



Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
«Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого»

Кафедра «Экономика и управление в отраслях»

Г. А. Прокопчик, О. А. Полозова

ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ РАБОТЫ ЭНЕРГОХОЗЯЙСТВА ПРЕДПРИЯТИЯ

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ
по курсовой работе
по дисциплине «Организация производства
и управление предприятием»
для студентов специальности 1-43 01 03
«Электроснабжение по отраслям»
дневной и заочной форм обучения**

Гомель 2016

УДК 658(075.8)
ББК 65.291.8я73
П58

*Рекомендовано научно-методическим советом
гуманитарно-экономического факультета ГГТУ им. П. О. Сухого
(протокол № 10 от 17.06.2016 г.)*

Рецензент: канд. техн. наук, доц. каф. «Электроснабжение»
ГГТУ им. П. О. Сухого *T. B. Алферова*

Прокопчик, Г. А.

П58 Организация и планирование работы энергохозяйства предприятия : учеб.-метод. пособие по курсовой работе по дисциплине «Организация производства и управление предприятием» для студентов специальности 1-43 01 03 «Электроснабжение по отраслям» днев. и заоч. форм обучения / Г. А. Прокопчик. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2016. – 58 с. – Систем. требования: РС не ниже Intel Celeron 300 МГц ; 32 Mb RAM ; свободное место на HDD 16 Mb ; Windows 98 и выше ; Adobe Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://elib.gstu.by>. – Загл. с титул. экрана.

Изложены требования к выполнению курсовой работы по дисциплине «Организация производства и управление предприятием». Приведены исходные данные, методические указания и нормативно-справочные материалы, необходимые для выполнения курсовой работы.

Для студентов специальности 1-43 01 03 «Электроснабжение по отраслям» дневной и заочной форм обучения

УДК 658(075.8)
ББК 65.291.8я73

Содержание

Общие положения

1. Цели и задачи курсовой работы	3
2. Исходные данные для курсовой работы и их выбор	3
3. Требования к оформлению курсовой работы	4

Методические указания по выполнению разделов курсовой работы

1. Краткая характеристика схемы электроснабжения и цехов предприятия	5
2. Планирование электропотребления и построение суточных графиков нагрузок предприятия.	5
3. Определение объема инвестиций и амортизационных отчислений в энергохозяйство предприятия.	16
4. Организация и планирование эксплуатационного и ремонтного обслуживания энергохозяйства предприятия	20
5. Планирование труда и заработной платы энергоучастка	30
6. Организация управления энергохозяйством промышленного предприятия	36
7. Расчет сметы электроэнергетических затрат предприятия	37
8. Технико-экономические показатели	40
Литература	41
Приложение	43

Общие положения

1 Цели и задачи курсовой работы

Курсовая работа выполняется после изучения экономических дисциплин и имеет своей целью: систематизация и закрепление теоретических знаний по экономическим и специальным дисциплинам; углубление навыков работы с литературой; приобретение некоторого опыта в технике расчетов по основным вопросам экономики, организации, планирования и управления энергетического хозяйства; использование средств вычислительной техники при решении технико-экономических вопросов.

В данной курсовой работе предлагается рассматривать вопросы, все расчеты и пояснения по которым должны быть приведены в записке в следующей последовательности:

Введение

1. Краткая характеристика схемы электроснабжения и цехов предприятия.

2. Планирование электропотребления и построение суточных графиков нагрузок предприятия.

3. Определение объема инвестиций и амортизационных отчислений в энергохозяйство промышленного предприятия.

4. Организация и планирование эксплуатационного и ремонтного обслуживания энергохозяйства предприятия.

5. Организация управления энергохозяйством промышленного предприятия.

6. Планирование труда и заработной платы энергоучастка (цеха).

7. Расчет сметы электроэнергетических затрат промышленного предприятия.

8. Технико-экономические показатели.

2 Исходные данные для курсовой работы и их выбор

Задание на курсовую работу выдается преподавателем кафедры в сроки, установленные учебным планом.

Исходным материалом для выполнения курсовой работы являются генплан промышленного предприятия, схема электроснабжения и др. показатели, приведенные в таблице А1 приложения А данного учебно-методического пособия. Параметры схемы электроснабжения так же, как и сама схема, задаются индивидуально.

Вариант курсовой работы определяется следующим образом:

а) из таблицы А2 приложения А выбирается схема электроснабжения в соответствии с последним числом номера зачетной книжки студента;

б) из таблицы А4 приложения А по первой букве фамилии студента находятся годовые объемы производства продукции по цехам предприятия и нормы удельного расхода электроэнергии на производство единицы продукции. Номер ТП соответствует номеру цеха. Если же для рассматриваемого варианта нет соответствующего ТП в схеме, то данными этой строки пренебречь;

в) из таблицы А5 приложения А по первой букве полного имени студента выбираются длины кабельных линий;

г) в таблице А3 приложения А содержится недостающая исходная информация, являющаяся общей для всех вариантов.

Ряд вспомогательных материалов содержится в соответствующих приложениях и текстовой части учебно-методического пособия, остальные – в рекомендуемой литературе, перечень которой приводится в конце данного учебно-методического пособия.

3. Требования к оформлению курсовой работы

Курсовая работа оформляется в виде записки с необходимыми расчетами, схемами, описаниями и графиками. Записка общим объемом не более 35 страниц текста включает: введение; генплан предприятия; схему электроснабжения предприятия; расчетную часть с выводами по каждому разделу; заключение и список литературы.

В каждом разделе необходимо дать расчетные формулы, пример расчета с указанием размерности величины. Все расчеты представляются в табличной форме.

В тексте должны быть ссылки на литературу с указанием номера источника и страницы.

Работа над ошибками (после проверки преподавателем) ведется на чистой стороне разворота листа.

Методические указания по выполнению разделов курсовой работы

Во введении рекомендуется привести основные положения энергетической политики, проводимой в республике. Указать роль и место энергохозяйства в деятельности промышленного предприятия и его влияние на экономику производства. Цель и задачи курсовой работы.

1 Краткая характеристика схемы электроснабжения и цехов предприятия

Данный раздел должен включать: генплан предприятия, соответствующий заданному варианту; схему электроснабжения с кратким описанием и приведением технических характеристик трансформаторов (с учетом уточнения их мощности в результате расчета раздела 2.3) и электрических сетей предприятия; технико-экономические показатели цехов согласно данных таблицы А3 приложения А.

2 Планирование электропотребления и построение суточных графиков нагрузок предприятия

Основу определения потребности предприятия в электрической энергии составляют: производственные программы основных и вспомогательных цехов; нормы расхода энергии по цехам, плановые задания по снижению расходов ТЭР. Потребность предприятия в электроэнергии определяется суммированием расхода электроэнергии на производственные нужды цехов ($W_{\text{пр.н}}$), на непроизводственные нужды ($W_{\text{неп.н}}$) и потери ($W_{\text{пот}}$).

2.1 Планирование расхода электроэнергии на производственные нужды и определение расчетных нагрузок цехов

При определении расхода электроэнергии на производственные нужды по таблицам исходных данных А2, А3 и А4 приложения А выбираются соответственно своему варианту производственные программы цехов, нормы расхода электроэнергии и задания по их снижению. При этом необходимо учитывать, что единицы, используемые для учета количества продукции (объема производства), подразделяются на натуральные и условные (приведенные).

Плановый расход электроэнергии на производственные нужды цехов определяется по формуле:

$$W_{\text{пр.н.}} = \sum_{i=1}^n \bar{H}_{w.i} \cdot \Pi_{\text{пл.}i}, \text{ кВт}\cdot\text{ч}, \quad (2.1)$$

где $\bar{H}_{w.i}$ – норма расхода электроэнергии с учетом задания по ее снижению (квт·ч./ед.прод.); $\Pi_{\text{пл.}i}$ - плановый годовой выпуск продукции i -м цехом, ед. продукции; n . - количество цехов.

$$\bar{H}_{w.i} = \frac{\bar{W}_{\phi.i} \cdot (100 - \Delta \bar{W}_i)}{100} \text{ квт}\cdot\text{ч./ед.прод.}, \quad (2.2)$$

где $\bar{W}_{\phi.i}$ – фактический удельный расход электроэнергии на единицу продукции, квт·ч./ед.прод.; $\Delta \bar{W}$ – задание по снижению норм расхода, %

Результаты расчетов свести в таблицу 2.1.

В этой же таблице можно произвести расчет нагрузок цехов, принимая значения времени использования максимума нагрузки по таблице Б2 приложения Б.

Таблица 2.1 – Расчет мощности и расхода электроэнергии на производственные нужды цехов

№ п/п	Наимено- вание цехов	Производст- венная про- грамма цехов		Фактический удельный расход электроэнергии		Задание по сни- жению нормы, %	Норма расхода э/э	Плановый расход э/э на производст- венные нуж- ды, тыс. кВт·ч/год	Время ис- пользова- ния мак- симума нагрузки	Расчетная активная нагрузка цехов, кВт
		кол-во	един. изм.	кол-во	един. изм.					
	Итого по цехам									

2.2 Определение мощности и расхода электроэнергии на непроизводственные нужды

Расход электроэнергии на непроизводственные нужды включает в себя расход электроэнергии на освещение – W_o и прочие непроизводственные нужды (вентиляцию, хозяйственно-бытовые) – $W_{\text{пр.нп}}$.

Расчет осветительных нагрузок цехов ($P_{o.i}$) и расхода электроэнергии на освещение ($W_{o.i}$) производится по формулам:

$$P_{o.i} = P_{\text{уд.}i} \cdot F_{o.i} \cdot k_{\text{ко}} \cdot 10^{-3}, \text{ кВт} \quad (2.3)$$

$$W_{o.i} = 1,05 \cdot \sum_{i=1}^n P_{o.i} \cdot T_{o.i}, \text{ кВт}\cdot\text{ч} \quad (2.4)$$

где $P_{\text{уд.}i}$ – удельная мощность освещения на 1 м² площади, Вт/м². В курсовой работе принимать в диапазоне 12 ÷ 18 Вт/м² с учетом требований по освещенности различных производственных цехов; $F_{o.i}$ – площадь i -го цеха определяется на генплане с учетом заданного масштаба; $k_{\text{ко}}$ – коэффициент спроса освещения, принять 0,85 ÷ 0,9; 1,05 – коэффициент, учитывающий расход электроэнергии на дежурное освещение в нерабочее время и выходные дни; $T_{o.i}$ – число часов горения ламп в i -м цехе, час; принимается по таблице Б1 приложения Б в зависимости от режима работы цеха.

Прочие непроизводственные расходы электроэнергии принять в размере (5 ÷ 7)% от расхода электроэнергии на производственные нужды.

Результаты расчетов свести в таблицу 2.2.

Таблица 2.2 – Расчет мощности и расхода электроэнергии на освещение и прочие непроизводственные нужды цехов

Наименование цеха	Площадь цеха, м ²	Удельная мощность освещения , Вт/м ²	Коэффициент спроса освещения	Мощность освещения, кВт	Число час исп. максимума освещительной нагрузки , ч/г	Расход э/э на освещение цеха, тыс.кВт·ч год	Прочие непр. расходы э/э, тыс.кВт·ч год
Итого							

2.3 Определение потерь мощности и электроэнергии

Потери мощности и электроэнергии определяются путем суммирования потерь в цеховых сетях ($\Delta P_c, \Delta W_c$), в преобразовательных установках ($\Delta P_{tp}, \Delta W_{tp}$) и в общезаводских сетях ($\Delta P_k, \Delta W_k$).

Потери мощности в цеховых сетях принимаются в размере (3÷5)% от общей нагрузки цеха:

$$\Delta P_{c,i} = (0,03 \div 0,05) \cdot (P_{p,i} + P_{o,i}), \text{ кВт.} \quad (2.5)$$

Потери электроэнергии в цеховых сетях определяются по формуле:

$$\Delta W_{c,i} = \Delta P_{c,i} \cdot \tau_{max}, \text{ кВт}\cdot\text{ч,} \quad (2.6)$$

где τ_{max} – время максимальных потерь, ч/год.

