



Министерство образования Республики Беларусь

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

Кафедра «Экономика и управление в отраслях»

**Т. А. Маляренко, Г. А. Рудченко**

## **ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЕМ**

**ПРАКТИКУМ**

**по одноименной дисциплине  
для студентов специальности 1-43 01 03  
«Электроснабжение (по отраслям)»  
дневной и заочной форм обучения**

**Гомель 2019**

УДК 658(075.8)  
ББК 65.305.142я73  
М21

*Рекомендовано научно-методическим советом  
гуманитарно-экономического факультета ГГТУ им. П. О. Сухого  
(протокол № 4 от 19.12.2017 г.)*

Рецензент: доц. каф. «Электроснабжение» ГГТУ им. П. О. Сухого канд. техн. наук,  
доц. *О. Г. Широков*

**Маляренко, Т. А.**

М21 Организация производства и управление предприятием : практикум по одним. дисциплине для студентов специальности 1-43 01 03 «Электроснабжение (по отраслям)» днев. и заоч. форм обучения / Т. А. Маляренко, Г. А. Рудченко. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2019. – 74 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 : <https://elib.gstu.by>. – Загл. с титул. экрана.

Рассмотрены основные функции управления применительно к двум объектам: предприятие энергетики и энергетическое хозяйство промышленного предприятия. Предназначен для закрепления студентами теоретической подготовки и приобретения практических навыков использования методов организации энергетического производства, нормирования и прогнозирования электропотребления, разработки производственных программ, организации и планирования технического обслуживания и ремонтов, организации труда и заработной платы, принятия оптимальных экономических и управленческих решений, расчета и анализа финансовых и технико-экономических показателей, управления коллективом в энергетике и др.

Для студентов специальности 1-43 01 03 «Энергоснабжение (по отраслям)» дневной и заочной форм обучения.

**УДК 658(075.8)  
ББК 65.305.142я73**

© Учреждение образования «Гомельский  
государственный технический университет  
имени П. О. Сухого», 2019

## Введение

Предлагаемый практикум написан в соответствии со стандартом специальности и учебной программой. Материал излагается исходя из того, что у студентов уже имеются базовые знания по дисциплине «Экономика энергетики». Целью написания практикума является методическое обеспечение дисциплины и оказание помощи студентам в подготовке к экзамену и зачету, а также для организации самостоятельной работы студентов.

С помощью практикума студент должен овладеть основами энергетического менеджмента; методами организации энергетического производства, нормирования и прогнозирования электропотребления, разработки производственных программ, организации и планирования технического обслуживания и ремонтов, организации труда и заработной платы, принятия оптимальных экономических и управленческих решений, расчета и анализа финансовых и технико-экономических показателей и управления коллективом в энергетике.

В практикум включены 18 тем дисциплины в последовательности, определенной учебной программой. Каждая тема рассматривается с учетом требований системного и комплексного подхода к изучению дисциплины. Объем и содержание материала определяется степенью сложности задач, стоящих перед инженерно-техническим и административно-техническим персоналом энергохозяйства.

## **1. Основы организации производства. Формы общественной организации производства.**

### Вопросы для обсуждения:

1. Раскройте понятие экономической организации производства.
2. Что такое производственный цикл, и каково его влияние на технико-экономические показатели производства?
3. Назовите основные принципы организации производственного процесса.
4. Какие Вы знаете типы и методы организации производства?
5. Какие Вы знаете формы общественной организации производства?
6. Что представляет собой энергетическое производство и каковы особенности его организации?
7. Приведите пример основных технологических процессов в энергетике.

Коэффициент специализации определим по формуле (1.1):

$$k_{\text{спец}} = \frac{Q_i}{Q_{\text{опт}}}, \quad (1.1)$$

где  $k_{\text{спец}}$  - коэффициент специализации;

$Q_i, Q_{\text{опт}}$  - годовой объем производства  $i$ -той продукции и оптимальный объем производства соответственно, тыс. шт./год.

Экономический эффект от развития специализации можно определить по следующей формуле (1.2):

$$\mathcal{E} = [(C_1 - C_2) - (Z_{\text{тр}2} - Z_{\text{тр}1}) \cdot Q_2 - E \cdot K_{\text{доп}} + \Pi_{\text{доп}}], \quad (1.2)$$

где  $C_1, C_2$  - себестоимость единицы продукции до и после специализации, руб.;

$Z_{\text{тр}1}, Z_{\text{тр}2}$  - транспортные расходы на единицу продукции до и после специализации, руб.;

$Q_2$  - объем годового выпуска продукции после специализации, шт.;

$E$  - коэффициент экономической эффективности капиталовложений;

$K_{\text{доп}}$  – дополнительные капиталовложения, необходимые для осуществления специализации, руб.;

$\Pi_{\text{доп}}$  – дополнительная прибыль, полученная за счет улучшения качества продукции вследствие специализации производства, руб.

Или по формуле (1.3):

$$\Xi = [(C_1 + E \cdot K_1 + Z_{\text{тр1}}) - (C_2 + E \cdot K_2 + Z_{\text{тр2}})] \cdot Q_2 + \Pi_{\text{доп}}, \quad (1.3)$$

где  $K_1, K_2$  – удельные капитальные вложения до и после специализации, руб./ед. продукции.

Уровень специализации до и после мероприятий определяем по формуле (1.4):

$$k_{\text{спец}} = \frac{Q_{\text{проф}}}{Q \cdot Ц}, \quad (1.4)$$

где  $Q, Q_{\text{проф}}$  – объем товарной и профильной продукции, шт.

$Ц$  – цена изделия, руб.

**Задача 1.** Определить изменение уровня специализации на предприятии по каждому из выпускаемых изделий, представленных в таблице 1.1. Какая продукция для данного предприятия является не профильной?

Таблица 1.1 – Исходные данные для расчета

Индекс изделия	Количество выпущенной продукции, тыс. шт./год		Оптимальный размер производства, тыс. шт./год
	2011	2012	
А	70	100	250
Б	125	140	3000
В	500	660	5000
Г	200	250	400
Д	50	70	80

**Задача 2.** Себестоимость одного изделия собственного производства составляет 120 руб. Требуемый объем поставок – 1000.шт. Имеются три варианта приобретения изделия по кооперированным поставкам.

Выбрать наилучший вариант кооперирования и определить прирост прибыли от его реализации по данным таблицы 1.2.

Таблица 1.2 – Исходные данные для расчетов

Показатели	Единицы измерения	Варианты кооперации		
		1	2	3
1. Цена карбюратора	руб.	80	100	920
2. Транспортные расходы на единицу продукции	руб.	20	28	12

**Задача 3.** Определите экономический эффект от специализации, а также изменение уровня специализации по данным таблицы 1.3.

Таблица 1.3 - Исходные данные

№ п/п	Показатели	Ед. изм.	До специализации	После специализации
1	Выпуск изделий в год	шт.	58000	56000
2	Себестоимость изделия	руб.	6,0	5,5
3	Цена изделия	руб.	6,5	6,5
4	Удельные капитальные вложения	руб.	13,6	17,0
5	Транспортные расходы по доставке единицы продукции	руб.	0,6	1,0
6	Профильная продукция за год	тыс. руб.	123,0	150,0

**Задача 4.** Определить уровень специализации предприятия на основе данных таблицы 1.4.

Таблица 1.4 – Исходные данные

Изделие	Выпуск, тыс. руб.		
	Завод № 1	Завод №2	Завод № 3
Пленка	10,0	20,0	90,0
Трубы	20,0	80,0	20,0
Потребительские товары	70,0	40,0	10,0
ИТОГО	100,0	140,0	120,0

**Задача 5.** Основные показатели программы развития кооперирования завода представлены в таблице 1.5.

Таблица 1.5 – Исходные данные

Показатели	Ед. изм.	Годы	
		2016	2017
Объем выпускаемой продукции	млн. руб.	2,4	3,0
Общая стоимость деталей, направляемых на комплектацию конечного продукта,	тыс. руб.	190,0	220,0
в том числе полученных по кооперированным поставкам	тыс. руб.	150,0	180,0
Объем производства деталей и узлов,	млн. руб.	1,5	1,8
в том числе изготовленных на сторону	млн. руб.	0,5	0,8
Себестоимость товарной продукции,	млн. руб.	1,9	2,6
в том числе, стоимость изделий и деталей, полученных по кооперированным поставкам	млн. руб.	0,8	1,2

Определить и проанализировать уровень кооперирования после реализации программы.

**Задача 6.** На основе данных таблицы 1.6 рассчитать размер предприятий.

Таблица 1.6 – Исходные данные

Варианты	Мощность предприятия, тыс. т/год	Удельные капитальные затраты, руб./т	Себестоимость 1 т продукции, руб.	Себестоимость перевозки 1 т продукции, руб.
I	1000	1,2	1,1	0,8
II	500	1,4	1,2	0,6
III	300	1,6	1,4	0,6

Выбрать оптимальный размер предприятия на основе показателей, характеризующих уровень концентрации производства.

**Задача 7.** Для строительства специализированного завода вместо мелких и средних неспециализированных цехов необходимы капиталовложения в сумме 1250 тыс. руб. Рассчитать годовую экономию и

срок окупаемости капитальных вложений на основе данных таблицы 1.7.

Таблица 1.7 – Исходные данные

Показатели	Мелкие и средние неспециализированные цехи	Специализированный завод
Объем производства, тыс. т/год	90	90
Численность работающих, чел.	6000	1500
Транспортные расходы по поставкам 1 т продукции потребителю, руб.	-	1,0
Средняя себестоимость 1 т продукции, руб.	16,5	12,0

## 2. Баланс агрегата и его структура.

### Энергетические характеристики и энергоэкономические показатели энергетических установок тепловых электростанций и энерготехнологического оборудования промышленных предприятий

Вопросы для обсуждения:

1. На какие виды делятся все агрегаты?
2. Что представляет собой энергетический баланс агрегата. Раскройте содержание его приходной и расходной частей.
3. Назовите показатели энергетической экономичности энергооборудования и сетей?
4. Перечислите показатели использования агрегатов и поясните их суть.
5. Что представляют собой энергетические характеристики агрегатов и, какой формы они бывают?
6. Назовите способы получения энергетических характеристик.

Баланс агрегата с учетом вторичных энергоресурсов:

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}_{\text{полезн}} + \mathcal{E}_{\text{потери}} + \mathcal{E}_{\text{вэр}} \quad (2.1)$$

$$P = P_{\text{полезн}} + P_{\text{потери}} + P_{\text{вэр}} \quad (2.2)$$



Для криволинейных характеристик уравнение подведенной мощности определяется по выражению:

$$P = P_{xx} + e \cdot A^n, \quad (2.3)$$

$e$  – постоянная величина;  
 $n$  – показатель степени.

Для линейной характеристики формула подведенной мощности:

$$P = P_{xx} + \delta_{\text{эк}} \cdot A_{\text{эк}}. \quad (2.4)$$

где  $A_{\text{эк}}$  – производительность агрегата в экономической зоне.

$\delta_{\text{эк}}$  – удельный прирост в экономической зоне, численно равный тангенсу угла наклона характеристики к оси абсцисс.

Агрегаты с ломаной характеристикой имеют точку экономической производительности в точке излома. В этих агрегатах изучают 2 зоны: экономическую и перегрузочную.

При ломаной характеристике величина подведенной мощности будет определяться следующим образом:

$$P = P_{xx} + \delta_{\text{эк}} \cdot A_{\text{эк}} + \delta_{\text{пер}} \cdot (A - A_{\text{эк}}) \quad (2.5)$$

где  $\delta_{\text{пер}}$  – удельный прирост в перегрузочной зоне характеристики, численно равной тангенсу угла наклона характеристики к оси абсцисс в данной зоне.

$A$  – полная производительность агрегата.

**Задача 1.** Построить режимную характеристику для двух совместно работающих агрегатов, если дано:

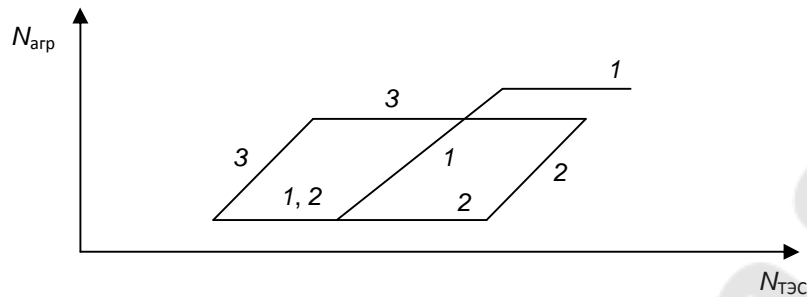
$$Q_1 = a_1 + r_1 N_{\text{эк}} + r_1' (N - N_{\text{эк}});$$

$$r_1 < r_2 < r_1';$$

$$Q_2 = a_2 + r_2 N.$$

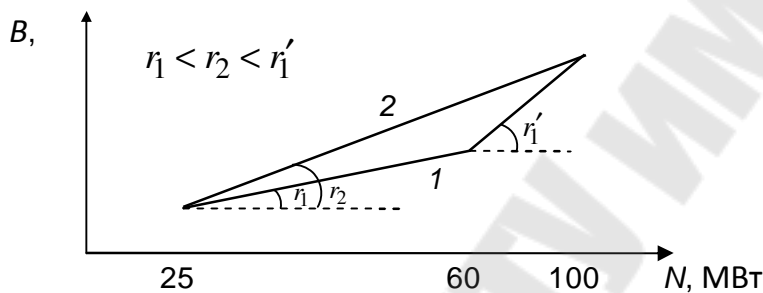
**Задача 2.** Определить очередность загрузки агрегатов при их совместной работе и записать соответствующие им расходные характеристики в

общем виде по представленным на рисунке режимным характеристикам:



**Задача 3.** Построить суммарную энергетическую характеристику для двух агрегатов, у одного из которых характеристика с изломом:

- при их совместной работе;
- при их раздельной работе.



**Задача 4.** Провести оптимальное распределение нагрузки между параллельно работающими турбоагрегатами ТЭС, т.е. построить:

- характеристику относительных приростов турбинного цеха  $r = f_1(N_{\text{ТЭС}})$ ;
- режимную характеристику турбинного цеха (режимные характеристики турбоагрегатов)  $N_{\text{арп}} = f_2(N_{\text{ТЭС}})$ ;
- расходную характеристику ТЭС  $Q = f_3(N_{\text{ТЭС}})$ .

Состав и расходные характеристики агрегатов ТЭС:

1) ВК-50-1 (90/535);

$$Q_{\text{ч}} = 11,8 + 2,15N_{\text{ЭК}} + 2,32(N - N_{\text{ЭК}}); N_{\text{ЭК}} = 34,4 \text{ МВт};$$

2) ВК-50-3 (90/535);

$$Q_{\text{ч}} = 12 + 2N_{\text{ЭК}} + 2,22(N - N_{\text{ЭК}}); N_{\text{ЭК}} = 36 \text{ МВт};$$

3) ВК-100 (90/535);  $Q_{\text{ч}} = 22 + 2,01N_{\text{ЭК}} + 2,2(N - N_{\text{ЭК}})$ ;

$$N_{\text{ЭК}} = 65,7 \text{ МВт}; N_{\text{min1}} = N_{\text{min2}} = 10 \text{ МВт}; N_{\text{min3}} = 20 \text{ МВт}.$$

**Задача 5.** Необходимо распределить нагрузку между агрегатами ТЭС по критерию минимума относительного прироста. Исходные данные приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Исходные данные

Агрегаты	Номинальная мощность турбины, МВт	Нагрузка в точке излома характеристики, МВт	Относительный прирост в зоне экономической нагрузки, ту.т./ МВт ч.	Относительный прирост в зоне перегрузки, ту.т./ МВт ч.
1	10	-	0,41	-
2	10	-	0,46	-
3	12	10	0,37	0,44

### 3. Нормирование расхода энергоресурсов

#### Вопросы для обсуждения

1. Какова сущность, роль и значение нормирования расхода ТЭР?
2. Определите цели и задачи нормирования.
3. Перечислите основные понятия, используемые в нормировании, и раскройте их сущность.
4. Классифицируйте нормы расхода ТЭР, определяя их состав.
3. Какие виды ТЭР подлежат нормированию, и в каких единицах измерения отражается величина нормы?
4. Какие Вы знаете методы разработки норм?
5. Как и кто занимается организацией энергетического нормирования?

