

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шебзухов Тимур Александрович

Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского
федерального университета

Дата подписания: 12.09.2023 16:42:01

Уникальный программный ключ: «СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

d74ce93cd40e39275c3ba2f58486412a1c8ef96f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

Методические указания

по выполнению практических работ

по дисциплине «Экономика энергетики»

для студентов направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Передача и распределение электрической энергии в системах электроснабжения

(ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ)

Оглавление

1. Расчет электробаланса промышленного предприятия	3
2. Определение объема капитальных вложений	5
3. План по труду и кадрам	8
4. План по себестоимости энергии.....	15
5. Анализ технико-экономических показателей.....	20
Рекомендуемая литература.	21
ПРИЛОЖЕНИЯ	22

1. РАСЧЕТ ЭЛЕКТРОБАЛАНСА ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Электробаланс предприятия отражает потребность предприятия в электроэнергии, а также источники покрытия этой потребности. Составление и анализ электробаланса необходимы для рационального потребления электроэнергии.

1.1. Расчет потребности в электроэнергии

Потребность предприятия в электроэнергии складывается из потребности на:

- производственные нужды;
- освещение (внутреннее, наружное);
- непроизводственные расходы;
- расходы во вспомогательных отделах предприятия;
- потери электроэнергии в воздушных линиях и кабельных сетях;
- потери энергии в трансформаторах.

Потребность предприятия в электроэнергии определяется в следующем порядке.

1.1.1. Потребность на производственные нужды ($\mathcal{E}_{\text{пр}}$). Она может быть определена по формуле, кВт · ч:

$$\mathcal{E}_{\text{пр}} = K_{\text{см}} \cdot P_{\text{см}} \cdot T_{\text{г}}, \quad (1.1)$$

где $T_{\text{г}}$ – годовой фонд использования рабочего времени (табл. П1.1);

$K_{\text{см}}$ – годовой коэффициент сменности по использованию активной энергии;

$P_{\text{см}}$ – средняя мощность за наиболее загруженную смену.

Значение коэффициента $K_{\text{см}}$ для предприятий, работающих в одну смену – $K_{\text{см}} \approx 0,55$; в две смены – $K_{\text{см}} \approx 0,75$; в три смены – $K_{\text{см}} \approx 0,95$.

Если нагрузка мало изменяется при различных сменах, производственные расходы электроэнергии можно подсчитать по формуле, кВт · ч:

$$\mathcal{E}_{\text{пр}} = P_{\text{расч}} \cdot T_{\text{м}}, \quad (1.2)$$

где $P_{\text{расч}}$ – расчетная нагрузка, кВт · ч;

$T_{\text{м}}$ – время использования максимума активной нагрузки (табл. П1.2).

1.1.2. Расход электроэнергии на освещение. Он рассчитывается по формуле, кВт · ч:

$$\mathcal{E}_{\text{осв}} = K_{\text{с}} \cdot P_{\text{н}}^{\text{осв}} \cdot T_{\text{м}}^{\text{осв}}, \quad (1.3)$$

где $K_{\text{с}}$ – коэффициент спроса осветительных нагрузок, $K_{\text{с}} = 0,8 \div 1,0$;

$P_{\text{н}}^{\text{осв}}$ – номинальная установленная мощность осветительных точек, кВт;

$T_{\text{м}}^{\text{осв}}$ – число часов использования максимума осветительной нагрузки, (табл. П1.1).

1.1.3. Непроизводительные расходы электроэнергии. Они составляют 1,5-1,6 % от суммы всех предыдущих расходов (от основного расхода предприятия).

1.1.4. Расходы электроэнергии во вспомогательных цехах и отделах предприятия. Они составляют 0,4÷0,5 % от основного расхода предприятия.

1.1.5. Потери электроэнергии в цеховых электросетях. Принимаются 0,5÷1,0 % от основного расхода предприятия.

1.1.6. Потери электроэнергии в воздушных линиях, кабельных сетях и трансформаторах. Эти потери определены расчетным путем в предыдущих разделах дипломного проекта.

1.2. Установление источников покрытия потребности в электроэнергии

Источниками покрытия потребности в электроэнергии могут быть:

- энергосистема;
- собственная ТЭЦ;
- электростанция соседнего предприятия.

Поскольку собственной ТЭЦ не имеется, вся электроэнергия получается от энергосистемы:

$$\mathcal{E}_{\text{сист}} = \mathcal{E}_{\Sigma}. \quad (1.4)$$

1.3. Расчет полезного потребления электроэнергии предприятием

Расчет производится по следующей формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{пол}} = \mathcal{E}_{\Sigma} - \mathcal{E}_{\text{пот}}, \quad (1.5)$$

где $\mathcal{E}_{\text{пот}}$ – потери электроэнергии в цеховых электросетях, в воздушных линиях и кабельных сетях предприятия, в трансформаторах.

Расчеты, произведенные по формулам (1.1) – (1.5), свести в табл. 1.1.

Таблица 1.1

Электробаланс промышленного предприятия

Статьи потребностей и покрытие их	Расход электроэнергии		Установленная мощность, кВт
	тыс. кВт·ч	%	
А. СТАТЬИ ПОТРЕБНОСТЕЙ			
Производственный расход электроэнергии			
Расход электроэнергии на освещение			
Итого: основной расход предприятия			
Непроизводительный расход электроэнергии			-
Расход электроэнергии во вспомогательных отделах предприятия			-
Потери электроэнергии в цеховых электросетях			-
Потери электроэнергии в воздушных линиях и ка- бельных сетях			-
Потери электроэнергии в трансформаторах			-
Итого по разделу А			
Б. Покрытие потребностей			
Выработано на предприятии			-
Получено со стороны			-
Итого по разделу Б			

2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА КАПИТАЛЬНЫХ ВЛОЖЕНИЙ

В данном разделе производится сметно-финансовый расчет, расчет удельных капитальных вложений и дается характеристика структуры основных фондов.

2.1. Сметно-финансовый расчет

Размер капитальных вложений определяют при составлении сметно-финансового расчета по укрупненным показателям.

Сметную стоимость элементов проектируемого объекта наиболее рационально определять на основе «Укрупненных сметных норм» (УСН). В случае отсутствия данных в УСН можно воспользоваться укрупненными показателями стоимости (УПС), приводимыми в справочниках [2, 3], прейскурантами и ценниками на монтаж оборудования (прил. 2), текущими ценами на оборудование и сети по данным заводов-изготовителей.

