

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 *Т. В. 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: PC 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**

© Учреждение образования «Гомельский
государственный технический университет
имени П. О. Сухого», 2016

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. Расчёт сметы электроэнергетических затрат предприятия 37
 8. Техничко-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. Техничко-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 ($W_{\text{непр.н}}$) 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 | Наименование цехов | Производственная программа цехов | | Фактический удельный расход электроэнергии | | Задание по снижению нормы, % | Норма расхода э/э | Плановый расход э/э на производственные нужды, тыс. кВт·ч/год | Время использования максимума 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 производственные нужды

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

Расчет осветительных нагрузок цехов (P_{oi}) и расхода электроэнергии на освещение (W_{oi}) производится по формулам:

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

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

где $P_{уд.i}$ – 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_{oi} – площадь i -го цеха определяется на генплане с учетом заданного масштаба; k_{co} – коэффициент спроса освещения, принять 0,85 ÷ 0,9; 1,05 – коэффициент, учитывающий расход электроэнергии на дежурное освещение в нерабочее время и выходные дни; T_{oi} – число часов горения ламп в i -м цехе, час; принимается по таблице Б1 приложения Б в зависимости от режима работы цеха.

Прочие производственные 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 производственные нужды цехов

| Наименование цеха | Площадь цеха, м ² | Удельная мощность освещения, Вт/м ² | Коэффициент спроса освещения | Мощность освещения, кВт | Число час исп. максимума осветительной 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 ($\Delta P_{тр}, \Delta W_{тр}$) 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 :

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

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

где ΔP_{xx} , $\Delta P_{кз}$ – удельные мощности потерь холостого хода и короткого замыкания трансформаторов. Определяются по паспортным данным или справочной литературе; n – число параллельно работающих

щих трансформаторов; k_3 – коэффициент загрузки трансформаторов; T_r – 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-ров | Потери актив. мощности, кВт | Потери реактивной мощн., кВар | Сумм. активная мощность, кВт | Сумм. реактивная мощность кВар | Полная мощность кВА | Потери энергии, тыс.кВтч |
|-------------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------------------|------------------------------|--------------------------------|---------------------|--------------------------|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| Итого | | * | | | | * | * |

Потери мощности и электроэнергии в кабельных линиях определяются по формулам :

$$\Delta P_{к.і} = \frac{P_i^2}{U_H^2 \cdot \cos^2 \phi_i} \cdot r_{0.і} \cdot l_i, \text{ кВт} \quad (2.9)$$

$$\Delta W_{к.і} = \Delta P_{к.і} \cdot \tau_{max.і}, \text{ кВт} \cdot \text{ч} \quad (2.10)$$

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

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

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

Максимальная реактивная нагрузка рассчитывается через максимальную активную нагрузку и $tg\varphi_{ср}$, который определяется через средневзвешенный коэффициент мощности ($cos\varphi_{ср.взв}$). 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.

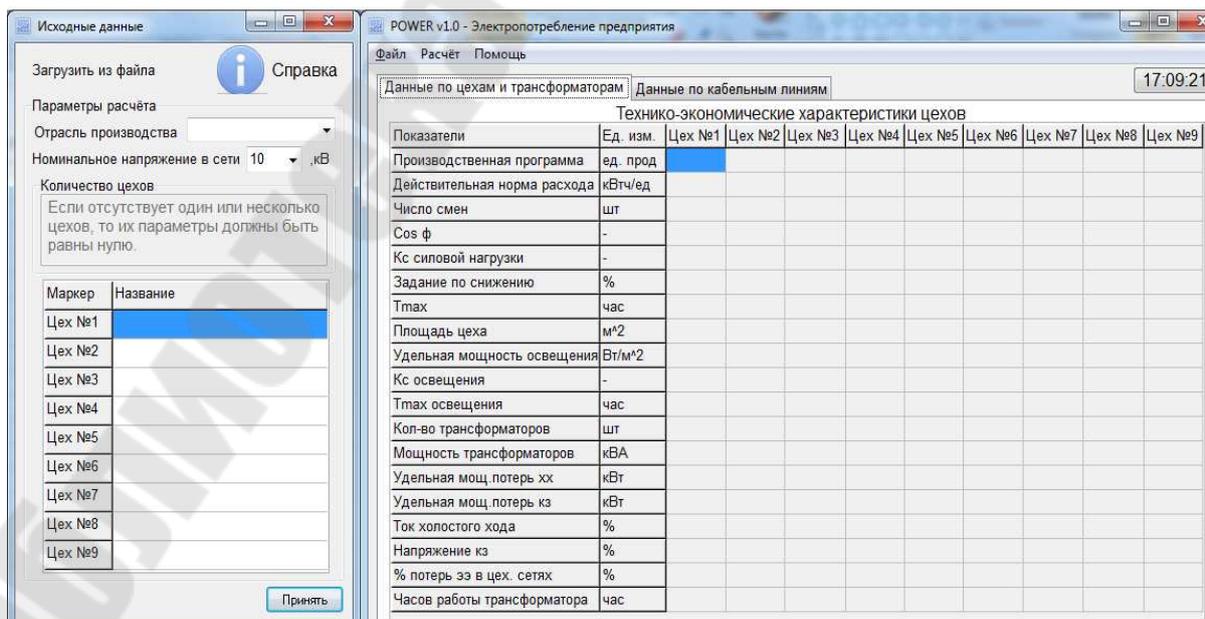


Рисунок 1 – Ввод исходных данных с чистого листа.

