководителя проекта, кафедрой принимается решение о допуске обучающегося к защите курсового проекта.

## 2 ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

## 2.1 Требования к курсовому проекту

Особенности структуры курсового проекта определяются спецификой программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 13.02.03 Электрические станции, сети и системы и программой изучаемой дисциплины ОП.07 Основы экономики.

К курсовому проекту предъявляются следующие требования:

- соответствие названия курсового проекта его содержанию;
- логическая последовательность изложения материала;
- корректное изложение материала с учетом принятой научной терминологии;
- достоверность полученных результатов и обоснованность выводов;
- оформление курсового проекта в соответствии с требованиями, приведенными в настоящих методических указаниях.

## 2.2 Структура курсового проекта

По содержанию курсовой проект носит экономический характер. По структуре курсовой проект состоит из пояснительной записки.

Пояснительная записка курсового проекта включает в себя:

- титульный лист;
- задание по выполнению курсового проекта;
- исходные данные;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список используемых источников;
- приложения.

Объем пояснительной записки курсового проекта должен быть не менее 25 и не более 30 страниц печатного текста.

Таблица Характеристика структурных составляющих курсового проекта

Составляющая курсового проекта	Краткая характеристика	Минимальный объем, стр.
Титульный лист	см. Приложение А	1
Задание на курсовой проект	студент получает у руководителя (см. Приложение Б)	1
Исходные данные	студент получает у руководителя (см. приложение В)	1-2
Содержание	перечень названий всех разделов, приложения, которые указываются в строгой последовательности с обозначением страниц начала каждой части (см. приложение Д)	1
Введение	Цели и задачи курсовой работы, характеристика исходных данных	1-2
Основная часть	Содержит информацию о методах расчета	14

	электрических показателей (потери и потребление электроэнергии) и технико-экономических показателей (капиталовложений в сооружение сети, численность персонала сети, издержки, себестоимость) и выводы	
Заключение	выводы и рекомендации относительно возможностей использования материалов проекта	1-2
Список источников и литературы	См. Приложение Е	1-2

### 2.2.1 Введение

Во введении к курсовой работе следует кратко охарактеризовать экономическую ситуацию в стране, в том числе в энергетической отрасли на современном этапе.

Далее необходимо указать цель и задачи курсовой работы, характеристику исходных данных, по которым она будет выполняться, а также дать краткое содержание основных ее разделов. Объем введения не должен превышать одной - двух страниц.

В конце каждого раздела необходимо сделать выводы по проведенным расчетам

### 2.2.2 Расчет капиталовложений

К экономическим показателям проектируемой электрической сети относятся капитальные вложения в линии (воздушные, кабельные), в подстанции и сети в целом. Их величина и структура зависят от таких факторов как уровень напряжения, передаваемая мощность, конструкция опор и подстанций, района расположения и т.д.

Капиталовложения в электрическую сеть ( $K_{\text{сети}}$ ) складываются из стоимости линий электропередач ( $K_{\text{л}}$ ) и стоимости подстанций ( $K_{\text{ПС}}$ ).

$$K_{\text{сети}} = K_{\text{л}} + K_{\text{ПС}} \quad (1)$$

Расчет ведется по укрупненным показателям стоимости элементов электрической сети, например, в стоимость линий входят затраты на провод, линейную арматуру, строительномонтажные работы, специальные переходы и т.д. Для подстанций, в стоимость ячейки распределительного устройства входит стоимость выключателя, разъединителей, заземляющих ножей, трансформаторов тока и напряжения, разрядника, аппаратуры управления и сигнализации, релейной защиты, контрольных кабелей, ошиновки, строительных конструкций и фундаментов. Все показатели стоимости соответствуют средним условиям строительства на европейской части России. Для оценки объема капитальных вложений в строительство электросетевых объектов в других регионах страны применяются поправочные зональные коэффициенты (см. табл. 6). Для удаленных районов Севера и Северо-Востока России ориентировочная стоимость строительства линий электропередачи может быть уточнена введением коэффициента 2-2,7.



Таблица 1 Укрупненные зональные коэффициенты к стоимости электрических сетей

Объединенные энергосистемы	Коэффициент	
	Воздушные линии	Подстанции
Центра, Юга, Северо-Запада, Северного Кавказа, Средней Волги, Закавказья	1,0	1,0
Урала	1,1	1,1
Сибири	1,2	1,2
Дальнего востока	1,4	1,3

Общий коэффициент с учетом условий таблицы 1 не должен превышать 4,0. К стоимости сооружения подстанций в этих районах должен приниматься коэффициент 1,5-2,0(в отдельных случаях – до 3,0)

Таблица 2 Поправочные коэффициенты к стоимости сооружения воздушных линий

Условия прохождения трассы ВЛ	Материал опор				дерево
	железобетон		сталь		
	35-110кВ	220-750кВ	35-110кВ	220-750кВ	
Скоростной напор ветра: 6-7,5 н/м <sup>2</sup> более 7,5 н/м <sup>2</sup>	1,06	1,06	1,06	1,06	1,08
	1,1	1,1	1,15	1,15	1,1
Горные условия	1,5	1,35	1,6	1,32	1,7
Городская и промышленная застройка	1,7	-	1,6	1,62	1,4
Болотистая трасса	2,1	1,7	1,46	1,16	1,5
Проймы рек	1,18	1,1	1,14	1,09	1,35
Особо гололедный район (по отношению к стоимости в 4-м районе)	1,28	1,21	1,27	1,27	1,29
Прибрежные и загрязненные районы при длине пути утечки:					
	до 2 см/кВ более 2 см/кВ	1,09 1,17	1,05 1,17	1,02 1,05	1,02 1,05

## 1. Расчет капитальных вложений в линии

1.1 Капиталовложения в воздушные линии электропередачи ( $K_{вл}$ ) определяются по формуле, в тыс. руб.:

$$K_{вл} = K_{вл1} = K_{вл1} + K_{вл2} + \dots + K_{влп}, \quad (2)$$

где  $K_{вл1}$  - капиталовложения в отдельные участки линий сети :

$$K_{вл1} = (K_{вл. уд.} * L_1) * K_3 * K_{ут} * K_M * K_{инф}, \quad (3)$$

где  $K_{вл. уд.}$  – стоимость 1 км линии (удельные капиталовложения), тыс.руб/км

$L_1$  – длина участка воздушной линии, км (по заданию)

$K_3$  – зональный коэффициент к стоимости ВЛ (см. табл. 1)

$K_{ут}$  – коэффициент на условие прохождения трассы (см. табл. 2)

$K_M$  – поправочный коэффициент на материал опор ВЛ (см. табл. 2)

$K_{инф}$  – коэффициент, учитывающий инфляцию.

Таблица 3 Расчет капитальных вложений в линии ведется в форме таблицы

Напряжение, кВ	Район по гололеду	Марка провода	Кол-во цепей на опоре	Тип опор	Длина линии, км	Стоимость, тыс. руб.	
						1 км	Всего
ИТОГО по ПС							

1.2 Капитальные вложения в кабельные линии ( $K_{кл}$ ) определяются аналогично (2), (3). Расчет по кабельным линиям ведется по заданию преподавателя.

1.3 На основании расчетных данных определяем средние значения удельных капитальных вложений:

$$K_{ср.уд.} = \frac{K_{вл}}{L_1}, \text{ тыс. руб./ км} \quad (4)$$

## 2. Расчет капитальных вложений в подстанции

2.1 Капиталовложения в подстанции ( $K_{пс}$ ) определяются по формуле:

$$K_{пс} = (K_T + K_{вн.ру} + K_{сн.ру} + K_{нн.ру} + K_{пост}) * K_3 * K_{инф}, \text{ тыс.руб.} \quad (5)$$

где  $K_T$  – стоимость трансформаторов или автотрансформаторов (АТ), тыс.руб.