Для определения стоимости элементов в действующих ценах следует применять коэффициенты пересчета в восстановительную стоимость на тот год, в котором осуществляются расчеты:

$$K_i = K_6 \cdot J ,$$

где K_6 – стоимость элементов в базовых ценах;

J – индекс пересчета в восстановительную стоимость (задается преподавателем).

Смету на приобретение и монтаж оборудования и сетей составляют по установленной форме (табл. 2.1).

Таблица 2.1

Смета на приобретение и монтаж оборудования и сетей

№	Группа основных фондов, наименование оборудования и сетей	Количество, шт.	Сметная стоимость единицы, тыс. руб.			Сметная стоимость общая, тыс. руб.			
			Оборудование	Строительно-монтажные работы	Полная	Оборудование	Строительно-монтажные работы	Полная	В ценах текущего года
1.	Силовое оборудование и распределительные устройства:								
	трансформаторы								
	выключатели								
	разъединители								
	разрядники								
	короткозамыкатели								
	отделители								
	трансформаторы тока								
	трансформаторы напряжения								
	Итого:								
	Транспортно-заготовительные расходы								
	Итого по группе 1								
	Прочее неучтенное оборудование (10-15 % итога по группе 1)								
	Всего по группе 1								
2.	Кабельные линии								
	Транспортно-заготовительные расходы								
	Всего по группе 2								
3.	Электродвигатели								
4.	Технологическое оборудование: а) электрические печи; б) электрические сварочные машины								
5.	Измерительные и регулирующие устройства								
6.	Здания и сооружения								
	ВСЕГО:								

К сметной стоимости оборудования и сетей добавляются транспортно-заготовительные и складские расходы в размере $10 \div 20$ % от оптовой цены.

Стоимость строительно-монтажных работ $K_{см}$ определяется по ценникам с учётом индексов пересчёта или укрупненно:

$$K_{\text{см}} = \frac{\alpha_{\text{см}}}{100} \cdot K_{\text{об}},$$

где $\alpha_{\text{см}}$ – коэффициент, учитывающий стоимость строительно-монтажных работ, (15÷25 %).

По согласованию с консультантом по организационно-экономической части дипломного проекта (для уменьшения общего объема расчетов) можно принять:

- стоимость электродвигателей в 2–2,5 раза больше стоимости силового оборудования;
- стоимость измерительных и регулирующих устройств – 10 % от стоимости силового оборудования;
- стоимость зданий и сооружений – 20 % от стоимости силового оборудования.

2.2. Удельные капитальные вложения

ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ТАБЛ. 1.1 И 2.1 ПРОИЗВОДИТСЯ РАСЧЕТ КАПИТАЛЬНЫХ ЗАТРАТ НА ЕДИНИЦУ МОЩНОСТИ И ЭНЕРГИИ, КОТОРЫЙ СЛЕДУЕТ ПРЕДСТАВИТЬ В ТАБЛ. 2.2.

Таблица 2.2

Расчет удельных капитальных затрат

Наименование показателя	Величина показателя
Установленная мощность, кВт	
Годовое потребление электроэнергии, тыс. кВт·ч	
Общая сумма капитальных затрат, тыс. руб.	
Удельные капитальные вложения: на единицу установленной мощности, тыс.руб./кВт на единицу потребленной электроэнергии, руб./кВт·ч	

2.3. Структура основных фондов

Структура основных фондов характеризуется процентным соотношением отдельных групп в целом, расчет производится в табл. 2.3

Таблица 2.3

Расчет структуры основных фондов

Группы основных фондов	Величина основных фондов	
	тыс. руб.	%
Силовое оборудование и распреустройства		
Кабельные линии		
Электродвигатели		

Технологическое оборудование		
Измерительные и регулирующие устройства		
Здания и сооружения		
Всего		100 %

3. ПЛАН ПО ТРУДУ И КАДРАМ

Планирование труда и заработной платы включает в себя:

- планирование численности персонала;
- планирование заработной платы (фондов заработной платы и средней заработной платы).

3.1. Планирование численности персонала

В этом разделе определяют численность:

- персонала ГПП;
- ремонтного персонала;
- эксплуатационного персонала;
- цехового персонала;
- персонала по обслуживанию освещения;
- руководителей и специалистов ОГЭ.

3.1.1. Расчет численности персонала ГПП производят по нормативам энергосистемы [3].

Численность персонала по ремонту оборудования ГПП определяется по формуле

$$\chi_{\text{ГПП}}^{\text{р.табл}} = \sum_j \chi_{\text{ПС } j}^{\text{р}} \frac{n_j}{100}, \quad (3.1)$$

где $\chi_{\text{ПС } j}^{\text{р}}$ – норматив численности по ремонту 100 единиц оборудования ГПП j -го вида и класса напряжения, чел./100 ед. (табл. ПЗ.1);

n_j – количество единиц оборудования ГПП j -го вида и класса напряжения.

Численность персонала по оперативному и техническому обслуживанию ГПП $\chi_{\text{ГПП}}^{\text{о.табл}}$ зависит от класса напряжения, числа присоединений и определяется по табл. ПЗ.2.

К табличной численности рабочих, занятых ремонтным и оперативным обслуживанием ГПП, вводятся поправочные коэффициенты k_1 [табл. ПЗ.3] и k_2 [табл. ПЗ.4]:

$$\chi_{\text{ГПП}}^{\text{р}} = \chi_{\text{ГПП}}^{\text{р.табл}} \cdot k_1 \cdot k_2; \quad (3.2)$$

$$\chi_{\text{ГПП}}^{\text{о}} = \chi_{\text{ГПП}}^{\text{о.табл}} \cdot k_1 \cdot k_2. \quad (3.3)$$

Численность руководителей, специалистов и служащих зависит от полного числа рабочих и составляет 20 % от полного числа рабочих, занятых ремонтом ГПП, и 30 % от полного числа рабочих, занятых оперативным и техническим обслуживанием ГПП

$$Ч_{РСС} = 0,2 \cdot Ч_{ГПП}^Р + 0,3 \cdot Ч_{ГПП}^О. \quad (3.4)$$

3.1.2. Расчет численности ремонтных и эксплуатационных рабочих. Финансирование всех видов ремонтов (капитальных, текущих) и межремонтного обслуживания осуществляется за счет текущих (эксплуатационных) расходов.