Технологическая норма расхода энергоресурсов определяется по выражению:

$$N_{\text{техн}i} = \frac{W_i}{\text{ПП}} , \quad (3.1)$$

где  $W_i$  – расход  $i$ -го вида энергоресурса на технологические нужды;

ПП – производственная программа (объем производства), ед. прод.

Общепроизводственная цеховая норма расхода энергоресурсов:

$$H_{\text{цех}i} = \frac{W_i + W_{\text{в}i} + \Delta W_{\text{пот}i}}{\text{ПП}} \quad (3.2)$$

где  $W_i$  - расход  $i$ -го вида энергоресурса на технологические нужды цеха;

$W_{\text{в}i}$  - расход  $i$ -го вида энергоресурса на вспомогательные нужды цеха;

$\Delta W_{\text{пот}i}$  - потери  $i$ -го вида энергоресурса в цеховых сетях и преобразовательных установках.

Общепроизводственная заводская норма расхода:

$$H_{\text{зав}i,j} = \frac{\sum (W_{ij} + W_{\text{зав}i,j} + \Delta W_{\text{пот}i,j})}{\text{ПП}_j} \quad (3.3)$$

где  $\sum W_{i,j}$  - суммарный расход  $i$ -го вида энергоресурса на технологические нужды производства  $j$ -го продукта на предприятии;

$W_{\text{в}i,j}$  - общезаводской расход  $i$ -го вида энергоресурса на вспомогательные нужды при производстве  $j$ -го вида продукта;

$\Delta W_{\text{пот}i}$  - потери  $i$ -го вида энергоресурса в общезаводских сетях и преобразовательных установках при производстве  $j$ -го вида продукта.

Среднеотраслевая норма расхода (как групповая норма расхода на верхних уровнях планирования) определяется как средневзвешенная величина

$$H_{\text{отр}i,j} = \frac{\sum (H_{\text{зав}i,j} \cdot \text{ПП}_{\text{зав}j})}{\sum \text{ПП}_{\text{зав}j}}, \quad (3.4)$$

где  $\sum \text{ПП}_{\text{зав}j}$  - суммарный объем  $j$ -ой продукции, произведенной на предприятиях отрасли за анализируемый период

Важнейшими показателями по нормированию в деятельности энергохозяйства предприятия являются:

1. Прямые энергетические затраты:

$$A_{TЭР} = B_y + k_э W + k_q Q , \quad (3.5)$$

где  $A$  - прямые обобщенные энергозатраты, т.т.т.;

$B_y$  – количество потребляемого топлива в пересчете на условное, т.у.т.т.;

$W, Q$  – количество электрической (кВт.ч) и тепловой (Гкал) энергии, потребленной предприятием со стороны;

$k_э, k_q$  – топливные эквиваленты, отражающие количество условного топлива, необходимого для производства и передачи к месту потребления единицы электрической и тепловой энергии.

2. Доля затрат на энергоносители в стоимости продукции (обобщенные энергозатраты и производственная программа предприятия приведены в стоимостном выражении, млн. руб.):

- энергоемкость продукции:

$$A_e = \frac{A_{TЭР}}{ПП} \quad (3.6)$$

- электроемкость:

$$\mathcal{E}_e = \frac{\mathcal{E}}{ПП} \quad (3.7)$$

- теплоемкость:

$$Q_e = \frac{Q}{ПП} \quad (3.8)$$

3. Энерговооруженность и электровооруженность труда:

$$A_v = \frac{A_{TЭР}}{Ч_{ППП.ср.год}} \quad (3.9)$$

$$\mathcal{E}_v = \frac{\mathcal{E}}{Ч_{ППП.ср.год}} \quad (3.10)$$

где  $Ч_{ППП.ср.год}$  – среднесписочная численность промышленно-производственного персонала за расчетный период, чел.

**Задача 1.** На основе исходных данных, приведенных в таблице 3.1, определить нормы расхода ТЭР:

индивидуальные технологические;

групповую технологическую;

индивидуальные общепроизводственные второго вида;

групповую общепроизводственную.

Сделать выводы относительно энергоэффективности технологического процесса и организации производства на предприятиях.

Таблица 3.1 - Исходные данные

Показатели	Предприятие 1	Предприятие 2
Затраты ТЭР (МДж), в т.ч. на		
основной технологический процесс	$5 \cdot 10^6$	$2 \cdot 10^7$
разогрев и пуск оборудования	$3 \cdot 10^5$	$5 \cdot 10^6$
плановые потери	$2 \cdot 10^5$	$4 \cdot 10^6$
Вспомогательные нужды	$1 \cdot 10^6$	$0,5 \cdot 10^7$
Объем выпускаемой продукции, шт.	10 000	20 000

**Задача 2.** Определить технологическую норму расхода электроэнергии планового года на выработку одной тонны рапсового масла исходя из следующих данных. В первом квартале в технологическом процессе производства рапсового масла будет задействовано оборудование, представленное в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Ведомость установленного оборудования

№ п/п	Наименование оборудования	Установленная мощность, кВт	Количество, ед.	Суммарная мощность, кВт
1	Экструдер	39	5	
2	Пресс дожима	7,5	5	
3	Вентилятор	7,5	2	
4	Нория	5,5	1	
5	Нория	22	1	
6	Транспортер	4	2	
7	Транспортер	7,5	3	
8	Транспортер	5,5	1	
9	Насос	1,5	6	
10	Задвижка	0,74	2	
	Всего:		28	

График работы цеха в 1 квартале - 21 рабочий день в месяц по 12 часов. Доведенный план – 40 тонн рапсового масла в месяц.

В связи с тем, что жмых рапсовый является побочным продуктом производства рапсового масла, расход электроэнергии раскладывается в соотношении 70%/30%.

**Задача 3.** Определить нормы расхода тепловой энергии по РЭС на: отопление помещений, горячее водоснабжение (хозяйственно-бытовые нужды и душевые), обслуживание, эксплуатацию и текущий ремонт автотранспорта (мойка автомобилей, заправка системы охлаждения двигателей автомобилей в зимний период, ремонт и текущее обслуживание автомобилей).

Норма расхода горячей воды согласно СНиП составляет 11 л/сутки на одного рабочего в помещениях с тепловыделением менее 20 ккал/м<sup>3</sup> и 5 л/сутки на одного административного работника и ИТР. Теплоемкость воды составляет 1 ккал/кг<sup>0</sup>С. Расчетную температуру горячей воды в водозаборных кранах (душевых сетках) принять равной 55<sup>0</sup>С. Температура холодной воды 5<sup>0</sup>С зимой и 15<sup>0</sup>С летом.

Численность рабочих РЭС составляет 56 человек, администрация и ИТР – 15 чел.

График работы администрации и ИТР РЭС - 254 рабочих дня в год по 8 часов в день и оперативный персонал по графику 14 выходов в месяц по 12 часов (зима 119 дней, лето 134 дня).

Продолжительность отопительного сезона – 188 суток. Средняя температура наружного воздуха за отопительный сезон -1,0<sup>0</sup>С, температура внутри помещения 16<sup>0</sup>С. Удельная тепловая характеристика зданий и их наружный объем приведены в таблице 3.3.

Количество душевых сеток – 2 шт. норма расхода воды на одну душевую сетку составляет 270 л/сутки. Время работы душевой сетки в смену - 1ч.

Норма расхода горячей воды на мойку 1 автомобиля в сутки 0,3 м.<sup>3</sup>/сутки. Норма расхода воды на заправку системы охлаждения двигателя условного автомобиля составляет 0,026 м<sup>3</sup>/сутки. Норма расхода горячей воды на ремонтные нужды и технологическое обслуживание автомобилей составляет 0,617 м<sup>3</sup>/сутки. Количество автомобилей - 18. Количество рабочих дней в отопительный период – 105.

Таблица 3.3 - Исходные данные

Наименование структурного подразделения	Удельная тепловая характеристика здания, ккал.м <sup>3</sup> .ч.°С	Наружный отопительный объем здания, м <sup>3</sup>
Административное здание	0,45	512,9
РДС п/с 110 кВ	0,42	809,0
Здание «Уют»	0,43	247,3
УЭС н.п. Тереховка	0,42	882,0
Гаражные боксы	0,7	809,0

**Задача 4.** Определить общепроизводственную норму расхода электроэнергии первого вида по следующим исходным данным.

Мощность установленного в цеху оборудования 448 кВт, средний коэффициент использования мощности – 0,8. Режим работы цеха двухсменный, по 8 часов смена. Потери времени на плановые ремонты оборудования – 5%. В расчетном периоде 254 рабочих дня.

В цеху установлено 50 люминесцентных ламп, средней мощностью 100 Вт. Время горения лампы в сутки 15 часов. Коэффициент спроса для освещения – 0,9.

Объем производства продукции 200 000 шт.

**Задача 6.** Определить предельный уровень потребления электроэнергии по РЭС. Электроэнергия используется на: освещение, отпуск тепловой энергии, зарядку аккумуляторов.

Зарядке подлежат 36 раз в году 18 аккумуляторных устройств типа ВСА -5 с номинальным напряжением 24 В. и зарядным током 80А. Время одной зарядки 12 ч.

Исходные данные для определения потребности в электроэнергии приведены в таблице 3.4.

Таблица 3.4 - Исходные данные

Расход	Количество объектов	Р <sub>уст</sub> , кВт	Время работы за год, ч	К <sub>с</sub>
Отопление	1	600	1164	0,5
Освещение	1	14,95	750	0,9
Наружное освещение	1	1500	3500	1
Наружное освещение	1	4	1012	0,2



#### 4. Организация технического нормирования труда

##### Вопросы для обсуждения:

1. Назовите цель и задачи нормирования труда.
2. Перечислите нормы затрат труда и результатов труда.
3. Перечислите методы разработки норм.
4. Какие существуют методы изучения затрат рабочего времени и каково их назначение?

Нормы затрат труда: норма времени и норма обслуживания определяются по формулам:

$$H_{\text{в}} = \frac{T_{\text{см}}}{H_{\text{выр.}}}, \quad (4.1)$$

$$H_{\text{о}} = \frac{T_{\text{см}}}{\sum t_i \cdot n_i + t_{\text{доп}}}, \quad (4.2)$$

где  $H_{\text{в}}$  - норма времени, ч/ед. прод.;

$T_{\text{см}}$  - продолжительность смены, ч;

$H_{\text{выр.}}$  - сменная норма выработки, ед. прод./в смену;

$H_{\text{о}}$  - норма обслуживания, ед. обор.;

$t_i$  - норма времени на обслуживание одной единицы оборудования, ч;

$t_{\text{доп}}$  - дополнительное время работы, не вошедшее в  $t_i$ , ч.

В состав общего времени, необходимого для технического обслуживания и ремонта оборудования включается: оперативное время (основное и вспомогательное), подготовительно-заключительное время, дополнительное время и время ожидания.

$$t = t_{\text{п.з.}} + t_{\text{опер}} + t_{\text{доп}} + t_{\text{о}} \quad (4.3)$$

Время уплотнения рабочего времени определяется по выражению:

$$T_{\text{упл}} = (t_{\text{п.з.}}^{\phi} - t_{\text{п.з.}}^{\text{пл}}) + (t_{\text{о}}^{\phi} - t_{\text{о}}^{\text{пл}}) + \dots \quad (4.4)$$

Коэффициент уплотнения рабочего времени и возможное повышение производительности труда определяются по формулам:

$$K_{\text{упл}} = \frac{T_{\text{упл}}}{T_{\text{набл}}} \quad (4.5)$$

$$\Delta\text{ПТ} = \frac{K_{\text{упл}}}{1 - K_{\text{упл}}} \cdot 100\% \quad (4.6)$$

Коэффициент использования рабочего и оперативного времени:

$$K_{\text{и}} = \frac{t_{\text{п.з.}} + t_{\text{опер}} + t_{\text{обсл}} + t_{\text{регл}}}{T_{\text{набл}}} \quad (4.7)$$

$$K_{\text{и.опер}} = \frac{t_{\text{опер}}}{T_{\text{набл}} - T_{\text{рем.план}}} \quad (4.8)$$

Коэффициент потерь, зависящих от работников определяется по формуле:

$$K_{\text{пот(раб)}} = \frac{T_{\text{н.тд}}}{T_{\text{набл}}} \quad (4.9)$$

Коэффициент устойчивости хронометрического ряда определяется по формуле:

$$K_{\text{у}} = \frac{t_{\text{max}}}{t_{\text{min}}} \quad (4.10)$$

Если  $K_{\text{урасч}} < K_{\text{унорм}}$ , то ряд устойчивый, если  $K_{\text{урасч}} > K_{\text{унорм}}$ , то удаляются случайные замеры и заново рассчитывают  $K_{\text{у}}$ .

**Задача 1.** По исходным данным, приведенным в таблице 4.1 определить структуру затрат рабочего времени и показатели: использования рабочего времени и потерь рабочего времени. Определите возможное

повышение производительности труда за счет устранения потерь времени, зависящих от рабочего.

Таблица 4.1 - Исходные данные:

Рабочий	T <sub>пз</sub>	T <sub>орм</sub>	T <sub>оп</sub>	T <sub>олн</sub>	T <sub>пнд</sub>
Электромонтер	22	19	550	121	108

**Задача 2.** По карте фотографии рабочего дня изучить структуру затрат рабочего времени инженера-электрика. Определить продолжительность каждого элемента затрат времени, проставить соответствующие индексы и определить воздействия на работника вредных факторов с целью установления доплаты компенсирующего характера к заработной плате.

Цех (участок) ОАСУ

Дата наблюдения 21.04.2013

**КАРТА ФОТОГРАФИИ РАБОЧЕГО ДНЯ №1**

Фамилия И.О. Иванов Артур Вадимович

Специальность Электроснабжение. Инженер-электрик

Должность (профессия) 22496 инженер-электроник

Рабочим местом является помещение службы ОАСУ, оснащенное кондиционером, системой вытяжной вентиляции, ПЭВМ заземлена.

СИЗ: костюм х/б, респиратор типа «лепесток»

№ п/п	Что наблюдалось	Текущее время ч, мин	Продолжительность, ность, мин	Индекс элемента затрат времени	Наименование вредного фактора	Продолжительность вредного фактора
1.	Приход на работу, подготовка рабочего места	8.00-8.10				
2	Получение задания	8.10-8.25				
3	Включение вытяжной вентиляции	8.25-8.30				
4	Ремонт блока питания: (20 мин - определение неисправности (выпаивание), замена элементов (запаивание))	8.30-10.00			кани-фоль	20
5	Выключение вытяжной вентиляции	10.00-10.05				

6	Технологический перерыв	10.05-10.20				
7	Включение вытяжной вентиляции	10.20-10.25				
8	Заправка картриджей 2 шт.	10.25-11.55			углерод пыли	90
9	Выключение вытяжной вентиляции	11.55-12.00				
10	Обед	12.00-12.48				
11	Включение вытяжной вентиляции	12.48-12.53				
12	Заправка картриджей 2 шт.	12.53-14.15			углерод пыли	82
13	Выключение вытяжной вентиляции	14.15-14.20				
14	Работа на ПЭВМ, поиск в интернете драйверов на установку принтеров ПЭВМ	14.20-14.50			сенсорная и интеллект. нагрузка	30 30
15	Технологический перерыв	14.50-15.10				
16	Профилактика ПЭВМ	15.10-16.55				
17	Отключение ПЭВМ. Уборка рабочего места	16.55-17.00				
	Всего		492			

**Задача 3.** Определить плановый и фактический коэффициенты использования рабочего времени. В данном году номинальный фонд рабочего времени составляет 2100 часов, плановый процент невыходов на работу – 12 % рабочего времени. Фактические невыходы на работу были следующие:

- 1) 60 % рабочих пользовались очередным отпуском продолжительностью 84 раб. ч.; 25% – 126 ч. и 15% – 168 ч.;
- 2) дни болезни – 1,5 % рабочего времени;
- 3) выполнение государственных и общественных обязанностей – 1 % рабочего времени;
- 4) отпуска на учебу – 0,5 % рабочего времени;

- 5) сокращение рабочего дня подросткам – 0,1 % рабочего времени;  
 6) прогулы – 120 раб. ч.

**Задача 4.** По данным фотографии рабочего времени определить структуру затрат рабочего времени, коэффициент его использования, норматив элемента «Отдых и личные надобности» от оперативного времени, коэффициент уплотнения рабочего времени по данному элементу и возможное повышение производительности труда рабочего. Перерыв на отдых и личные надобности устанавливается не менее 20 мин в смену. Группировка затрат рабочего времени приведена за две смены одного рабочего дня в таблице 4.2.