Результаты расчетов свести в таблицу 2.3.

Таблица 2.3 – Потери мощности и электроэнергии в цеховых сетях

Наименование цеха	Производственная нагрузка цеха, кВт	Осветительная нагрузка , кВт	Время максимальных потерь , ч/г	Потери активной мощности в цеховых сетях , кВт	Потери э/э в цеховых сетях , кВт·ч
Итого					

Потери мощности и электроэнергии в трансформаторах определяются по формулам :

$$\Delta P_{t,i} = n \cdot \Delta P_{xx} + \frac{1}{n} \cdot \Delta P_{k3} \cdot k_3^2, \text{ кВт} \quad (2.7)$$

$$\Delta W_{t,i} = n \cdot \Delta P_{xx} \cdot T_f + \frac{1}{n} \cdot \Delta P_{k3} \cdot k_3^2 \cdot \tau_{max}, \text{ кВт}\cdot\text{ч.,} \quad (2.8)$$

где ΔP_{xx} , ΔP_{k3} – удельные мощности потерь холостого хода и короткого замыкания трансформаторов. Определяются по паспортным данным или справочной литературе; n – число параллельно работаю-

щих трансформаторов; k_3 – коэффициент загрузки трансформаторов; T_g – время работы трансформатора в году, ч/год.

Результаты расчетов свести в таблицу 2.4.

Таблица 2.4 – Потери мощности и энергии в трансформаторах

Наименование цеха	Активная мощность кВт	$\cos\phi$	Реактивная мощность кВар	Полная мощность кВА	Кол-во тр-ов, шт	Мощность тр-ра, кВА	Коэффициент загрузки

Таблица 2.4 – Потери мощности и энергии в трансформаторах (продолжение)

Наименование цеха	Число часов работы тр-ов	Потери актив. мощн-ности, кВт	Потери реактивной мощн, кВар	Сумм. активная мощность, кВт	Сумм. реактивная мощн-ность кВар	Полная мощн-ность кВА	Потери энергии, тыс.кВтч
Итого	*	*	*	*	*	*	*

Потери мощности и электроэнергии в кабельных линиях определяются по формулам :

$$\Delta P_{k,i} = \frac{P_i^2}{U_h^2 \cdot \cos^2 \phi_i} \cdot r_{0,i} \cdot l_i , \text{ кВт} \quad (2.9)$$

$$\Delta W_{k,i} = \Delta P_{k,i} \cdot \tau_{max,i} , \text{ кВт} \cdot \text{ч} \quad (2.10)$$

где P_i – активная мощность, передаваемая по i -ой линии, кВт; $r_{0,i}$ – удельное сопротивление кабельной линии, ом/км; l_i – длина кабельной линии, км; U_h – номинальное напряжение линии, кВт; $\cos\phi_i$ – коэффициент мощности линии; $\tau_{max,i}$ – время максимальных потерь, ч/год.

Коэффициент мощности и время максимальных потерь определяются для каждой линии как средневзвешенные величины; весами являются нагрузки цехов, питающихся от данной линии.

Результаты расчетов свести в табл. 2.5.

Таблица 2.5 – Расчет потерь мощности и электроэнергии в кабельных линиях

Участок линии	Полная активная мощность, кВт	Ток нагрузки, А	Марка, сечение и кол-во кабелей	Уд. сопр. жилы кабеля Ом/км	Длина линии, км	Потери мощности, кВт	Время максимальных потерь, ч	Потери электроэнергии, кВт·ч	Число питающих кабелей, шт
Итого									

2.4 Составление балансов мощности и электроэнергии

Балансы мощности и электроэнергии составляются в форме таблицы на основе рассчитанных ранее показателей. При этом в курсовой работе условно принимается, что вся необходимая электроэнергия получена от электроэнергетической системы. Форма электробаланса промышленного предприятия приведена в таблице 2.6. Баланс мощности составляется аналогично балансу электрической энергии и представляется в таблице 2.7.

Таблица 2.6 – Баланс электроэнергии промышленного предприятия

№ п/п	Статьи потребностей и их покрытие	Расход		Приход	
		тыс. кВт·ч	%	тыс. кВт·ч	%
1	Статьи потребностей (статьи расхода) 1.Производственные нужды 2.Непроизводственные нужды 3.Потери в сетях и преобразовательных установках, в т.ч.: – в цеховых сетях; – в кабельных линиях; – в трансформаторах.	*	*		
	Итого по разделу 1	*	*		

2	Покрытие потребности (статьи прихода): Выработано на предприятии Получено со стороны			— *	— *
	Итого по разделу 2			*	*

2.5 Определение максимальных нагрузок и построение суточных графиков предприятия

Максимальная активная нагрузка предприятия определяется следующим образом:

$$P_{max} = P_{\Sigma} \cdot k_{ym}, \text{ кВт} \quad (2.11)$$

где P_{Σ} – суммарная максимальная расчетная нагрузка предприятия (выбирается из баланса мощности); k_{ym} – коэффициент участия в максимуме нагрузки, k_{ym} принять равным $0,9 \div 0,95$.

Максимальная реактивная нагрузка рассчитывается через максимальную активную нагрузку и $\operatorname{tg}\varphi_{cp}$, который определяется через средневзвешенный коэффициент мощности ($\cos\varphi_{cp,B3B}$). В качестве весов можно принять максимальные нагрузки цехов из таблицы 2.1

Построение суточных графиков нагрузки производится на основе характерных графиков активной и реактивной нагрузок, которые представлены в таблице В1 приложения В [2]. Вспомогательные расчеты для построения графиков нагрузок оформить в таблице 2.8. Графики представить в виде гистограмм на рисунках.

Таблица 2.8 – Расчет значений активной и реактивной нагрузок по часам суток

№п/п	Часы суток	Значения активной мощности		Значения реактивной мощности	
		%	кВт	%	кВт
		$P_{max} =$		$Q_{max} =$	
1	0 - 1				
2	1 - 2				
3	2 - 3				
.	.				
.	.				
24	23 - 24				

С целью облегчения весьма трудоёмких электротехнических расчётов по электропотреблению предприятия была составлена программа «POWER» для выполнения расчётов на ПЭВМ. Программа содержит в себе систему помощи пользователю по её применению. Для выполнения расчетов необходимо иметь набор исходных и справочных материалов.

Работа с программным продуктом Power

1. Запустить программу.
2. Ввод исходных данных начинается с ввода перечня цехов, затем вводятся данные по цехам и трансформаторам в соответствии с номером варианта. Причем вводить информацию можно с чистого листа (новый файл), либо путем корректировки ранее созданного и сохраненного под индивидуальным именем файла.
3. После ввода всех исходных данных необходимо запустить расчет.
4. Алгоритм действий с программой расписан в подменю «Помощь».
5. Все формы таблиц, необходимых для заполнения, и содержание раздела «Помощь» отображены на рисунках.
6. После получения результатов расчета в таблицах Excel, их предварительного анализа и возможной корректировки исходных данных, окончательные результаты, удовлетворяющие всем допущениям, необходимо передать в Word и провести редактирование в соответствии с требованиями методических указаний.

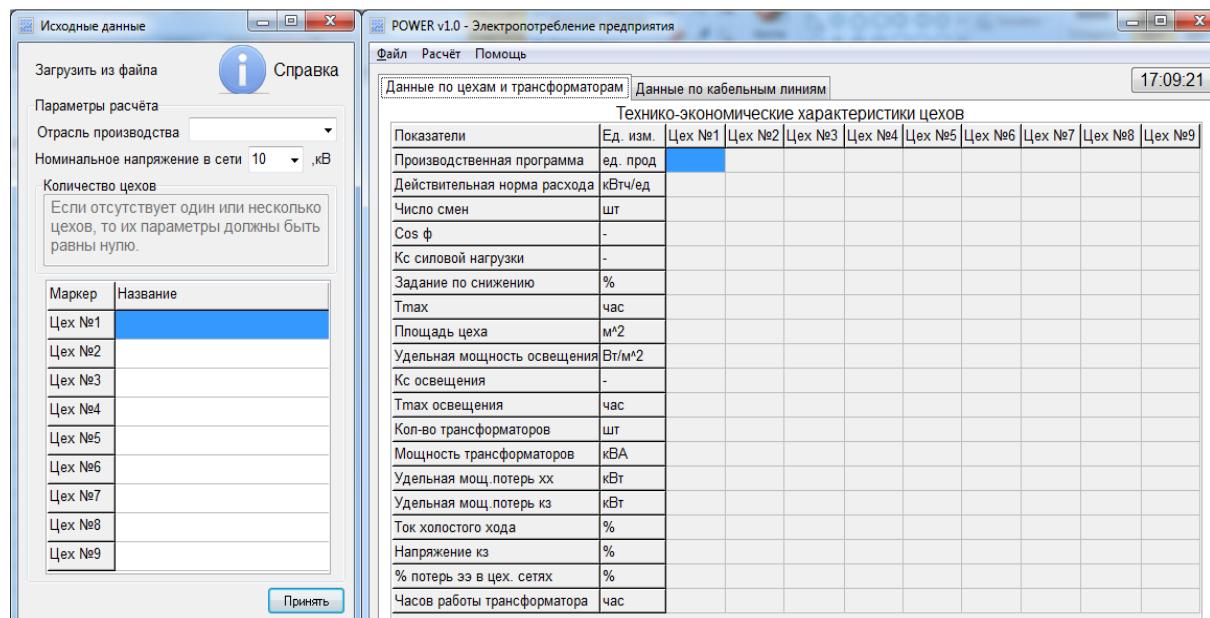


Рисунок 1 – Ввод исходных данных с чистого листа.

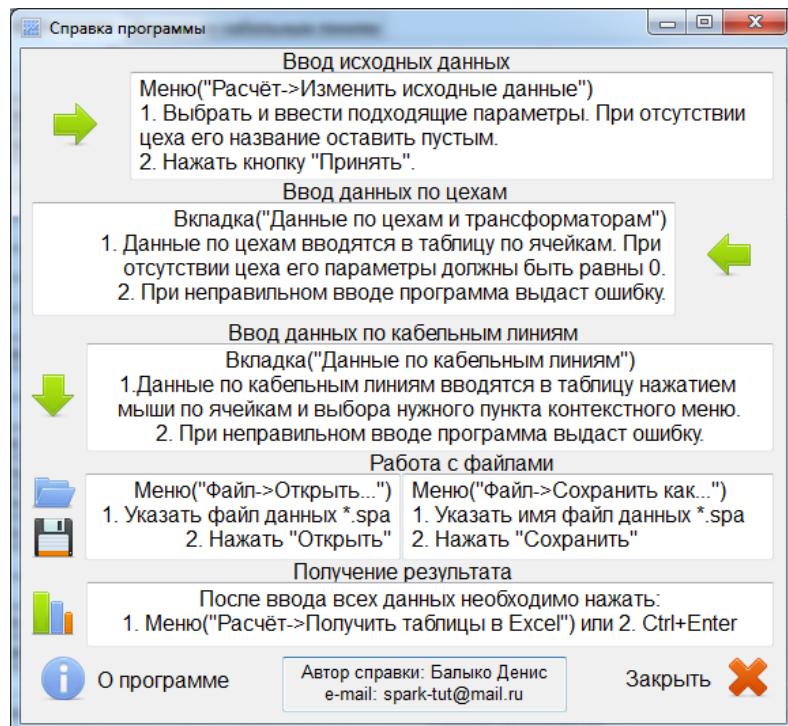


Рисунок 2 – Подменю «Помощь».

POWER v1.0 - Электропотребление предприятия - F:\University\5 курс\Организация производства и управление предприя...