Поэтому при определении численности персонала и заработной платы следует учитывать трудоемкость капитальных, текущих ремонтов, технического обслуживания и осмотров [1].

Плановая трудоемкость соответствующего вида работ ($T_{КР}$, $T_{ТР}$, $T_{осм}$) зависит от количества однотипного оборудования, трудоемкости этих работ и числа повторений их в течение года

$$T_{КР} = \frac{n \cdot H_{КР}}{T_{ц}}, \quad (3.5)$$

$$T_{ТР(О)} = n \cdot H_{ТР(О)} \cdot k, \quad (3.6)$$

где n – количество однотипного оборудования, подвергающегося ремонту (осмотру);

$H_{КР}$, $H_{ТР(О)}$ – норма трудоемкости соответственно капитального, текущего ремонта или осмотра, чел. · ч;

$T_{ц}$ – продолжительность ремонтного цикла, лет;

k – число ремонтов (осмотров) в год, приходящихся на единицу оборудования, $k = \frac{12}{T_{м.р(м.о)}}$;

$T_{м.р(м.о)}$ – продолжительность межремонтного (межосмотрового) периода, мес.

Примечание. Трудоемкость осмотров, проводимых как самостоятельные операции, составляет для сетей 25 % трудоемкости текущего ремонта, для оборудования – 10 % текущего ремонта.

Нормы продолжительности ремонтного цикла, межремонтных и межосмотровых периодов принимаются по прил. 4.

Плановая трудоемкость технического обслуживания $T_{ТО}$ составляет:

$$T_{ТО} = 12 H_{ТР} K_{ср} K_{см} n, \quad (3.7)$$

где 12 – число месяцев в году;

$H_{ТР}$ – плановая трудоемкость текущего ремонта единицы оборудования, чел. · ч ;

$K_{\text{ср}}$ – коэффициент сложности ремонта, показывающий долю трудоемкости текущего ремонта, необходимую для технического обслуживания единицы оборудования на каждый месяц, принять для электротехнологического оборудования 0,15, для других групп – 0,1;

$K_{\text{см}}$ – количество смен работы оборудования.

Расчет годовой плановой трудоемкости оборудования свести в табл. 3.2.

Таблица 3.2

Определение годовой плановой трудоемкости ремонтных работ

Оборудование и сети	Количество	Капитальный ремонт			Текущий ремонт			Осмотры			Трудоемкость технического обслуживания $T_{то}$, чел·ч
		Норма трудоемкости $H_{кр}$, чел·ч	Продолжительность ремонтного цикла $T_{ц}$, лет	Общая трудоемкость $T_{кр}$ гр.2·гр.3 / гр.4, чел·ч	Норма трудоемкости $H_{тр}$, чел·ч	Продолжительность меж-ремонтного периода $T_{м.р.}$, мес	Общая трудоемкость, $T_{тр}$ 12 · гр.2 · гр.6 / гр.7, чел·ч	Норма трудоемкости $H_{о}$, чел·ч	Продолжительность межосмотрового периода $T_{м.р.}$, мес	Общая трудоемкость, $T_{о}$ 12 · гр.2 · гр.9 / гр.10, чел·ч	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Силовое оборудование и распределительные устройства 6 -10 кВ (КТП, трансформаторы)											
Всего по группе 1											
2. Кабельные линии											
Всего по группе 2											
3. Электродвигатели											
4. Технологическое оборудование: электропечи электросварочные машины											
5. Измерительные и регулирующие устройства											
6. Прочее неучтенное оборудование											
ВСЕГО				х			х			х	х

Примечание: Для упрощения расчетов принять трудоемкость ремонтов, осмотров и технического обслуживания электродвигателей – 200 % от соответствующего итога группы 1; измерительных и регулирующих устройств – 10 % от соответствующего итога групп 1 и 3; прочего неучтенного оборудования – 20 % от соответствующего итога группы 1.

На основе трудоемкости (табл. 3.2) определяется численность ремонтного и эксплуатационного персонала по формулам (3.8), (3.9).

Для расчета численности **ремонтного персонала** пользуются формулой

$$Ч_p = \frac{T_{кр} + T_{тр}}{H_{рем}^{ед}}, \quad (3.8)$$

где $T_{кр}$ – годовая плановая трудоемкость капитальных ремонтов, чел.·ч, принимается условно как среднегодовая величина за ремонтный цикл;

$T_{тр}$ – годовая плановая трудоемкость текущего ремонта, чел.ч;

$H_{рем}^{ед}$ – норма трудоемкости ремонтных работ на одного рабочего (принять 900 – 1300 чел.ч, меньшая величина для горячих цехов, большая – для чистых и сухих помещений).

Для расчета численности **эксплуатационных рабочих** применяют выражение

$$Ч_э = \frac{T_{обс}}{H_{экс}^{ед}} = \frac{T_о + T_{то}}{H_{экс}^{ед}}, \quad (3.9)$$

где $T_{обс}$ – годовая плановая трудоемкость технического обслуживания с учетом затрат на осмотры, выполняемые как самостоятельные операции, чел.·ч;

$H_{экс}^{ед}$ – норма трудоемкости ремонтных работ на одного рабочего, по техническому обслуживанию принять 1000 – 1300 чел.ч, меньшая величина для горячих цехов, большая – для чистых и сухих помещений.

Численность **персонала по обслуживанию освещения** $Ч_{осв}$ определяется по мощности осветительных точек (табл. П.4.7).

3.1.3. Расчет численности цехового персонала и ОГЭ. Численность цехового персонала $Ч_{цех}$ укрупненно можно принять в размере 8 ÷ 10 % от численности рабочих, занятых эксплуатацией и ремонтом оборудования и сетей.

Численность ОГЭ $Ч_{огэ}$ зависит от группы, к которой относится данное предприятие, определяется по табл. П4.8. При определении численности руководителей и специалистов ОГЭ следует учитывать лишь персонал, обслуживающий электрохозяйство.

Результаты расчета численности персонала свести в табл. 3.5.

3.2. Планирование заработной платы

Основой для определения фондов заработной платы являются применяемые системы оплаты труда, численность персонала по категориям работающих, действующая тарифная система.