$K_{вн.ру}$ ,  $K_{сн.ру}$ ,  $K_{нн.ру}$  – стоимость распределительных устройств (РУ) соответственно высокого, среднего и низкого напряжения ПС.

$K_3$  – зональный коэффициент к стоимости подстанции

$K_{пост}$  - стоимость постоянной части затрат подстанции, тыс.руб.

Таблица 4 Расчет капитальных вложений в ПС

№ пп	Наименование элементов ПС	Кол-во	Ед. изм. Шт/яч	Стоимость, тыс.руб.	
				Един.	Всего
1.	Силовой трансформатор(Т)				
2.	Распределительное устройство ВН				
3.	Распределительное устройство СН				
4.	Распределительное устройство НН				
5.	Постоянная часть затрат				
6.	ИТОГО по ПС				

2.2 На основании расчетных данных определяются удельные капиталовложения:

$$K_{\text{пс.уд}} = K_{\text{пс}} / \sum S_{\text{н}}, \text{тыс.руб./МВА} \quad (6)$$

где  $\sum S_{\text{н}}$  - суммарная установленная мощность трансформаторов на ПС, МВА

3. Капитальные вложения в электрическую сеть

Капитальные вложения в электрическую сеть определяются по формуле:

$$K_{\text{сети}} = K_{\text{л}} + K_{\text{ПС}} \quad (7)$$

4. Выводы по проделанной работе должны указывать факторы, влияющие на стоимость сооружения сети и основные пути удешевления строительства

## 2.2.4 Расчет численности персонала

Форма обслуживания электрических сетей зависит от конфигурации сетей, их плотности, напряжения, географических условий, состояния дорог, степени оснащенности транспортом и механизмами, перспектив развития, от типа потребителей и других факторов.

1. Расчет численности рабочих по оперативному обслуживанию ПС.

Оперативное обслуживание подстанций осуществляется по трем формам, а именно:

- круглосуточное активное дежурство на щите управления;
- дежурство на дому;
- дежурство оперативно-выездных бригад (ОВБ).

В курсовом проекте предлагается выбрать две формы обслуживания:

- либо дежурство оперативно-выездных бригад (ОВБ), в состав которых входят 4 смены, состоящие из двух человек: электромонтера, самостоятельно производящего переключения и электромонтера – шофера, тогда:

$$\text{Ч}_{\text{ОВБ}}^{\text{н}} = 4 * 2 = 8 \text{ чел.} \quad (38)$$

- либо круглосуточное активное дежурство на щите управления, расчет которого ведется в виде таблицы 10 на основании нормативов численности рабочих по оперативному обслуживанию ПС 25 и дальше, приведенных в Приложении Г1 в данных методических указаниях.

Таблица 5 Расчет численности рабочих по оперативному и техническому обслуживанию ПС.

№ ПС	Напряжение на ВН ПС	Кол-во присоединений с выкл.	Норматив численности на одну ПС	Нормативная численность рабочих $\text{Ч}_{\text{ноп}}^{\text{пс}}$
Ед.изм	кВ	шт.	Чел./1ПС	Чел.

2. Расчет численности рабочих по ремонту ПС.

Численность ремонтного персонала на подстанциях определяется по нормативам численности в приложении Г2 и зависит от уровня напряжения, количества устройств, вида присоединений (с

воздушными или масляными выключателями, с отделителями и короткозамыкателями) и т.д.

Расчет ведется в виде таблицы 6 с учетом присоединений на всех уровнях напряжения (ВН,СН,НН).

Таблица 6 Расчет нормативной численности рабочих по ремонту ПС.

Наименование устройств	Напряжение	Количество устройств	Норматив численности на 100 устр.	Нормативная расчетная численность рабочих $Ч_{н\text{ рем}}$
Ед. изм.	кВ	шт	чел./100	чел.
1.Силовой трансформатор(Т)				
2.Присоединение с масляным выкл. или разъединителем на стороне ВН				
3.Присоединение с масляным выкл. На стороне СН				
4.Присоединение с масляным выкл. На стороне НН				
ИТОГО:				

### 3.Расчет численности рабочих по ремонту воздушных линий (ВЛ).

Нормативная численность рабочих по ремонту и техническому обслуживанию ВЛ 35кВ и выше определяется по нормативам численности приведенным в приложении Г3 и зависит от уровня напряжения, количества цепей на опоре и материала опор, длины линии. Расчет ведется в форме таблицы 8.

Таблица 8 Расчет нормативной численности рабочих по ремонту и техническому обслуживанию ВЛ 35 и выше

Обозначение ВЛ	Напряжение ВЛ	Кол-во цепей на опоре	Материал опор	Длина линии	Норматив численности на 100 км	Нормативная расчетная численность рабочих $Ч_{ВЛн}$
ед.изм.	кВ	шт.	жб/ст	км	чел/100	чел.

### 4.Расчет численности рабочих по ремонту кабельных линий (КЛ).

Нормативная численность рабочих по ремонту и техническому обслуживанию кабельных линий электропередачи определяется по нормативам численности в приложении 4 в зависимости от напряжения и протяженности линий, оформляется в виде таблицы 9.

Таблица 9 Расчет нормативной численности рабочих по ремонту КЛ

Обозначение линии	Напряжение кВ	Длина линии км	Норматив численности на 100км	Нормативная расчетная численность рабочих, чел., $\Psi_{н}^{кл}$
	6-10		4,11	

5. Уточнение нормативной численности рабочих на условия эксплуатации, объем работ и трудозатраты на проезд.

Рассчитанная нормативная численность рабочих должна быть откорректирована в соответствии с

- условиями эксплуатации, коэффициент  $K_1$  в зависимости от района расположения сети (приложение Г5) или задается преподавателем.

- трудозатратами на проезд, коэффициент  $K_2$  (приложение Г6) в зависимости от среднего расстояния от базы ремонтного персонала до места производства работ.

- объемом работ по группам устройств, коэффициент  $K_3$  в зависимости от суммарной расчетной численности рабочих (приложение Г7).

5.1 Уточненная нормативная численность рабочих всех подстанций сети:

$$\Psi_{н\text{оп}}^{\text{псоб}} = \Psi_{н\text{оп}}^{\text{пс}} * K_{1\text{оп}} * K_{3\text{оп}}, \text{чел.} \quad (9)$$

$$\Psi_{н\text{рем}}^{\text{псоб}} = \Psi_{н\text{рем}}^{\text{пс}} * K_{1\text{рем}} * K_{3\text{рем}} * K_{2\text{рем}}, \text{чел.} \quad (10)$$

5.2 Суммарная численность рабочих всех подстанций сети:

$$\Psi_{н}^{\text{пс}} = \Psi_{н\text{оп}}^{\text{псоб}} + \Psi_{н\text{рем}}^{\text{псоб}}, \text{чел.} \quad (11)$$

5.3 Уточненная нормативная численность рабочих линейщиков сети:

$$\Psi_{н}^{\text{вл об}} = \Psi_{н}^{\text{вл}} * K_{1\text{л}} * K_{3\text{л}} * K_{2\text{л}}, \text{чел.} \quad (12)$$

$$\Psi_{н}^{\text{кл об}} = \Psi_{н}^{\text{кл}} * K_{1\text{л}} * K_{3\text{л}} * K_{2\text{л}}, \text{чел.} \quad (13)$$

5.4 Суммарная численность всех рабочих линейщиков сети:

$$\Psi_{н}^{\text{л}} = \Psi_{н}^{\text{вл об}} + \Psi_{н}^{\text{кл об}}, \text{чел.} \quad (14)$$

5.5 Суммарная нормативная численность рабочих сети:

$$\Psi_{н}^{\text{сети}} = \Psi_{н}^{\text{пс}} + \Psi_{н}^{\text{л}}, \text{чел.} \quad (15)$$

6. Расчет численности ИТР, служащих и АУП сети.