Таблица 4.2 - Структура затрат рабочего времени

№п.п	Элементы затрат рабочего времени	Шифр	Затраты рабочего времени по элементам работ, мин
1.	Подготовительно заключительное время	$T_{пз}$	39
2.	Время обслуживания рабочего места	$T_{орм}$	121
3.	Оперативное время	$T_{оп}$	670
4.	Время перерывов в работе		
	- регламентированные перерывы: отдых и личные надобности	$T_{олн}$	60
	- нерегламентированные перерывы:	$T_{пнд}$	50
	- зависящие от рабочего	$T_{пнт}$	20
	- независящие от рабочего		
	Итого:		960

**Задача 5.** Определить норму штучного времени ремонтника-станочника на изготовление 1 детали, если  $t_{осн} = 40$  мин.,  $t_{всп} = 10$  мин., время на обслуживание рабочего места и время регламентированных перерывов составляет 10 % от оперативного времени.

**Задача 6.** Определить норму времени на изготовление одной детали, если подготовительно-заключительное время на изготовление партии деталей из 10 штук составляет 30 минут; оперативное время - 50 ми-

нут; время обслуживания рабочего места 5 % от оперативного; время на отдых и личные надобности 3 % от оперативного времени.

**Задача 7.** Определите, как изменится норма выработки, если норму времени уменьшить на 10 минут.

### **5. Организация технического обслуживания и ремонта электрооборудования электростанций и энерготехнологического оборудования промышленных предприятий**

Вопросы для обсуждения:

1. Назовите этапы производственной эксплуатации оборудования.
2. Каков состав и содержание функций оперативного обслуживания, реализующих принципы надежности, безопасности, экономичности?
3. Какие Вы знаете виды эксплуатационной документации? Расскажите об их содержании, назначении и порядке ведения?
6. Какие Вы знаете стратегии проведения ремонтных работ.
7. Система технического обслуживания и планово-предупредительных ремонтов энергооборудования и сетей (ТО и ППРЭОиС), какова ее сущность и на каких принципах она построена?
8. Назовите ремонтные нормативы.
9. Что включает в себя организационно-техническая подготовка ППР?
10. Каково содержание планирования ремонта энергооборудования и сетей?
11. Какие Вы знаете формы и способы организации ремонтных работ?
12. Перечислите технико-экономические показатели работы ремонтной службы.

Длительность ремонтного цикла и межремонтного периода определяются исходя из справочного значения  $T_{\text{табл}}$  и  $t_{\text{табл}}$  с учетом поправочных коэффициентов по формулам (5.1 и 5.2):

$$\boxed{\times}, \quad (5.1)$$

$$T_{\text{мр}} = t_{\text{табл}} \cdot \beta_{\text{к}} \cdot \beta_{\text{р}} \cdot \beta_{\text{и}} \cdot \beta_{\text{о}} \cdot \beta_{\text{с}}, \quad (5.2)$$

где  $\beta_i$  — коэффициенты, косвенно учитывающие реальный характер нагрузки электрической машины:  $\beta_{\text{к}} = 0,75$  для коллекторных

машин и 1,0 для остальных машин;  $\beta_p$  — коэффициент, учитывающий сменность работы машины и определяемый числом смен  $K_{см}$ ;  $\beta'_o = \beta_o = 1,0$  для электрических машин, отнесенных к вспомогательному оборудованию,  $\beta_o = 0,85$ ,  $\beta'_o = 0,7$  для машин основного оборудования;  $\beta_{и}$  — коэффициент использования, определяемый в зависимости от отношения фактического коэффициента  $K_{ф.с}$  спроса к нормируемому  $K_c$ ;  $\beta_c = 1,0$  для электрических машин, установленных на стационарных установках,  $\beta_c = 0,6$  для машин передвижных электрических установок.

Межремонтный период — период между двумя плановыми ремонтами. Определяется по формуле:

$$T_{\text{мр}} = \frac{T_{\text{ц}}}{(C + M + 1)} \quad (5.3)$$

Межосмотровой период — период времени между двумя очередными осмотрами или между осмотром и плановым ремонтом. Определяется согласно формуле:

$$T_{\text{мо}} = \frac{T_{\text{ц}}}{(C + M + O + 1)} \quad (5.4)$$

где  $C$ ,  $M$ ,  $O$  - число средних, малых ремонтов и осмотров соответственно.

Численность ремонтных рабочих и рабочих по техническому обслуживанию определяется трудоёмкостью капитальных и текущих ремонтов, техобслуживания, осмотров, проверок и испытаний:

$$Ч_{\text{ППП}} = \frac{(T_{\text{кр}} + T_{\text{тр}} + T_{\text{то}} + T_{\text{о,пр,и}}) \cdot R \cdot n_{\text{об}}}{F_{\text{э}} \cdot K_{\text{вн}}} \quad (5.5)$$

Численность рабочих по межремонтному обслуживанию определяется исходя их нормы обслуживания:

$$Ч_{МО} = \frac{R \cdot n_{СМ}}{Н_{обсл}}, \quad (5.6)$$

где  $T_{кр}$ ,  $T_{тр}$ ,  $T_{то}$ ,  $T_{о, пр, и}$  - трудоемкость капитальных и текущих ремонтов, технического обслуживания, осмотров, проверок и испытаний;

$R$  – категория сложности ремонта;

$n_{об}$  – количество оборудования, подлежащего ремонту;

$F_{эф.}$  – эффективный фонд времени работы оборудования;

$K_{вн}$  – коэффициент выполнения норм;

$n_{см}$  – количество рабочих смен;

$Н_{обсл}$  – норма обслуживания, ремонтных единиц/чел.ч.

**Задача 1.** Определить продолжительность ремонтного цикла и межремонтного периода для асинхронного рольгангового двигателя с коротко-замкнутым ротором типа АР, установленного на прокатном стане металлургического завода, имеющего трехсменный график работы (непрерывное производство) и коэффициент фактического спроса, равный 0,6.

Исходные данные:  $T_{табл} = 4$  года,  $t_{табл} = 6$  месяцев при  $K_c = 0,45$ .

**Задача 2.** Определить годовую трудоемкость ремонтных работ и техобслуживания выключателей масляных внутренней установки напряжением до 10 кВ на номинальный ток 1000А исходя из следующих данных: длительность ремонтного цикла 36 месяцев, продолжительность межремонтного обслуживания 12 месяцев, межосмотровой период 1 месяц, число текущих ремонтов в ремонтном цикле 2. Нормы трудоемкости: капитального ремонта 24 ч., текущего ремонта 7 ч. Задача решается для условия: постоянный дежурный персонал отсутствует. Коэффициент сложности ремонта 0,1. Число смен 3.

**Задача 3.** Произвести расчет стоимости одного нормо-часа и стоимости работ хозяйственным по ремонту 10 выключателей масляных внутренней установки напряжением до 10 кВ на номинальный ток 1000А исходя из следующих данных: тарифная ставка 1 разряда 800 руб., средний разряд работ 4, коэффициент технологических видов работ 1,1, доплата по контракту 20%, премия 30%, расчетная норма времени принимается для расчетного года по производственному календарю, норматив дополнительной заработной платы 12%, отчисления в



ФСЗН 34% и 0,6%, накладные расходы составляют 130%, затраты на материалы 200 руб. Годовая трудоемкость работ составляет 401,92 чел.ч.

**Задача 4.** Определить численность ремонтных рабочих по видам работ, категорию энергохозяйства и обосновать целесообразность организации отдела главного энергетика, если машинный парк составляет 40 единиц оборудования, с категорией ремонтной сложности 534. Структура межремонтного цикла для данного вида оборудования следующая:

K1 – O1 – T1 - O2 – T2 - O3 – C1 - O4 - T3 - O5 – T4 – O6 - K2

Нормативное время работы оборудования 24000 часов. Режим работы предприятия 2-х сменный, продолжительность смены 8 часов. Полезный фонд времени одного среднесписочного ремонтного рабочего составляет 1928 часов, а работы оборудования – 2000 часов. Нормы времени на выполнение ремонтных работ представлены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 - Нормы времени на выполнение ремонтных работ на единицу ремонтной сложности, чел\*ч

Содержание работ в системе ППР	Виды работ		
	Слесарные	Станочные	прочие
Осмотры (O)	0,75	0,1	-
Ремонты :			
- малый (M)	4,0	2,0	0,1
- средний (C)	16,0	7,0	0,5
- капитальный (K)	23,0	10,0	2,0

**Задача 5.** Определить структуру ремонтного цикла электрооборудования, коэффициент использования оборудования, среднегодовую трудоемкость ремонтных работ, структуру трудозатрат по ремонту электрооборудования, составить график ремонта электрооборудования. Нормативы периодичности, продолжительности и трудоемкости ремонта электрооборудования насосной установки сведены в таблицу 5.2. При определении среднегодовой трудоемкости ремонтных работ учесть непредвиденные работы в размере 10% по текущему ремонту и 30% по капитальному ремонту от общего объема работ.

В структуре трудозатрат по ремонту электрооборудования слесарные (электрослесарные) работы составляют 70%, станочные 25%,

прочие 5% от общей трудоемкости. Для асинхронного двигателя, работающего в непрерывном режиме ресурс времени между капитальными ремонтами составляет 51840 ч.

Таблица 5.2 - Нормативы периодичности, продолжительности и трудоемкости ремонта оборудования

Наименование Оборудования	Количество единиц одностипного оборудования	Периодичность ремонта (ч)		Продолжительность в ремонте (ч)		Трудоемкость (чел.ч)	
		К	Т	К	Т	К	Т
Центробежный насос	8	51840	4320	88	16	125	25
Дымосос	4	51840	4320	24	2	7,7	2,2
Подпитывающий насос	4	51840	4320	24	2	9	2

**Задача 6.** На предприятии установлено 150 единиц оборудования. Категория ремонтной сложности – 4000 рем ед. Структура ремонтного цикла:

К1 – О1 – Т1 – О2 – Т2 – О3 – С1 – О4 – Т3 – О5 – Т4 – О6 – К2

Нормативное время работы оборудования 24000 часов. Режим работы предприятия 2-х сменный, продолжительность смены 8 часов. Полезный фонд времени одного среднесписочного ремонтного рабочего составляет 1835 часов, а работы оборудования – 2000 часов. Нормы времени на выполнение ремонтных работ представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Нормы времени на выполнение ремонтных работ на единицу ремонтной сложности, чел\*ч

Содержание работ в системе ППР	Виды работ	
	Станочные	
Осмотры (О)	0,1	
Ремонты :		
- малый (М)	2,0	
- средний (С)	7,0	
- капитальный (К)	10,0	

Нормы обслуживания на одного рабочего в смену по межремонтному обслуживанию составляют Нст.- 1650 рем.ед., Нсл. – 500 рем.ед., Нпр – 3000 рем.ед.. коэффициент выполнения норм 1,1.

Коэффициент, учитывающий расход материала на межремонтное обслуживание 1,12. Норма расхода материала на капитальный ремонт на 1 ремонтную единицу составляет 14 кг. Ежегодно капремонту подвергается 10% оборудования, среднему – 25%, текущему 100% оборудования. Коэффициент, характеризующий соотношение нормы расхода материала при среднем и капитальном ремонте 0,6, а при текущем и капитальном – 0,2.

Определить длительность ремонтного цикла, межремонтного и межотраслевого периода, численность рабочих для межремонтного обслуживания (по категориям работников), количество станков для электроремонтного цеха.

**Задача 7.** Определить структуру ремонтного цикла для перечня оборудования и элементов электросетей, представленных в таблице 5.4.

Таблица 5.4 - Продолжительность циклов технического обслуживания и ремонта

Оборудование и элементы электросети	Продолжительность ремонтного цикла, мес.	Продолжительность межремонтного периода, мес.	Межотровой период, мес.	Число текущих ремонтов в ремонтном цикле, раз
Силовые трансформаторы общего назначения, установленные в сухих и чистых помещениях	144	36	2	3
Выключатели нагрузки	48	12	1	3
Разъединители, отделители, короткозамыкатели, и заземляющие ножи	72	24	1	2
Воздушные линии электропередачи на деревянных опорах	120	24	6	4
Кабельные линии,	240	24	12	9

проложенные в производственных помещениях с нор- мальной средой				
--	--	--	--	--

**Задача 8.** Определить коэффициент готовности энергосистемы к несению нагрузки и потребную ремонтную площадь энергосистемы при следующих данных таблицы 5.5.

Таблица 5.5 – Исходные данные

№ ст.	Кол-во агрегатов	Тип Агрегатов	Ре- монтны й цикл, лет	Норма простоя агрегатов в днях в течение ремонтного цикла (по видам ремонтов)		
				К	Т	С
1	3	К-500-200	2	56	20	24
2	2	К-50-90	4	36	18	30
3	4	К-200-130	2	48	16	22

**Задача 9.** Определить топливный эффект при сокращении на 3 дня простоя в ремонте блока К-200-130 и увеличении на этот же срок простоя в ремонте двух блоков К-100-90 при следующих данных:

К-200-130  $V=3,8 h_p+0,332 \text{ Э}$

К-100-90  $V=2,76 h_p+0,384 \text{ Э}$ ,

Суточное число часов использования установленной мощности  $h^{\text{сут}} = 20 \text{ ч/сутки}$ . Цена топлива  $C_T = 10 \text{ д.е./т у.т.}$

**Задача 10.** Определить удельные затраты труда по ремонту энергоблока мощностью 200 МВт при периодичности капитальных ремонтов один раз в 2 года, текущих ремонтов 6 раз в 2 года, расширенных 1 раз в 2 года. Данные по ремонту энергоблока приведены в таблице 5.6.

Таблица 5.6 - Исходные данные

Показатели	Вид ремонта		
	Капиталь- ный	Средний	Текущий
Длительность простоя в ремонте, сутки	52	16	7
Численность персонала, чел.	450	300	250

**Задача 11.** Определить коэффициент эксплуатационной готовности и натуральные показатели ремонтной продукции станции (д.е./МВт·ч), если затраты на все виды ремонта в год составили 2,5 млн д.е. Данные об использовании блоков приведены в таблице 5.7.

Таблица 5.7 - Исходные данные

Показатели	1 блок	2 блок	3 блок	4 блок
Время нахождения ч/год:				
в КР (капитальном ремонте)	960	–	–	750
в ТР (текущем ремонте)	504	–	–	350
в РТР и ТР (расширенном текущем ремонте и текущем ремонте)	–	860	600	–
в резерве	–	570	340	–
в аварийном ремонте	–	144	72	–
$N_{\text{экспл}}$ , МВт	300	295	200	195

**Задача 12.** Площадь провала годового графика нагрузки энергосистемы  $F_{\text{пр}} = 2\,200$  МВт·мес., установленная мощность блочных агрегатов  $N_y^{\text{бл}} = 1\,800$  МВт, установленная мощность агрегатов с поперечными связями  $N_y^{\text{св}} = 2\,100$  МВт, нормы времени на капитальный ремонт блочных агрегатов и агрегатов с поперечными связями соответственно равны 1,8 и 0,9 мес., нормы на текущий ремонт равны 0,9 и 0,06. Максимальная нагрузка энергосистемы равна  $0,9N_y$ . Определить величину потребной и располагаемой ремонтной площади.

**Задача 13.** На станции установлено 4 блока К-300, работающих на мазуте, с длительностью ремонтного цикла  $T_{\text{ц}} = 3$  года. Периодичность средних ремонтов (расширенных текущих) – 1 раз в 3 года, текущих ремонтов – 1 раз в год. Текущее обслуживание (ТО) можно проводить каждый год или один раз в 3 года (норма простоя дается за ремонтный цикл). Нормы простоя в каждом виде ремонта и нормативные трудозатраты приведены в таблице 5.8.

Таблица 5.8 – Исходные данные

Показатели	Вид ремонта			
	капитальный (К)	средний (С)	текущий (Т)	техническое обслуживание (ТО)

1. Длительность простоя, кал.. дни	54	22	16	8
2. Приведенные трудозатраты, чел.-дн.	23004	8558	4672	5110
3. Стоимость ремонта, тыс. д.е.	420	75	40	50

Задание:

1. Определить плановые технико-экономические показатели ремонта: коэффициент эксплуатационной готовности; удельные затраты труда на единицу ресурса работы; удельные затраты стоимости ремонта на единицу ресурса работы станции.