Плановый фонд заработной платы определяют в такой последовательности:

- тарифный фонд заработной платы;
- премии и доплаты;
- часовой фонд заработной платы (основная заработная плата);
- дополнительная заработная плата;
- годовой фонд заработной платы.

Расчет ведется отдельно по категориям персонала, причем отличие заключается в определении тарифного фонда заработной платы.

Зарплата персонала ГПП, рабочих и специалистов по обслуживанию освещения, цехового персонала, специалистов и руководителей ОГЭ рассчитывается по повременной форме.

Тарифный фонд заработной платы данных категорий персонала определяется исходя из принятых окладов в расчете на 11 месяцев (отпускные учитываются в дополнительной заработной плате):

$$ЗП_i^T = Ч_i \cdot О_i \cdot 11, \quad (3.10)$$

где $Ч_i$ и $О_i$ – численность и месячный оклад соответствующей категории персонала.

Эксплуатационные рабочие оплачиваются по повременно-премиальной системе. Фонд оплаты по тарифу определяется по формуле

$$ЗП_{эр}^T = Ч_э T_{эф} \tau K_{и}, \quad (3.11)$$

где $Ч_э$ – численность эксплуатационных рабочих;

$T_{эф}$ – эффективный фонд рабочего времени (1730 ч.);

τ – часовая тарифная ставка среднего разряда;

$K_{и}$ – коэффициент использования рабочего времени (принять 0,87).

Ремонтные рабочие оплачиваются по сдельно-премиальной системе. Фонд оплаты ремонтных рабочих по тарифу определяют с учетом трудоемкости планируемых работ $\sum T_{рем}$ и среднего разряда работ:

$$ЗП_{рр}^T = \sum T_{рем} \tau_{ср},$$

где $\sum T_{рем}$ – суммарная трудоемкость капитальных и текущих ремонтов энергетического оборудования и сетей (табл. 3.2, строка “Всего”);

$\tau_{ср}$ – часовая тарифная ставка среднего разряда.

Премии и доплаты до часового фонда планируют в процентах к фонду тарифной оплаты. Величину доплат принимают в размере 40 ÷ 60%.

Дополнительная заработная плата принимается в размере 9 ÷ 11% от основной заработной платы.

Данные расчетов свести в табл. 3.3.

Таблица 3.3

Расчет фонда заработной платы

Категория персонала	Численность, чел	Тарифная ставка, руб./ч	Месячный оклад, руб.	Годовой фонд оплаты труда, тыс. руб.					
				Тарифный фонд оплаты труда	Премии и доплаты		Основная заработная плата	Дополнительная заработная плата	Полный ФОТ
					%	Тыс. руб			
Персонал ГПП, в т.ч. рабочие специалисты		-							
Эксплуатационные рабочие			-						
Рабочие по обслуживанию освещения		-							
Ремонтные рабочие			-						
Цеховой персонал		-							
Руководители и специалисты ОГЭ		-							
Итого									

На основании предыдущих расчетов составляется сводный план по труду и заработной плате (табл. 3.4).

Таблица 3.4

Сводный план по труду и заработной плате

Показатели	План на год
Потребление электроэнергии, МВт·ч	
Численность промышленно-производственного персонала, чел. В том числе: рабочих руководителей, специалистов, служащих	
Фонд заработной платы, тыс. руб. В том числе: рабочих руководителей, специалистов, служащих	
Средняя заработная плата одного работающего, руб. То же рабочего То же руководителя, специалиста, служащего	
Потребление электроэнергии, приходящееся на одного работающего, МВт·ч	

Потребление электроэнергии, приходящееся на одного работника промышленно-производственного персонала, определяют отношением потребляемой предприятием электроэнергии к численности персонала.

4. ПЛАН ПО СЕБЕСТОИМОСТИ ЭНЕРГИИ

Затраты на эксплуатацию электрохозяйства рассчитывают на год и группируют по элементам и статьям, в зависимости от их производственного назначения. Общая сумма эксплуатационных расходов позволяет определить себестоимость 1 кВт·ч полезно отпущенной на производство электроэнергии.

Расчет ведется по следующим элементам затрат и статьям расхода:

- стоимость покупной электроэнергии $П_{\text{э}}$;
- заработная плата производственных рабочих $И_{\text{зп}}^{\text{пр.р.}}$;
- отчисления на социальное страхование от заработной платы производственных рабочих $И_{\text{сс}}$;
- материалы для эксплуатационных нужд $И_{\text{м}}$;
- расходы на содержание и эксплуатацию оборудования $И_{\text{сэо}}$;
- цеховые расходы $И_{\text{цех}}$;
- общехозяйственные расходы $И_{\text{хоз}}$.

4.1. Стоимость покупной электроэнергии

Плату за электроэнергию, получаемую предприятиями от энергосистемы, определяют по установленным тарифам: одноставочным, если присоединенная мощность ниже 750 кВт·А, или двухставочным, если присоединенная мощность 750 кВт·А и выше.

Плату за электроэнергию (руб.) по двухставочному тарифу определяют по формуле

$$П_{\text{э}} = 12 \cdot aN + b\mathcal{E}_{\text{сист}},$$

где a – основная ставка тарифа за 1 кВт заявленной мощности (максимальной нагрузки), участвующей в максимуме нагрузки энергосистемы, руб./кВт·мес;

N – заявленная потребителем мощность, кВт (принять равной расчетной нагрузке);

b – дополнительная ставка тарифа за 1 кВт·ч потребленной активной электроэнергии, руб./кВт·ч;

$\mathcal{E}_{\text{сист}}$ – количество потребленной электроэнергии, полученной от энергосистемы, кВт·ч. (табл.1.1)

4.2. Заработная плата производственных рабочих

По этой статье учитывается основная и дополнительная заработная плата эксплуатационных рабочих электрохозяйства, а также рабочих, занятых оперативным и ремонтно-эксплуатационным обслуживанием ГПП.

Затраты по статье составят:

$$I_{\text{зп}}^{\text{пр.р}} = \text{ЗП}_{\text{ГПП}}^{\text{р}} + \text{ЗП}_{\text{эр}} + \text{ЗП}_{\text{осв}},$$

где $\text{ЗП}_{\text{ГПП}}^{\text{р}}$, $\text{ЗП}_{\text{эр}}$, $\text{ЗП}_{\text{осв}}$ – соответственно годовой фонд заработной платы рабочих, занятых оперативным и ремонтно-эксплуатационным обслуживанием ГПП, эксплуатационных рабочих и персонала по обслуживанию освещения (табл. 3.3).