Расчет численности руководителей, специалистов и служащих сети (инженерно-технические

работники, административно-управленческий персонал) будет складываться из численности ИТР подстанций и линий электропередач в зависимости от общей численности рабочих по функциям управления и суммарной мощности трансформаторов на ПС.

6.1 Определение нормативной численности ИТР и служащих по функции «Оперативное, техническое обслуживание и ремонт ПС 35 кВ и выше» ведется по приложению Г13.

6.2 Определение нормативной численности ИТР и служащих по функции «Техническое обслуживание и ремонт линий электропередач 35 кВ и выше» ведется по приложению Г14.

6.3 Суммарная численность ИТР и служащих по сети складывается из определения нормативной численности по п.6.1 ( $Ч_{нитр}^{пс}$ ) и 6.2 ( $Ч_{нитр}^{л}$ ):

$$Ч_{нитр}^{сети} = Ч_{нитр}^{пс} + Ч_{нитр}^{л}, \text{ чел.} \quad (16)$$

6.4 Численность АУП составляет 20% от нормативной численности ИТР и служащих ПС и 25% от нормативной численности ИТР и служащих линий электропередач, т.е.:

$$Ч_{ауп}^{сети} = 0,20 * Ч_{нитр}^{пс} + 0,25 * Ч_{нитр}^{л}, \text{ чел.} \quad (17)$$

#### 7. Расчет численности производственных рабочих

К производственным относятся рабочие, непосредственно участвующие в технологическом процессе передачи и распределения энергии: весь дежурный персонал ПС, линейный персонал сети, персонал производственных служб сети и районных управлений, лабораторий и т.д.

$$Ч_{нитр}^{сети} = Ч_{нитр}^{пс} + 0,15 * Ч_{нитр}^{л}, \text{ чел.} \quad (18)$$

где 0,15 – коэффициент, исключаящий ремонтный персонал из общего числа рабочих по техническому обслуживанию и ремонту линий.

Численность производственных рабочих сети необходима для определения затрат по заработной плате (калькуляция затрат).

#### 8. Расчет численности промышленно-производственного персонала сети.

К промышленно-производственному персоналу (ППП) сети относятся рабочие функциональных служб, инженерно-технические работники и служащие. Расчет численности ППП сети необходим для расчета оплаты труда по экономическим элементам затрат (смета затрат).

$$Ч_{ппп}^{сети} = Ч_{нитр}^{пс} + Ч_{нитр}^{л} + Ч_{нитр}^{сети}, \text{ чел.} \quad (19)$$

### 2.2.5 Расчет себестоимости

Затраты, образующие себестоимость продукции на электроэнергетическом предприятии группируются в соответствии с их содержанием по следующим экономическим элементам:

1. Материальные затраты;
2. Затраты на оплату труда;
3. Страховые взносы;
4. Амортизация основных фондов;

## 5. Прочие затраты.

Для электросетевых предприятий в элементе «Материальные затраты» отражается стоимость работ и услуг производственного характера, выполненных сторонними предприятиями или производствами, и хозяйствами предприятия, не относящихся к основному виду деятельности, в основном это пусконаладочные работы, услуги водоканала и по деретизации.

- стоимость покупки вспомогательных материалов и сырья – смазочные и фильтрующие материалы, реагенты и др.;

- стоимость опор, проводов и горюче-смазочных материалов, бензина, дизельного топлива, керосина, газа, для передвижных транспортных средств ПЭС;

- стоимость энергии для целей тепло- и электроснабжения ПЭС, для хозяйственных целей предприятия по тарифам, установленных электроснабжающей организацией.

В элементе «Затраты на оплату труда» отражаются затраты на оплату труда промышленно-производственного персонала энергопредприятия. В состав этих затрат включаются: выплата заработной платы за фактически выполненную работу, исходя из расценок, тарифных ставок, должностных окладов в соответствии с принятой на предприятии системой и формой оплаты труда; все виды доплат, надбавок, премий, стоимости льгот; оплата очередных и дополнительных отпусков. Затраты на оплату труда определяются как произведение средней заработной платы на предприятии региона расположения электрической сети на нормативную численность промышленно-производственного персонала. Учитывая, что средняя заработная плата зависит от многих факторов и постоянно меняется, в расчетах целесообразно затраты на оплату труда увязывать с месячной тарифной ставкой первой ступени оплаты труда  $Ст_{(1)}$  работников, занятых на эксплуатации, ремонте и строительстве объектов электроэнергетической промышленности. Так как по окончании каждого квартала должно производиться увеличение месячной тарифной ставки первой ступени труда на величину фактического роста индекса потребительских цен по набору товаров, то при выполнении курсовой работы (дипломного проекта)  $Ст_{(1)}$  рекомендуется принимать в соответствии с действующим на момент расчета отраслевым тарифным соглашением.

В элементе затрат «Страховые взносы» отражаются обязательные отчисления по установленным законодательством нормам, органам государственного страхования, пенсионного фонда и медицинского страхования: на 01.01.2016 г. норматив отчислений составляет в ПФР 22%, Фонд социального страхования Российской Федерации (ФСС) 2,9%, Федеральный фонд обязательного медицинского страхования (ФФОМС) 5,1%. Итого «Страховые взносы» ( $I_{св}$ ) составляют 30%.

В элементе «Амортизация основных производственных фондов» отражается сумма амортизационных отчислений на полное восстановление основных фондов, исчисленных из балансовой стоимости и утвержденных норм амортизации на реновацию.

В элементе «Прочие затраты» в составе себестоимости продукции относятся:

- отчисления в ремонтный фонд;
- отчисления на НИОКР, на содержание ОДУ, ПТО, страховой фонд;
- налоги на содержание транспорта хозяйства и ремонта дорог, а также плата за землю, выбросы в атмосферу от передвижных источников и др.;
- услуги сторонних организаций, непромышленных хозяйств ( вертолеты, связь, банки, гос. лаборатории по проверке приборов).
- командировочные и представительские расходы, почтово-телеграфные и канцелярские, оформление пропусков и лицензий для автотранспорта, подъемные, затраты на переподготовку и подготовку кадров, непроизводственные расходы.

1. Расчет годовых затрат электросетевого предприятия (себестоимости передачи и распределения электрической энергии)

## 1.1 Оплата труда

### 1.1.1 Годовой фонд оплаты труда на одного человека в год

$$\text{ФОТ}^{\Gamma} = \text{ЗП}^{\text{мес}}_{\text{ср}} * 12 * 10^{-3}, \text{ тыс.руб./чел.год} \quad (20)$$

$$\text{где } \text{ЗП}^{\text{мес}}_{\text{ср}} = \text{Ст}_1 * \text{К}^{\text{ср}}_{\text{т}} * \text{К}^{\text{ср}}_{\text{рр}} * \text{К}^{\text{ср}}_{\text{пр}} * \text{К}_{\text{рзп}} * \text{К}_{\text{инф}}, \text{ руб/мес.} \quad (21)$$

здесь  $\text{Ст}_1$  – месячная тарифная ставка рабочего 1 разряда, установленная правительством

$\text{К}^{\text{ср}}_{\text{т}}$  – средний тарифный коэффициент по промышленно-производственному персоналу (1,6)

$\text{К}^{\text{ср}}_{\text{рр}}$  – средний коэффициент учитывающий доплаты за многосменный режим работы (1,5)

$\text{К}^{\text{ср}}_{\text{пр}}$  – средний коэффициент учитывающий стимулирующие виды доплат (текущее премирование, индивидуальные вознаграждения, за выслугу лет и др.) (1,3)

$\text{К}_{\text{рзп}}$  – районный коэффициент к заработной плате

$\text{К}_{\text{инф}}$  – коэффициент, учитывающий инфляцию к заработной плате

1,514 – дефлятор к заработной плате

12 – количество месяцев в году

$10^{-3}$  – переводной коэффициент из рублей в тысячи рублей.