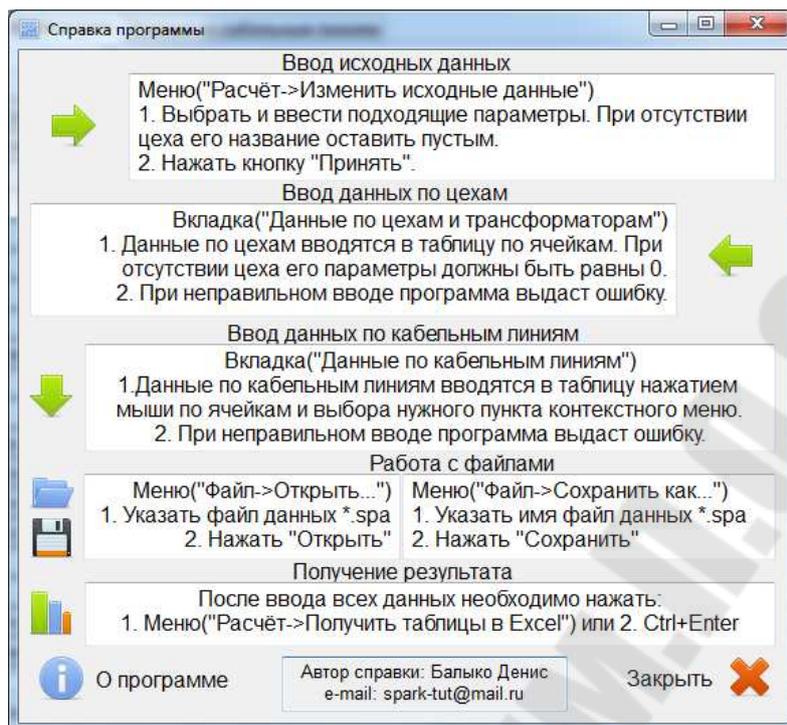


Рисунок 2 – Подменю «Помощь».