2. Определить фактический коэффициент эксплуатационной готовности станции в данном году по данным фактического нахождения агрегатов в различных простоях, приведенных в таблице 5.9.

Таблица 5.9- Исходные данные

		Время нахождения, ч/год ( $T_{\text{календ}} = 8760$ часов)						
№ вар.	№ блока	КР	ТР	СР и ТР	ТО и ТР	в резерве	в аварийном простое	средняя эксплуатационная мощность, МВт
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1-й	985	526	-	-	360	-	300
	2-й	-	-	910	-	400	-	305
	3-й	-	-	908	-	560	140	286
	4-й	990	524	-	-	520	120	290
2	1-й	-	-	912	-	420	70	295
	2-й	995	520	-	-	-	-	300
	3-й	990	528	-	-	560	-	302
	4-й	-	-	-	576	-	145	298
3	1-й	-	-	895	-	360	160	300
	2-й	-	-	-	576	-	80	300
	3-й	1296	500	-	-	-	-	295
	4-й	-	-	912	-	480	92	280
4	1-й	1200	510	-	-	360	-	290
	2-й	-	-	912	-	-	140	295
	3-й	-	-	898	-	360	120	300
	4-й	-	-	-	576	-	80	305
5	1-й	998	506	-	-	540	-	300

2-й	1180	514	-	-	-	-	305
3-й	-	-	-	576	510	80	295
4-й	-	-	910	-	-	64	280

Окончание табл. 5.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	1-й	-	-	912	-	560	120	280
	2-й	-	-	-	576	520	100	290
	3-й	1200	500	-	-	210	-	300
7	1-й	960	504	-	-	280	-	300
	2-й	-	-	888	-	300	144	280
	3-й	-	-	864	-	300	72	295
	4-й	-	-	-	-	290	-	305
8	1-й	1200	520	-	-	-	-	300
	2-й	-	-	910	-	-	-	300
	3-й	-	-	-	570	320	120	290
	4-й	-	-	912	-	530	60	285
9	1-й	-	-	-	568	480	80	290
	2-й	980	528	-	-	520	-	295
	3-й	-	-	912	-	-	120	300
	4-й	1296	520	-	-	360	100	302
10	1-й	-	-	890	-	460	-	305
	2-й	1080	510	-	-	520	140	300
	3-й	-	-	900	-	480	-	285
	4-й	-	-	-	574	450	110	290
11	1-й	990	516	-	-	-	112	295
	2-й	-	-	-	576	460	-	300
	3-й	-	-	880	-	560	80	305
	4-й	1100	500	-	-	460	-	288
12	1-й	-	-	912	-	360	140	290
	2-й	-	-	908	-	360	80	300
	3-й	1050	514	-	-	580	70	305
	4-й	980	510	-	-	560	-	295
13	1-й	1000	500	-	-	360	-	300
	2-й	1200	480	-	-	-	-	300
	3-й	-	-	912	-	-	-	295
	4-й	-	-	910	-	560	120	285
14	1-й	1200	480	-	-	560	80	305
	2-й	-	-	912	-	-	60	300
	3-й	-	-	-	576	500	-	285
	4-й	-	-	908	-	400	145	285



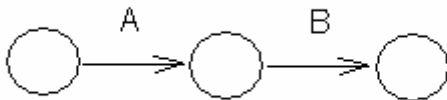
## 6. Сетевые методы планирования и управления в энергетике

Вопросы для обсуждения:

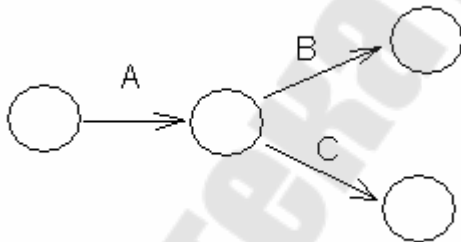
1. В чем сущность сетевого планирования, и в каких сферах деятельности его применяют?
2. Что такое сетевой график, и каковы правила его построения?
3. Назовите параметры сетевого графика.
4. Каким образом осуществляется оценка продолжительности работ?
5. В каких случаях, и каким образом проводится оптимизация сетевого графика?

Правила построения и расчет параметров сетевого графика.

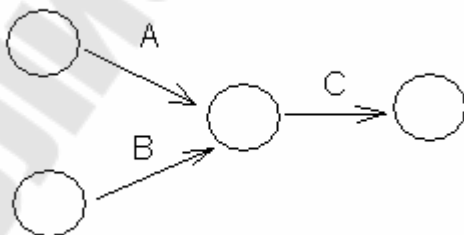
1. Если работа В выполняется вслед за работой А, то на графике это изображается в виде последовательной цепочки работ и событий.



2. Если для выполнения работ В и С необходим результат выполнения одной и той же работы А, то сетевой график будет иметь следующий вид:



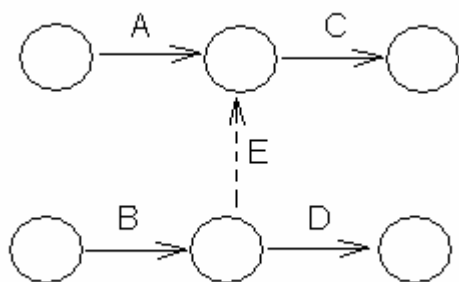
3. Если для выполнения работы С необходим результат выполнения работ А и В, то график имеет вид:



4. Нумерация работ и событий должна быть нарастающей слева на право, что отражает движение времени.

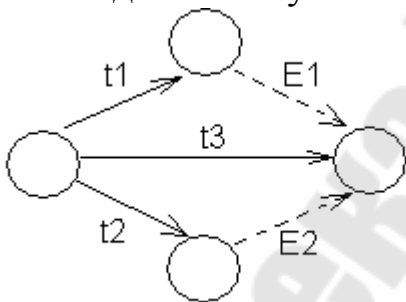
5. На сетевом графике не может быть событий, в которые не входит ни одна работа, кроме исходного. А также не может быть событий, из которых не выходит ни одна работа, кроме завершающего.

6. Если выполнение работы С возможно только после окончания работ А и В, а выполнение работы А, после окончания работы В, то в сетевой график вводится фиктивная работа Е, связывающая новое событие с прежним.



7. На сетевом графике не должно быть излишних пересечений работ.

8. На сетевом графике не должно быть работ с одинаковыми кодами. В данном случае в модель вводится фиктивные работы



Параметры событий и работ сетевого графика

Код работ	$t_{i-j}$	$t_{i-j}^{PH}$	$t_{i-j}^{PO}$	$t_{i-j}^{PH}$	$t_{i-j}^{PO}$	$R$	$r$	Ч
-----------	-----------	----------------	----------------	----------------	----------------	-----	-----	---

Ранний срок свершения события  $T_i^P$  – определяется по графику.

Поздний срок свершения события  $T_i^П$  – определяется по графику.

Раннее начало работ  $t_{i-j}^{\text{РН}} = T_i^{\text{P}}$  (6.1)

Раннее окончание работ  $t_{i-j}^{\text{РО}} = T_i^{\text{P}} + t_{i-j}$  (6.2)

Позднее окончание работ  $t_{i-j}^{\text{ПО}} = T_j^{\text{П}}$  (6.3)

Раннее окончание работы  $t_{i-j}^{\text{РН}} = T_j^{\text{П}} - t_{i-j}$  (6.4)

Полный резерв времени  $R = T_j^{\text{П}} - t_{i-j} - T_i^{\text{P}}$  (6.5)

Свободный резерв времени  $r = T_j^{\text{П}} - t_{i-j} - T_i^{\text{P}}$  (6.6)

**Задача 1.** По сетевому графику (рисунок 6.1) построить линейную диаграмму Ганта и диаграмму ресурсов. Оптимизировать сетевую модель.

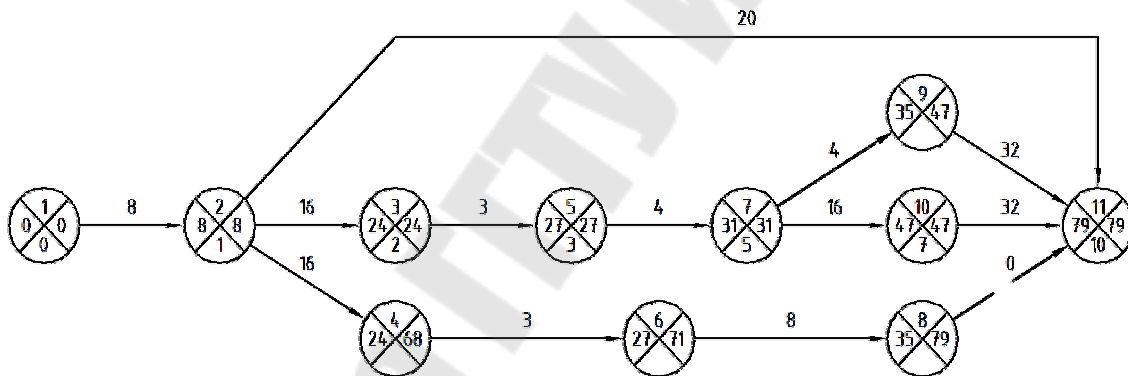


Рисунок – 6.1 Сетевой график

**Задача 2.** Даны работы А, Б, В, Г, Д, Е. Работы А, Б, В можно выполнять параллельно. Работу Г можно начинать после окончания работ А и Б, Работу Д – после окончания работ Б, а работу Е – после окончания работ Б и В. Построить сетевой график выполнения работ.

**Задача 3.** Даны работы А, Б, В, Г, Д. Работы А, Б, В можно выполнять параллельно. Работу Г можно начинать после окончания работ А, Б и В, а работу Д – после окончания работ Б и В. Построить сетевой график выполнения работ.

**Задача 4.** Даны работы А, Б, В, Г, Д, Е. Работы А, Б, В можно выполнять параллельно. Работы Г и Д можно начинать после работ А и Б, а работу Е – после окончания работы В и Г. Построить сетевой график выполнения работ.

**Задача 5.** Оптимизировать сетевой график (рисунок 6.2) путем перераспределения средств, т.е. переброски сил и средств с одной работы на другую с целью повышения эффективности использования рабочей силы.

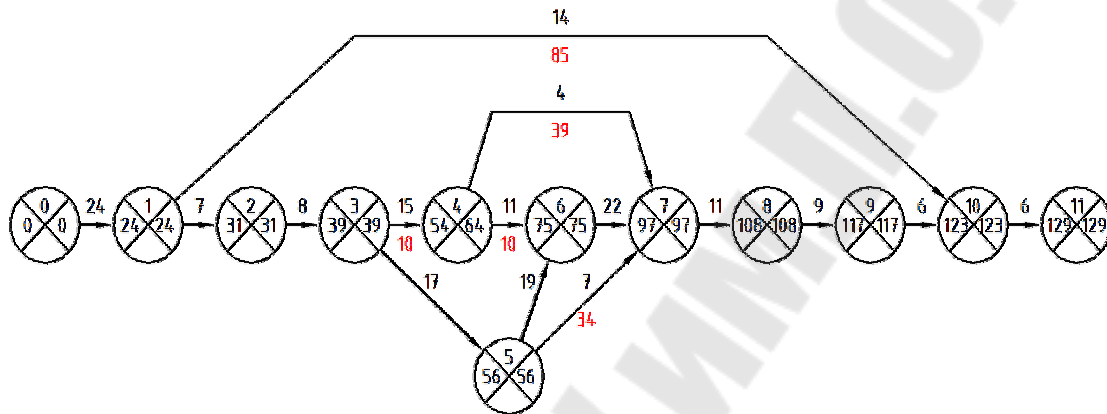


Рисунок 6.2 – Сетевой график

## 7. Кадры, заработная плата, производительность труда

Вопросы для обсуждения:

1. Какие исходные данные необходимы для планирования фонда заработной платы?
2. Каков порядок формирования бригадного заработка?
3. Каковы способы распределения бригадного заработка?
4. Перечислите способы планирования численности персонала.
5. Назовите показатели производительности труда для энергопредприятий различных типов.

Комплексная расценка на бригадокомплект определяется по формуле:

$$P_{\text{бк}} = \sum_{i=1}^m \text{ЧТС}_i T_i \quad (7.1)$$

где  $m$  - количество работ, включенных в бригадокомплект;  
 $\text{ЧТС}_i$  - часовая тарифная ставка  $i$ -го вида работ, руб.;

$T_i$  - норма времени на выполнение  $i$ -ой операции, ч.

Величину сдельного заработка бригады определяем по формуле (7.2):

$$CЗ_{бр} = NP_{бр}. \quad (7.2)$$

где  $N$  - количество изготовленных единиц продукции, шт.;  
Величину премии определяем по формуле (7.3):

$$П_{бр} = CЗ_{бр} (1 + (P_v + P_{пер})/100) \quad (7.3)$$

где  $P_v$  - процент премии за выполнение задания;

$P_{пер}$  - процент премии за перевыполнение задания.

Расчет индивидуального заработка  $j$ -го рабочего бригады осуществляется по формуле (7.4):

$$ЗП_j = \frac{CЗ_{бр} + П_{бр}}{\sum_{j=1}^q ЧТС_i \cdot F_j \cdot КТУ_j} ЧТС_i \cdot F_j \cdot КТУ_j \quad (7.4)$$

Или по формуле (7.5):

$$ЗП_j = \frac{CЗ_{бр}}{\sum_{j=1}^q ЧТС_i \cdot F_j} ЧТС_i \cdot F_j + \frac{П_{бр}}{\sum_{j=1}^q ЧТС_i \cdot F_j \cdot КТУ_j} ЧТС_i \cdot F_j \cdot КТУ_j \quad (7.5)$$

**Задача 1.** Произвести расчет комплексной расценки, определить сдельный заработок бригады и величину премии, распределить коллективный заработок между членами бригады с учетом разряда работающего, отработанного времени и коэффициента трудового участия. Бригадой изготовлено 26 штук продукции. Исходные данные приведены в таблицах 7.1, 7.2, 7.3

Таблица 7.1 - Состав бригады и отработанное время, ч.

Номер рабочего	Профессия	Тарифный разряд	Отработанное время, ч	КТУ
5	Электромонтер	2	150	1,1
10	Электромонтер	4	80	1,2
14	Электромонтажник	5	170	1,2
19	Электромонтажник	6	120	0,8
23	Бригадир	8	180	0,9
Итого отработано членами бригады			700	

Таблица 7.2 - Технически обоснованные нормы времени на выполнение операций

Операция	Разряд работ	Норма времени, ч
1	2	7
2	4	5
3	5	8
4	6	4
5	8	16

Таблица 7.3 - Тарифные разряды и соответствующие им тарифные коэффициенты

Разряды работ							
1	2	3	4	5	6	7	8
Тарифные коэффициенты							
1,0	1,16	1,35	1,57	1,73	1,9	2,03	2,17

**Задача 2.** Распределить приработок между членами бригады по обслуживанию зданий с помощью коэффициента трудового участия и определить общий фонд оплаты труда (повременно-премиальная система заработной платы), если бригадная комплексная расценка работ составляет 870 руб. (без учета доплаты за бригадирство).

В составе бригады 6 штатных единиц. Фактическая численность бригады 4 человека:

Иванов – не освобожденный бригадир (6 разряд,  $K_{\text{тар}} = 1,9$ );

Петров – слесарь 5 разряда ( $K_{\text{тар}} = 1,73$ );

Сидоров – ремонтный рабочий (3 разряд,  $K_{\text{тар}} = 1,35$ );

Жуков – дежурный электрик (4 разряд,  $K_{\text{тар}} = 1,57$ )

Фактически отработанное время за месяц соответственно: 176, 144, 152 и 176 часов при нормальной продолжительности месяца 22 дня по 8 часов в смену.

Коэффициент трудового участия распределить согласно отработанному времени. За выполнение показателей премирования каждому рабочему устанавливается премия 30% от фактического заработка. Дополнительная заработная плата составляет 15% от основной. Отчисления на социальное страхование – 34% от месячного фонда заработной платы. Ставка 1 разряда 850 руб.

**Задача 3.** На 1 октября численность рабочих на участке составляла 60 человек согласно штатному расписанию. 13 октября призвано в армию 2 человек, 18 октября приняли на работу 4 человека, 21 октября уволилось по собственному желанию 3 человека и 27 октября уволен 1 человек в связи с отказом от работы по контракту.

Данные о распределении 60 рабочих по тарифным разрядам приведены в таблице 7.4.