Файл Расчёт Помощь 17:11:27

Данные по цехам и трансформаторам		Данные по кабельным линиям								
Технико-экономические характеристики цехов										
Показатели	Ед. изм.	Цех №1	Цех №2	Цех №3	Цех №4	Цех №5	Цех №6	Цех №7	Цех №8	Цех №9
Производственная программа	ед. прод	300	921,5	0	598	1126	10,9	98	0	344
Действительная норма расхода	кВтч/ед	21,5	4	0	4,6	4,93	870	80	0	3,2
Число смен	шт	3	2	0	2	2	3	3	0	1
Cos ф	-	0,7	0,82	0	0,85	0,8	0,88	0,7	0	0,65
Kc силовой нагрузки	-	0,4	0,3	0	0,75	0,3	0,72	0,6	0	0,25
Задание по снижению	%	1	2	0	1,5	3	2	2,5	0	1,5
Tmax	час	6000	4000	0	4000	4000	6000	6000	0	2000
Площадь цеха	м ²	5856,5	984,98	0	479,86	2572,3	2134,8	698,5	0	2718,6
Удельная мощность освещения	Вт/м ²	18	18	0	13	18	13	13	0	15
Kc освещения	-	0,9	0,9	0	0,9	0,9	0,9	0,9	0	0,9
Tmax освещения	час	4000	2000	0	2000	2000	4000	4000	0	400
Кол-во трансформаторов	шт	2	2	0	1	2	2	2	0	1
Мощность трансформаторов	кВА	1600	1000	0	1000	1600	1600	1600	0	1250
Удельная мощ. потерь хх	кВт	2,15	1,4	0	1,4	2,15	2,15	2,15	0	1,65
Удельная мощ. потерь кз	кВт	16,5	10,8	0	10,8	16,5	16,5	16,5	0	13,5
Ток холостого хода	%	0,4	0,5	0	0,5	0,4	0,4	0,4	0	0,4
Напряжение кз	%	6	5,5	0	5,5	6	6	6	0	6
% потерь ээ в цех. сетях	%	3,5	3,5	0	3,5	3,5	3,5	3,5	0	3,5
Часов работы трансформатора	час	8760	8760	0	8760	8760	8760	8760	0	8760

Помощь

Потери мощности в цеховых сетях от общей нагрузки, %: 3 Отрасль производства:

Прочие непроизводственные расходы электроэнергии, %: 5 Номинальное напряжение в сети 10 ,кВ

Рисунок 3 – Ввод исходных данных путем корректировки ранее созданного файла.

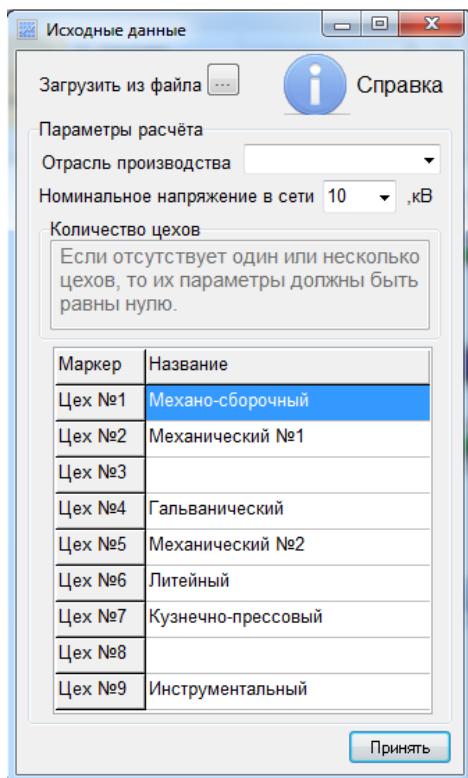


Рисунок 4 – Перечень цехов предприятия

POWER v1.0 - Электропотребление предприятия - F:\University\5 курс\Организация производства и управление предприятия...

Файл Расчёт Помощь 17:16:10

Данные по цехам и трансформаторам Данные по кабельным линиям

Характеристики кабельных линий

ТП(Откуда)	ТП(Куда)	Удельное сопротивление R, Ом/км	Марка кабеля	Длина, км	Кол-во, шт
ТП1	ТП2	0,443	АПвП 3(1x70)	0,06	2
ТП6	ТП7	0,443	АПвП 3(1x70)	0,07	2
ГПП	ЦРП	0,164	АПвП 3(1x185)	0,95	4
ЦРП	ТП1	0,32	АПвП 3(1x95)	0,08	2
ТП5	ТП4	0,641	АПвП 3(1x50)	0,09	1
ЦРП	ТП5	0,32	АПвП 3(1x95)	0,28	2
ЦРП	ТП6	0,32	АПвП 3(1x95)	0,2	2
ЦРП	ТП9	0,641	АПвП 3(1x50)	0,07	1

Для удаления/редактирования/добавления кабельной линии необходимо кликнуть мышью по таблице

Потери мощности в цеховых сетях от общей нагрузки, % 3 Отрасль производства

Прочие непроизводственные расходы электроэнергии, % 5 Номинальное напряжение в сети 10 ,кВ

Рисунок 5 – Характеристики кабельных линий

3. Определение объема инвестиций и амортизационных отчислений в энергохозяйство предприятия

Объем инвестиций в энергохозяйство предприятия складывается из стоимости общезаводского и цехового оборудования и сетей (ЭОиС).

Величину капиталовложений можно определить двумя способами: с помощью сметно-финансового расчета или с помощью укрупненных показателей, учитывающих затраты на приобретение, проектирование, монтаж и наладку оборудования. Первый способ является более точным и предполагает составление спецификаций на оборудование и материалы и ведомостей объемов работ, на основе которых составляются сметы, определяющие сметную стоимость объекта. Этот метод является очень трудоемким. В курсовом проектировании могут применяться укрупненные методы капитальных вложений (метод удельных капитальных вложений, метод ведущих элементов, поагрегатный, пообъектный и другие методы).

Согласно Методических рекомендаций [3] объем инвестиций по проекту схемы электроснабжения предприятия может быть определен по выражению:

$$K_{\text{инв.сх}} = K_{\text{ом}} + K_{\text{тр}} + K_{\text{смр}} + K_{\text{пнр}} + K_{\text{пр.р}} \quad (3.1)$$

где $K_{\text{ом}}$ – затраты на оборудование и материалы по схеме электроснабжения предприятия; $K_{\text{тр}}$, $K_{\text{смр}}$, $K_{\text{пнр}}$, и $K_{\text{пр.р}}$ – стоимость транспортных расходов, строительно-монтажных, пуско-наладочных и проектных работ.

Расчет затрат на оборудование и материалы по схеме электроснабжения предприятия производить в текущих ценах с учетом и без НДС и представить в форме таблицы 3.1.

Расходы, связанные с приобретением, хранением и транспортировкой оборудования и материалов, определяются в размере до 2 % от их стоимости.

В расчетах принимать: стоимость строительно-монтажных работ – (25 ÷ 30) %, а пуско-наладочных работ – (3 ÷ 5) % от стоимости оборудования (материалов); стоимость проектных работ – до 10 % от стоимости строительно-монтажных работ.

Так как на схеме электроснабжения отображено только основное оборудование и сети, то прочее неучтенное силовое оборудование принимаем в размере 20%, а прочие материальные ресурсы – до 5 % от итоговых сроков по силовому оборудованию и материальных ресурсов; стоимость зданий и сооружений принять в размере 25% от группы 1 (силовое оборудование).

Таблица 3.1 – Расчет затрат на оборудование и материалы
в текущих ценах

Наименование оборудования и материалов	Количество	Цена единицы продукции		Сумма, тыс.руб (бел.)
		Иностр вал.	Бел. руб.	
Трансформаторы ТМГ - 630 - 1000 - 1600	шт			
Выключатели: ВВ/TEL - 10 ВНМ -10 ВА 55-41 ВА 55-43 Итого				
Транспортные расходы 2 %				
Всего оборудов. с учетом прочего без НДС				
Всего оборудов. с НДС				
Стоимость СМР				
Стоимость ПНР				
Стоимость проектных работ				
Кабельные изделия: АПвП 1x50	м			
АПвП 1x185				
Итого				
Транспортные расходы 2 %				
Всего материалов с учетом прочих без НДС				
Всего материалов с НДС				

Расчет стоимости электрооборудования и сетей производственных цехов проводить по укрупненным показателям удельных капитальных вложений на единицу установленной мощности по силовому электрооборудованию и освещению (в условных единицах и текущих ценах) по формуле:

$$K_{\Sigma \Pi} = \sum_{i=1}^n [P_{yc} \cdot (\bar{K}_{yc} + \bar{K}_{ym}) + P_{yo} \cdot \bar{K}_{yo}], \text{тыс.руб.} \quad (3.2)$$

Значения удельных капитальных вложений выбираются по таблице Г3 приложения Г учебно-методического пособия.

Расчет стоимости цехового энергохозяйства представить по форме в таблицы 3.3.

Таблица 3.3 – Определение стоимости цехового энергохозяйства в текущих ценах

Наименование цехов	Расчетная нагрузка, кВт		Коэффициенты спроса нагрузки		Установленная мощность, кВт		Удельные кап.вложения на 1 кВт мощности, руб.			Общая стои-мость, тыс. руб.
	силовая	освещен	силовая	освещен	силовая	освещен	Кус	Кум	Куо	
Механо-сборочный										
Механический №1										
Ремонтно-механический										
Гальванический										
Механический №2										
Литейный										
Кузнечно-прессовый										
Инструментальный										
Итого							В условных ценах			
Коэффициент пересчета стоимости к ценам текущего периода.										
Итого стоимость цехового энергохозяйства							В текущих ценах			

Примечание * Коэффициент пересчета стоимости к текущим ценам рассчитывать по курсу доллара НБ РБ.

Удельные капитальные вложения в проект энергоснабжения:

$$K_{уд} = K_{\Sigma} / P_{уст} , \text{тыс. руб./ кВт} \quad (3.3)$$

3.2 Определение амортизационных отчислений

Величина амортизационных отчислений определяется по формуле:

$$I_a = \frac{\sum_{j=1}^m K_j H_{a.j}}{100} , \text{тыс.руб.} \quad (3.4)$$

где K_j – стоимость оборудования j -й группы, тыс. руб.; $H_{a.j}$ – норма амортизации по j -ой группе оборудования, %; m – число групп, видов оборудования.

Расчеты амортизационных отчислений представлены в таблицу 3.5.

Таблица 3.5 – Объем инвестиций в проект и амортизационные отчисления

Виды основных средств	Стоймость, тыс. руб.			Норма амортизации, %	Сумма амортизации, тыс.руб
	Ресурсов	CMP	Всего		
ЭОиС общ. завод.				4,4	
Передат. устройства				2,0	
Здания и сооруж.				1,2	
ЭОиС цеховое				6,5	
Итого					

CMP* - стоимость строительно-монтажных, проектных и пусконаладочный работ.

4 Организация и планирование эксплуатационного и ремонтного обслуживания энергохозяйства предприятия

4.1 Планирование годового объема работ по эксплуатационному и ремонтному обслуживанию энергохозяйства

В данном разделе необходимо провести расчет усредненной годовой трудоемкости эксплуатационного и ремонтного обслуживания общезаводского электрохозяйства (по схеме электроснабжения предприятия для соответствующего варианта задания), пользуясь нормативами системы планово-предупредительного ремонта оборудования и сетей промышленной энергетики (ППРОСПЭ) [6], [7]. Все необходимые данные, нормативы и результаты расчетов по общезаводскому электрохозяйству должны быть сведены в таблицу 4.1.

Для определения среднегодового объема ремонтных работ ЭО и С используем показатели среднего количества ремонтов в году, которые рассчитывается по каждому элементу схемы электроснабжения и виду ремонтных работ по выражениям:

$$n_{kp} = 1/T_{pc} \quad (4.1)$$

$$n_{tp} = 12/t_{mp}, \quad (4.2)$$

где n_{kp} – среднее количество капитальных ремонтов в году; T_{pc} – продолжительность ремонтного цикла, годы; n_{tp} – среднее количество текущих ремонтов в году; t_{mp} – продолжительность межремонтного периода, мес.