4.3. Отчисления на социальное страхование и обеспечение (единый социальный налог ЕСН)

Данная статья учитывает отчисления с основной и дополнительной заработной платы производственных рабочих:

$$I_{\text{сс}}^{\text{пр.р}} = \frac{\alpha_{\text{сс}}}{100} \cdot I_{\text{зп}}^{\text{пр.р}},$$

где $\alpha_{\text{сс}} = 26\%$ – процент отчислений на социальное страхование и обеспечение (единый социальный налог).

4.4. Материалы для эксплуатационных нужд

Стоимость эксплуатационных материалов принимают в размере 60-80 % от основной и дополнительной заработной платы производственных рабочих:

$$I_{\text{м}} = (0,6 - 0,8) \cdot I_{\text{зп}}^{\text{пр.р}}.$$

4.5. Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования

$$I_{\text{сэо}} = I_{\text{а}}^{\text{об}} + I_{\text{рои}} + I_{\text{сорм}} + I_{\text{пр}},$$

где $I_{\text{а}}^{\text{об}}$ – амортизация оборудования;

$I_{\text{рои}}$ – ремонт оборудования и инвентаря;

$I_{\text{сорм}}$ – расходы на содержание оборудования и рабочих мест;

$I_{\text{пр}}$ – прочие расходы.

4.5.1. Отчисления на амортизацию оборудования определяют по установленным нормам амортизационных отчислений:

$$I_{\text{а}}^{\text{об}} = \sum \frac{p_{\text{ai}}}{100} \cdot K_{\text{офи}},$$

где p_{ai} – норма амортизационных отчислений по i -й группе основных фондов, % (прил. 5);

$K_{\text{ОФ}i}$ – стоимость i -й группы основных фондов электрохозяйства (табл.2.1), за исключением стоимости зданий и сооружений, тыс. руб.

Результаты расчета сводятся в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Расчет суммы амортизации

Группы основных фондов	Сметная стоимость, тыс. руб.	Норма амортизации, %	Годовая сумма амортизации, тыс. руб.
Силовое оборудование и распределительные устройства			
Кабельные линии			
Электродвигатели			
Технологическое оборудование			
Измерительные и регулирующие устройства			
Итого			

4.5.2. Ремонт оборудования и инвентаря. Затраты определяются по формуле

$$I_{\text{рои}} = \left(1 + \frac{\alpha_{\text{сс}}}{100}\right) I_{\text{зп}}^{\text{рр}} + I_{\text{р.м}},$$

где $I_{\text{зп}}^{\text{рр}}$ – основная и дополнительная зарплата ремонтных рабочих;

$I_{\text{р.м}}$ – стоимость ремонтных материалов, полуфабрикатов и покупных комплектующих изделий, принимается в процентах к тарифному фонду заработной платы ремонтных рабочих (120-130%).

4.5.3. Расходы на содержание оборудования и рабочих мест принимаются в размере 1 % от стоимости основных фондов

$$I_{\text{сорм}} = 0,01 K_{\text{ОФ}},$$

где $K_{\text{ОФ}}$ – стоимость основных фондов данной группы (кроме зданий) (табл. 2.1 и 2.3).

4.5.4. Прочие расходы укрупненно можно принять в размере 10 % от предыдущих затрат.

Затраты по данной статье расходов сводятся в табл. 4.2.

Таблица 4.2

Смета расходов на содержание и эксплуатацию оборудования

Статьи расходов	Обозначение	План на год, тыс. руб.
Амортизация оборудования	$I_a^{об}$	
Ремонт оборудования	$I_{рои}$	
Содержание оборудования и рабочих мест	$I_{сорм}$	
Прочие расходы	$I_{пр}$	
Итого по смете	$I_{сэо}$	

4.6. Цеховые расходы

Составляется смета цеховых расходов $I_{цех}$, включающая следующие статьи:

- заработная плата цехового персонала с отчислениями на социальное страхование $I_{зп, сс}^{цех}$;
- амортизация зданий $I_a^{зд}$;
- содержание и ремонт зданий и инвентаря $I_c^{зд}$;
- расходы по охране труда $I_{от}$;
- прочие расходы $I_{пр}^{цех}$.

$$I_{цех} = I_{зп, сс}^{цех} + I_a^{зд} + I_c^{зд} + I_{от} + I_{пр}^{цех}.$$

4.6.1. Заработная плата цехового персонала с отчислениями на социальное страхование принимается по табл. 3.3. или рассчитывается по формуле

$$I_{зп, сс}^{цех} = \left(1 + \frac{\alpha_{сс}}{100}\right) \cdot I_{зп}^{цех};$$

4.6.2. Амортизация зданий

$$I_a^{зд} = \frac{p_a^{зд}}{100} \cdot K_{зд},$$

где $p_a^{зд}$ – норма амортизационных отчислений по зданиям, 1,4 %;

$K_{зд}$ – сметная стоимость зданий (табл. 2.1, 2.3).

4.6.3. Содержание и ремонт зданий и инвентаря принимается в размере 2÷3 % от их стоимости:

$$I_c^{зд} = (0,02 \div 0,03) \cdot K_{зд}.$$

4.6.4. Расходы по охране труда принимают в размере 3,5 % от фонда заработной платы всего персонала (см. табл. 3.3).

4.6.5. Прочие цеховые расходы принимают в размере 10 % от суммы предыдущих статей.

Затраты по данной статье расходов сводятся в табл. 4.3.

Таблица 4.3

Смета цеховых расходов

Статьи расходов	План на год, тыс. руб.
Заработная плата цехового персонала с отчислениями на соцстрахование	
Амортизация зданий	
Содержание и ремонт зданий и инвентаря	
Охрана труда	
Прочие расходы	
Итого цеховых расходов	

4.7. Общехозяйственные расходы

В эту статью включают заработную плату ОГЭ завода (см. табл. 3.3), отчисления на социальное страхование и прочие расходы:

$$I_{\text{хоз}} = \left(1 + \frac{\alpha_{\text{сс}}}{100}\right) I_{\text{зп}}^{\text{ОГЭ}} + I_{\text{пр}}^{\text{хоз}},$$

где $I_{\text{пр}}^{\text{хоз}}$ – прочие расходы, можно принять на уровне 80-100% полного фонда заработной платы ОГЭ.