Таблица 7.4 – Исходные данные

Тарифный разряд	2	3	4	5	6
Тарифный коэффициент	1,16	1,35	1,57	1,73	1,9
Число рабочих	8	16	19	12	5

Ставка 1 разряда на предприятии составляет 800 тыс. руб. Дополнительная заработная плата составляет 20% от основной.

Определить среднесписочную численность персонала, средний тарифный разряд рабочих и их среднемесячную заработную плату.

**Задача 4.** Предприятие должно подготовить по плану 80 новых рабочих и повысить квалификацию 230 рабочим и 35 служащим. За отчетный год подготовлено путем индивидуального обучения 23 человека, в бригадах – 65 человек, обучены вторым профессиям 30 служащих.

На производственно-технических курсах обучено 189 человек.

Определить выполнение плана по подготовке и повышению квалификации кадров.

**Задача 5.** На основании Рекомендуемых организационных структур управления и нормативов численности промышленно-производственного персонала тепловых электростанций определить

потребность в эксплуатационных рабочих по обслуживанию электро-технического оборудования ТЭС с энергоблоками мощностью 300 тыс. кВт. Количество энергоблоков – 6, вид топлива – мазут.

**Задача 6.** На основании Рекомендуемых организационных структур управления и нормативов численности промышленно-производственного персонала тепловых электростанций определить потребность в ремонтном персонале для ТЭС с энергоблоками мощностью 200 тыс. кВт (моноблоки). Количество энергоблоков – 4, доля сжигания газа – 95 %, поправочный коэффициент к нормативам численности – 0,89.

**Задача 7.** Трудоемкость производственной программы предприятия составляет 3000 нормо-часов. Использование выявленных резервов обеспечивает экономию рабочего времени в 250 нормо-часов. Определить процент снижения трудоемкости и рост производительности труда.

**Задача 8.** На ГРЭС установлено 8 блоков К-300-240, работающих на мазуте. Требуется определить списочный состав оперативного персонала котлотурбинного цеха при следующих данных:

- один начальник смены обслуживает 8 энергоблоков,
- один ст. машинист цеха – 8 энергоблоков,
- один ст. машинист – 2 энергоблока,
- один машинист – 1 энергоблок,
- 9 машинистов-обходчиков обслуживают 4 энергоблока,
- 1 дежурный слесарь – 4 энергоблока.

Плановый процент невыхода на работу составляет 11 %.

**Задача 9.** Дневная норма выработки сдельщика – 12 деталей. Часовая тарифная ставка 1-го разряда – 0,45 д.е./ч. Тарифный коэффициент 4-го разряда – 1,57.

- а) определить единичную расценку за деталь,
- б) определить дневную заработную плату рабочего при прямой сдельной оплате, если он выполнил за смену: 8 деталей; 13 деталей.

**Задача 10.** Рабочий при сдельно-премиальной системе оплаты труда при выполнении нормы получает премию в 10 % от дневной тариф-



ной ставки. Определить дневную зарплату рабочего 4-го разряда, если он за смену выполнит 8 деталей, 12 деталей, 14 деталей.

Часовая тарифная ставка рабочего сдельщика 1 разряда – 0,45 д.е./ч. Тарифный коэффициент 4-го разряда – 1,57. Дневная норма выработки – 12 деталей.

**Задача 11.** На основании данных таблицы 7.5 оптимизировать численность административно-управленческого персонала. Расчет провести с использованием формулы Розенкранца.

Таблица 7.5 – Исходные данные

Организационно-управленческие виды работ	Кол-во действий по выполнению работ	Время, необходимое на выполнение действия
А	500	1
Б	3000	0,5
В	300	3
Месячный фонд времени одного сотрудника согласно контракту, час.		170
Коэффициент затрат времени на дополнительные работы		1,3
Коэффициент затрат времени на отдых сотрудников		1,12
Коэффициент пересчета численности		1,1
Время, выделяемое на различные работы, не учтенные в плановых расчетах, час.		200
Фактическая численность подразделения, чел.		30

**Задача 12.** Рассчитать месячный заработок слесаря-ремонтника 5-го разряда, оплачиваемого по повременно-премиальной системе; простой оборудования на участке против нормы снижен на 5 %. За каждый процент снижения нормы простоя выплачивается премия в размере 1,5 % к тарифной ставке. Число фактически отработанных в месяц рабочих дней составило 26. Часовая тарифная ставка 5-го разряда – 0,48 д.е./ч.

**Задача 13.** Сдельный заработок бригады слесарей-сборщиков за выполненную работу составляет 264 д.е. Определить заработок каждого члена бригады, состоящей из 1 слесаря 4 разряда, 1 слесаря 5 разряда и 1 слесаря 6 разряда. Часовая тарифная ставка 4 разряда составляет 0,48 д.е./ч, 5 разряда – 0,55 д.е./ч, 6 разряда – 0,64 д.е./ч. Каждым из рабочих отработано по 120 часов.

**Задача 14.** Определить заработок рабочего за месяц по сдельно-премиальной системе оплаты труда, учитывающей качество работы и выполнение нормы. Рабочий изготовил за месяц: а) 480 деталей; б) 506 деталей. Норма времени на одну деталь – 20 минут. Часовая тарифная ставка равна 0,9 д.е./ч. В месяце 21 рабочая смена. За сдачу продукции контролеру с первого предъявления основной заработок рабочего увеличивается по следующей шкале:

- при сдаче 100 % продукции – на 30 %;
- при сдаче от 97 % до 100 % – на 25 %;
- при сдаче от 92 до 97 % – на 14 %;
- при сдаче от 85 до 92 % – на 10 %;

Контролер принял с первого предъявления:

- а) 460 деталей;
- б) 480 деталей.

За выполнение нормы предусмотрена премия в размере 20 % от тарифной ставки.

**Задача 15.** Численность промышленно-производственного персонала (ППП) в отчетном году составила 2000 человек. Намечено в плановом году увеличить производительность труда за счет:

- технического уровня – на 3 %
- улучшения организации производства – на 2 %
- уменьшения брака – на 1 %

Объем выпуска продукции намечено увеличить на 5 %.

Как изменится численность ППП?

**Задача 16.** Норма времени на изготовление детали снизилась с 1 до 0,7 часа. Определить на сколько повысилась производительность труда и какой процент составляет заработная плата к прежнему уровню за обработку детали.

**Задача 17.** Определить коэффициент повышения производительности труда, если норму времени на обработку детали снизить на 10 %.

**Задача 18.** На КЭС с блоками 4x200 МВт в результате реконструкции осуществлен перевод с твердого топлива на жидкое. Определить темпы роста и прирост производительности труда, если штатный коэффициент снизился до 0,85 против 1,05 чел./МВт при неизменном числе часов использования установленной мощности  $h_y = 5\ 000$  ч.

**Задача 19.** Определить уровень производительности труда по энергосистеме, если за год отпущено 6 775 млн. кВтч электроэнергии; 6 300 млн. Гкал тепла; объем ремонтных работ и услуг на сторону составил 2 млн д.е. Отпускной тариф на электроэнергию составил 20 д.е./кВтч, а на тепловую – 30 д.е./Гкал. Среднесписочная численность промышленно-производственного персонала равна 3 865 чел.

**Задача 20.** Определить показатели производительности труда для ТЭС и ПЭС, если  $N_y$  ТЭС – 270 МВт, коэффициент использования установленной мощности равен 0,9. Годовой объем продукции ТЭС – 45 млн д.е., годовой объем работ по обслуживанию ПЭС равен 38 900 у.е. (условных единиц); протяженность сетей – 12 тыс. км. Численность промышленно-производственного персонала на ТЭС равна 600 чел., на ПЭС – 525 чел.

## 8. Научная организация труда

### Вопросы для обсуждения:

1. Дайте определение понятию организация труда? В чем особенности организации труда в энергетике?
2. Что представляет собой зона обслуживания?
3. Перечислите основные направления научной организации труда.
4. Каковы требования к организации рабочих мест эксплуатационного персонала.
5. Каковы требования к организации рабочих мест ремонтного персонала?
6. В чем особенность коллективной формы организации труда?
7. Приведите функции обслуживания рабочих мест.

**Задача 1.** Составить график выходов на работу эксплуатационного персонала на месяц в соответствии с исходными данными по вариантам (таблица 8.1)

Таблица 8.1. Исходные данные

Показатели	Варианты									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Количество бригад	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4
Продолжительность смены	8	8	12	8	8	12	8	8	12	8
Количество дней в месяце	28	29	30	31	31	30	28	29	31	29
Продолжительность рабочего периода в днях	3	4	1	5	4	2	4	2	2	3

## 9. Прогнозирование производственно-хозяйственной деятельности предприятия

Вопросы к обсуждению:

1. Назовите формы научного предвидения и дайте их краткую сравнительную характеристику.
2. Какие Вы знаете способы прогнозирования в соответствии с укрупненной классификацией прогнозов.
3. Перечислите виды топливно-энергетических балансов.
4. Расскажите о назначении топливно-энергетических балансов.
5. Каковы правила разработки баланса и содержание его приходной и расходной частей.
6. Что такое график электрической нагрузки энергосистемы. Виды и назначение графиков нагрузки?
7. Какие существуют способы формирования графиков нагрузки.
8. Какие Вы знаете способы регулирования графиков нагрузки?
9. Каково содержание Правил электроснабжения.
10. Как выстраивают взаимоотношения энергоснабжающая организация и потребители энергии.

Планный расход электроэнергии на производственные нужды цехов определяется по формуле:

$$W_{пр.н.} = \sum_{i=1}^n \bar{W}_{nli} \cdot \Pi_{nli}, \quad \text{кВт} \cdot \text{ч} \quad (9.1)$$

где  $W_{\text{пл}i}$  – плановая норма удельного расхода электроэнергии с учетом задания по ее снижению,  $\text{кВт}\cdot\text{ч}/\text{ед. прод.}$ .

$$\bar{W}_{\text{пл}i} = \frac{W_{\text{д}} \cdot (100 - \Delta\bar{W}_i)}{100}, \quad (9.2)$$

где  $P_{\text{пл}i}$  – плановый выпуск продукции в  $i$ -м цеху,  $\text{ед. прод.}$ ;  
 $n$  – количество цехов;  
 $\Delta\bar{W}_i$  – задание по снижению норм удельного расхода, %.

Расчет осветительных нагрузок цехов ( $P_{O_i}$ ) и расход электроэнергии на освещение ( $W_{O_i}$ ) производится по формулам (9.3 и 9.4):

$$P_{O_i} = P_{\text{уд}i} \cdot F_{O_i} \cdot K_{\text{CO}} \cdot 10^{-3}, \quad \text{кВт} \quad (9.3)$$

$$W_{O_i} = 1,05 \cdot \sum_{i=1}^n P_{O_i} \cdot T_{O_i}, \quad \text{кВт}\cdot\text{ч} \quad (9.4)$$

где  $P_{\text{уд}i}$  – удельная мощность освещения на  $1\text{ м}^2$  светильников с лампами типа ДРЛ при нормируемой освещенности в 300 лк,  $\text{Вт}/\text{м}^2$ ;

$F_{O_i}$  – площадь  $i$ -го цеха, определяется по генплану с учетом масштаба,  $\text{м}^2$ ;

$K_{\text{CO}}$  – коэффициент спроса освещения;

1,05 – коэффициент, учитывающий расход электроэнергии на дежурное освещение в нерабочее время и выходные дни;

$T_{O_i}$  – число часов работы ламп в  $i$ -ом цехе, час; принимается в зависимости от режима работы цеха.

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

$$\Delta P_{C_i} = (0,03 \div 0,05) \cdot (P_{P_i} + P_{O_i}), \quad \text{кВт} \quad (9.5)$$

Потери электроэнергии в цеховых сетях определяются по формуле:

$$\Delta W_{Ci} = \Delta P_{Ci} \cdot \tau_{\max}, \quad \text{кВт} \cdot \text{ч} \quad (9.6)$$

где  $\tau_{\max}$  – время максимальных потерь, ч.

Потери мощности и электроэнергии в трансформаторах определяются по формуле:

$$\Delta P_{Ti} = n \cdot \Delta P_{xx} + \frac{1}{n} \cdot \Delta P_{K3} \cdot K_3^2, \quad \text{кВт} \quad (9.7)$$

$$\Delta W_{Ti} = n \cdot \Delta P_{xx} \cdot T_{\Gamma} + \frac{1}{n} \cdot \Delta P_{K3} \cdot K_3^2 \cdot \tau_{\max}, \quad \text{кВт} \cdot \text{ч} \quad (9.8)$$

где  $\Delta P_{xx}, \Delta P_{K3}$  – удельные мощности потерь холостого хода и короткого замыкания трансформаторов, кВт. Определяется по паспортным данным или номограммам;  
 $n$  – число, параллельно работающих трансформаторов;  
 $K_3$  – коэффициент загрузки трансформаторов, определяемый отношением расчетной мощности к номинальной ( $S_{\Gamma}/S_H$ );  
 $T_{\Gamma}$  – время работы трансформатора в году,  $T_{\Gamma} = 8760$  часов.

Потери мощности и электроэнергии в кабельных линиях определяются по формулам:

$$\Delta P_{Ki} = \frac{P_i^2}{U_H^2 \cdot \cos^2 \varphi_i} \cdot r_{Oi} \cdot l_i, \quad \text{кВт} \quad (9.9)$$

$$\Delta W_{Ki} = \Delta P_{Ki} \cdot \tau_{\max i}, \quad \text{кВт} \cdot \text{ч} \quad (9.10)$$

где  $P_i$  – активная мощность, передаваемая по  $i$ -ой линии, кВт;  
 $r_{Oi}$  – удельное сопротивление кабельной линии, Ом/км;  
 $l_i$  – длина кабельной линии, км;  
 $U_H$  – номинальное напряжение линии, кВ;  
 $\cos \varphi_i$  – коэффициент мощности линии;  
 $\tau_{\max i}$  – время максимальных потерь, ч.

Коэффициент мощности и время максимальных потерь определяются для каждой линии как средневзвешенные величины нагрузок цехов, питающихся от данной линии.

**Задача 1.** Построить суточные графики нагрузки для характерных летних и зимних суток, используя характерный график нагрузки для энергосистемы и данные по активной нагрузке энергосистемы, приведенные в таблице 9.1.

Максимальную нагрузку, которая приходится на 18 часов зимних суток, примем равной 95% от установленной мощности электростанций энергосистемы (5% резерв мощности).

Таблица 9.1 – Исходные данные

Тип Станции	Тип турбогенератора	Установленная мощность, МВт	Тип Топлива	Число блоков
КЭС	6К-150	900	Каменный уголь	6
КЭС	4К-500	2000	Мазут	4
КЭС	4К-800	3200	Каменный уголь	4
ТЭЦ	2ПТ-60	120	Мазут	2
ТЭЦ	3Т-10	300	Мазут	3

Характерный график нагрузки представлен в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Суточные графики нагрузки

Часы суток	Лето		Зима	
	о.е.	МВт	О.е	МВт
1	0,5		0,6	
2	0,5		0,6	
3	0,5		0,6	
4	0,5		0,6	
5	0,55		0,65	
6	0,6		0,7	
7	0,7		0,8	
8	0,75		0,9	
9	0,8		0,96	
10	0,8		0,95	
11	0,78		0,9	
12	0,75		0,85	
13	0,65		0,85	
14	0,7		0,9	
15	0,7		0,94	
16	0,72		0,95	
17	0,73		0,97	

18	0,73		1	
19	0,7		0,95	
20	0,65		0,9	
21	0,6		0,85	
22	0,6		0,8	
23	0,55		0,7	
24	0,55		0,65	

**Задача 2.** Используя данные таблиц 9.1 и 9.2, постройте годовой график по продолжительности нагрузки. Для упрощения расчетов весь год представлен в виде двух периодов: летнего – 210 суток и зимнего – 155 суток. Построение начинается с максимальной нагрузки.

**Задача 3.** Составить баланс мощности и электроэнергии для предприятия. Исходные данные представлены в таблицах 9.3, 9.4, 9.5, 9.6.