Среднегодовая трудоемкость ремонтных работ по группе однотипного оборудования определяется по выражению:

$$T_{p.god.i} = T_{p.ij} \cdot n_{p.i} \cdot m_j, \text{ чел-ч.,} \quad (4.3)$$

где $T_{p.ij}$ – норма трудоемкости i -го вида ремонта j -го вида оборудования или сетей; $n_{p.i}$ – количество i -го вида ремонта в году; m_j – число элементов, выводимых в ремонт.

Годовая трудоемкость нерегламентированного технического обслуживания (T_{oi}) определяется по выражению:

$$T_{to} = 12 \cdot n \cdot k_{cl.t.o.} \cdot T_{tp} \cdot k_{cm}, \text{ чел-ч} \quad (4.4)$$

где n – количество единиц оборудования или сетей; $k_{cl.t.o.}$ – коэффициент сложности технического обслуживания; T_{oi} – норма трудоемкости нерегламентированного технического обслуживания.

кости текущего ремонта, чел-ч; $k_{\text{см}}$ – коэффициент сменности работы оборудования.

Расчетное значение трудоемкости по всем элементам схемы электроснабжения следует увеличить на (60÷80)% для учета трудоемкости неучтенного на схеме оборудования и проведения испытаний.

Общую годовую трудоемкость эксплуатационного и ремонтного обслуживания электрооборудования и сетей всех производственных цехов ($T_{\Sigma\text{ю}}$) принять, как:

$$T_{\Sigma\text{пц}} = T_{\text{к.р.сх}} (K_p + N), \text{ чел-ч} \quad (4.5)$$

где $T_{\text{к.р.сх}}$ – суммарная годовая трудоемкость капитальных ремонтов по схеме электроснабжения с учетом поправочного коэффициента; N – номер варианта (по последней цифре номера зачетной книжки); K_p – константа ремонтная, значение которой задается в исходных данных.

Общая годовая трудоемкость эксплуатационного и ремонтного обслуживания по электрохозяйству предприятия в целом определяется по выражению:

$$T_{\text{общ.эл.х}} = T_{\Sigma\text{пц}} + T_{\Sigma\text{сх}}, \text{ чел-ч} \quad (4.6)$$

Величина общей годовой трудоемкости эксплуатационного и ремонтного обслуживания электрохозяйства предприятия служит основанием для расчета численности электротехнического персонала.

Общую трудоемкость эксплуатационного и ремонтного обслуживания всего энергохозяйства (с учетом теплотехнического, сантехнического и вентиляционного оборудования) определить из условия, что на долю электрохозяйства предприятия приходится 50% общей трудоемкости, т.е.:

$$T_{\text{общ.эн.х}} = 2 \cdot T_{\text{общ.эл.х}}, \text{ чел-ч} \quad (4.7)$$

Трудоемкость обслуживания энергохозяйства предприятия необходима для определения категории энергохозяйства, его структуры и штатов отдела главного энергетика.

Расчет объемов работ РЭО общезаводского ЭОиС представить в форме табл. 4.1. Для последующих расчетов общую годовую трудоемкость производственных цехов ($T_{\Sigma\text{ю}}$) необходимо условно распределить между отдельными цехами, пропорционально их установленной мощности, и видами работ КР : ТР : ТО в соотношении 15 : 25 : 60 %. Расчет представить в форме табл. 4.2.

Таблица 4.1 – Расчет годовой трудоемкости эксплуатационного и ремонтного обслуживания общезаводского электрооборудования и сетей

Наименование оборудования	Единица измерения	Количество единиц	Капитальный ремонт				Текущий ремонт				Тех. обслуживание			Суммарная трудоемкость ремонтных работ, чел-час	
			Ремонтный цикл, мес.	Число ремонтов в году	Норма трудоемк. 1 кап. рем., чел.-час.	Годовая трудоемкость на группу оборудования, чел-час	Межремонтный период, мес.	Число ремонтов в году	Норма трудоемк. 1 текущ. рем., чел.-час.	Годовая трудоемкость на группу оборудования, чел-час	Коэффициент сложности	Коэффициент сменности	Годовая трудоемкость на группу оборудования, чел-час		
Трансформаторы и высоковольтные аппараты															
ТМГ11-1000	шт	3	144	0,083	300	74,97	36	0,33	60	59,94	134,91	0,1	3	648,00	782,91
Выключатель вакуумный ВВ/NEL-10	шт														
Выключатель нагрузки ВНМ-10	шт														
Итого в/в оборудования					*					*	*			*	*
Низковольтные аппараты															
Выключатели автоматические ВА55-41	шт														
Итого н/в аппараты						*				*	*			*	*
Электрические сети															
Кабель силовой: АПвП-1х185	км														
Итого по эл.сетям						*				*	*			*	*
Всего по схеме эл. снабжения						*				*	*			*	*
Всего с учетом проч. неучтенного оборудования (+70 %)						*				*	*			*	*

Таблица 4.2 – Расчет годовой трудоемкости РЭО ЭОиС электрохозяйства по видам работ и структурным подразделениям предприятия

№ п/ п	Наименование цехов и структурных подразделений	Руст цех, кВт	Струк- тура	Число смен	Трудоемкость работ, чел-час			
					Всего	в т. ч. по видам работ		
						Ткр (15 %)	Ттр (25 %)	Тто (60 %)
1.	Механо-сборочный							
2.	Механический №1							
3.	Ремонтно-механический							
4.	Гальванический							
5.	Механический №2							
6.	Литейный							
7.	Кузнечно-прессовый							
9.	Инструментальный							
	Итого по цехов. электрохозяйству							
	Итого по общезав. электрохозяйству							
	Всего по электрохозяйству предприятия							

4.2 Расчет численности рабочих по ремонтно - эксплуатационному обслуживанию ЭОиС

Общая численность рабочих, необходимая для РЭО ЭОиС всего электрохозяйства рассчитывается по формуле:

$$\text{Ч}_{\text{раб}} = \frac{T_{\text{общ.эл.х}}}{\Phi_{\text{п}} \cdot k_{\text{вн}}} , \text{чел.} \quad (4.8)$$

где $T_{\text{общ.эл.х}}$ – годовая трудоемкость эксплуатационного и ремонтного обслуживания электрохозяйства предприятия, чел-ч; $\Phi_{\text{п}}$ - полезный плановый фонд времени одного рабочего за год, ч/год (методика расчета приведена в разделе 5.1); $k_{\text{вн}}$ – коэффициент выполнения норм (принимать в диапазоне 1,05 ÷ 1,1).

Расчет численности рабочих по видам работ или по подразделениям предприятия осуществляется аналогично в зависимости от трудоемкости видов работ(КР, ТР, ТО).

Численность дежурного персонала зависит от принятой на предприятии системы межремонтного (технического) обслуживания энергооборудования и сетей. При определении численности дежурного персонала, обслуживающего двухтрансформаторные подстанции и высоковольтное оборудование, необходимо учитывать правила техники безопасности и эксплуатации электроустановок.

Расчет представить в форме таблицы 4.3.

4.3 Выбор рациональной формы организации ремонтно-эксплуатационного обслуживания

При выборе форм организации ремонтного обслуживания системы электроснабжения предприятия прежде всего необходимо определить, какие виды ремонта и какое электрооборудование ремонтируется в цехе (на объекте), а что направляется в электроремонтный цех (участок), и какими силами производятся различные виды ремонта и техническое обслуживание. В практике эксплуатации энергохозяйств промышленных предприятий сложились три формы организации ремонтного обслуживания: централизованная, децентрализованная и смешанная. Опираясь на полученные расчетные значения численности рабочих и достоинства отдельных форм организации [6] обосновать выбор той или иной формы организации РЭО ЭОиС электрохозяйства для условий конкретного варианта.

Таблица 4.3 – Расчет численности рабочих РЭО ЭОиС общезаводского и цехового электрохозяйства

№ п/ п	Наименование цехов и структурных подразделений	Число смен	Трудоемкость работ, чел-час			Численность по видам работ, чел.		
			Всего	в т. ч. по видам работ		КР	ТР	ТО
				Ткр	Ттр			
1.	Механо-сборочный							
2.	Механический №1							
3.	Ремонтно-механический							
4.	Гальванический							
5.	Механический №2							
6.	Литейный							
7.	Кузнечно-прессовый							
9.	Инструментальный							
Итого по цех. электрохозяйству								
Итого по общезав. эл.хозяйству								
Всего по элек.хозяйству								

4.4 Организация труда при ремонтно-эксплуатационном обслуживании ЭОиС

В соответствии с установленными объемами ремонтных работ и технического обслуживания отдельных видов общезаводского электрооборудования и производственных цехов, преимуществами отдельных форм организации труда обосновать формирование бригад и участков для ремонтно-эксплуатационного обслуживания ЭОиС. Бригады в энергохозяйстве предприятия могут быть специализированные (по видам работ и оборудования) и комплексные (ремонтно-эксплуатационные).

Для усиления ответственности за качественное ремонтно-эксплуатационное обслуживание ЭОиС целесообразно закрепление за бригадами зон обслуживания. Бригады могут создаваться как по функциональному так и по территориальному признаку. Причем, специализация может проводиться как по видам работ, так и по видам оборудования.

При формировании количественного и квалификационного состава бригад и выделении им зон обслуживания необходимо учитывать режим работы, объемы и сложность ремонтно-эксплуатационных работ различных элементов электрохозяйства предприятия.

Найденное ранее значение численности рабочих распределить между намеченными бригадами и участками. Считать, что бригада может состоять из $5 \div 12$ человек, участок из $20 \div 40$ человек. Цех создается при численности рабочих свыше 100 (во вспомогательном производстве – 75) человек.

Распределение численности рабочих по бригадам с закреплением зон обслуживания и квалификации представить в форме таблицы 4.4.

Таблица 4.4 – Распределение численности рабочих по РЭО ЭОиС по бригадам и квалификации

№ бригады	Зона обслужива- ния	Виды работ	Ксм	Численность рабочих РЭО, чел.				Средний разряд бригади- ра	Квалификация				
				Всего	в т. ч по разрядам				по бригадам		по видам работ		
					3	4	5		Средний	Средний			
					Тарифные коэффициенты								
					1,35	1,57	1,73		разряд	кт	разряд	кт	
Ремонтный персонал													
Бригада 1	Общ.заводское и цеховое ЭОиС	KP											
Бригада 2		TP											
Обслуживающий персонал													
Бригада 3	Общ.заводское ЭОиС (в/в оборуд)	TO											
Бригада 4	Цеха 1,6,7	TO											
Бригада 5	Цеха 2,4,5	TO											
Бригада 6	Цеха 3,9	TO											
Итого по цехам													
Всего по электрохозяйству предприятия													

4.5 Смета затрат на ремонтно-эксплуатационное обслуживание электрохозяйства предприятия

Расчет затрат на ремонтно-эксплуатационное обслуживание ведется по статьям расхода, перечень которых и формулы для их расчета представлены ниже:

1. Основная заработка плата производственных рабочих.

Определяется в соответствии с численностью ремонтных ($Ч_p$) и эксплуатационных ($Ч_{то}$) рабочих, годовым плановым полезным фондом рабочего времени (Φ_p) и тарифными ставками среднего разряда по видам работ i ($T_{стi}$).

При расчете заработной платы необходимо учитывать к часовым тарифным ставкам коэффициенты повышения по технологическим видам работ, производствам, видам экономической деятельности и отраслям (Приложение 2 к Инструкции о порядке применения ЕТС работников РБ [8]).

$$И_{зп.осн} = k_{чд} \cdot \Phi_p \cdot (T_{ст.p} \cdot Ч_p + T_{ст.to} \cdot Ч_{то}), \text{тыс. руб.} \quad (4.9)$$

где $k_{чд}$ – коэффициент, учитывающий премиальные начисления и доплаты до часового фонда (контрактные, многосменный режим работы, за выслугу лет). Принять $k_{чд} = 1,5 \div 1,8$.