Суммарные затраты на эксплуатацию электрохозяйства определяют следующим образом:

$$I_{\Sigma} = P_{\text{э}} + I_{\text{зп}}^{\text{пр.р}} + I_{\text{сс}}^{\text{пр.р}} + I_{\text{м}} + I_{\text{СЭО}} + I_{\text{цех}} + I_{\text{хоз}}.$$

**Калькуляция себестоимости внутризаводской
потребляемой электроэнергии**

На основе суммарных затрат на эксплуатацию электрохозяйства (I_{Σ}) производят калькуляцию 1 кВт·ч внутризаводской потребляемой электроэнергии и сводят в табл. 4.4.

Каждую составляющую себестоимости энергии определяют по формуле

$$c_i = \frac{I_i}{\mathcal{E}_{\text{пол}}},$$

где I_i – затраты по i -й статье расходов (элементам затрат);

$\mathcal{E}_{\text{пол}}$ – количество полезно потребленной электроэнергии (формула (1.5)).

Таблица 4.4

Калькуляция себестоимости внутризаводской потребляемой электроэнергии

№ п/п	Элементы затрат и статьи расхода	Затраты, тыс. руб.	Себестоимость энергии, коп./кВт·ч	Структура себестоимости энергии, %
1	2	3	4	5
1.	Покупная электроэнергия			
2.	Заработная плата производственных рабочих			
3	Отчисления на социальное страхование с заработной платы производственных рабочих			
4.	Материалы для эксплуатационных нужд			
5.	Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования			
6.	Цеховые расходы			
7.	Общехозяйственные расходы			
8.	Итого			100
9.	В том числе затраты на эксплуатацию (с.8 - с.1)			

5. АНАЛИЗ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Результаты выполненных расчетов представить в табл. 5.1.

Таблица 5.1

Основные технико-экономические показатели электрохозяйства завода

Показатели	План на год
Присоединенная мощность трансформаторов, кВ·А	
Максимальная электрическая нагрузка, кВт	
Время использования максимума электрической нагрузки, ч	
Годовое потребление электрической энергии, тыс. кВт·ч	
Потери электроэнергии, тыс. кВт·ч	
Производственный расход электроэнергии, тыс. кВт·ч	
Капиталовложения в электрохозяйство, тыс. руб.	
Годовые затраты по электрохозяйству, тыс. руб.	
В том числе: плата за потребляемую электроэнергию годовые затраты по эксплуатации	
Численность персонала, обслуживающего электрохозяйство, чел.	
Удельные капиталовложения на 1 кВ·А присоединенной мощности, руб./кВ·А	
Себестоимость 1 кВт·ч потребляемой электроэнергии, коп./кВт·ч	
В том числе себестоимость распределения 1 кВт·ч во внутризаводских сетях (с.9, гр. 4 табл. 4.4)	
Удельная численность персонала на 1 тыс. кВ·А присоединенной мощности, чел./тыс. кВ·А	

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА.

Основная литература:

1. Экономическая теория (Политическая экономия): учебник/ ред.: И. К. Ларионов, Н. Н. Пилипенко, В. Н. Щербаков- М.: ИТК "Дашков и К°", 2010.
2. Экономическая теория (Политическая экономия): учебник/ ред.: И. К. Ларионов, Н. Н. Пилипенко, В. Н. Щербаков- М.: ИТК "Дашков и К°", 2010.
3. Соколов, Г.А. Введение в регрессивный анализ и планирование регрессивных экспериментов в экономике: учеб.пособие/ Г. А. Соколов, Р. В. Сагитов- М.: ИНФРА-М, 2010.

Дополнительная литература

1. Экономика энергетики: учеб. Пособие/ Н.В. Нагорная; Дальневосточный государственный технический университет.- Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2008.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Таблица П1.1

Годовое число часов работы предприятия T_r и число часов максимума осветительной нагрузки $T_m^{осв}$

Показатели	Режим работы предприятия		
	Односменный	Двухсменный	Трёхсменный
Число часов работы предприятия	2000	4000	6000
Число часов максимума осветительной нагрузки	1150-1450	1750-2300	2800-4900

Таблица П1.2

Время использования максимума активной нагрузки

Отрасль промышленности	T_m , ч
Металлургическая	6500-7000
Химическая	5500-6000
Горнорудная	5000-5500
Машиностроение	4000-4500

Приложение 2

Перечень необходимых преysкурaнтов

Наименование преysкурaнтов	№ преysкурaнтов
На электрические машины средней и малой мощности	15-01
На аппаратуру электрическую высоковольтную	15-03
На аппаратуру электрическую низковольтную	15-04
На трансформаторы, подстанции трансформаторные комплектные и реакторы	15-05
На оборудование электросварочное, преобразователи высокой частоты	15-06
На аппаратуру электроосветительную промышленную	15-07
На кабельные изделия	15-09
На низковольтные комплектные устройства	15-17
На приборы электроизмерительные общего применения	10-01
На изделия электромонтажные	24-05

Приложение 3

Таблица П3.1

Нормативы численности рабочих по ремонту подстанций 35 кВ и выше [4]

Наименование устройств	Численность рабочих на 100 устройств, чел, при напряжении подстанций, кВ					
	6-20	35	110-150	220	330	400-500
1	2	3	4	5	6	7

Силовой трансформатор	1,62	3,77	8,25	13,72	15,14	18,52
Присоединение с воздушным или ваку- умным выключателем	3,77	4,62	6,77	7,65	13,5	25,2

1	2	3	4	5	6	7
Присоединение с масляным или элегазовым выключателем	0,84	1,38	3,66	5,58		
Присоединение с отделителем и короткозамыкателем	0,48	1,25	1,56	2,04		
Синхронный компенсатор до 30 МВ·Ар	8,32					
Синхронный компенсатор более 30 МВ·Ар	15,97					
Компрессор	5,10					
Статические конденсаторы	0,02					

Таблица ПЗ.2

Нормативы численности рабочих по оперативному и техническому обслуживанию подстанций 35кВ и выше [4]

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	330
До 20	0,66	1,22	2,60	
21-50	0,74	1,35	2,81	6,3
Более 50	0,87	1,59	3,18	

Примечания. 1. Численность рабочих для подстанций с напряжением 20/6-10 кВ должна определяться по графе с напряжением 35 кВ.