Таблица 9.3 – Исходные данные для расчета потребности в электроэнергии на производственные нужды

Наименование цеха	Производственная программа цехов, т	Действующая норма расхода, кВт.ч/т	Задание по снижению нормы расхода, %	$T_{max}$ , ч
Механо-сборочный	893	6,9	1	6000
Механический №1	470	7,8	2	4000
Ремонтно-механический	246	3,3	1,5	2000
Гальванический	690	3,8	1,5	4000
Механический №2	940	6,1	3	4000
Литейный	670	12,1	2	6000
Кузнечно-прессовый	990	6,9	2,5	6000
Компрессорная	590	6,2	1	6000
Инструментальный	420	2,7	1,5	2000
Итого:				

Таблица 9.4 – Исходные данные для расчета потребности в электроэнергии на непромышленные нужды

Наименование Цеха	Площадь цеха, м <sup>2</sup>	Удельная мощность освещения, Вт/м <sup>2</sup>	$K_c$	$T_{max}$ , ч



Механо-сборочный	19824	16,2	0,9	4350
Механический №1	3060	16,2	0,9	2025
Ремонтно-механический	1512	16,2	0,9	300
Гальванический	1656	16,2	0,9	2025
Механический №2	8584	16,2	0,9	2025
Литейный	6724	16,2	0,9	4350
Кузнечно-прессовый	2240	16,2	0,9	4350
Компрессорная	1288	16,2	0,9	4350
Инструментальный	10500	16,2	0,9	300
Итого:				

Для упрощения расчета прочие непроизводственные расходы электроэнергии принимаем 5% от расхода электроэнергии на производственные нужды.

Таблица 9.5 – Исходные данные для расчета потерь электроэнергии в трансформаторах

Наименование Цеха	Cosφ	Кол-во трансформаторов, шт.	Мощность трансформатора, кВА	$K_{загр}$	Удельная мощность потерь ХХ	Удельная мощность потерь КЗ
Механо-сборочный	0,70	2	1600	0,62		
Механический №1	0,82	2	1000	0,62		
Ремонтно-механический	0,68	1	630	0,92		
Гальванический	0,85	1	1000	0,85		
Механический №2	0,80	2	1250	0,82		
Литейный	0,88	2	1600	0,54		
Кузнечно-прессовый	0,70	2	1600	0,55		
Компрессорная	0,75	1	1250	0,72		
Инструментальный	0,65	1	1250	0,94		
Итого						

Таблица 9.6 – Исходные данные для расчета потерь электроэнергии в кабельных линиях

Участки	Ток нагрузки, А	Марка кабеля	Удельное сопротивление жилы кабеля, Ом/км	Длина кабеля, км	$t_{\max}$ , ч	Число кабелей, шт.
ЦРП-ГПП	59	АПвП 3(1x185)	0,167	1,00	2979	12
ЦРП-ТП1	38	АПвП 3(1x70)	0,443	0,10	2418	6
ЦРП-ТП5	28	АПвП 3(1x70)	0,443	0,30	2320	6
ЦРП-ТП6	32	АПвП 3(1x70)	0,443	0,23	2618	6
ЦРП-ТП9	23	АПвП 3(1x35)	0,890	0,06	2703	3
ТП1-ТП2	18	АПвП 3(1x70)	0,443	0,05	2113	6
ЦРП-ТП8	17	АПвП 3(1x35)	0,890	0,25	2979	3
ТП6-ТП7	17	АПвП 3(1x70)	0,443	0,06	2979	6
ТП2-ТП3	13	АПвП 3(1x35)	0,890	0,09	886	3
ТП5-ТП4	17	АПвП 3(1x35)	0,890	0,08	1164	3
Итого:						

## 10. Основы планирования производства.

### Проектный подход в энергетическом планировании.

Вопросы к обсуждению:

1. Что общего и чем различаются прогноз и план?
2. Назовите объекты, предметы, методы и виды планирования.
3. В чем сущность бизнес-планирования. Какие задачи можно решить с помощью бизнес-плана?
4. Какие требования предъявляют к бизнес-плану? Перечислите разделы бизнес-плана. Кратко охарактеризуйте содержание разделов бизнес-плана.
5. Сформулируйте последовательность разработки бизнес-плана.

6. В чем сущность энергетического планирования? Каково содержание энергетического плана?

7. Какие системы показателей планируются на различных уровнях управления энергосистемой и для различных ее подразделений?

**Задача 1.** Спланировать фонд оплаты труда бригады выполняющей разовую работу по монтажу панели ЩО-70 в ТП-160.

Состав бригады: электромонтер 3 разряда – 1 чел.;  
электромонтер 4 разряда – 2 чел.;  
водитель автомашины (7 разряд) – 1 чел.;  
тракторист (6 разряд) – 1 чел.

Нормы времени на ремонт и техническое обслуживание воздушных линий электропередачи и транспортных подстанций напряжением 0,38-10 кВ представлены в таблице 10.1

Таблица 10.1 – Нормы времени на работу по монтажу панели ЩО-70

Наименование работ	Норма времени на ед., ч.час	Количество, чел.(шт.)	Общая трудоемкость, чел.ч
Проезд бригады к месту работы и обратно	0,13	3	
Допуск бригады к работе	0,2	3	
Подготовка рабочего места	0,96	1	
Проверка отсутствия напряжения и установка переносного заземления	0,81	4	
Ремонт контура заземления	1,1	1	
Замена шкафа ЩО-70	4,2	1	
Обновление надписей (26 штук)	0,03	26	
Трудозатраты электромонтера			
Трудозатраты водителя а\м	4,76	1	
Трудозатраты тракториста	0,2	1	

Коэффициент технологических видов работ: для электромонтеров – 1,1; для водителей и трактористов – 1,1.

Ставка первого разряда 1тыс. руб. Доплаты по контракту – 20%, премия составляет – 30% и доплата за выслугу лет – 15%.

Тарифный разряд	2	3	4	5	6
Тарифный коэффициент	1,16	1,35	1,57	1,73	1,9

**Задача 2.** Производственная программа выпуска изделий: А – 60000 штук, Б – 30000 штук, В – 40000 штук, Г – 25000 штук.

Нормы расхода электроэнергии в заготовительном производстве на изделие: А – 80 кВт.ч; Б – 82кВт.ч; В – 80 кВт.ч; Г – 75 кВт.ч.

Установленная мощность электроприемников в механосборочном производстве 15000 кВт. Расход энергии в вспомогательном производстве составляет 30% от расхода энергии на технологические нужды основного производства. По нормативам на освещение, вентиляцию и другие сантехнические нужды расход энергии – 15 млн. кВт.ч.,

В том числе на освещение 5 млн. кВт.ч Коэффициент, учитывающий загрузку оборудования по мощности – 0,6, по времени – 0,8. Потери в сети составляют 10%, КПД двигателей – 0,8. Плановый коэффициент спроса на освещение 0,9. Определите расход электроэнергии по предприятию на плановый период, если действительный годовой фонд времени составляет 4000 часов.

**Задача 3.** Определи плановую потребность в электроэнергии по цеху и возможную экономию или перерасход электроэнергии по следующим исходным данным.

Мощность установленного в цеху оборудования 448 кВт, средний коэффициент полезного действия электромоторов – 0,9, средний коэффициент загрузки оборудования – 0,8, средний коэффициент одновременной работы оборудования - 0,7, коэффициент полезного действия питающей сети – 0,96, плановый коэффициент спроса по цеху – 0,6. Режим работы цеха двухсменный, смена по 8 часов. Потери времени на плановые ремонты оборудования – 5%. В расчетном периоде 254 рабочих дня, их них 5 предпраздничных.

В цеху установлено 60 люминесцентных ламп, средней мощностью 100 Вт. Время горения лампы в сутки 16 часов. Коэффициент одновременного горения светильников – 0,75

## **11. Учет и анализ производственно-хозяйственной деятельности предприятия**

Вопросы к обсуждению:

1. Что такое учет и какие виды учета осуществляются на предприятии?
2. Дайте краткую характеристику каждого вида учета.
3. Каковы: цель, задачи, функции, объекты и виды энергетического учета?
4. Какими способами осуществляется энергетический учет?
5. Кто и как организует энергетический учет?
6. Каким образом функционирует автоматизированная система контроля и учета энергопотребления (АСКУЭ), каковы цели, задачи и результаты ее внедрения?
7. Как определяется экономическая эффективность внедрения АСКУЭ?
8. Что включает в себя финансовый анализ?
9. В чем особенности экономического анализа производственно-хозяйственной деятельности в энергетике?
10. Энергетический аудит. Каковы его цели, принципы, функции, алгоритм?
11. На какие 5 групп делятся мероприятия по повышению энергоэффективности и энергосбережению.
12. Как осуществляется экономическая оценка технических решений?

Капиталовложения в мероприятие по внедрению АСКУЭ определяем согласно формуле (11.1):

$$K_{аскуэ} = K_{об,тзр} + K_{проект} + K_{смр} + K_{нпр} + K_{доп} \text{ , руб. (11.1)}$$

где:  $K_{об,тзр}$  - стоимость счетчиков электроэнергии с учетом транспортных расходов, тыс. руб.;

$K_{нпр}$  - стоимость проектно-изыскательских работ, тыс. руб.

$K_{смр}$  - стоимость строительно-монтажных работ, тыс. руб.

$K_{доп}$  - стоимость дополнительного адаптационного оборудования, тыс. руб.

$K_{нпр}$  - стоимость программного обеспечения и пуско-наладочных работ, тыс. руб.

Простой срок окупаемости определяем согласно формуле (11.2):

$$T_{ок} = \frac{K_{АСКУЭ}}{\mathcal{E}_{год}}, \quad (11.2)$$

где  $\mathcal{E}_{год}$  - годовой экономический эффект от внедрения АСКУЭ, тыс. руб./год

Факторный анализ прироста прибыли осуществляется по следующим формулам:

а) за счет изменения объема производства:

$$\Delta\Pi_o = ((V_{пл} - V_o) \cdot \Pi_o^1) \quad (11.3)$$

б) за счет изменения цен на реализованную продукцию:

$$\Delta\Pi_{ц} = (\Pi_{пл} - \Pi_o) \cdot V_{пл} \quad (11.4)$$

в) за счет изменения себестоимости продукции:

$$\Delta\Pi_c = (C_o - C_{пл}) \cdot V_{пл} \quad (11.5)$$

где  $V_{пл}, V_o$  - плановый и отчетный объем производства, шт.

$\Pi_{пл}, \Pi_o$  - цена планового и отчетного периодов, руб.

$C_o - C_{пл}$  - отчетная и плановая цена единицы продукции, руб.

$\Delta\Pi_o, \Delta\Pi_{ц}, \Delta\Pi_c$  - величина прироста прибыли под влиянием отдельного фактора.

**Задача 1.** Для реализации АСКУЭ на предприятии решено использовать измерительно-вычислительный комплекс КТС «Энерггомера». Величину экономии электроэнергии за счет внедрения АСКУЭ, на основании экспертных оценок с учетом перехода на двухставочный дифференцированный тариф, принимаем равной 6% годового электропотребления предприятия. Годовое потребление электроэнергии предприятием составило в 2016 году 6000 тыс. кВт.ч. Стоимость комплекса с учетом транспортно-заготовительных расходов составила 550 млн. руб. Стоимость адаптационного оборудования и программного обеспечения составляет 5% от стоимости оборудования. Годовое

вые эксплуатационные расходы составили 16,5 тыс. руб. в год. Стоимость ту.т 260\$ США по курсу Нацбанка РБ.

**Задача 2.** На предприятии за отчетный период было реализовано 1000 единиц продукции по цене 50 тыс. руб., а себестоимость единицы продукции составила 45 тыс. руб. В плановом периоде предусматривается увеличить объем выпуска и реализации продукции дл 2000 единиц по цене 60 тыс. руб. и снизить себестоимость до 40 тыс.руб. за единицу продукции. Определите, как изменить прибыль от реализации продукции в плановом периоде, и проанализируйте, какие факторы повлияют на ее изменение.

**Задача 3.** Сделайте анализ актива и пассива баланса, а также сделайте вывод о степени его ликвидности, исходя из данных приведенных в таблицах 11.1 и 11.2.

Таблица 11.1 - Аналитическая группировка и анализ статей актива баланса

Имущество	На начало периода		На конец периода		Отклонение, тыс. руб.	Темпы роста, %
	тыс. руб.	%	тыс. руб.	%		
Внеоборотные активы, в т.ч. основные средства	3518 3318		3477 3377			
Оборотные активы:	908		1084			
Запасы	80		85			
дебиторская задолженность	350		320			
денежные средства	478		669			
Итого:	4426	100	4561	100		

Таблица 11.2 - Аналитическая группировка и анализ статей пассива баланса

Имущество	На начало периода		На конец периода		Отклонение, тыс. руб.	Темпы роста, %
	тыс. руб.	%	тыс. руб.	%		
Собственный капитал:	3543		3968			
акционерный капитал	3628		3628			
нераспределенная прибыль	-85		340			

Заемный капитал:	884		483			
долгосрочные обязательства	0		0			
краткосрочные кредиты	700		250			
кредиторская задолженность	184		233			
Итого:	4426	100	4451	100		

**Задача 4.** Сделать анализ уровня и динамики рентабельности на основе данных таблицы 11.3

Таблица 11.3 – Анализ уровня рентабельности

Показатели	За прошлый год	За отчетный год
1. Чистая прибыль, тыс.руб.	414	490
2. Выручка от реализации продукции (без НДС), тыс. руб.	1592	1793
3. Среднегодовая стоимость активов, тыс. руб.	4421	4451
4. Среднегодовая стоимость основных средств, тыс. руб.	3850	4011
5. Среднегодовая стоимость производственных запасов, тыс. руб.	80	85
6. Среднегодовой остаток абонентской задолженности, тыс. руб.	350	320
7. Фондоемкость продукции		
8. Коэффициент оборачиваемости производственных запасов		
9. Коэффициент оборачиваемости абонентской задолженности		
10. Рентабельность реализованной продукции, %		
11. Рентабельность активов, %		

## 12. Экономико-математические методы управление производством.

Вопросы к обсуждению:

- 1.. Какие Вы знаете методы прогнозирования энергопотребления.
2. Какие методы математического программирования применяются при оптимизации управленческих решений?



4. В чем сущность транспортной задачи, и какова методика ее решения?

**Задача 1.** Составить оптимальный план перевозок по критерию минимума транспортных расходов. В поставках участвуют 2 поставщика с объемами поставки  $A_1 = 40$  ед.  $A_2 = 60$  ед., а также 3 потребителя с потребностью  $B_1 = 20$  ед.,  $B_2 = 50$  ед.,  $B_3 = 30$  ед. Известны затраты на транспортировку единицы груза:  $C_{11} = 5$ ,  $C_{12} = 8$ ,  $C_{13} = 4$ ,  $C_{21} = 7$ ,  $C_{22} = 3$ ,  $C_{23} = 6$ .

**Задача 2.** Составить оптимальный план перевозок по критерию минимума транспортных расходов. В поставках участвуют 3 поставщика с объемами поставки  $A_1 = 100$  ед.  $A_2 = 80$  ед.,  $A_3 = 80$ , а также 3 потребителя с потребностью  $B_1 = 120$  ед.,  $B_2 = 80$  ед.,  $B_3 = 60$  ед. Известны затраты на перевозку единицы груза:  $C_{11} = 24$ ,  $C_{12} = 18$ ,  $C_{13} = 22$ ,  $C_{21} = 9$ ,  $C_{22} = 6$ ,  $C_{23} = 8$ ,  $C_{31} = 12$ ,  $C_{32} = 10$ ,  $C_{33} = 14$ .

**Задача 3.** Определить тип транспортной задачи. Составить оптимизационную модель и найти оптимальное значение целевой функции для условия: В поставках участвуют 2 поставщика с объемами поставки  $A_1 = 20$  ед.  $A_2 = 40$  ед., а также 3 потребителя с потребностью  $B_1 = 30$  ед.,  $B_2 = 50$  ед.. Известны затраты на транспортировку единицы груза:  $C_{11} = 3$ ,  $C_{12} = 7$ ,  $C_{21} = 4$ ,  $C_{22} = 2$

### **13. Основы менеджмента. Система управление предприятием.**

#### Вопросы для обсуждения:

1. Дайте определение и раскройте сущность менеджмента.
2. В чем сущность и каковы формы разделения труда в управлении?
3. Что включает в себя система управления предприятием?
4. Что включает в себя механизм управления предприятием?
5. Назовите общие функции управления.
6. Перечислите цели энергетического менеджмента на различных уровнях управления энергетикой.
7. Основная задача и функции энергетического менеджмента.

#### Доклады студентов на темы:

1. История развития менеджмента.
2. Современная система взглядов на менеджмент организации.