2. Дополнительная заработка плата:

$$И_{зп.доп} = (0,12 \div 0,15) \cdot И_{зп.осн}, \text{тыс. руб.} \quad (4.10)$$

3. Отчисления на социальные нужды:

$$И_{соц.н.} = H_{с.н.} \cdot (И_{зп.осн} + И_{зп.доп}), \text{тыс. руб.} \quad (4.11)$$

Состав и нормы отчислений принимаются в соответствии с действующим законодательством.

4. Расходы по содержанию и эксплуатации оборудования:

$$И_{сод.об.} = 0,85 \cdot И_{зп.осн}, \text{тыс. руб.} \quad (4.12)$$

5. Расходы на материалы:

$$И_M = (1,2 \div 1,5) \cdot И_{зп.осн}, \text{тыс. руб.} \quad (4.13)$$

6. Общепроизводственные расходы:

$$И_{опр} = H_{опр} \cdot И_{зп.осн.}, \text{тыс. руб.} \quad (4.14)$$

7. Общехозяйственные расходы:

$$I_{\text{охр}} = H_{\text{охр}} \cdot I_{\text{зп.осн.}}, \text{тыс. руб.} \quad (4.15)$$

Результаты расчетов с обоснованием сводятся в таблицу 4.5

Таблица 4.5 – Смета затрат на ремонтно-эксплуатационное обслуживание-электрохозяйства предприятия

Статьи расхода	Расчетная формула (с примером расчета)	Сумма, тыс.руб.	Структура затрат, %
Итого		*	100

5. Планирование труда и заработной платы энергоучастка

5.1 Планирование использования рабочего времени

Обязательным элементом при составлении плана по труду является планирование использования рабочего времени, которое заключается в планировании режимов работы и составлении балансов рабочего времени по категориям персонала, имеющим одинаковый график работы.

При составлении баланса рабочего времени различают следующие фонды рабочего времени:

- календарный фонд (определяется календарной продолжительностью планового периода в днях);

- номинальный фонд, который рабочий может отработать в течение планового периода; он меньше календарного на величину праздничных и выходных дней (число праздничных и выходных дней определяется по календарю);

- полезный фонд, представляющий собой время, которое рабочий действительно отрабатывает; он меньше номинального:

а) на величину целодневных невыходов на работу (отпуска всех видов, болезни, выполнение государственных обязанностей);

б) на величину времени, уменьшающей продолжительность рабочего дня (сокращенный день для подростков и кормящих матерей).

Продолжительность отпусков (очередного и дополнительного) планируется для каждой группы рабочих в соответствии с трудовым законодательством и с коллективными договорами.

Невыходы, связанные с выполнением государственных и общественных обязанностей, планируются на основе анализа отчетных данных. В курсовой работе принять $(0,5 \div 1)\%$ от номинального фонда рабочего времени.

Невыходы вследствие болезней в плановом балансе рабочего времени определяются также на основе отчетных данных с учетом возможностей снижения потерь рабочего времени за счет улучшения санитарно-гигиенических условий труда и медицинского обслуживания работающих, проведения мероприятий по технике безопасности и охране труда, а также улучшения культурно-бытовых и жилищных условий. Величину невыходов, связанных с болезнью, принять $(3 \div 3,5)\%$ от номинального фонда рабочего времени.

Баланс рабочего времени представить по форме таблицы 5.1.

Таблица 5.1 – Баланс рабочего времени одного работающего на _____ г.

№ п/п	Элементы баланса рабочего времени	Значения показателей	
		абсо- лютные	в % к фонду номиналь- ному
1	Календарный фонд $\Phi_{\text{кал}}$, дни		
2	Нерабочие дни: - праздничные - выходные (субботы и воскресенья)		
3	Предпраздничные дни		
4	Номинальный фонд рабочего времени Φ_n , дни		100*
5	Номинальный фонд рабочего времени (рас- четная норма рабочего времени), ч/год		
6	Среднемесячная расчетная норма рабочего времени $N_{\text{расч.вр.}}$, ч		
7	Невыходы на работу, дни: - очередные отпуска - дополнительные отпуска - по болезни - выполнение гос. обязанностей		*
8	Полезный фонд рабочего времени $\Phi_{\text{пол.}}$, дни		*
9	Номинальная продолжительность рабочего дня, ч		-
10	Полезный фонд времени одного рабочего $\Phi_{\text{пол.}}$, ч/год		-
11	Коэффициент использования рабочего вре- мени, k_i		-

5.2 Планирование численности энергоремонтного участка цеха

Персонал энергохозяйства состоит из рабочих, служащих и технических исполнителей.

Планирование численности ремонтно-эксплуатационных рабочих было рассмотрено в разделе 4.2. В основе планирования остальных категорий работающих лежат: схема управления энергохозяйством промышленного предприятия, и нормативы численности административно-управленческого персонала по функциям управления. В соответствии с этим составляется штатное расписание – перечень должностей с указанием окладов и количества штатных единиц по каждой должности.

При определении списочного состава служащих необходимо учитывать режим работы (сменность) мастеров, начальников смен.

Численность служащих планируют по штатному расписанию (без резерва). Общая численность служащих в соответствии с [6] составляет ($9 \div 12\%$) от общей численности рабочих.

5.3 Планирование фонда заработной платы ремонтно-эксплуатационных рабочих

Планирование заработной платы заключается в определении фондов заработной платы и ее средней величины по категориям работников.

Различают тарифный, часовой, дневной и годовой (месячный) фонды заработной платы. Они составляются в расчете на один и тот же период, но различны по своему составу.

Необходимо помнить, что плановые фонды заработной платы не включают в себя доплат, связанных с ненормальными условиями работы (оплата внутрисменных и целодневных простоев не по вине рабочего, доплаты рабочим, выполняющим работу ниже присвоенного им разряда и др.).

Основная заработка плата выплачивается за отработанное время и фактически выполненную работу и включает в себя все виды выплат, входящие в часовой фонд. Прочие доплаты до часового фонда включают в себя доплату за выслугу лет, контрактные, условия труда на рабочем месте и др.

Дополнительная заработка плата включает прочие виды доплат

и компенсаций, не связанных с рабочим временем.

Расчет фондов и средней заработной платы свести в таблицу 5.2.

Таблица 5.2 – Расчет фонда и средней заработной платы ремонтно-эксплуатационных рабочих

№ п/п	Показатели	Единицы измерения	Значение
1	Количество рабочих	чел.	
2	Часовая (средняя) тарифная ставка	руб./час	
3	Полезный фонд времени 1-го рабочего	час	
4	Тарифный фонд заработной платы	тыс.руб.	
5	Доплата до часового фонда, в т. ч. - премии - за руководство бригадой - за работу в ночное время - прочие доплаты	тыс.руб. тыс.руб. тыс.руб. тыс.руб. тыс.руб.	
6	Часовой фонд заработной платы (основная заработка платы)	тыс.руб.	
7	Дополнительная заработка платы	тыс.руб.	
8	Годовой фонд заработной платы	тыс.руб.	
9	Средняя заработка платы одного рабочего	тыс.руб./мес.	
10	Выплаты премий из фонда накопления	тыс.руб.	
11	Средняя заработка платы одного рабочего с учетом премий	тыс.руб. чел.мес.	

Для определения дополнительной заработной платы принять:

-премии в размере до 40% тарифного заработка рабочих;

-доплату за руководство бригадой для сдельщиков при численности бригады до 10 человек – 10%, больше 10 человек – 15% тарифной ставки бригадира; для рабочих-повременщиков – 10% при составе бригады более 5 человек;

-доплату за работу в ночное время рабочим согласно действующего законодательства.

Доплаты до годового фонда определяют в процентах к дневному фонду заработной платы (в курсовой работе - к часовому фонду, т. к. в данном случае они равны).

Их относительную величину $\alpha_{\text{з доп}}$, % можно рассчитать из баланса рабочего времени по формуле:

$$\alpha_{\text{з доп}} = \frac{\Sigma D}{\Phi_{\text{пп}}} \times 100\% \quad (5.1)$$

где ΣD – сумма дней отпусков всех видов и выполнения гособязаностей, дни; $\Phi_{\text{п}}$ - полезный фонд времени одного рабочего, дни.

Средняя заработка плата одного рабочего планируется с учетом премиальных выплат из фонда накопления, размер которых можно принять равным $(15 \div 20)\%$ основной заработной платы рабочих.

Оплата труда руководителей и специалистов зависит от уровня квалификации и соответствующего ему тарифного коэффициента, определяемого согласно ЕТС РБ и размера месячной тарифной ставки первого разряда предприятия.

Фонд заработной платы служащих определяется по каждой категории в отдельности путем умножения окладов по штатному расписанию на количество работников данной категории с учетом доплат, установленных в соответствии с трудовым законодательством.

Премии из прибыли в общий ФЗП не включаются, но учитываются при определении средней заработной платы этих категорий работников. Размер премий, выплачиваемых служащим из прибыли, принять в пределах до $(30 \div 50)\%$.

Расчет ФЗП административно-управленческого персонала (служащих) энергоремонтного участка _____ цеха представить по форме табл. 5.3.

Таблица 5.3 – Расчет годового фонда заработной платы служащих энергоремонтного участка _____ цеха

Должность	Квалификация (разряд)	Тарифный коэф. k_t	ЗП _{тар}	Доплаты и надбавки		ФЗП _{мес.}	ФЗП _{год.}
			тыс.руб. мес.	%	тыс.руб.	тыс.руб. мес.	тыс.руб. год
Итого							
Всего с учетом премий (<u> </u> %)							

5.4 Сводный план по труду и заработной плате

Сводный план по труду и заработной плате составляется на основании предыдущих расчетов в форме таблицы 5.4.

Объем ремонтно-эксплуатационных работ в стоимостном выраже-

жении определяется по смете ремонтно-эксплуатационных расходов в разделе 4.

Таблица 5.4 – Сводный план по труду и заработной плате
энергоремонтного участка _____ цеха

№ п/п	Показатели	Единицы измерения	Значение
1	Объем ремонтно-эксплуатационных работ	н-час тыс.руб.	
2	Среднесписочная численность ЭТП, в т.ч. рабочих служащих	чел. чел.	
3	Выработка на одного работающего	н-час/чел. тыс. руб./чел.	
4	Фонд заработной платы всего: в т.ч.: - рабочих - служащих	тыс. руб. тыс. руб. тыс. руб.	
5	Фонд заработной платы с учетом премий из прибыли	тыс. руб.	
6	Средняя заработная плата одного ра- ботающего без учета выплат из при- были	тыс. руб. чел.мес.	
7	Средняя заработная плата одного ра- ботающего с учетом выплат из при- были	тыс. руб. чел.мес.	

6. Организация управления энергохозяйством промышленного предприятия

В данном разделе необходимо обосновать и привести организационную структуру управления энергохозяйством промышленного предприятия. Это значит:

- сформулировать задачи, стоящие перед энергохозяйством предприятия и отделом главного энергетика (ОГЭ);
- определить категорию энергохозяйства. Категорирование может быть произведено на основе годовой плановой трудоемкости всех работ по энергохозяйству (таблица Д1 приложение Д) или в зависимости от видов и объемов потребляемых энергоресурсов и другим признакам;
- определить организационную структуру управления энергохозяйства, т.е. выявить состав первичных подразделений ОГЭ и энергетических цехов, обеспечивающих реализацию поставленных задач, их соподчиненность. Структура ОГЭ определяется исходя из типовых структур управления согласно категории энергохозяйства (таблица Д2, приложение Д). Схему управления представить в виде рисунка;
- определить нормативную численность ОГЭ в соответствии с принятой структурой (таблица Д2, приложение Д).

По электротехническому персоналу ОГЭ провести расчет годового фонда заработной платы по форме табл. 6.1, учитывая действующее законодательство в области оплаты труда.