### 1.1.2 Затраты на оплату труда:

$$\text{И}_{\text{от}} = \text{Ч}_{\text{ппп}} * \text{ФОТ}^{\Gamma}, \text{ тыс.руб/год} , \quad (22)$$

где  $\text{Ч}_{\text{ппп}}$  – численность промышленно-производственного персонала сети (из расчета численности персонала)

### 1.1.3 Коэффициент обслуживания по промышленно-производственному персоналу (ппп) электросети:

$$\text{К}_{\text{обс}} = \text{N}_{\text{сети у. е.}} \div \text{Ч}_{\text{ппп}} , \text{ у.е./чел.} \quad (23)$$

### 1.1.4 Удельная численность ППП электросети:

$$\text{п}_{\text{уд}} = \text{Ч}_{\text{ппп}} \div \text{N}_{\text{сети у. е.}} , \text{ чел./у.е.} \quad (24)$$

## 1.2 Страховые взносы

$$\text{И}_{\text{есн}} = (\text{И}_{\text{есн}}\% / 100) * \text{Ч} \text{ И}_{\text{от}} , \text{ тыс.руб./год} \quad (25)$$

где  $\text{И}_{\text{есн}}$  – тарифы страховых взносов в %

## 1.3 Амортизация основных фондов



### 1.3.1 Стоимость основных фондов электросети:

$$C_{\phi} = 0,9 * K_{\text{сети}}, \text{тыс.руб.} \quad (26)$$

где  $K_{\text{сети}}$  - капитальные вложения в строительство сети

0,9 - стоимость основных фондов соответственно линий электропередачи и подстанций составляет от 80 до 90% капитальных вложений в ЛЭП и подстанции.

### 1.3.2 Амортизация основных фондов

$$I_a = (N^{\text{рен}}/100) * C_{\phi}, \text{тыс.руб./год} \quad (27)$$

где  $N^{\text{рен}}$  – средняя норма амортизации на реновацию по сети составляет 3,8 % в т.ч.

### 1.4 Прочие затраты

$$I_{\text{пр}} = I_{\text{рф}} + I_{\text{си}} + I_{\text{зн}} + I_{\text{др}}, \text{тыс.руб./год} \quad (28)$$

#### 1.4.1 Отчисления в ремонтный фонд:

$$I_{\text{рф}} = (N^{\text{рф}}/100) * C_{\phi}, \text{тыс.руб./год} \quad (29)$$

где  $N^{\text{рф}}$  – средний норматив отчисления в ремонтный фонд в целом по сети можно принять равным 8,7% или в зависимости от уровня напряжения сети:  $I_{\text{рф}} = \gamma * I_a$ , тыс.руб., где  $\gamma$  - доля ремонтного фонда от величины амортизационных отчислений, определяемая в зависимости от уровня напряжений в таблице 14.

Таблица 10

Напряжение сети кВ	До 35	110	220	330	500 и выше
$\gamma$	1,025	1,05	1,1	1,2-1,4	1,5-1,8

1.4.2 Обязательные страховые платежи (отчисления в фонд страхования имущества) осуществляются по установленному нормативу от стоимости имущества.

$$I_{\text{си}} = (N_{\text{си}}/100) * C_{\phi}, \text{тыс.руб./год} \quad (30)$$

где  $N_{\text{си}}$  – норматив обязательного страхования имущества (0,15%)

#### 1.4.3 Другие отчисления:

$$I_{\text{др}} = (N_{\text{др}}/100) * C_{\phi}, \text{тыс.руб./год} \quad (31)$$

где  $N_{\text{др}}$  – норматив других отчислений (0,5-0,6%)

#### 1.4.4 Земельный налог (плата за землю)

$$I_{\text{зн}} = K_{\text{ст}} * C_{\text{зн}} * (F_{\text{вл}} + F_{\text{пс}}), \text{тыс.руб./год} \quad (32)$$

где  $C_{зн}$  – ставка земельного налога, зависит от района расположения ПС или задается преподавателем (1,5%).

$K_{ст}$  – кадастровая стоимость земли. Принять равной 600 000 руб.

$F_{вл}$  – площадь земельного участка, находящаяся под опорами линииотводимого под ЛЭП, га. Земельная площадь, находящаяся под проводами воздушных электрических линий, обычно обрабатывается под посевы и посадки, т.е. не изымается у землепользователя и, следовательно, не подлежит оплате:

$$F_{вл} = f_{вл} * l_{вл}, \text{ га} \quad (33)$$

$l_{вл}$  – длина линий, км (по заданию)

$f_{вл}$  – удельная площадь земли, находящаяся под опорами линииотводимая под ЛЭП (га/км), в зависимости от уровня напряжения приведена в таблице 15.

Таблица 11

Номинальное напряжение ВЛ, кВ	6-10	35	110	220	330	500
$f_{вл}$ , га/км	0,012	0,014	0,015	0,017	0,062	0,065

$F_{пс}$  - площадь земли отводимая под ПС, в га определяется по таблице 11 или по данным составленного плана ОРУ ПС в дипломном проекте.

Территория открытых ПС формируется в основном за счет ОРУ, занимающих до 80% общей площади ПС. Так одна типовая ячейка ОРУ

- 35кВ требует площадь 0,03 га
- 110 кВ 0,1 га
- 220 кВ 0,15 га
- 330 кВ 0,8 га
- 500 кВ 0,8 га

При отсутствии данных по размерам площади ПС можно воспользоваться приведенной ниже площадью ПС при одном-двух трансформаторах имеет следующие размеры:

При напряжении 35 кВ – от 0,15 до 0,6 га

110 кВ – от 0,25 до 2,2 га

220 кВ – от 0,8 до 6,0 га

330 кВ – от 2,0 до 16 га

500 кВ – до 18-20 га

Остальные 20% территории ПС занимают здания и сооружения:

- установка синхронных компенсаторов 50-100 МВА – 0,3 га;
- башня для ревизии трансформаторов – 0,3 га;
- открытый склад масла – 0,15 га;
- насосная, аппаратная маслохозяйства и др. сооружения – 0,2 – 0.5 га;

Таблица 12

Сочетания напряжений, кВ	Количество и мощность трансформаторов , Шт. * МВА	Количество воздушных линий, шт.	Ориентировочные размеры площади ПС м * м
35/10	2*6,3	2	40*50
110/10	2*10-2*40	2	60*70
220/35/10	2*10-2*40	2	90*100
220/35/10	2*16-2*80	2	150*200

Примечание: 1 га = 10<sup>4</sup> м<sup>2</sup> , например 5000 м<sup>2</sup> = 0,5 га

### 1.5 Материальные затраты по сети

$$I_{МЗ} = (0,02 \div 0,07) * (I_{от} + I_{есн} + I_{а} + I_{пр}) , \text{тыс.руб./год} \quad (34)$$

### 1.6 Годовые издержки передачи и распределения электрической энергии ПЭС по экономическим элементам

$$I_{сети} = I_{МЗ} + I_{от} + I_{есн} + I_{а} + I_{пр} , \text{тыс. руб./год} \quad (35)$$

### 1.7 Структура годовых издержек

$$I_i \% = \frac{I_i}{I} * 100\% , \quad (36)$$

где  $I_i$ - элементы затрат по передаче и распределению электроэнергии (материальные затраты, оплата труда, страховые взносы, амортизация, прочие затраты), тыс.руб./год

$$I\% = I_{МЗ} \% + I_{от} \% + I_{есн} \% + I_{а} \% + I_{пр} \% = 100\% . \quad (37)$$

### 1.8 Себестоимость передачи и распределения единицы электрической энергии

$$S_{пр}^э = I_{год} / W_{сети\ отп} * 10^3 , \text{руб./МВт.ч} \quad (38)$$

где  $W_{\text{отп}}^{\text{сети}}$  - годовой полезный отпуск электроэнергии.