3. Современные принципы менеджмента.
4. Стратегия развития энергетического потенциала Республики Беларусь.
5. Государственная программа «Основные направления в энергетике Республики Беларусь до 2020 года»

#### **14. Управление трудовым коллективом. Стилъ управления.**

##### Вопросы для обсуждения:

1. Управление персоналом организации: раскройте понятие, назовите объект и субъект управления. Что является предметом исследования в управлении персоналом.
2. Раскройте понятие «организационная структура управления персоналом», обозначив роль и место службы персонала в системе управления предприятием.
3. Что включает в себя система управления персоналом, назовите ее подсистемы?
4. Кадровая политика предприятия и мероприятия по ее реализации.
5. Какую роль в управлении персоналом играют социально-психологические методы управления?
6. Руководитель и коллектив. Стилъ управления персоналом как инструмент формирования здорового морально-психологического климата в коллективе.
7. Какие основные ошибки допускает не эффективный руководитель?
8. Конфликты и способы их разрешения.
9. Какие вы знаете теории мотивации? Их краткое содержание.

##### Производственная ситуация (имитационное моделирование)

#### **«Вы мастер участка»**

Место действия – участок сборки печатных плат, поступающих затем на другие участки цеха.

В последнее время участок едва справляется с заданием. В третьей декаде каждого месяца начинается «штурмовщина». Системой стали сверхурочные, работы в выходные дни, что приводит к регулярному перерасходу фонда заработной платы и отсутствию премий. Наблюдается высокая текучесть кадров. Коллектив ежегодно

обновляется на 30-35%. Около 40% работников составляют молодые рабочие. Участились нарушения трудовой дисциплины, опоздания, прогулы. Возрастают потери от брака, простоев, нарушаются сроки ремонта оборудования, увеличивается число рекламаций.

Неблагополучное положение на участке вызвано плохой организацией труда, слабостью материальных стимулов, низкой исполнительской дисциплиной и ответственностью за выполнение в срок плановых заданий. Часто сменяются руководители. Так, за два года уволилось три мастера. Создание бригады на участке осуществлено формально и не привело к заметным изменениям.

Два дня назад приказом начальника цеха мастер был освобожден от занимаемой должности, но оставлен на том же участке.

Задание: Вас назначили мастером на данный участок.

1. Подготовьте выступление для оперативной встречи с рабочими накануне первого рабочего дня.
2. Подготовьте план работы на первый рабочий день.

## **15. Технология и техника управления.**

Вопросы для обсуждения:

1. Что такое информация, ее виды, методы сбора и обработки? Какова роль информации в процессе управления?
2. Перечислите требования, предъявляемые к качеству информации.
2. Что такое управленческое решение и, какие они бывают?
3. Построить алгоритм подготовки, принятия и реализации управленческого решения.
4. Назовите критерии оценки и выбора одного варианта управленческого решения.
5. Назовите современные технологии управления и коротко их охарактеризуйте.
6. Опишите современные технические средства управления и связи.
7. Опишите техническое обеспечение оперативных переговоров в процессе диспетчерского управления энергообъектами.
8. Опишите техническое обеспечение рабочих мест эксплуатационного и ремонтного персонала.

Доклад студентов на тему:

Что такое коммуникации и как обеспечить их эффективность?

### Задание:

Провести технико-экономическое обоснование применения осветительных приборов, сформулировать критерии оценки и выбора решения. Сравнительные технические данные источников света приведены в таблице 15.1

Таблица 15.1 – Технические характеристики источников света

Тип светильника	Световая отдача, лм/Вт	Срок службы, ч	Диапазон мощностей, Вт
ЛОН/ГЛН	10/18	1000/2000	10...1000
ЛЛ	60...95	12000...15000	18,36,58
КЛЛ	30...75	до 12000	3...105
ДРЛ	40...60	6000...10000	50...2000
ДРИ	90...100	6000...8000	50...3000
ДНаТ	70...130	6000...20000	50...1000

## **16. Организационно-производственная структура управления энергетическим производством**

### Вопросы для обсуждения:

1. Назовите типы организационных структур управления предприятием и дайте им краткую сравнительную характеристику.
2. Когда управление предприятием неэффективно? Необходимость и порядок реорганизации существующей оргструктуры.
3. Порядок разработки организационной структуры управления энергохозяйством промышленного предприятия. Формирование штатного расписания отдела главного энергетика.
4. Производственная структура предприятия: понятие, виды, типы, показатели и факторы ее определяющие.
5. Перечислите состав производственных звеньев, которые входят в производственную структуру энергохозяйства промышленного предприятия и факторы, ее определяющие.
6. Поясните технологические особенности энергопредприятия как объекта управления. Назовите элементы производственной структуры электростанции.
7. В чем заключается особенность функционально-территориальной схемы управления предприятием электрических сетей.

8. Назовите принципы и опишите четырехуровневую структура диспетчерского управления белорусской энергетикой.

Выполнение задания по совершенствованию организационной структуры предприятия

*Цель:* Определение основных направлений совершенствования организационной структуры предприятия на основе изучения и сравнительного анализа существующего и предлагаемого консультантами вариантов структур.

*Исходные данные:*

Предприятие является открытым акционерным обществом и относится к электротехнической промышленности. Оно производит светотехническое оборудование для автомобильной промышленности. Численность персонала предприятия на конец предыдущего года составляла 4029 чел.

Схема организационной структуры предприятия, действовавшей на конец того же года, представлена на рис. 1. (Приложение А).

Схема организационной структуры, предложенной консультантами, представлена на рис. 2. (Приложение А).

*Задание:*

1. Рассмотрите схемы существующей и предлагаемой организационных структур предприятия и заполните таблицу-1 (Приложение В).

2. Выполните сравнительный анализ существующего и предлагаемого вариантов организационных структур предприятия по следующим пунктам:

- тип структуры управления;
- руководители высшего уровня управления (директор и его заместители): изменение общего количества, появление новых должностей, ликвидация должностей;
- распределение структурных подразделений и отдельных работников между руководителями высшего уровня управления: количество подразделений в непосредственном подчинении; переподчинение подразделений и отдельных работников;
- общее количество структурных подразделений и отдельных работников;
- ликвидированные структурные подразделения;
- вновь созданные структурные подразделения;

- распределение структурных подразделений по функциям управления;
  - количество уровней управления.
3. Систематизируйте информацию об основных направлениях совершенствования организационной структуры рассмотренных предприятий. Оформите полученные результаты в виде отчета.
  4. Заполните таблицы 2 и 3 (Приложение А).

## **17. Экономический механизм управления в условиях рынка**

### Вопросы к обсуждению

1. Раскройте содержание права собственности и поясните принцип его возникновения.
2. Назовите объекты и субъекты права собственности.
3. Назовите формы и виды собственности, дайте им краткую характеристику.
4. Назовите организационно-правовые формы хозяйствования, функционирующие на территории Республики Беларусь, и дайте им краткую сравнительную характеристику.
6. Что такое рынок и его виды?
7. Назовите возможные формы функционирования рынка электроэнергии в РБ.
8. В чем технологическая особенность ценообразования на рынке электроэнергии?

### Доклады студентов на темы:

1. Проблемы разгосударствления и приватизации государственной собственности. Пути их преодоления.
2. Зарубежный опыт организации и функционирования энергетического рынка.

## **18. Управление качеством продукции. Обеспечение надежности электроснабжения.**

### Вопросы для обсуждения:

1. Что такое качество продукции и, какова его роль в повышении конкурентоспособности предприятия?
2. Какие Вы знаете показатели качества?

3. В чем сущность и значение система менеджмента качества на предприятии и как определяется ее эффективность?
4. Каким образом параметры электроэнергии влияют на электрическую нагрузку потребителей.
4. Что понимается под надежностью электроснабжения? Что является исходным для расчета надежности?
6. В чем суть приближенного расчета ущерба от перерыва электроснабжения потребителей?
7. Перечислите методы экономической оценки надежности электрической сети.

Приближенный расчет ущерба от недоотпуска электроэнергии определяется по следующей формуле:

$$y = (a + t \cdot b) \cdot p, \quad (18.1)$$

где  $a$  – постоянная (фиксированная) часть ущерба, не зависящая от продолжительности отсутствия электроснабжения, руб./кВт (табл.18.1);

$t$  – продолжительность отключения электроснабжения, ч;

$b$  – переменная часть ущерба, зависящая от вида потребительского сектора, руб./кВт (табл. );

$p$  – потребляемая мощность, отключенная в результате отказа релейной защиты, кВт.

$$p = 0,7 \cdot S_T \cdot \cos \varphi \cdot K_C$$

где  $S_T$  – суммарная мощность трансформаторов, кВА;

$K_C$  – коэффициент спроса.

**Задача 1.** Определить приближенный ущерб от недоотпуска электроэнергии потребителям при отказе или неселективном срабатывании автоматики используя данные таблицы 18.1. Вероятность числа отказов релейной защиты в год на одной подстанции при устаревших электромеханических элементах можно принять в среднем равным 0,3.

Таблица 18.1 - Средние величины  $a$  и  $b$  по данным западных исследователей

Потребитель-	Сель-	Промыш-	Быто-	Муници-	Обслужи-
--------------	-------	---------	-------	---------	----------

ский сектор	ский	ленный	вой	пальный	вание
Постоянная составляющая «а», USD/кВт	0	1,2	0	0,5	1,1
Переменная составляющая «б», USD/кВт	8,1	12,2	1,6	4,8	7,8

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Андрижиевский, А.А. Энергосбережение и энергетический менеджмент: учеб. пособие / А.А. Андрижиевский, В.И. Володин.-Минск: выс. шк., 2005. - 294 с.
2. Головачев, А.С. Организация, нормирование и оплата труда: учеб. пособие / А.С. Головачев, Н.С. Березина, Н.Ч. Бокун и др.; под общ. ред. А.С. Головачева. - Москва: Новое знание, 2004. - 496 с
3. Гончаров, В.И. Менеджмент: учеб. пособие / В.И.Гончаров. – Минск: Мисанта, 2003. – 624 с.
4. Гончаров В.И. Основы менеджмента: учеб. пособие / В.И. Гончаров. - Минск: ООО «Современная школа», 2006. - 281 с.
5. Евтухов, В.С. Основы современного менеджмента: учеб. пособие / В.С. Евтухов.- Гомель: МИТСО, 2000. - 284 с.
6. Ильин, А.И. Планирование на предприятии: учеб. пособие / А.И. Ильин. – 6-ое изд., перер. и доп. – Минск: Новое знание, 2005. - 656 с.
7. Калентионюк, Е.В. Оперативное управление в энергосистемах: учеб. пособие / Е.В. Калектионюк, В.Г. Прокопенко, В.Т.Федин, под общ. ред. В.Т.Федина.- Минск: высш. шк., 2007. - 351 с.
8. Кибанов, А.Я. Управление персоналом организации: учебник / под. ред. А.Я. Кибанова. – Москва: ИНФРА-М, 1997. – 512 с.
9. Кожевников, Н.Н. Экономика и управление энергетическим предприятиями: учебник / Т.Ф. Басов, Е.И. Борисов, В.В. Бологова и др.; под ред. Н.Н. Кожевникова. - Москва: Издательский центр «Академия», 2004. - 431 с.



10. Кожевников, Н.Н. Экономика и управление в энергетике: учеб пособие / Т.Ф. Басов, Н.Н. Кожевников, Э.Г. Леонова и др.; под ред. Н.Н. Кожевникова. - Москва: Издательский центр «Академия», 2003.- 384 с.
11. Кожекин, Г.Я. Организация производства: учеб. пособие / Г.Я. Кожекин, Л.М. Сеница. – Минск: ИП «Экоперспектива», 1998. -334 с.
12. Мескон, М.Х. Основы менеджмента: учебник / М.Х. Мескон, М. Альберт, Ф.М. Хедоурн: Дело, 1992.-701 с.
13. Новицкий, Н.И. Практикум по организации производства / Н.И. Новицкий.- Москва: Финансы и статистика, 2004.- 150 с.
14. Новицкий, Н.И. Организация, планирование и управление производством: учеб.-метод пособие / Н.И. Новицкий, В.П. Пашуто; под. ред. Н.И. Новицкого.- Москва: Финансы и статистика, 2008.- 576 с.
15. Овчинников, Л.С. Система технического обслуживания и планово-предупредительных ремонтов оборудования и сетей промышленного предприятия: справочное пособие для инженеров / Л.С. Овчинников.- Минск: Дизайн ПРО, 2007.-688 с
16. Федин, В.Т. Принятие решений при проектировании развития энергосистем: учеб. пособие / В.Т.Федин.- Минск: УП «Технопринт», 2000.- 105 с.
17. Федин, В.Т. Основы проектирования энергосистем: учеб. пособие: в 2 ч. / В.Т.Федин, М.И.Фурсанов.- Минск: БНТУ, 2010.- Ч.1. - 203 с.
18. Федин В.Т. Основы проектирования энергосистем: учеб. пособие: в 2 ч. / В.Т.Федин, М.И.Фурсанов.- Минск: БНТУ, 2010.- Ч.2. - 203 с.
19. Стандарт ГПО «Белэнерго» СТП 09110.05.830-08 Нормы времени на ремонт основного и вспомогательного энергетического оборудования. Ремонт и техническое обслуживание воздушных линий электропередачи и трансформаторных подстанций напряжением 0,38-10 кВ.: нормативное производственно-практическое изд. – Минск: РУП «БелТИ, 2008.
20. Стандарт ГПО «Белэнерго» СТП 09110.20.669-06 Типовая инструкция по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи с неизолированными проводами напряжением 0,38-10 кВ.: нормативное производственно-практическое изд. – Минск: РУП «БелТИ, 2008.