Таблица 6.1 – Годовой фонд заработной платы ЭТП ОГЭ

Долж- ность, квалифи- кация	Кол- во, чел.	Раз- ряд	Тариф ный коэф.	ЗП тарифная,	Доплаты и надбавки		Месяч- ный ФЗП	Годовой ФЗП
				тыс.руб. мес.	%	тыс. руб.		
Итого								
Всего с учётом премий (____ %)								

7. Расчёт сметы электроэнергетических затрат предприятия

К электроэнергетическим эксплуатационным расходам относятся стоимость электроэнергии, а также материальные затраты, связанные с ремонтом и эксплуатацией электрооборудования и сетей и управлением электрохозяйством. Расчет сметы ведется в разрезе экономических элементов. Электроэнергетические затраты ($Z_{\text{ЭЭ}}$) на промышленном предприятии определяются по формуле:

$$Z_{\text{ЭЭ}} = I_{\text{зп}} + I_{\text{соц.н}} + I_m + I_{\text{ам}} + I_W + I_{\text{проч}}, \text{тыс. руб.}, \quad (7.1)$$

где $I_{\text{зп}}$ – заработка основная и дополнительная всех категорий электротехнического персонала; $I_{\text{соц.н}}$ – отчисления и налоги на фонд оплаты труда; I_m – стоимость материалов для ремонтно-эксплуатационного обслуживания; $I_{\text{ам}}$ – годовые амортизационные отчисления основных средств по электрохозяйству; I_W – стоимость электрической энергии; $I_{\text{проч}}$ – прочие расходы. Принять равными 150% от основной заработной платы рабочих.

Составляющие сметы затрат $I_{\text{зп}}$, $I_{\text{соц.н}}$, I_m , $I_{\text{ам}}$ – принимаются по результатам предыдущих расчетов. Расчет стоимости электроэнергии провести в соответствии с разделом 7.1.

Удельные энергозатраты (стоимость полезно потребленного кВт·ч энергии) рассчитываются по формуле:

$$\bar{Z}_{\text{ЭЭ}} = Z_{\text{ЭЭ}} / W_{\text{пол}}, \text{тыс.руб. / кВт·ч} \quad (7.2)$$

где $W_{\text{пол}}$ - полезно потребленная электроэнергия. Определяется из баланса электроэнергии раздела 2.

7.1. Стоимость электрической энергии

Размер платы за электрическую энергию потребителями с присоединенной мощностью 750 кВА и выше определяется по двухставочному или двухставочно - дифференцированному тарифам по формулам [12]:

$$I_W = a \cdot P_{\Delta} + b \cdot W, \quad (7.3)$$

$$I_W = a \cdot k_a \cdot P_{\Phi, \max} + b \cdot (k_h \cdot W_h + k_{\text{пп}} \cdot W_{\text{пп}} + k_n \cdot W_n), \quad (7.4)$$

где a – основная ставка за 1 кВт договорной (заявленной) потреби-

телем мощности, участвующей в суточном максимуме нагрузки энергосистемы*, руб./кВт в мес. (*Часы максимума энергосистемы принимаются по данным «Гомельэнерго»); b – дополнительная ставка за 1 кВт ч электроэнергии, учитываемой счетчиком, руб./кВт·ч; P_d – договорная (заявленная) мощность потребителя, кВт; W – годовое потребление электроэнергии. Определяется по электробалансу предприятия, кВт·ч; W_n ; W_{pp} ; W_p – количество активной электроэнергии, потребленной соответственно в ночной, полуниковой и пиковой тарифной зонах суток, кВт·ч; k_a , – понижающий коэффициент к основной ставке тарифа, значение которого принимается равным 0,5; k_n ; k_{pp} ; k_p – соответственно ночной, полуниковый и пиковый тарифные коэффициенты к дополнительной ставке двухставочного тарифа; d_k – календарное количество дней в расчетном периоде.

Значение полуникового коэффициента k_{pp} устанавливается равным 1,0. Тарифные коэффициенты k_n и k_p определяются расчетным путем по выражениям:

$$k_n = 1 - \frac{a \cdot (1 - k_a) \cdot (4 \cdot t_p - t_n)}{b \cdot d_k \cdot (t_n^2 - t_p^2)}, \quad (7.5)$$

$$k_p = 1 - \frac{a \cdot (1 - k_a) \cdot (4 \cdot t_n - t_p)}{b \cdot d_k \cdot (t_n^2 - t_p^2)}, \quad (7.6)$$

где t_n , t_{pp} , t_p – продолжительность и границы тарифных зон суток, которые установлены на уровне: ночная: $t_n = 7$ ч (с 23.00 до 6.00); полуниковая: $t_{pp} = 14$ ч (с 6.00 до 8.00 и с 11.00 до 23.00); пиковая: $t_p = 3$ ч (с 8.00 до 11.00).

Тарифы устанавливаются на основании Декларации [12] при определенном соотношении курса белорусского рубля к доллару США.

В соответствии с Постановлением Минэкономики РБ от 28 февраля 2011 г. №24 с учетом дополнений и изменений, следует производить индексацию тарифов в связи с изменением курса доллара США по сравнению с курсом, предусмотренным при установлении тарифов на энергию, согласно формуле:

$$T_n = T_b \cdot (0,11 + 0,89 \cdot K_n / K_b) \quad (7.7)$$

где T_n и T_b – тариф на электроэнергию, проиндексированный на изменение курса белорусского рубля к доллару и установленный декла-

рацией соответственно; K_h и K_b – значение курса белорусского рубля по отношению к доллару США текущий и базисный при установлении тарифов на электроэнергию соответственно.

Тарифы декларации установлены без налога на добавленную стоимость

8. Технико-экономические показатели

В данном разделе необходимо привести технико-экономические показатели, характеризующие электрохозяйство предприятия в форме таблицы 8.1. Показатели, значения которых не определялись в предшествующих разделах, подтвердить расчетами.

Таблица 8.1 – Технико-экономические показатели электрохозяйства предприятия

№ п/п	Наименование показателей	Обозначение	Ед. измерения	Значение
1	Установленная мощность предприятия	P_y	кВт	
2	Коэффициент спроса (средневзвешенный)	K_c	-	
3	Максимальная потребляемая мощность предприятия	P_m	кВт	
4	Договорная мощность предприятия	P_d	кВт	
5	Годовое потребление электроэнергии	W	кВт·ч	
6	Число часов использования максимальной нагрузки предприятия	T_m	час	
7	Потери электроэнергии	W	кВт·ч, %	
8	Потери мощности	P	кВт, %	
9	Стоимость электрической энергии (оплата энергосистеме)	I_w	тыс.руб.	
10	Объем инвестиций (капиталовложений) в электрохозяйство предприятия	$K_{\text{эн.х}}$	тыс.руб.	
11	Форма организации ремонтного обслуживания			
12	Объем ремонтно-эксплуатационных работ	$T_{\Sigma \text{ эл.х}}$	чел-час	
13	Затраты на ремонтно-эксплуатационное обслуживание	$I_{\text{рэо}}$	тыс.руб. год	
14	Численность электротех. персонала всего, в т.ч.: - ремонтного, - эксплуатационного	$Ч_{\text{этп}}$ $Ч_{\text{рп}}$ $Ч_{\text{эп}}$	чел. чел. чел.	
15	Производительность труда на ремонтно-эксплуатационных работах	$\Pi_{\text{тр}}$	н – час чел тыс.руб. чел	
16	Число бригад всего	n	шт.	
17	Средняя заработка plata с учетом выплат из прибыли: 1 рабочего 1 работника	$Z_{\text{пл.р}}$ $Z_{\text{пл.ЭТП}}$	тыс.руб. чел·мес.	
18	Электроэнергетические затраты предприятия	$Z_{\text{ээ}}$	тыс.руб.	
19	Удельные электроэнергетические затраты	$Z_{\text{ээ}}$	тыс.руб. кВт·ч	
20	Средняя стоимость 1 кВт·ч, оплачиваемого энергосистеме	$C_{\text{ээ}}$	тыс.руб. кВт·ч	

ЛИТЕРАТУРА

1. Федоров А.А., Каменева В.В. Основы электроснабжения промышленных предприятий. – М.: Энергия, 1979.
2. Электротехнический справочник /Под общей ред. П.Г. Грудинского и др. -- М.: Энергия, 1975. - Т.2.
3. Методические рекомендации по составлению технико-экономических обоснований для энергосберегающих мероприятий Минск, 2003 [Электронный ресурс] Департамента по энергоэффективности Госкомитета по стандартизации РБ / Режим доступа: <http://energoeffekt.gov.by/finances/evaluation/289-2011-03-30-14-17-54>
4. Мелехин В. Т. Организация и планирование энергохозяйства промышленных предприятий / В. Т. Мелехин, Г. Л. Багиев, В. А. Полянский. - 2-е изд., перераб. и доп. - Ленинград : Энергоатомиздат, 1998. – 222с.
5. Прузнер С. Л. Организация, планирование и управление энергетическим предприятием : учебник для ст-ов энергет. спец. вузов / С. Л. Прузнер, А. Н. Златопольский, В. Г. Журавлев. – Москва : Высш. шк., 1981. – 432с.
6. Система планово-предупредительного ремонта оборудования и сетей промышленной энергетики /Н.Н. Синягин, Н.А. Афанасьев, С.А. Новиков. -- М.: Энергоатомиздат,1984.
- 7 Система технического обслуживания и планово-предупредительного ремонта энергетического оборудования и сетей промышленной энергетики. Справочное пособие для инженеров. Автор составитель Л.С. Овчинников. – Минск: Дизайн Про, 2007 – 688 с.
8. Инструкция о порядке применения Единой тарифной сетки работников Республики Беларусь (в редакции постановления Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь 23.03.2009 № 40). [Электронный ресурс]. / Режим доступа: <http://www.pravo.by/pdf/2009-109/>
9. Налоги и системы налогообложения в Беларуси. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.femida.by>.
10. Производственный календарь на 201_ год. [Электронный ресурс]. – Календарь.BY/ Режим доступа: www.calengdar.by.
11. Инструкция по применению двухставочного и двухставочно-дифференцированного по зонам суток тарифов на активную электрическую мощность и энергию с основной платой за фактическую величину наибольшей потребляемой активной мощности в часы максимума

мальных нагрузок энергосистемы. Пост. Мин. Энергетики РБ от 16 октября 2002 г. N 17 (в ред. постановления Минэнерго от 28.02.2007 N 4). [Электронный ресурс].– Режим доступа: minenergo.gov.by/dfiles/000441_19089317.doc

12. Декларация об уровне тарифов на электрическую энергию, отпускаемую республиканскими унитарными предприятиями электроэнергетики ГПО "Белэнерго" для юридических лиц и индивидуальных предпринимателей. Введена в действие с 1 января 201_ г. [Электронный ресурс] Белэнерго / Режим доступа: www.gomelenergo.by. РУП Гомельэнерго»