## 2.2.6. Составление структуры себестоимости

Структура себестоимости передачи и распределения электроэнергии по статьям калькуляции представляется в таблице

После расчета годовых издержек (себестоимости) передачи и распределения электрической энергии ПЭС по экономическим элементам составляется таблица 17.

Таблица 13

Наименование	Обозначение	Величина, тыс.руб.	Затраты, руб./Мвт.ч	Структура, %
1.	$I_{\text{мз}}$			
2.	$I_{\text{от}}$			
3.	$I_{\text{есн}}$			
4.	$I_{\text{а}}$			
5.	$I_{\text{пр}}$			
6.	$I_{\text{сети}}$			100 %

Сделать выводы о структуре затрат в электрических сетях и способах ее уменьшения.

## 2.2.8 Заключение

В заключении курсовой работы следует кратко изложить конкретные результаты, полученные при выполнении всех разделов. Определить перспективы работы строительной организации и ее возможности. Обосновать объемы чистой прибыли, направляемые в различные фонды для успешной работы строительной организации в будущем периоде.

## 2.2.9 Составление «Списка используемых источников»

В «Список используемых источников» (далее – источники) включаются источники, изученные Вами в процессе подготовки курсового проекта. Список источников должен содержать 5-10 источников, интернет-источники с которыми работал автор курсового проекта.

Список источников включает в себя:

- нормативные правовые акты;
- учебную литературу, материалы периодической печати;
- научную литературу.

Источники размещаются в алфавитном порядке. Для всех источников применяется сквозная нумерация.

## 2.3 Требования к оформлению курсового проекта

Курсовой проект должен быть на электронном и на бумажном носителе. Характеристика требований к оформлению курсового проекта на основании требования ГОСТ приведена в таблице.

Таблица Характеристика требований к оформлению курсового проекта

Требования	Характеристика
Формат листа бумаги	A4
Шрифт	Times New Roman
Размер	14
Межстрочный интервал	1,5
Выравнивание текста	По ширине
Размеры полей	Левое –3 см, правое –1,5 см, верхнее – 2 см, нижнее – 2 см.
Вид печати	На одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210 x 97) по ГОСТ 7.32-2001

Все страницы курсового проекта должны быть пронумерованы. Номер страницы ставится на середине листа нижнего поля, начиная с введения и заканчивая последним приложением.

## 3. Процедура защиты курсового проекта

При подготовке к защите Вам необходимо:

- подготовить доклад;
- быть готовым ответить на вопросы руководителя, членов комиссии (если такое предусмотрено правилами защиты).

Для выступления на защите необходимо заранее подготовить иллюстративный материал, возможно мультимедийную презентацию.

Доклад целесообразно строить не путем изложения содержания курсового проекта по главам, а *по задачам*, то есть, раскрывая логику получения значимых результатов. В докладе обязательно должно присутствовать обращение к иллюстративному материалу, который будет использоваться в ходе защиты курсового проекта.

Защита курсового проекта проводится во время учебного занятия перед студентами группы, возможно приглашение других преподавателей смежных дисциплин для более объективной оценки выполненной работы

На защиту курсового проекта отводится до 7-10 минут на одну работу

Таблица Требования к процедуре защиты курсового проекта

№ п/п	Этап защиты	Содержание этапа
1.	Доклад Обучающегося по теме курсового проекта (5 – 7 минут)	Представление Обучающимся результатов своей работы.
2.	Ответы Обучающегося на вопросы	<p>Ответы Обучающегося на вопросы, как непосредственно связанные с темой курсовой работы, так и имеющие отношение к обозначенному проблемному полю исследования.</p> <p>При ответах на вопросы Обучающийся имеет право пользоваться своей работой.</p>

#### 4. Критерии оценки курсового проекта

Курсовой проект оценивается дифференцированно с учетом:

- полноты и обстоятельности изложения материала;
- обоснованности полученных результатов и выводов;
- правильности и полноты использования источников;
- качества доклада и ответов на вопросы при защите курсового проекта;
- степени самостоятельности автора в выполнении работы;
- отзыва руководителя.

«Отлично» выставляется в случае, когда студент выполнил курсовой проект самостоятельно и в установленный срок, работа соответствует требованиям, указанным в данных методических указаниях, сделал необходимые выводы, подготовил к защите необходимый материал, ответил на вопросы, заданные по теме курсового проекта и на видоизмененные вопросы, на которые нет прямых ответов в учебнике.

«Хорошо» выставляется тогда, когда: студент выполнил курсовой проект самостоятельно и в установленный срок, работа, в основном, соответствует требованиям, указанным в данных методических указаниях, сделал необходимые выводы. При этом допустил незначительные недочеты, исправленные после замечаний руководителя. Подготовил к защите необходимый материал, ответил на вопросы, заданные по теме курсового проекта.

«Удовлетворительно» выставляется в случае, когда: студент выполнил курсовой проект, но испытывал затруднение при защите, требует дополнительных и уточняющих вопросов руководителя.

«Неудовлетворительно» выставляется тогда, когда курсовой проект не выполнен или выполнен в соответствии с требованиями.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Министерство образования и науки Самарской области  
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение  
Самарской области  
«СТРОИТЕЛЬНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ (ОБРАЗОВАТЕЛЬНО-  
ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КАМПУС) ИМ. П. МАЧНЕВА»  
(ГАПОУ «СЭК им. П. Мачнева»)

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

по МДК 05.01 Основы управления персоналом производственного подразделения

Студент \_\_\_\_\_

(Ф.И.О. полностью)

Расчет технико-экономических показателей работы электрической сети

---

(тема)

Программа подготовки специалистов среднего звена  
по специальности 13.02.03 Электрические станции, сети и системы

на базе основного общего образования

базовой подготовки

Форма обучения очная/заочная

Зав. кафедрой « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия

Руководитель проекта \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия

Нормоконтролер \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия

Самара 2023

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение  
Самарской области  
«СТРОИТЕЛЬНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ (ОБРАЗОВАТЕЛЬНО-  
ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КАМПУС) ИМ. П. МАЧНЕВА»  
(ГАПОУ «СЭЖ им. П. Мачнева»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

« \_\_\_\_\_ »

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Программа подготовки специалистов среднего звена  
по специальности 13.02.03 Электрические станции, сети и системы

на базе основного общего образования  
базовой подготовки  
Форма обучения очная/заочная

ЗАДАНИЕ  
на курсовой проект

Студенту \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество)

Группа \_\_\_\_\_

Тема курсового проекта Расчет технико-экономических показателей работы  
электрической сети