Таблица ПЗ.3

Значение поправочного коэффициента k_1 к численности персонала [4]

Республика, край, область	k_1	Республика, край, область	k_1
1	2	3	4
Алтайский край	1,11	Карельская АССР	1,08
Амурская область	1,27	Кемеровская область	1,08
Архангельская область	1,11–1,29	Кировская область	1,1
Башкирская республика	1,11	Республика Коми	1,13–1,31
Белгородская область	1,06	Костромская область	1,08
Республика Бурятия	1,12–1,15	Краснодарский край	1,04–1,08
Брянская область	1,07	Красноярский край	1,18–1,26
Владимирская область	1,07	Самарская область	1,12
Вологодская область	1,09	Курганская область	1,08
Волгоградская область	1,04–1,08	Курская область	1,04
Воронежская область	1,07	Ленинградская область	1,06
Нижегородская область	1,08	Липецкая область	1,05
Дагестанская республика	1,06	Магаданская область	1,31
Ивановская область	1,04	Марийская республика	1,03
Иркутская область	1,20–1,25	Республика Мордовия	1,08
Республика Кабардино-Балкария	1,1	Мурманская область	1,14
Калининградская область	1,04	Новгородская область	1,06
Тверская область	1,06	Новосибирская область	1,11
Калмыкия	1,06	Омская область	1,11
Калужская область	1,06	Оренбургская область	1,11
Камчатская область	1,20–1,25	Орловская область	1,06
Пензенская область	1,11	Челябинская область	1,12
Пермская область	1,10–1,13	Читинская область	1,24–1,27

1	2	3	4
Приморский край	1,14–1,28	Республика Чувашия	1,08
Псковская область	1,09	Республика Якутия	1,29
Ростовская область	1,06	Ярославская область	1,05
Рязанская область	1,04	Саратовская область	1,07
Сахалинская область	1,16–1,28	Свердловская область	1,12
Республика Северная Осетия	1,08	Смоленская область	1,05
Тамбовская область	1,04	Ставропольский край	1,08–1,1
		Республика Татария	1,08

Таблица ПЗ.4

Значение поправочного коэффициента k_2 к численности персонала [4]

Подстанции напряжением 35 кВ и выше	При значениях k_1 , равных		
	1,0–1,05	1,06–1,14	1,15
Значение коэффициента k_2	1,05	1,1	1,15

Приложение 4

Таблица П4.1

Структура и продолжительность циклов технического обслуживания
и ремонта силового оборудования [1]

Оборудование	Продолжительность		
	ремонтного цикла, лет	межремонт- ного периода, мес.	межосмотро- вого периода, мес
Силовые трансформаторы общего назначения, установленные в сухих и чистых помещениях	12	36	2
То же в жаркой и влажной среде	10	24	1,5
Трансформаторы для питания дуговых элек- тропечей	4	6	1
Трансформаторы для питания электропечей сопротивления	6	12	1
Трансформаторы для питания погруженных насосов	8	24	2
Трансформаторы сухие для питания силовых преобразователей и ртутных выпрямителей	8	24	1,5
Автотрансформаторы	7	12	1,5
Трансформаторы малой мощности для местно- го освещения	12	36	12

Таблица П4.2

Нормы трудоемкости ремонта трансформаторов различных назначений и комплектных подстанций [1]

Оборудование	Норма трудоемкости ремонта, чел.·ч		
	капитального	среднего	текущего
1	2	3	4
Трансформаторы трехфазные двухобмоточные масляные напряжением до 10 кВ общего назначения мощностью, кВ·А			
до 25	70	35	14
40	90	45	18
63	120	60	24
100	140	70	28
160	170	85	34
250	190	95	40
400	220	110	44
630	250	125	50
1000	300	150	60
1600	380	190	75
2500	460	230	90
4000	520	260	100
6300	600	360	120
7500	760	380	150
10000	850	425	170
12500	940	470	185
16000	1020	500	200
Трансформаторы трехфазные масляные напряжением до 10 кВ с 12 ступенями напряжения комплектно с аппаратурой для дуговых электропечей мощностью, кВ·А:			
485	480	300	100
630	520	320	107
1000	610	360	125
1600	730	420	150
2000	940	560	180
Трансформаторы однофазные масляные напряжением до 10 кВ с 12 ступенями напряжения комплектно с аппаратурой для дуговых электропечей мощностью, кВ·А:			
250	280	180	60
400	325	195	70
630	350	210	75
1000	420	250	90
1600	510	310	100
2500	790	470	150
Трансформаторы трехфазные для электропечей сопротивления напряжением 380 В, мощностью, кВ·А:			
до 25	84	42	16
40	110	55	22
63	145	70	25
100	170	85	34
160	200	100	40
250	220	110	44
360	260	130	52

1	2	3	4
То же однофазные мощностью, кВ·А:			
25	60	30	12
40	80	40	16
63	100	50	20
100	120	60	24
160	140	70	28
250	154	75	30
360	180	90	36
630	210	105	42
Трансформаторы трехфазные погруженных насосов мощностью, кВ·А:			
до 40	110	55	22
63	145	70	29
100	170	85	34
160	200	100	40
Автотрансформаторы трехфазные сухие для плавного регулирования и стабилизации при напряжении до 380 В на номинальную мощность, кВ·А:			
25	42	21	8
40	54	27	11
63	72	36	14
100	85	42	17
160	104	50	20
250	140	70	28
Трансформаторы малой мощности для местного освещения и питания систем цепей управления мощностью, кВ·А:			
0,16 – 0,25	–	2	1
0,4 – 0,63	–	3,5	1
1,6 – 2,50	10	4,5	2
4 – 6	15	6,7	3
8 – 10	17	11	5,2
Трансформаторы трехфазные для питания электроинструмента мощностью, кВ·А:			
до 0,63	3,5	1,6	0,7
1 – 1,6	8	3,5	1,6
2,5 – 4	14	7,6	3,4
Подстанции однотрансформаторные комплектные напряжением до 10 кВ внутренней установки мощностью, кВ·А:			
160 – 250	300	215	60
400 – 630	400	280	80
1000	500	390	100
Подстанции однотрансформаторные комплектные напряжением до 10 кВ наружной установки мощностью, кВ·А:			
250 – 400	360	240	70
630 – 1000	600	435	120
Автотрансформаторы повышенной частоты для питания электропечей с частотой 2400 – 10000 Гц, напряжением 800 В, номинальной мощностью 500 кВ·А	190	95	38
Трансформаторы повышенной частоты для питания электропечей напряжением 400 В, частотой 8000 – 10000 Гц, мощностью 200 кВ·А	160	80	32