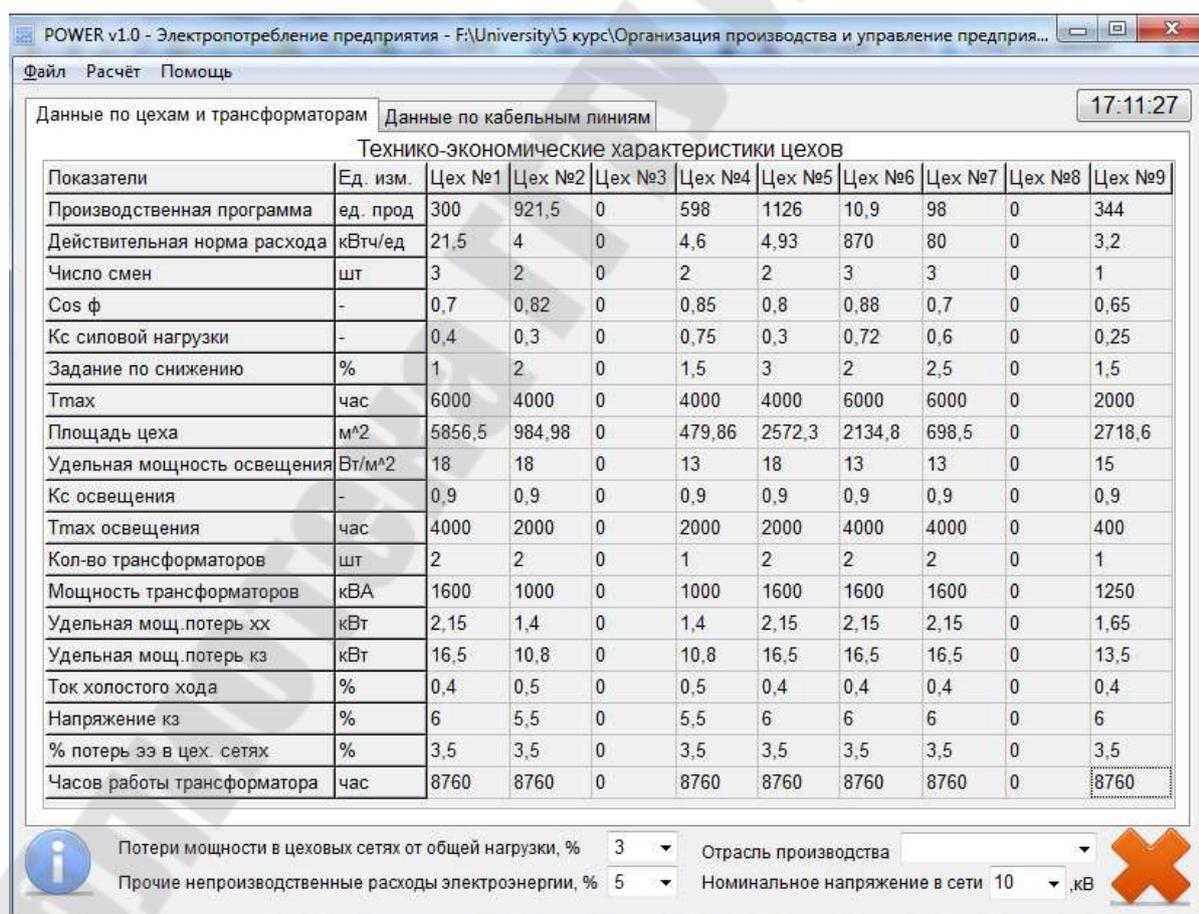


Рисунок 3 – Ввод исходных данных путем корректировки ранее созданного файла.