Срок сдачи законченного  
курсового проекта \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Определить технико-экономические показатели:  
Капитальные затраты по сети (по линиям, по подстанциям)  
Среднегодовые затраты по передаче и распределению электроэнергии  
Себестоимость передачи и распределения электроэнергии  
Нормативная численность рабочих (по оперативному и техническому обслуживанию,  
по ремонту, по техническому обслуживанию и ремонту линий)  
Нормативная численность АУП



## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

#### 1.1 План расположения нагрузок и источников проектируемой электрической сети


Масштаб \_\_\_\_\_

#### 1.2 Характеристики нагрузок электрической сети

Таблица 1

№ подстанции на плане	Характеристика потребителей	Расчетные значения максимальных и минимальных нагрузок, МВт, и коэффициенты мощности на шинах подстанций						T <sub>max</sub> , час.
		U = 35 кВ		U = 10 кВ		U = 6 кВ		
		max	min	max	min	max	min	
		P/cosφ	P/cosφ	P/cosφ	P/cosφ	P/cosφ	P/cosφ	
1								
2								
3								

*Примечание.* Номинальные напряжения в таблице 1 соответствуют номинальным напряжениям сетей, получающих питание с шин подстанций

#### 1.3 Напряжение источника питания:

в режиме максимальных нагрузок..... кВ

в режиме минимальных нагрузок..... кВ

в послеаварийном режиме ..... кВ

#### 1.4 Стоимость электроэнергии на шинах источника питания \_\_\_\_\_ руб./кВ

#### 1.5 Климатический район по гололёду \_\_\_\_\_

#### 1.6 Дополнительные указания

---



ПРИЛОЖЕНИЕ Г  
СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ Г1

Нормативы численности рабочих по оперативному и техническому обслуживанию подстанций напряжением 35 кВ и выше

Количество присоединений с выключателями 6 кВ и выше на подстанции, ед	Численность рабочих на одну подстанцию, чел		
	При напряжении подстанций, кВ		
	35	110-150	220
до 20	0,66	1,22	2,6
21-50	0,74	1,35	2,81
более 50	0,87	1,59	3,18

Примечания: 1. К данной таблице должны применяться коэффициенты  $k_1$  и  $k_3$ , приведенные соответственно в приложениях 5,7.

2. В нормативах учтены трудовые затраты на проезд к месту производства работ и обратно.

3. Численность рабочих для подстанций с напряжением 20/6-10 кВ должна определяться по графе с напряжением 35 кВ.

Нормативная численность рабочих по ремонту подстанций напряжением 35 кВ и выше

Наименование устройств	численность рабочих на 100 устройств, чел.			
	При напряжении, кВ			
	6-20	35	110-150	220
Силовой трансформатор	1,71	3,97	8,08	14,44
Присоединение с воздушным выключателем	3,97	4,86	7,18	8,05
Присоединение с масляным выключателем	0,88	1,45	3,85	5,87
Присоединение с отделителем и короткозамыкателем	0,50	1,38	1,64	2,15
Синхронный компенсатор до 30 Мвар	8,76			
Синхронный компенсатор более 30 Мвар	16,81			
Компрессор	5,37			

Примечание. К таблице должны применяться коэффициенты  $k_1$ ,  $k_2$ ,  $k_3$ , значения которых приведены соответственно в приложениях 5, 6, 7.

Нормативная численность рабочих по ремонту и техническому обслуживанию ВЛ напряжением 35 кВ и выше

Напряжение, кВ	Количество цепей на опорах	Численность рабочих на 100 км трассы ВЛ, чел.			
		При материале опор			
		металл	железобетон	Дерево на ж/б пасынках	Дерево
220	1	1,07	0,81	1,42	1,76
	2	1,76	1,42	-	-
110	1	1,29	0,67	1,15	1,35
	2	1,55	0,8	-	-
35	1	1,35	0,67	1,07	1,35
	2	1,49	0,88	-	-

Примечания: 1. К данной таблице должны применяться коэффициенты  $k_1$ ,  $k_2$ ,  $k_3$ , значения которых приведены в приложениях 5, 6, 7.

2. ВЛ 150 кВ на унифицированных опорах должны относиться к ВЛ 110 кВ, а ВЛ 150 кВ на Т-образных опорах – к ВЛ 220 кВ.

Нормативы численности рабочих по ремонту и техническому обслуживанию кабельных линий

Напряжение, кВ	Численность рабочих на 100 км трассы КЛ, чел.
220	24,54
110	19,44
20-35	4,13
2-10	3,81
до 1	2,44

Примечание. К таблице должны применяться коэффициенты  $k_1$ ,  $k_2$ ,  $k_3$ , значения которых приведены соответственно в приложениях 5, 6, 7.

Перечень республик, краев и областей Российской Федерации и соответствующих им коэффициентов условий эксплуатации  $k_1$

Наименование республик, краев и областей Российской Федерации	Значения коэффициента $k_1$ для приложений			
	2, 12	1	3, 4, 10, 11	8, 9
Республика Адыгея	1,01	1,01	1,1	1,05
Республика Алтай	1,09	1,05	1,16	1,08
Республика Башкортостан	1,08	1,04	1,17	1,09
Республика Бурятия. Баунтовский и Северо-Байкальский районы	1,18	1,09	1,32	1,16
Республика Бурятия. Остальная часть	1,09	1,05	1,2	1,1
Республика Дагестан	1,01	1,01	1,07	1,04
Ингушская республика	1,01	1,01	1,08	1,04
Кабардино-Балкарская республика	1,01	1,01	1,07	1,04
Республика Калмыкия	1,03	1,02	1,08	1,04
Карачаево-Черкесская Республика	1,01	1,01	1,09	1,05
Республика Карелия	1,06	1,03	1,13	1,07
Республика Коми. Города: Воркута и Инта	1,18	1,09	1,31	1,16
Республика Коми. Ижемский, Печорский, Усинский и Усть-Цилемский районы	1,09	1,05	1,17	1,09
Республика Коми. Остальная часть	1,08	1,04	1,16	1,08
Республика Марий Эл	1,08	1,04	1,14	1,07
Республика Мордовия	1,08	1,04	1,14	1,07
Республика Саха (Якутия)	1,18	1,09	1,31	1,16
Республика Северная Осетия	1,01	1,01	1,06	1,03
Республика Татарстан	1,08	1,04	1,13	1,07
Республика Тува	1,09	1,05	1,15	1,08
Удмурдская республика	1,08	1,04	1,14	1,07
Республика Хакасия	1,09	1,05	1,15	1,08
Чеченская республика	1,01	1,01	1,08	1,04
Республика Чувашия	1,08	1,04	1,14	1,07
Алтайский край	1,09	1,05	1,16	1,08
Краснодарский край. Город Сочи	1,01	1,01	1,1	1,05
Краснодарский край. Красноармейский, Славянский и Темрюкский районы	1,01	1,01	1,08	1,04
Краснодарский край. Остальная часть	1,01	1,01	1,06	1,03
Красноярский край. Богучанский, Кежемский, Мотыгинский, Северо-Енисейский, Туруханский районы (Долгано-Ненецкий) и Эвенкийский автономные округа	1,18	1,09	1,27	1,14
Красноярский край. Остальная часть	1,09	1,05	1,15	1,08
Приморский край. Кавалеровский, Лазовский, Ольгинский и Тернейский районы	1,05	1,03	1,15	1,08
Приморский край. Остальная часть	1,08	1,04	1,19	1,1
Ставропольский край. Георгиевский, Кировский, Кочубеевский, Курсавский, Предгорный,	1,01	1,01	1,07	1,04