Библиотека ГГТУ им. П.О.Суворова

ПРИЛОЖЕНИЕ А

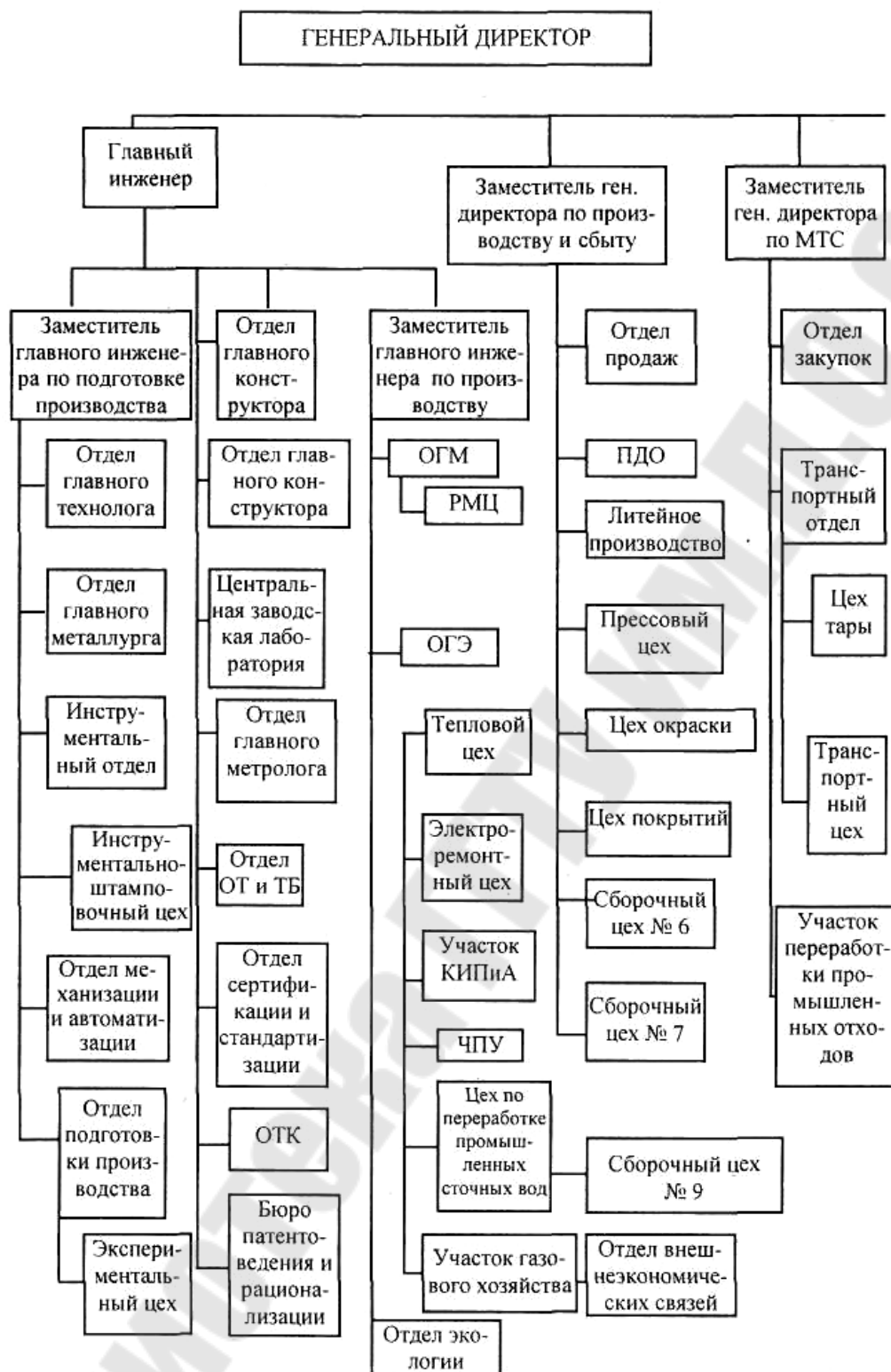
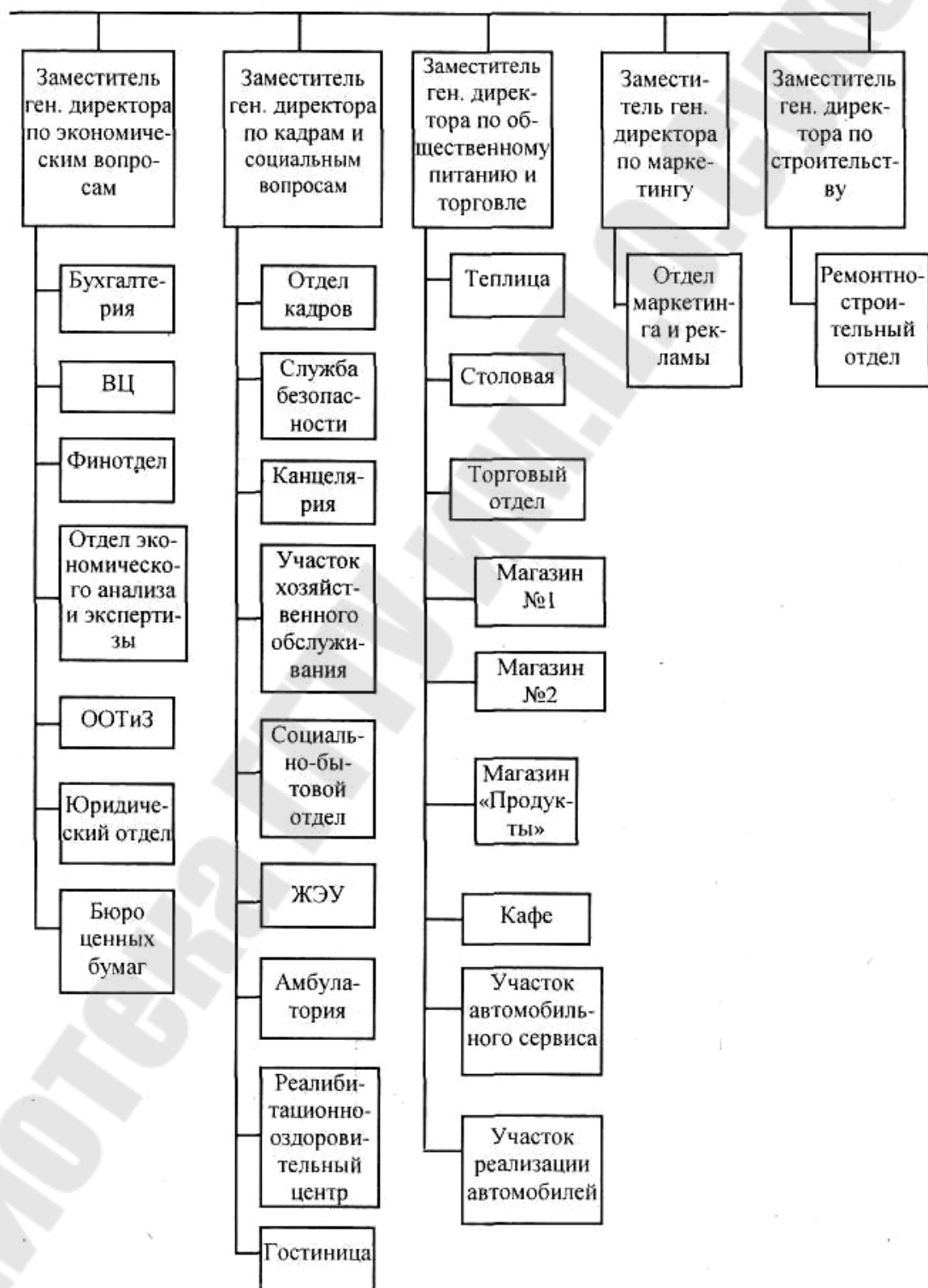


Рисунок 1 - Схема существующей организационной структуры управления



Продолжение рисунка 1

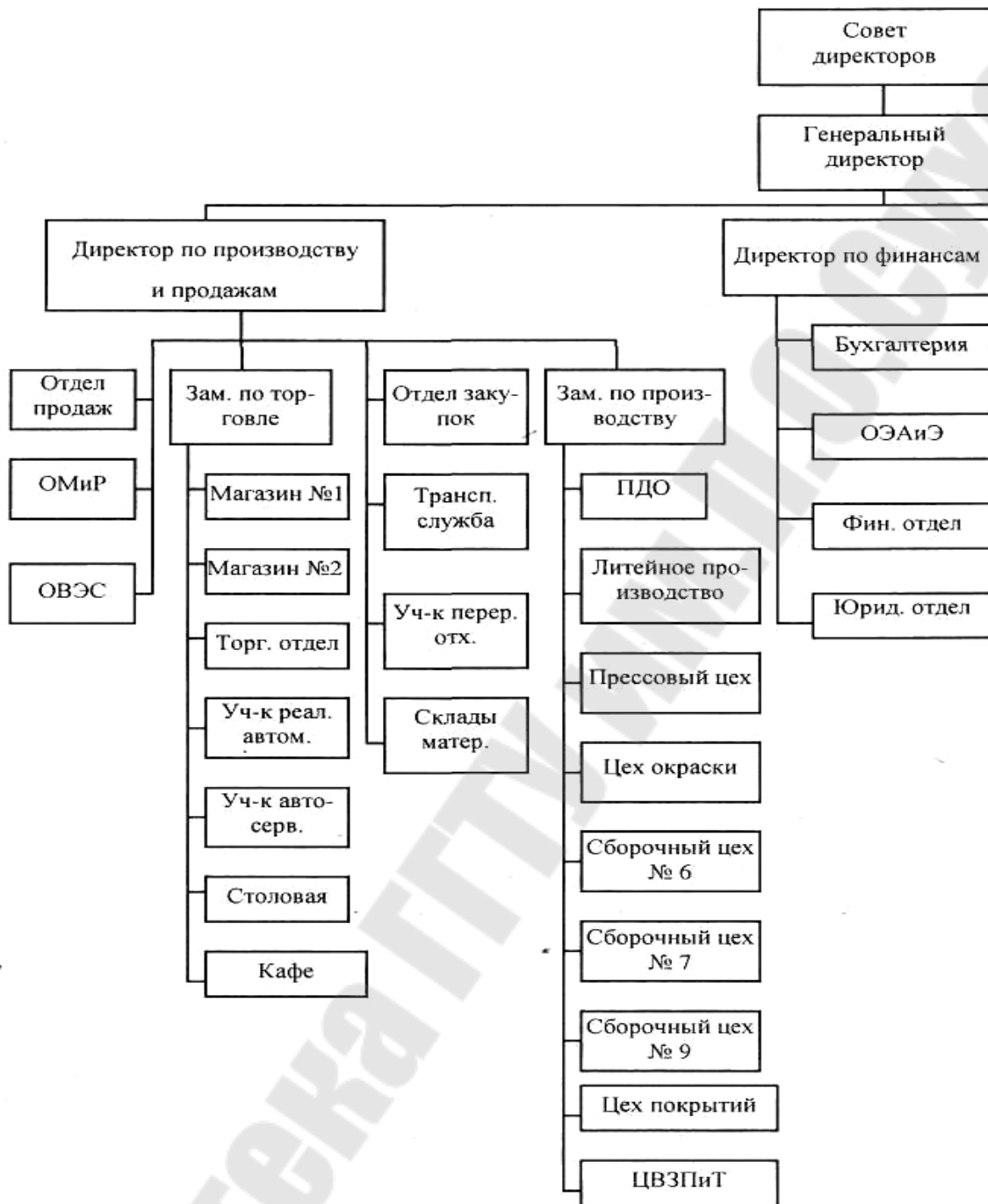
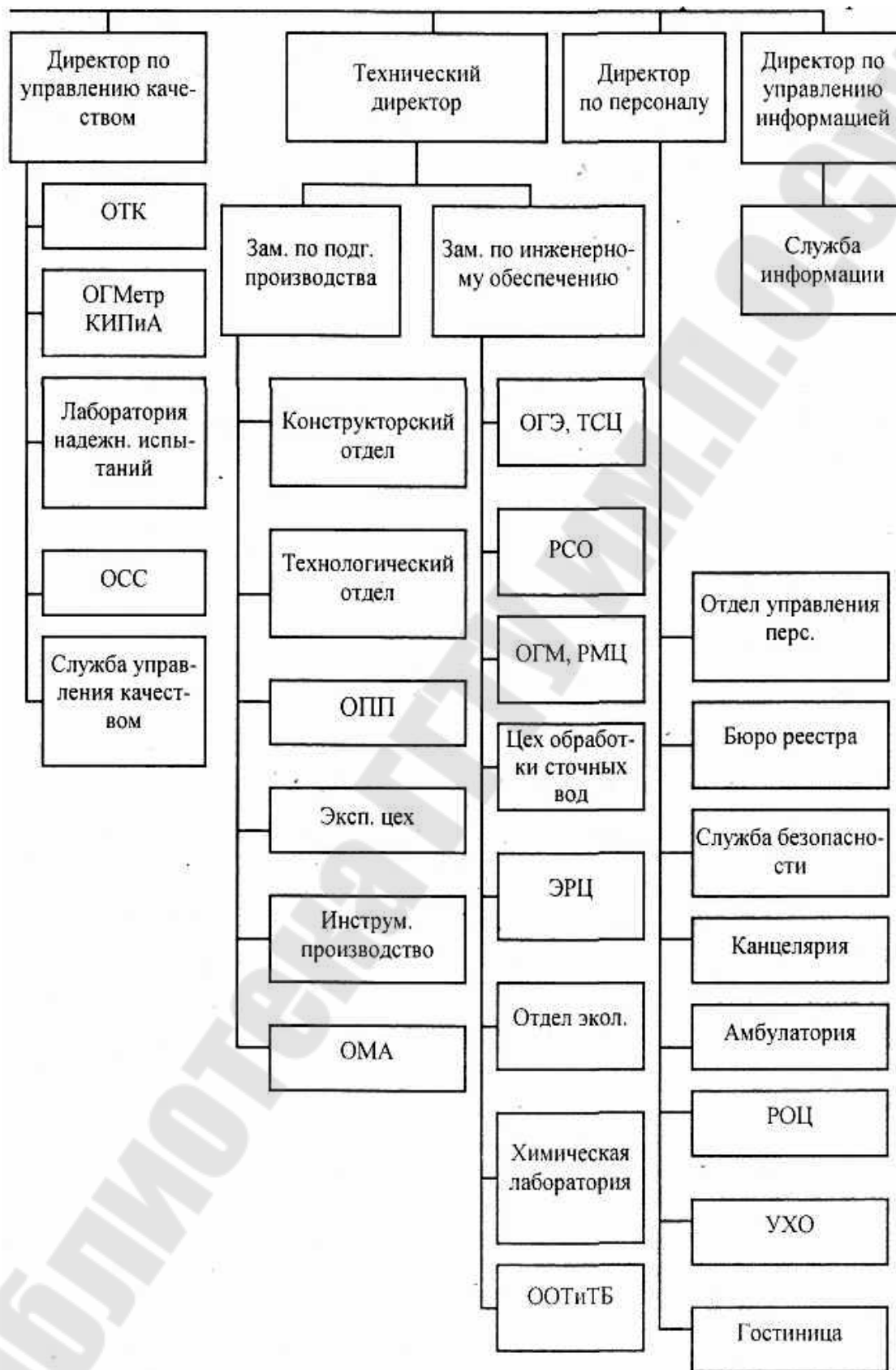


Рисунок 2 - Схема организационной структуры управления, предложенной консультантами



Продолжение рисунка 2.

Таблица 1 – Характеристика организационной структуры предприятия (сравнение существующего и предлагаемого вариантов структур)

№ п/п	Наименование должностей руководителей (директор и его заместители) и непосредственно подчиненных им подразделений и работников	
	Существующий вариант структуры	Предлагаемый вариант структуры
1		
1.1		
1.2		
1.3		
2		
2.1		
2.2		
...		

Таблица 2 – Распределение подразделений предприятия между руководителями высшего уровня управления (сравнение существующего и предлагаемого вариантов структур)

№ п/п	Наименование должностей руководителей (директор и его заместители)	Количество непосредственно подчиненных им подразделений	Наименование должностей руководителей (директор и его заместители) и работников	Количество непосредственно подчиненных, им подразделений и работников
1				
2				
...				
Всего				

Таблица 3 – Функциональное распределение подразделений предприятия (сравнение существующего и предлагаемого вариантов структур)

№ п/п	Наименование функций	Количество должностей руководителей (директор и его заместители), подразделений и работников	
		Существующий вариант структуры	Предлагаемый вариант структуры
1	Управление предприятием		
2	Маркетинг и продажи (сбыт)		
3	Управление производством		
4	Производство		
5	Экономика, финансы и бухгалтерия		
6	Управление персоналом		
7	Вспомогательные службы		
8	Другое (укажите)		

Пояснения к таблице 3:

строка 1 «Управление предприятием» включает в себя руководителей всех уровней управления, показанных на схеме отдельно;

строка 2 «Маркетинг и продажи (сбыт)» включает в себя функции, связанные с закупками и поставками;

строка 3 «Управление производством» включает в себя функции, связанные непосредственно с планированием и управлением производственной деятельностью и процессами;

строка 4 «Производство» включает в себя функции исследований, разработок, технологического сопровождения, обеспечения и собственно производства;

строка 5 «Экономика, финансы и бухгалтерия» включает в себя функции проведения экономического анализа и планирования, финансовых расчетов и бухгалтерского учета;



строка 6 «Управление персоналом» включает в себя все функции, связанные с наймом, увольнением, обучением, социальным обеспечением персонала;

строка 7 «Вспомогательные службы» включает в себя все функции внешнего и внутреннего обеспечения, непосредственно не связанные с процессом производства.

## Содержание

Введение	3
1. Основы организации производства. Формы общественной организации производства.	4
2. Баланс агрегата и его структура. Энергетические характеристики и энергоэкономические показатели энергетических установок тепловых электростанций и энерготехнологического оборудования промышленных предприятий	8
3. Нормирование расхода энергоресурсов	11
4. Организация технического нормирования труда	17
5. Организация технического обслуживания и ремонта электрооборудования электростанций и энерготехнологического оборудования промышленных предприятий	22
6. Сетевые методы планирования и управления в энергетике.	32
7. Кадры, заработная плата, производительность труда.	35
8. Научная организация труда	42
9. Прогнозирование производственно-хозяйственной деятельности предприятия.	43
10. Основы планирования производства. Проектный подход в энергетическом планировании	49
11. Учет и анализ производственно-хозяйственной деятельности предприятия	51
12. Экономико-математические методы управления производством.	55
13. Основы менеджмента. Система управления предприятием.	56
14. Управление трудовым коллективом. Стилль управления.	57
15. Технология и техника управления.	58
16. Организационно-производственная структура управления энергетическим производством.	59
17. Экономический механизм управления в условиях рынка.	61
18. Управление качеством продукции. Обеспечение надежности электроснабжения.	61
Список использованных источников	63
ПРИЛОЖЕНИЕ А	65

**Маляренко Татьяна Андреевна  
Рудченко Галина Анатольевна**

**ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА  
И УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЕМ**

**Практикум  
по одноименной дисциплине  
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 21.03.19.

Пер. № 7Е.  
<http://www.gstu.by>