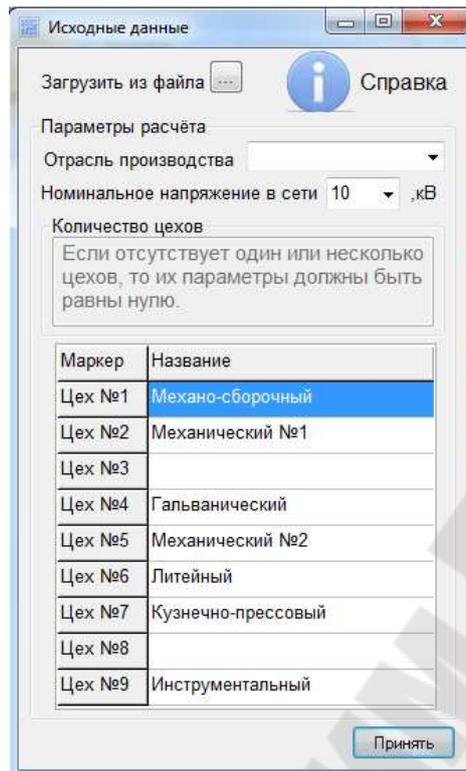


Рисунок 4 – Перечень цехов предприятия

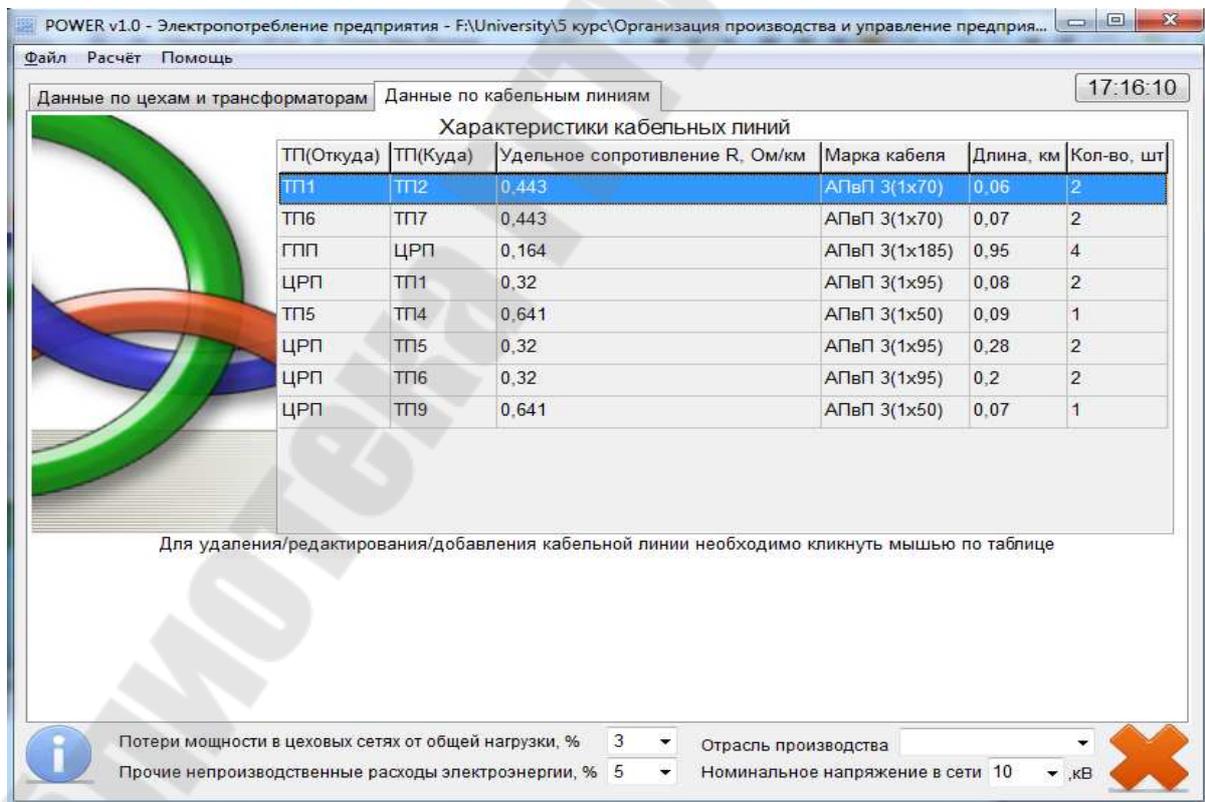


Рисунок 5 – Характеристики кабельных линий

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, по-агрегатный, 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 строк 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 Выключатели: ВВ/ТЕЛ - 10 ВНМ -10 ВА 55-41 ВА 55-43 Итого Транспортные расходы 2 % | шт | | | |
| Всего оборудов. с учетом прочего без НДС | | | | |
| Всего оборудов. с НДС | | | | |
| Стоимость СМР | | | | |
| Стоимость ПНР | | | | |
| Стоимость проектных работ | | | | |
| Кабельные изделия: АПвП 1x50 АПвП 1x185 Итого | м | | | |
| 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:

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

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 стоимость, 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:

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

где K_j – стоимость оборудования j -й группы, тыс. руб.; $N_{a,j}$ – 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 | Стоимость, тыс. руб. | | | Норма амортизации, % | Сумма амортизации, тыс.руб |
|-----------------------|----------------------|-----|-------|----------------------|----------------------------|
| | Ресурсов | СМР | Всего | | |
| ЭОиС общ.завод. | | | | 4,4 | |
| Передат.устройства | | | | 2,0 | |
| Здания и сооруж. | | | | 1,2 | |
| ЭОиС цеховое | | | | 6,5 | |
| Итого | | | | | |

СМР* - 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:

$$n_{кр} = 1/T_{рц} \quad (4.1)$$

$$n_{тр} = 12/t_{мр}, \quad (4.2)$$

где $n_{кр}$ – среднее количество капитальных ремонтов в году; $T_{рц}$ – продолжительность ремонтного цикла, годы; $n_{тр}$ – среднее количество текущих ремонтов в году; $t_{мр}$ – продолжительность межремонтного периода, мес.