Шлаковский районы				
Ставропольский край. Остальная часть	1,03	1,02	1,1	1,05
Хабаровский край. Аяно-Майский, Охотский и Тугуро-Чумиканский районы	1,18	1,09	1,33	1,17
Хабаровский край. Остальная часть	1,07	1,04	1,19	1,1
Амурская область. Тындинский и Сковородинский районы	1,18	1,09	1,29	1,15
Амурская область. Остальная часть	1,09	1,05	1,13	1,07
Архангельская область. Лешуконский, Мезенский районы, Ненецкий автономный округ	1,09	1,05	1,14	1,07
Архангельская область. Остальная часть	1,08	1,04	1,14	1,07
Астраханская область	1,03	1,02	1,09	1,05
Белгородская область	1,06	1,03	1,11	1,06
Брянская область	1,06	1,03	1,1	1,05
Владимирская область	1,05	1,03	1,1	1,05
Волгоградская область	1,06	1,03	1,12	1,06
Вологодская область	1,08	1,04	1,14	1,07
Воронежская область	1,06	1,03	1,11	1,06
Ивановская область	1,06	1,03	1,1	1,05
Иркутская область. Бодайбинский, Братский, Казачинско-Ленский, Катантский, Киренский, Мамско-Чуйский, Нижне-Илимский, Усть-Куртский, Усть-Илимский районы	1,18	1,09	1,27	1,14
Иркутская область. Остальная часть	1,09	1,05	1,15	1,08
Калининградская область	1,01	1,01	1,04	1,02
Калужская область	1,06	1,03	1,11	1,06
Камчатская область. Алеутский, Елизовский, Усть-Большерецкий районы	1,06	1,03	1,16	1,08
Камчатская область. Корякский автономный округ	1,18	1,09	1,33	1,17
Камчатская область. Остальная часть	1,08	1,04	1,19	1,1
Кемеровская область	1,09	1,05	1,17	1,09
Кировская область	1,08	1,04	1,13	1,07
Костромская область	1,08	1,04	1,13	1,07
Курганская область	1,08	1,04	1,14	1,07
Курская область	1,06	1,03	1,11	1,06
Ленинградская область	1,06	1,03	1,11	1,06
Липецкая область	1,06	1,03	1,11	1,06
Магаданская область	1,18	1,09	1,34	1,17
Московская область	1,06	1,03	1,1	1,05
Мурманская область	1,08	1,04	1,17	1,09
Нижегородская область	1,08	1,04	1,13	1,07
Новгородская область	1,06	1,03	1,1	1,05
Новосибирская область	1,09	1,05	1,15	1,08
Омская область	1,09	1,05	1,14	1,07
Оренбургская область	1,08	1,04	1,16	1,08
Орловская область	1,06	1,03	1,11	1,06
Пензенская область	1,08	1,04	1,15	1,08
Пермская область. Красновишерский, Лысьвенский, Соликамский, Чердынский и Чусовской районы	1,09	1,05	1,16	1,08
Пермская область. Остальная часть	1,08	1,04	1,15	1,08
Псковская область	1,06	1,03	1,12	1,06
Ростовская область	1,03	1,02	1,08	1,04



Рязанская область	1,06	1,03	1,11	1,06
Самарская область	1,08	1,04	1,16	1,08
Саратовская область	1,06	1,03	1,14	1,07
Сахалинская область. Курильский, Северо-Курильский и Южно-Курильский районы	1,03	1,02	1,13	1,07
Сахалинская область. Анивский, Корсаковский, Невельский и Холмский районы	1,06	1,03	1,18	1,09
Сахалинская область. Александровск-Сахалинский, Доменский, Макаровский, Тамаринский и Углегорский районы	1,08	1,04	1,21	1,11
Сахалинская область. Остальная часть	1,09	1,05	1,22	1,11
Свердловская область	1,09	1,05	1,15	1,08
Смоленская область	1,06	1,03	1,11	1,05
Тамбовская область	1,06	1,03	1,11	1,06
Тверская область	1,06	1,03	1,12	1,06
Томская область	1,09	1,05	1,14	1,07
Тульская область	1,06	1,03	1,11	1,06
Тюменская область. Березовский, Нижневартовский, Октябрьский, Сургутский, Ханты-Мансийский районы, Ханты-Мансийский и Ямало-Ненецкий автономные округа	1,18	1,09	1,27	1,14
Тюменская область. Остальная часть	1,09	1,05	1,15	1,08
Ульяновская область	1,08	1,04	1,14	1,07
Челябинская область	1,08	1,04	1,16	1,08
Читинская область. Каларский, Могочунский, Тунгиро-Олекминский и Тунгоноченский районы	1,18	1,09	1,32	1,16
Читинская область. Остальная часть	1,09	1,05	1,2	1,1
Ярославская область	1,06	1,03	1,1	1,05

Коэффициент  $k_2$ , учитывающий трудозатраты на проезд для рабочих по ремонту ПС напряжением 35 кВ и выше

Среднее расстояние от базы ремонтного персонала до подстанций, км	Значения коэффициента $k_2$ для приложения 5
до 5	1,02
5-10	1,06
10-15	1,10
15-20	1,14
20-25	1,18
более 25	1,22

Примечание. Среднее расстояние от базы ремонтного персонала до ПС определяется делением суммы расстояний от базы бригады до всех ПС, на которых в текущем году должен выполняться капитальный ремонт, на количество этих ПС.

Коэффициент  $k_2$ , учитывающий трудозатраты на проезд для рабочих по ремонту и техническому обслуживанию ВЛ напряжением 35 кВ и выше и ремонту распределительных сетей 0,4-20 кВ

Среднее расстояние от базы ремонтного персонала до места производства работ, км	Значения коэффициента $k_2$ для приложений 4, 11, 12
до 5	1,05
5-10	1,10
10-15	1,14
15-20	1,18
20-25	1,22
более 25	1,26

Примечание. Среднее расстояние от базы ремонтного персонала до места производства работ должно определяться делением суммы расстояний от базы до устройств на количество устройств. Количество устройств для расчета должно быть не менее 5.

Коэффициент  $k_3$ , учитывающий объем по группам устройств (ВЛ напряжением 35 кВ и выше и подстанций напряжением 35 кВ и выше, распределительных сетей 0,4-20 кВ)

Номера приложений нормативов численности рабочих	Суммарная расчетная численность рабочих по указанным приложениям, чел.	Значения коэффициента $k_3$	
		Прилож. 2, 3	Прилож. 1
Приложения 1,2,3	до 40	1,1	1,05
	40-50	1,08	1,04
	50-60	1,05	1,03
	60-70	1,02	1,01
	более 70	1,0	1,0
Приложения 4, 8, 9, 10, 11	до 70	1,1	1,05
	70-80	1,09	1,05
	80-90	1,07	1,04
	90-100	1,05	1,03
	100-110	1,03	1,02
	110-120	1,01	1,01
	более 120	1,0	1,0

Нормативы численности рабочих по оперативному и техническому обслуживанию ВЛ 0,4-20

кВ

Напряжение, кВ	Материал опор	Численность рабочих на 100 км трассы линии, чел., при плотности распределительных сетей 0,4-20 кВ, км/тыс. км <sup>2</sup>		
		до 600	601-1000	Более 1000
2-20	металл, ж/б	0,85	0,77	0,70
	дерево с ж/б пасынками	0,88	0,83	0,75
	дерево	0,94	0,84	0,76
до 1	металл, ж/б	0,96	0,86	0,78
	дерево с ж/б пасынками	1,07	0,96	0,87
	дерево	1,10	0,99	0,9

Примечания: 1. К данной таблице должны применяться коэффициенты  $k_1$  и  $k_3$ , значения которых принимаются по приложениям 5, 7.