Приложение А

Таблица А1 – Исходные данные

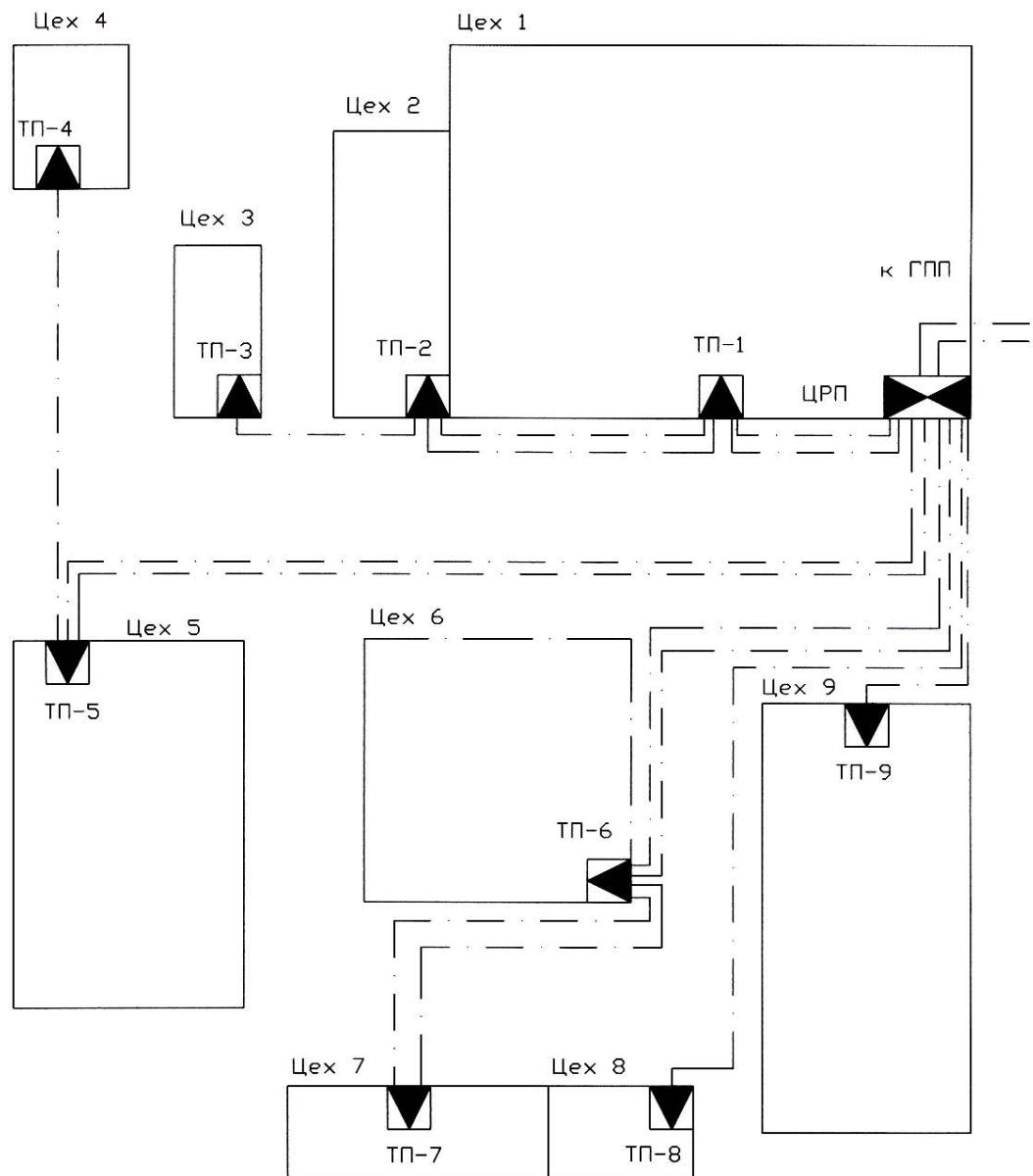
Показатели	Обозначение	Примечание
Вариант	5.А.К	Согласно указаний пособия
Схема электроснабже- ния	полная	Указать полная схема или ка- кие ТП отсутствуют
Масштаб	M	Применяется к площадям це- хов, приведенных в индивиду- альной КР на генплане
Константа ремонтная	K _p	Используется в расчетах годо- вой трудоемкости РЭО ЭОиС производственных цехов
Тарифная ставка 1 раз- ряда	T _{ст} ¹	руб./ мес.
Нормы накладных рас- ходов	H _{опр.} ; % H _{об.хоз.} , %	общепроизводственные; общехозяйственные
Нормы отчислений на социальные нужды	H _{соц.н.} , %	Согласно действующего зако- нодательства
Тарифные ставки на электроэнергию	a, b	Согласно действующего зако- нодательства

Таблица А2 – Схема электроснабжения

№ вар.	1	2	3	4	0;5	6	7	8	9
нет ТП	ТП-4;7	ТП-7;8	ТП-8;9	ТП-4	-	ТП-4;9	ТП-7	ТП-8	ТП-9

Таблица А3 – Технико-экономические показатели цехов

№ цеха	Наименование цеха	Смен- ность ра- боты	cosφ	Коэф. спроса	Задание по сниж. норм расхода электроэнергии, %
1.	Механо-сборочный	3	0,70	0,40	1,0
2.	Механический №1	2	0,82	0,30	2,0
3.	Ремонтно-механический	1	0,68	0,25	1,5
4.	Гальванический	2	0,85	0,75	1,5
5.	Механический №2	2	0,80	0,30	3,0
6.	Литейный	3	0,88	0,72	2,0
7.	Кузнеочно-прессовый	3	0,70	0,60	2,5
8.	Компрессорная	3	0,75	0,80	1,0
9.	Инструментальный	1	0,65	0,25	1,5



Условные обозначения

- подстанция 10/0,4

- распределительное устройство 10 кВ

— — — — - высоковольтный кабель

Рисунок 1.1 - Генплан предприятия

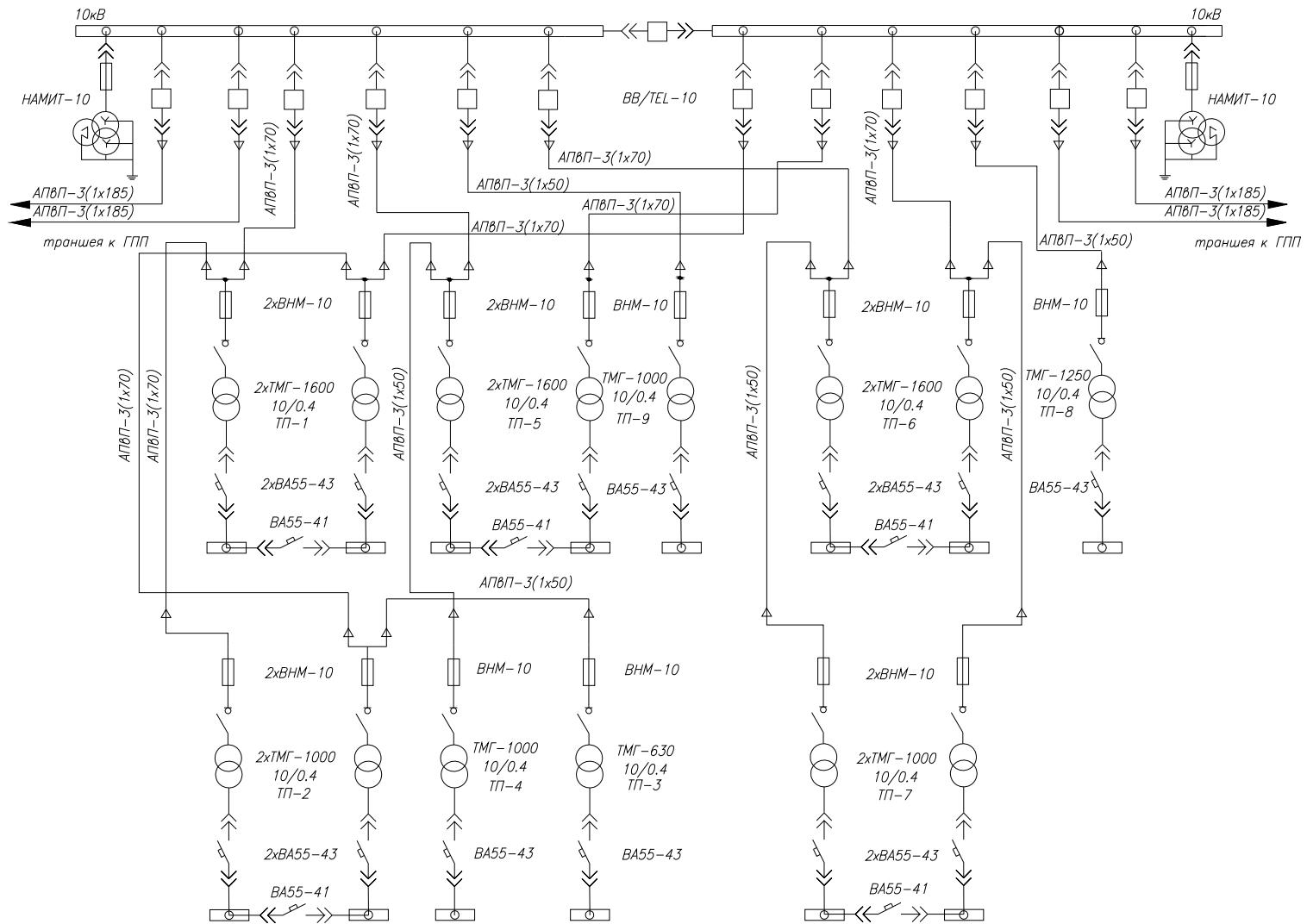


Рисунок 1.2 – Схема электроснабжения

Таблица А4 – Объёмы производства и нормы расхода электроэнергии на единицу продукции

Показатели	Единица из-мерения	Варианты цехи	A	B	V	Г	Д	E	Ж	З
			60	70	86	93	90	87	65	91
Π	тыс. шт.	1	60	70	86	93	90	87	65	91
W	кВт.ч/шт.		87,6	85,4	84,3	84,3	84,6	84,4	85,0	85,6
Π	тыс.шт.	2	32,5	33	33,5	35	30	34	28	32
W	кВт.ч/шт.		130	112,8	128,8	104,7	140,0	100,2	135,5	104,1
Π	тыс.н-ч	3	173	200	220	230	186	255	230	210
W	кВт.ч/н-ч		3,6	3,2	3,0	2,9	4,0	2,7	3,1	3,4
Π	тыс.шт.	4	12,5	15,4	12,7	14,2	15,2	14,9	15,0	16,0
W	кВт.ч/шт.		224	173	217	205	185	188	182	177
Π	тыс.шт.	5	25	31	26	30	22	23	31	33
W	кВт.ч/шт.		250	207	225	206	255	280	205	198
Π	тыс. т.	6	18,3	16,5	17,0	14,8	15,4	12,0	15,0	15,5
W	кВт.ч/т.		500	650	560	700	600	750	540	580
Π	тыс.т.	7	70	65	82,5	61,0	60,0	57,0	55,0	66,0
W	кВт.ч/т.		120	130	100	140	150	160	165	130
Π	млн.м ³	8	31,1	34,6	32,8	36,2	34,2	32,4	32,3	32,7
W	кВт.ч/1000м ³		110	100	107	98	105	112	115	116
Π	тыс.н-ч.	9	280	290	300	310	270	290	280	250
W	кВт.ч/н-ч.		4,0	3,8	3,6	3,5	4,3	4,0	4,1	4,5

Продолжение Таблицы А4

Показа- тели	Единица измерения	Вар-т цеха	И	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т
П	тыс.н-ч	1	860	893	1090	1130	1058	988	918	850	780	753
W	кВт·ч/н-ч.		6,8	6,9	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7
П	тыс.н-ч.	2	530	470	510	610	600	550	500	450	380	400
W	кВт·ч/н-ч.		8,5	7,8	7,6	6,5	6,8	7,1	7,0	7,0	7,2	7,5
П	тыс.н-ч.	3	220	246	228	232	238	242	247	255	260	266
W	кВт·ч/н-ч.		3,4	3,3	3,2	3,1	3,0	2,9	2,8	2,7	2,6	2,5
П	тыс.н-ч.	4	720	690	715	765	675	855	750	720	810	795
W	кВт·ч/н-ч		3,6	3,8	3,7	3,5	4,0	3,2	3,7	3,9	3,5	3,6
П	тыс.н-ч.	5	745	940	890	780	965	970	815	720	980	925
W	кВт·ч/н-ч.		7,2	6,1	6,8	8,3	7,1	6,5	6,8	8,2	6,4	7,2
П	тыс.т	6	835	670	950	780	710	850	630	770	665	885
W	кВт·ч/т		10,5	12,1	10,0	12,5	12,7	11,8	12,9	12,0	12,6	11,5
П	тыс.н-ч	7	980	990	1015	1030	970	980	950	935	1170	980
W	кВт·ч/н-ч		6,7	6,9	7,0	7,1	7,8	8,0	8,5	8,9	7,3	9,0
П	тыс.н-ч	8	604	590	580	520	510	545	550	460	480	570
W	кВт·ч/н-ч		6,0	6,2	6,4	7,2	7,4	7,0	6,5	7,7	7,3	6,3
П	тыс.н-ч.	9	450	420	380	410	400	430	350	360	380	400
W	кВт·ч/н-ч.		2,5	2,7	3,0	2,8	2,9	2,7	3,1	3,0	2,9	2,8