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

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

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

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

$$T_{то} = 12 \cdot n \cdot k_{сл.т.о.} \cdot T_{тр} \cdot k_{см}, \text{ чел-ч} \quad (4.4)$$

где n – количество единиц оборудования или сетей; $k_{сл.т.о.}$ – коэффициент сложности технического обслуживания; $T_{то}$ – норма трудоем-

кости текущего ремонта, чел-ч; $k_{см}$ – 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 ($T_{\Sigma\text{тö}}$) 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 ($T_{\Sigma\text{тö}}$) 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 | | | | Сумм. трудоемкость ремонтных работ, чел-час | Тех. обслуживание | | | Суммарная трудоемкость ремонтных работ |
|---|-------------------|-------------------|----------------------|-----------------------|---------------------------------------|--|---------------------------|-----------------------|---|--|---|-----------------------|-----------------------|--|--|
| | | | Ремонтный цикл, мес. | Число ремонтов в году | Норма трудоемк. I кап. рем., чел-час. | Годовая трудоемкость на группу оборудования, чел-час | Межремонтный период, мес. | Число ремонтов в году | Норма трудоемк. I 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 | Структура | Число смен | Трудоемкость работ, чел-час | | |
|-------|--|---------------|-----------|------------|-----------------------------|------------------------|------------|
| | | | | | Всего | в т. ч. по видам работ | |
| | | | | | | Ткр (15 %) | Ттр (25 %) |
| 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:

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

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 | | | | |
| | | | | Ткр | Ттр | Тто | КР | ТР |
| 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 обслуживания | Виды работ | Ксм | Численность рабочих РЭО, чел. | | | | Средний разряд бригадира | Квалификация | | | | |
|---------------------------------------|---------------------------------|------------|-----|-------------------------------|-----------------------|---|---|--------------------------|--------------|---------|----------------|---------|--|
| | | | | Всего | в т. ч по разрядам | | | | по бригадам | | по видам работ | | |
| | | | | | 3 | 4 | 5 | | 6 | Средний | | Средний | |
| | | | | | Тарифные коэффициенты | | | | разряд | кт | разряд | кт | |
| 1,35 | 1,57 | 1,73 | 1,9 | | | | | | | | | | |
| Ремонтный персонал | | | | | | | | | | | | | |
| Бригада 1 | Общ.заводское и цеховое ЭОиС | КР | | | | | | | | | | | |
| Бригада 2 | | ТР | | | | | | | | | | | |
| Обслуживающий персонал | | | | | | | | | | | | | |
| Бригада 3 | Общ.заводское ЭОиС (в/в оборуд) | ТО | | | | | | | | | | | |
| Бригада 4 | Цеха 1,6,7 | ТО | | | | | | | | | | | |
| Бригада 5 | Цеха 2,4,5 | ТО | | | | | | | | | | | |
| Бригада 6 | Цеха 3,9 | ТО | | | | | | | | | | | |
| 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 заработная плата производственных рабочих.

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

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]).

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

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 заработная плата:

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

3. Отчисления на социальные нужды:

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

Состав и нормы отчислений принимаются в соответствии с действующим законодательством.

4. Расходы по содержанию и эксплуатации оборудования:

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

5. Расходы на материалы:

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

6. Общепроизводственные расходы:

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

7. *Общехозяйственные расходы:*

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

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 отработывает; 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 | |
|-------|---|----------------------|--------------------------|
| | | абсолютные | в % к фонду номинальному |
| 1 | Календарный фонд $\Phi_{\text{кал}}$, дни | | |
| 2 | Нерабочие дни: - праздничные - выходные (субботы и воскресенья) | | |
| 3 | Предпраздничные дни | | |
| 4 | Номинальный фонд рабочего времени $\Phi_{\text{н}}$, дни | | 100* |
| 5 | Номинальный фонд рабочего времени (расчетная 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 времени, $k_{\text{и}}$ | | - |

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 заработная 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 заработная 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 заработная плата) | тыс.руб. | |
| 7 | Дополнительная заработная плата | тыс.руб. | |
| 8 | Годовой фонд заработной платы | тыс.руб. | |
| 9 | Средняя заработная плата одного рабочего | тыс.руб./мес. | |
| 10 | Выплаты премий из фонда накопления | тыс.руб. | |
| 11 | Средняя заработная плата одного рабочего с учетом премий | <u>тыс.руб.</u> 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 $\alpha_{\text{здоп}}$, % можно рассчитать из баланса рабочего времени по формуле:

$$\alpha_{\text{здоп}} = \frac{\Sigma D}{\Phi_{\text{п}}} \times 100\% \quad (5.1)$$

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

Средняя заработная 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.} |
|-------------------------------|-----------------------|----------------------|-------------------------|---|--------------------|-------------------------|------------------------|---------------------|
| | | | <u>тыс.руб.</u> мес. | % | тыс.руб. | <u>тыс.руб.</u> мес. | <u>тыс.руб.</u> год | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| Итого | | | | | | | | |
| Всего с учетом премий (__ %) | | | | | | | | |

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 выра-

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 работающего без учета выплат из прибыли | <u>тыс. руб.</u> чел.мес. | |
| 7 | Средняя заработная плата одного работающего с учетом выплат из прибыли | <u>тыс. руб.</u> 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

| Должность, квалификация | Кол-во, чел. | Разряд | Тарифный коэф. | ЗП тарифная, | | Доплаты и надбавки | | Месячный ФЗП | Годовой ФЗП |
|-------------------------------|--------------|--------|----------------|---------------|---|--------------------|---------------|--------------|-------------|
| | | | | тыс.руб. мес. | % | тыс.руб. | тыс.руб. мес. | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| 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 энергохозяйством. Расчет сметы ведется в разрезе экономических элементов. Электроэнергетические затраты ($Z_{ээ}$) на промышленном предприятии определяются по формуле:

$$Z_{ээ} = I_{зп} + I_{соц.н} + I_{м} + I_{ам} + I_{w} + I_{проч}, \text{ тыс. руб.}, \quad (7.1)$$

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

Составляющие сметы затрат $I_{зп}$, $I_{соц.н}$, $I_{м}$, $I_{ам}$ – 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:

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

где $W_{пол}$ – 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]:

$$I_{w} = a \cdot P_{д} + b \cdot W, \quad (7.3)$$

$$I_{w} = a \cdot k_a \cdot P_{ф.маx} + b \cdot (k_n \cdot W_n + k_{пп} \cdot W_{пп} + k_{п} \cdot W_{п}), \quad (7.4)$$

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 ; $W_{\text{пп}}$; $W_{\text{п}}$ – количество активной электроэнергии, потребленной соответственно в ночной, полупиковой и пиковой тарифной зонах суток, кВт·ч; k_a , – понижающий коэффициент к основной ставке тарифа, значение которого принимается равным 0,5; k_n ; $k_{\text{пп}}$; $k_{\text{п}}$ – соответственно ночной, полупиковый и пиковый тарифные коэффициенты к дополнительной ставке двухставочного тарифа; d_k – календарное количество дней в расчетном периоде.