2. В нормативах учтены трудозатраты на проезд к месту производства работ и обратно.

Нормативы численности рабочих по оперативному и техническому обслуживанию РП 6-20 кВ  
и ТП 6-35/0,4 кВ

Наименование устройств	Численность рабочих на 100 устройств, чел., при плотности распределительных сетей 0,4-20 кВ, км/тыс.км <sup>2</sup>		
	до 600	601-1000	более 1000
ТП, КТП 6-20/0,4 кВ с одним трансформатором	1,78	1,61	1,45
ТП, КТП 6-20/0,4 кВ с двумя трансформаторами	1,83	1,64	1,48
КТП 6-35/0,4 кВ	1,87	1,71	1,5

Примечания: 1. К данной таблице должны применяться коэффициенты  $k_1$  и  $k_3$ , значения которых приведены соответственно в приложениях 5 и 7.

2. В нормативах учтены трудозатраты на проезд к месту производства работ и обратно.

Нормативы численности рабочих по ремонту ВЛ 0,4-20 кВ

Напряжение, кВ	Численность рабочих на 100 км трассы линии, чел., при материале опор		
	металл, ж/б	дерево на ж/б пасынках	дерево
2-20	0,49	0,61	0,72
до 1,0	0,54	0,88	0,94

Примечание. К данной таблице должны применяться коэффициенты  $k_1$ ,  $k_2$ ,  $k_3$ , значения которых приведены соответственно в приложениях 5,6, 7.

Нормативы численности рабочих по ремонту ТП 6-35/0,4 кВ и РП 6-20 кВ

Наименование устройств	Численность рабочих на 100 устройств, чел.
ТП, КТП 6-20/0,4 кВ с одним трансформатором	0,8
ТП, КТП 6-20/0,4 кВ с двумя трансформаторами	1,04
МТП 6-20/0,4 кВ	0,86
МТП 35/0,4 кВ	1,13
Присоединение с выключателем в РП 6-20 кВ	0,88
Присоединение с выключателем нагрузки в РП 6-20кВ	0,5
Силовой трансформатор в РП 6-20 кВ	0,37

Примечание. К данной таблице должны применяться коэффициенты  $k_1$ ,  $k_2$ ,  $k_3$ , значения которых приведены соответственно в приложениях 5, 6, 7

Нормативы численности рабочих по техническому обслуживанию и ремонту релейной защиты, электроавтоматики и проведению электроизмерений

Суммарное количество устройств релейной защиты и автоматики в электрической сети, ед.	Численность рабочих, чел., при суммарной мощности трансформаторов напряжением 6 кВ и выше в электрических сетях, тыс. кВ×А			
	До 700	701-2170	2171-3640	3641-5110
До 600	6	7	8	9
601-1750	7	8	9	10
1751-2900	8	9	10	11
2901-4050	9	10	11	12
4051-5200	10	11	12	13
5201-6350	11	12	13	14
6351-7500	12	13	14	15

Примечания: 1. К таблице должен применяться коэффициент  $k_1$ , значения которого приведены в приложении 5.

2. В нормативах учтены трудозатраты на проезд к месту производства работ и обратно.



Нормативы численности ИТР и служащих по функции «Оперативное, техническое обслуживание и ремонт подстанций 35 кВ и выше»

Суммарная мощность трансформаторов 35 кВ и выше, тыс. кВ·А	Численность ИТР и служащих, чел., при нормативной численности рабочих по															
	До 100	101-300	301-500	501-700	701-900	901-1100	1101-1300	1301-1500	1501-1700	1701-1900	1901-2300	2301-2700	2701-3200	3201-3700	3701-4300	4301-4900
До 100	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	-	-	-	-
101-300	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	-	-	-
301-500	-	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	-	-
501-700	-	-	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	-
701-900	-	-	-	9	10	11	12	13	14	15	16	17	19	21	23	25
901-1100	-	-	-	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22	24	26
1101-1300	-	-	-	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	23	25	27
1301-1500	-	-	-	-	14	15	16	17	18	19	20	21	22	24	26	28
1501-1700	-	-	-	-	15	16	17	18	19	20	21	22	23	25	27	29
1701-1900	-	-	-	-	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	28	30
1901-2300	-	-	-	-	-	20	21	22	23	24	25	26	27	28	30	32
2301-2700	-	-	-	-	-	22	23	24	25	26	27	28	29	31	33	35
2701-3200	-	-	-	-	-	24	25	26	27	28	29	30	31	33	36	38
3201-3700	-	-	-	-	-	28	-	29	30	31	32	33	34	36	39	42
3701-4300	-	-	-	-	-	-	-	-	33	34	35	36	37	39	42	45
4301-4900	-	-	-	-	-	-	-	-	36	37	38	39	40	42	45	48
4901-5500	-	-	-	-	-	-	-	-	40	41	42	43	44	46	49	52

Примечание. При суммарной мощности трансформаторов 35 кВ и выше, превышающей 5500 тыс. кВ·А, на каждые дополнительные 200 тыс. кВ·А мощности трансформаторов численность ИТР и служащих увеличивается на 1 чел., а при нормативной численности рабочих, превышающей 410 чел., на каждые дополнительные 20 чел. численность ИТР и служащих увеличивается па 1 чел.

Нормативы численности ИТР и служащих по функции 15 «Техническое обслуживание и ремонт линий электропередачи 35 кВ и выше

Нормативная численность рабочих по	Численность ИТР и служащих,	Нормативная численность рабочих по	Численность ИТР и служащих,	Нормативная численность рабочих по	Численность ИТР и служащих, чел.
До 5	1	26 – 30	6	51-55	11
6-10	2	31-35	7	56-60	12
11-15	3	36-40	8	61-65	13
16-20	4	41-45	9	66-70	14
21-25	5	46-50	10	71-75	15

ПРИЛОЖЕНИЕ Д  
(обязательное)

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Расчет капиталовложений	
2. Расчет численности персонала	
3. Расчет себестоимости	
4. Составление структуры себестоимости	
Заключение	
Список используемых источников	

ПРИЛОЖЕНИЕ Е  
(обязательное)  
Требования по оформлению списка источников

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Нормативные правовые источники:

1. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с изменениями и дополнениями) // Справочно-правовая система «Консультант Плюс»: [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».
2. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая от 30.11.1994 N 51-ФЗ, часть вторая от 26.01.1996 N 14-ФЗ, часть третья от 26.11.2001 N 146-ФЗ и часть четвертая от 18.12.2006 N 230-ФЗ) (с изменениями и дополнениями)// Справочно-правовая система «Консультант Плюс»: [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».
3. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть первая от 31.07.1998 N 146-ФЗ и часть вторая от 05.08.2000 N 117-ФЗ) (с изменениями и дополнениями)// Справочно-правовая система «Консультант Плюс»: [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».
4. Бюджетный кодекс Российской Федерации от 31.07.1998 № 145 – ФЗ (с изменениями и дополнениями) // Справочно-правовая система «Консультант Плюс»: [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».

Информационные ресурсы:

1. Электронный ресурс справочно-правовой системы «Консультант Плюс». - Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
2. Электронный ресурс справочно-правовой системы «Гарант». - Режим доступа: <http://www.garant.ru>.
3. Электронный ресурс Министерства финансов Российской Федерации. – Режим доступа: <http://www.minfin.ru>.
4. Электронный ресурс Федеральной налоговой службы Российской Федерации. - Режим доступа: <http://www.nalog.ru>.
5. Электронный ресурс Федеральной службы финансово-бюджетного надзора Российской Федерации. - Режим доступа: <http://www.rosfinnadzor.ru>.