Продолжение Таблицы А4

Показа- тели	Единица измерения	Вар-т цеха	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Э	Ю	Я
			265,0	317,5	300,0	273,0	286,5	298,5	290,0	305,0	308,0	320,0
П	тыс.н-ч	1	23,5	20,0	21,5	25,0	26,0	27,0	26,5	24,0	23,0	21,0
W	кВт·ч/н-ч.		936,0	1077,0	921,5	917,5	1084,0	1245,0	1370,0	1279,0	1053,0	943,0
П	тыс.н-ч.	2	4,25	3,8	4,0	3,7	3,4	3,1	2,9	3,2	3,5	3,6
W	кВт·ч/н-ч.		40,0	42,0	45,0	47,0	50,0	52,0	50,0	48,5	43,8	39,5
П	тыс.н-ч.	3	18,0	16,4	15,0	14,6	14,1	13,9	14,5	15,2	17,0	17,5
W	кВт·ч/н-ч.		580,0	549,0	598,0	600,0	610,0	620,0	630,0	640,0	650,0	570,0
П	тыс.н-ч.	4	4,65	5,12	4,6	4,55	4,5	4,63	4,61	4,4	4,27	4,98
W	кВт·ч/н-ч		1410,0	1316,0	1126,0	1198,0	1267,0	1283,0	1350,0	1400,0	1370,0	1366,0
П	тыс.н-ч.	5	4,33	4,36	4,93	5,1	4,6	4,4	4,8	4,5	4,87	4,95
W	кВт·ч/н-ч.		11,54	10,32	10,9	13,28	13,93	12,94	11,15	10,97	11,58	10,85
П	тыс.т	6	700	850	870	650	700	710	750	800	830	860
W	кВт·ч/т		104	94	98	96	115	122	111	104	89	102
П	тыс.шт	7	81	92	80	77	72	69	83	75	85	90
W	кВт·ч/шт		40,76	40,32	35,11	34,8	34,51	34,23	33,96	33,7	33,45	33,59
П	млн.м ³	8	90	92	94	96	98	100	102	104	106	108
W	кВт·ч/1000м ³		418,0	358,0	344,0	322,0	312,0	328,0	407,0	428,0	327,0	385,0
П	тыс.н-ч.	9	2,5	3,0	3,2	3,5	3,7	3,6	2,8	2,6	3,5	2,9
W	кВт·ч/н-ч.											

Таблица А5 – Длина траншей кабельных линий по вариантам, в км

Варианты	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О
ЦРП-ГПП	1,00	1,05	1,10	1,15	1,20	1,25	1,30	1,35	1,40	0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75
ЦРП-ТП1	0,1	0,08	0,06	0,05	0,07	0,09	0,1	0,08	0,07	0,06	0,05	0,06	0,07	0,06	0,09
ЦРП-ТП5	0,3	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,24	0,25	0,26	0,027	0,026	0,29	0,3
ЦРП-ТП6	0,23	0,22	0,21	0,20	0,21	0,22	0,23	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,21	0,22	0,23
ЦРП-ТП8	0,25	0,26	0,27	0,29	0,3	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,2	0,28	0,29	0,3	0,313
ЦРП-ТП9	0,06	0,07	0,08	0,07	0,06	0,07	0,06	0,09	0,08	0,09	0,06	0,07	0,06	0,07	0,08
ТП1-ТП2	0,05	0,06	0,06	0,09	0,10	0,09	0,07	0,08	0,09	0,10	0,09	0,08	0,07	0,06	0,05
ТП2-ТП3	0,09	0,10	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,14	0,13	0,12	0,11	0,10	0,09	0,08
ТП5-ТП4	0,08	0,09	0,10	0,09	0,06	0,07	0,06	0,09	0,10	0,09	0,06	0,07	0,06	0,09	0,10
ТП6-ТП7	0,06	0,07	0,06	0,07	0,08	0,06	0,07	0,06	0,06	0,09	0,06	0,07	0,06	0,07	0,06
Варианты	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	ІІІ	ІІІІ	Ы	Э	Ю	Я
ЦРП-ГПП	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00	1,05	1,10	1,15	1,20	1,25	1,30	1,40	0,70	0,80	0,90
ЦРП-ТП1	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,09	0,08	0,07	0,09	0,10	0,05	0,06	0,07	0,08
ЦРП-ТП5	0,25	0,26	0,27	0,28	0,29	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,24	0,25
ЦРП-ТП6	0,23	0,22	0,21	0,20	0,21	0,22	0,23	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,21	0,22	0,23
ЦРП-ТП8	0,3	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,26	0,27	0,28	0,29	0,3	0,29	0,28	0,27	0,26
ЦРП-ТП9	0,08	0,07	0,06	0,07	0,08	0,09	0,08	0,07	0,06	0,07	0,08	0,06	0,08	0,07	0,06
ТП1-ТП2	0,09	0,09	0,07	0,06	0,05	0,06	0,07	0,06	0,10	0,09	0,07	0,09	0,08	0,07	0,06
ТП2-ТП3	0,13	0,12	0,11	0,10	0,10	0,09	0,10	0,11	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,14	0,13
ТП5-ТП4	0,10	0,09	0,08	0,09	0,10	0,09	0,10	0,09	0,08	0,07	0,06	0,09	0,10	0,09	0,08
ТП6-ТП7	0,08	0,07	0,06	0,07	0,08	0,07	0,06	0,07	0,06	0,09	0,08	0,07	0,06	0,07	0,08

Приложение Б

Таблица Б1 – Число часов горения ламп для электрического освещения машиностроительных предприятий в зависимости от географической широты

Сменность	Одна смена	Две смены	Три смены
То, час/год	150-450	1750-2300	3800-4900

Таблица Б2 – Годовое число часов работы предприятий и средние значения числа часов использования максимума нагрузки в промышленности

Годовое число часов работы предприятий, час/год	Продолжительность смены, час.	Число смен		
		одна	две	три
	8 часов	2250	4500	6400
	7 часов	2000	3950	5870
Среднее значение числа часов использования максимума нагрузки в промышленности, час/год		2000	4000	6000

Приложение В

Таблица В1 – Типовые суточные графики активной (Р) и реактивной (Q) мощности по отраслям, %

Часы суток	Отрасль промышленности							
	Тяжелое машиностроение		Транспортное машиностроение		Автомобильная промышленность		Станкостроительная промышленность	
	P	Q	P	Q	P	Q	P	Q
0-1	100	100	85	90	75	90	45	62
1-2	90	95	85	90	60	80	45	62
2-3	97	98	85	90	45	67	45	62
3-4	73	86	85	90	45	67	45	62
4-5	47	67	85	90	40	63	50	64
5-6	47	67	85	90	49	67	50	64
6-7	67	83	85	90	43	64	80	84
7-8	70	86	85	90	80	90	90	95
8-9	73	88	100	100	86	94	100	96
9-10	68	82	100	100	97	99	100	100
10-11	70	83	100	100	83	90	90	94
11-12	63	80	85	90	77	87	80	85
12-13	57	76	85	90	80	90	90	94
13-14	53	73	100	100	93	97	90	94
14-15	67	83	100	100	93	98	100	100
15-16	73	86	100	100	80	86	100	100
16-17	77	87	91	95	63	78	90	96
17-18	73	86	91	95	73	84	80	84
18-19	70	83	91	95	77	85	60	70
19-20	67	82	91	95	77	85	60	70
20-21	60	77	91	95	73	84	50	64
21-22	63	80	91	95	77	85	50	64
22-23	67	80	85	90	83	86	50	64
23-24	100	100	85	90	73	85	45	62

Приложение Г

Таблица Г1 – Удельные капиталовложения на 1 кВт установленной мощности в промышленности без стоимости электрооборудования, поставляемого комплектно с технологическим оборудованием, у.е.

Характеристика производства	Удельные капиталовложения, у.е. / кВт на:		
	Силовое оборудование	Монтажные работы	Электроосвещение
Механосборочный цех	3,5	33,8	230,7
Механический цех	4,2	28,0	40,0
Гальванический цех	9,8	34,3	85,3
Литейный цех	2,9	16,5	234,3
Компрессорная	16,7	3,2	132,7
Кузнечный корпус	3,0	31,0	160,0
Прессовый корпус	5,1	25,5	333,5
Вспомогательные цехи	3,8	26,9	237,0

Таблица Г2 – Нормы амортизации на полное восстановление основных средств

№ п/п	Элементы основных средств	Нормы амортизации, %
1	Силовое электротехническое оборудование и распределительные устройства подстанций 110,35 и 10 кВ	4,4
2	Кабельные линии электропередачи с алюминиевой обмоткой до 10 кВ, проложенные в земле	2,0
3	Цеховое силовое электрооборудование	6,5
4	Здания, сооружения	1,2

Приложение Д

Таблица Д1 – Определение категории энергохозяйства предприятия:

а) по плановой трудоемкости годового плана ППР энергетического оборудования и сетей

Категория	Плановая трудоемкость, тыс.чел-час	Категория	Плановая трудоемкость, тыс.чел-час
1	до 10	7	300-500
2	10-12	8	500-1000
3	25-50	9	1000-2000
4	50-100	10	2000-3000
5	100-200	11	3000 -5000
6	200-300	12	свыше 5000

б) по потребляемой активной мощности (только в учебных целях)

Категория	Мощность, МВт	Категория	Мощность, МВт
1	до 3	7	41-55
2	3-5	8	56-70
3	6-10	9	71-80
4	11-20	10	81-90
5	21-30	11	91-100
6	31-40	12	свыше 100

Таблица Д2 – Рекомендуемые штаты отдела главного энергетика и энергетических лабораторий

Категория энергетического хозяйства предприятия		Штат отдела главного энергетика предприятия														Штат ИТР лабораторий ОГЭ	
1	2	Штат энергогруппы в составе энергомеханического отдела предприятия															
3-4	-	Заместители главного энергетика															
Главный энергетик		Бюро планирования, экономики и ППР		Проектно-конструкторское электробюро		Электропечное бюро		Теплосантехническое бюро		Теплосиловое бюро		Сантехническое бюро		Вентиляционное бюро		Группа режима и учета	
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Итого ИТР
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Количество служащих
3	-	1	-	1	1	-	1	-	-	1	-	5	-	5	-	-	Общий штат ОГЭ
4	-	1	-	2	3	-	2	-	-	1	-	9	-	9	-	-	Штат ИТР лабораторий ОГЭ
5	-	1	1	3	4	-	2	-	-	2	1	14	1	15	2	2	-
6	-	1	1	4	6-8	-	3	-	-	4	1	20-22	2	22-24	4	3	-
7	-	1	2	5	8-10	1	-	3	2	5-6	2	29-32	2	31-34	5	4	2
8	-	1	2	6-8	11-16	2	-	4-5	3	6-7	2	37-46	3	40-49	7	5	3
9	-	1	3	8-10	17-20	3	-	5-6	4	7-10	3	51-60	3	54-63	8	6	4
10	-	1	3	10-12	21-25	4	-	6-7	5	10-11	4	64-72	4	68-76	9	6	5
11	-	1	3	12-14	26-30	4	-	7-8	6	11-12	4	74-82	5	79-87	10	7	6
12	-	1	3	15-18	31-40	5	-	8-10	8	12-15	5	88-105	6	94-111	12	9	8

**Прокопчик Галина Алексеевна
Полозова Ольга Александровна**

**ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ РАБОТЫ
ЭНЕРГОХОЗЯЙСТВА ПРЕДПРИЯТИЯ**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ
по курсовой работе
по дисциплине «Организация производства
и управление предприятием»
для студентов специальности 1-43 01 03
«Электроснабжение по отраслям»
дневной и заочной форм обучения**

Подписано к размещению в электронную библиотеку
ГГТУ им. П. О. Сухого в качестве электронного
учебно-методического документа 07.04.16.

Рег. № 55Е.
<http://www.gstu.by>