Таблица П4.3

**Структура и продолжительность циклов технического обслуживания
и ремонта электрических сетей [1]**

Электрические сети	Продолжительность		
	ремонтного цикла, лет	межремонт- ного перио- да, мес.	межосмот- рового пе- риода, мес.
Кабельные линии, проложенные в производственных помещениях с нормальной средой	20	24	12
Кабельные линии, проложенные в производственных помещениях с наличием едких паров, газов и кислот	12	12	12
Кабельные линии, проложенные в грунте	12	12	—
Внутрицеховые электросети, проложенные в чистых и сухих помещениях	14	24	12
Внутрицеховые сети, проложенные в цехах с агрессивной средой	10	8	6
Шинопроводы и ошиновки РУ	15	—	12
Сети заземления	15	—	12
Заземляющие устройства электроподстанций	15	—	36

Таблица П4.4

Нормы трудоемкости ремонта электрических сетей [1]

Электрические сети	Норма трудоемкости ремонта, чел·ч	
	капитального	текущего
1	2	3
Кабельные линии до 10 кВ, проложенные в земле на 1000 м провода сечением, мм ² :		
16 – 35	50	15
50 – 70	75	23
95 – 120	90	27
150 – 185	120	36
240	160	48
Кабельные линии до 10 кВ, проложенные по кирпичным и бетонным основаниям, на 1000 м провода сечением, мм ² :		
16 – 35	60	18
50 – 70	95	30
95 – 120	110	35
150 – 185	150	45
240	200	60
Кабельные линии до 10 кВ, проложенные в непроходных каналах и трубах, на 1000 м провода сечением, мм ² :		
16 – 35	80	24
50 – 70	120	36
95 – 120	145	45
150 – 185	190	55
240	250	75
Закрытые шинопроводы магистральные на секцию длиной 3 м для тока, А:		
1600	12	—
2500	15	—
4000	18	—

1	2	3
Закрытые шинопроводы распределительные секции длиной 3 м для тока, А:		
250	5	—
400	7	—
650	9	—

Таблица П4.5

Структура и продолжительность циклов технического обслуживания и ремонта промышленных печей и нагревательных установок [1]

Оборудование и установки	Продолжительность		
	ремонтного цикла, лет	межремонтного периода, мес	межосмотрового периода, мес
Электропечи сопротивления камерные и шахтные	3	6	2
Электропечи-ванны электродные	2	3	2
Электропечи сопротивления конвейерные, барабанные, толкательные, карусельные	2	3	2
Установки индукционные нагревательные с питанием от машинного генератора	6	6	3
Установки индукционные нагревательные промышленной частоты	7	6	2
Электропечи сопротивления вакуумные, камерные, шахтные	3	3	1
Электропечи дуговые сталеплавильные, сопротивления плавильные, плавильные электронно-лучевые	2	4	1

Таблица П4.6

Нормы трудоемкости ремонта на промышленные печи и нагревательные установки [1]

Оборудование	Норма трудоемкости ремонта, чел·ч	
	капитального	текущего
1	2	3
Электропечи камерные с рабочей температурой до 1000°C номинальной мощностью, кВт:		
18	20	5
31	30	7
41,3	40	10
65	55	14
81	70	17
102,6	90	22
140	110	27
189	140	35
300	220	55
Электропечи, ванны электродные с рабочей температурой до 850°C мощностью, кВт:		
35	50	13
60	70	17
100	100	25

1	2	3
Электроды сопротивления барабанные с рабочей температурой до 1050°C мощностью, кВт:		
22,5	50	12
30	65	17
45	95	28
70	130	32
103	180	45
128	230	56
Установки индукционные нагревательные промышленной частоты мощностью, кВт:		
40	60	12
60	75	15
75	90	18
90	110	22
120	130	26
150	140	28
200	165	33
250	180	36
300	190	38
400	250	50
500	300	60
750	420	84
1000	600	120
Электроды сопротивления вакуумные камерные с рабочей температурой до 1150°C мощностью, кВт:		
12	30	9
152	140	42
Электроды дуговые сталеплавильные промышленной частоты, кВт·А / емкость, т:		
400/0,25	140	42
630/0,5	200	60
1250/1,5	300	90
2000/3	360	108

Таблица П4.7

Нормативы численности монтеров и специалистов по обслуживанию электроосвещения

Установленная мощность освещения, кВт	Всего	В том числе	
		рабочих	специалистов
250	5	5	-
500	11	10	1
800	14	13	1
1500	18	16	2
2100	22	20	2
3000	27	25	2
Более 3000	32	30	2

Таблица П4.8

Типовые рекомендуемые структуры и штаты отдела главного энергетика

Категория энергохозяйства	Суммарная трудоемкость тех обслуживания и ремонта, тыс. чел·ч	Энергогруппа энергомеханического отдела	Главный энергетик	Бюро планирования, экономики, техобслуживания и ремонта	Проектно-конструкторская группа	Бюро(группа) электросилового оборудования
1	До 10	1	-	-	-	-
2	10-25	2	-	-	-	-
3	25-30	2-3	-	-	-	-
4	50-100	-	1	-	1	1
5	100-160		1	2	1	1

Приложение 5

Нормы амортизационных отчислений

Группы и виды основных фондов	Годовая норма амортизационных отчислений, %
Производственные здания	1,4
Кабельные линии электропередачи со свинцовой оболочкой напряжением до 10 кВ	2,0
Кабельные линии электропередачи напряжением до 10 кВ с алюминиевой оболочкой:	
– проложенные в земле;	4,0
– проложенные в помещениях	2,0
Кабельные линии электропередачи напряжением до 10 кВ с пластмассовой оболочкой	5,0
Электрические печи	4,2
Электродвигатели:	
– мощностью до 100 кВт	9,5
– мощностью более 100 кВт	5,3
Силовое электрическое оборудование и распределительные устройства	4,4
Токопроводы на напряжении 6 – 10 кВ	3,5