Значение полупикового коэффициента $k_{\text{пп}}$ устанавливается равным 1,0. Тарифные коэффициенты k_n и $k_{\text{п}}$ определяются расчетным путем по выражениям:

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

$$k_{\text{п}} = 1 - \frac{a \cdot (1 - k_a) \cdot (4 \cdot t_n - t_{\text{п}})}{b \cdot d_k \cdot (t_n^2 - t_{\text{п}}^2)}, \quad (7.6)$$

где $t_{\text{п}}$, $t_{\text{пп}}$, t_n – продолжительность и границы тарифных зон суток, которые установлены на уровне: ночная: $t_n = 7$ ч (с 23.00 до 6.00); полупиковая: $t_{\text{пп}} = 14$ ч (с 6.00 до 8.00 и с 11.00 до 23.00); пиковая: $t_{\text{п}} = 3$ 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:

$$T_n = T_6 \cdot (0,11 + 0,89 \cdot K_n / K_6) \quad (7.7)$$

где T_n и T_6 – тариф на электроэнергию, проиндексированный на изменение курса белорусского рубля к доллару и установленный декла-

рацией соответственно; K_n и $K_б$ – 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 | $K_{э.х.}$ | 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 | $I_{рээ}$ | <u>тыс.руб.</u> 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 | $П_{\text{тр}}$ | <u>н – час</u> чел <u>тыс.руб.</u> чел | |
| 16 | Число бригад всего | n | шт. | |
| 17 | Средняя заработная плата с учетом выплат из прибыли: 1 рабочего 1 работника | $З_{\text{пл.р}}$ $З_{\text{пл.ЭТП}}$ | <u>тыс.руб.</u> чел-мес. | |
| 18 | Электроэнергетические затраты предприятия | $З_{\text{ээ}}$ | тыс.руб. | |
| 19 | Удельные электроэнергетические затраты | $З_{\text{ээ}}$ | <u>тыс.руб.</u> кВт·ч | |
| 20 | Средняя стоимость 1 кВт·ч, оплачиваемого энергосистеме | $С_{\text{ээ}}$ | <u>тыс.руб.</u> 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 макси-

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

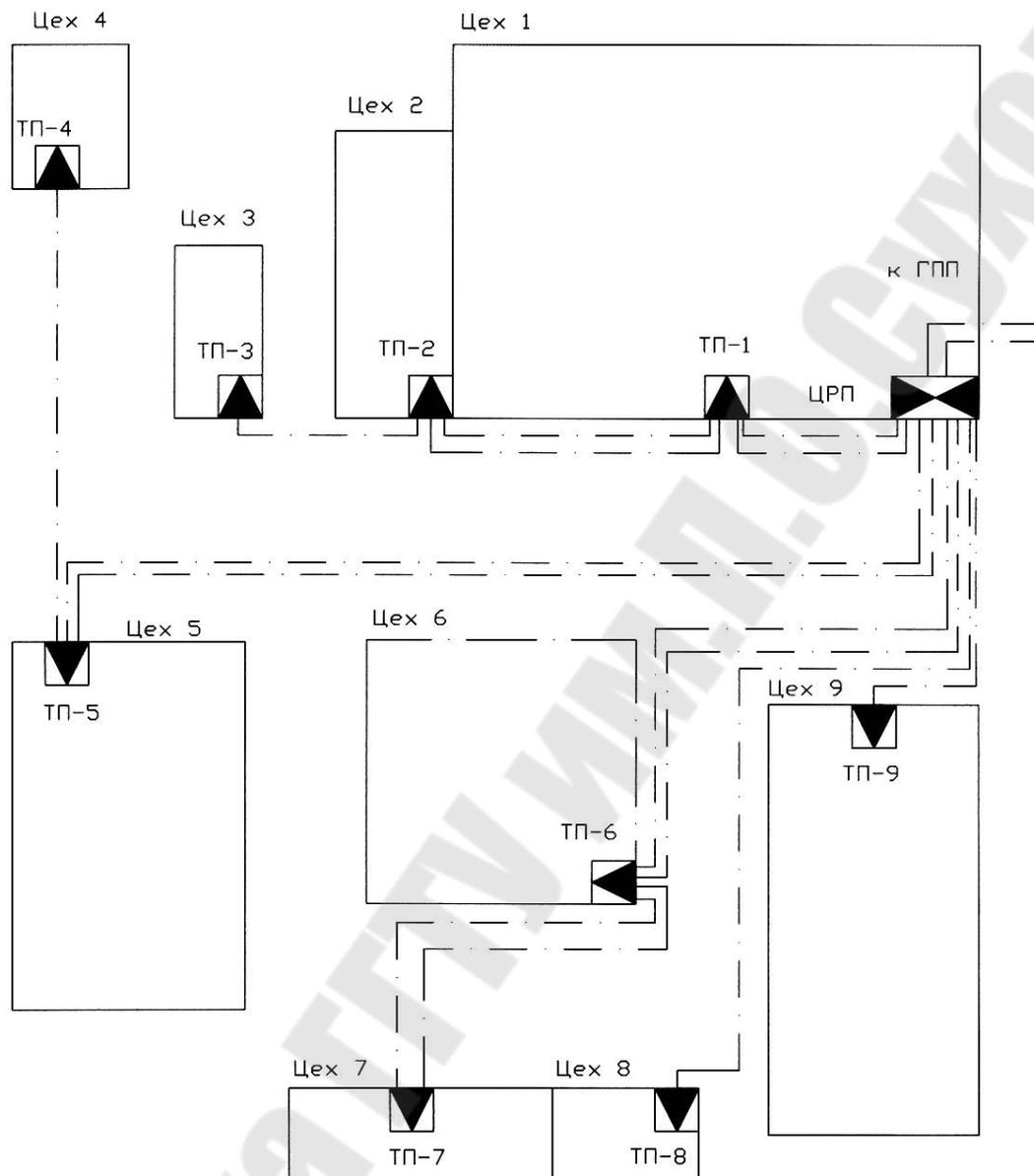
| Показатели | Обозначение | Примечание |
|--------------------------------------|-------------------------------------|--|
| Вариант | 5.А.К | Согласно указаний пособия |
| Схема электроснабжения | полная | Указать полная схема или какие ТП отсутствуют |
| Масштаб | М | Применяется к площадям цехов, приведенных в индивидуальной КР на генплане |
| Константа ремонтная | K_p | Используется в расчетах годовой трудоемкости РЭО ЭОиС производственных цехов |
| Тарифная ставка 1 разряда | $T_{ст}^1$ | руб./ мес. |
| Нормы накладных расходов | $H_{опр.}, \%$ $H_{об.хоз.}, \%$ | общепроизводственные; общехозяйственные |
| Нормы отчислений на социальные нужды | $H_{соц.н.}, \%$ | Согласно действующего законодательства |
| Тарифные ставки на электроэнергию | a, b | Согласно действующего законодательства |

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 – Техничко-экономические показатели цехов

| № цеха | Наименование цеха | Сменность работы | $\cos\varphi$ | 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. | Кузнечно-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

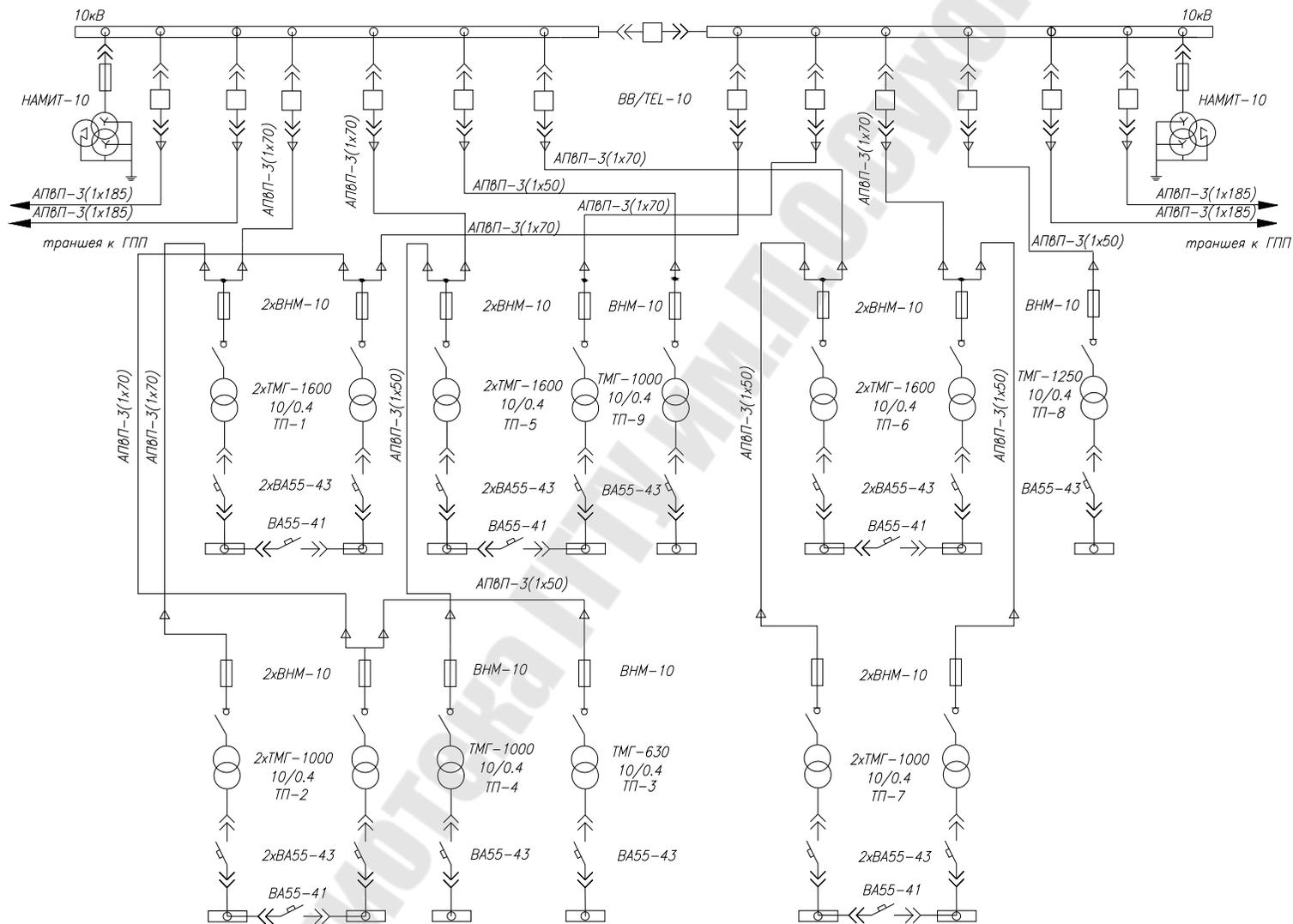


Рисунок 1.2 – Схема электроснабжения

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

| Показатели | Единица измерения | Варианты | А | Б | В | Г | Д | Е | Ж | З |
|------------|--------------------------|----------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | цехи | | | | | | | | |
| П | 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 |
| П | 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 |
| П | 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 |
| П | 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 |
| П | тыс.шт. | 5 | 25 | 31 | 26 | 30 | 22 | 23 | 31 | 33 |
| W | кВт.ч/шт. | | 250 | 207 | 225 | 206 | 255 | 280 | 205 | 198 |
| П | 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 |
| П | 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 |
| П | 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 |
| П | 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

| Показатели | Единица измерения | Вар-т | И | К | Л | М | Н | О | П | Р | С | Т |
|------------|-------------------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | цеха | | | | | | | | | | |
| 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

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

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 | Ш | Щ | 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 промыш- ленность | | Станкостроительная промыш- ленность | |
| | Р | Q | Р | Q | Р | Q | Р | 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 10кВ, 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 энергогруппы в составе энерго-механического отдела предприятия | Штат отдела главного энергетика предприятия | | | | | | | | | | | Штат ИТР лабораторий ОГЭ | | | | |
|---|---|---|---------------------------------|------------------------------------|--|--------------------|--------------------------|-------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|-----------|--------------------------|----------------|--------------------|--|--------------|
| | | Главный энергетик | Заместители главного энергетика | Бюро планирования, экономики и ППР | Проектно-конструкторское электротрбюро | Электропечное бюро | Теплосантехническое бюро | Теплосиловое бюро | Сантехническое бюро | Вентиляционное бюро | Группа режима и учета | Итого ИТР | Количество служащих | Общий штат ОГЭ | электротехнической | тепловых процессов, измерений и автоматики | микrokлимата |
| 1 | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 2 | 3-4 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 3 | - | 1 | - | 1 | 1 | - | 1 | - | 1 | - | 5 | - | 5 | - | - | - | - |
| 4 | - | 1 | - | 2 | 3 | - | 2 | - | 1 | - | 9 | - | 9 | - | - | - | - |
| 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 | - | 3 | 3 | 5-6 | 2 | 29-32 | 2 | 31-34 | 5 | 4 | 2 | - |
| 8 | - | 1 | 2 | 6-8 | 11-16 | - | 4-5 | 3 | 6-7 | 2 | 37-46 | 3 | 40-49 | 7 | 5 | 3 | - |
| 9 | - | 1 | 3 | 8-10 | 17-20 | - | 5-6 | 4 | 7-10 | 3 | 51-60 | 3 | 54-63 | 8 | 6 | 4 | - |
| 10 | - | 1 | 3 | 10-12 | 21-25 | - | 6-7 | 5 | 10-11 | 4 | 64-72 | 4 | 68-76 | 9 | 6 | 5 | - |
| 11 | - | 1 | 3 | 12-14 | 26-30 | - | 7-8 | 6 | 11-12 | 4 | 74-82 | 5 | 79-87 | 10 | 7 | 6 | - |
| 12 | - | 1 | 3 | 15-18 | 31-40 | - | 8-10 | 8 | 12-15 | 5 | 88-105 | 6 | 94-111 | 12 | 9 | 8 | - |

Библиотека ГГТУ им. П.О.Сухого

**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>