

Некоммерческое

**акционерное
общество**



**АЛМАТИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ЭНЕРГЕТИКИ И СВЯЗИ**

**Кафедра экономики,
организации и управления
производством**

ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

Методические указания
к выполнению лабораторных работ
для студентов специальности 5В071800 – Электроэнергетика

Алматы 2016

СОСТАВИТЕЛИ: А.А. Жакупов, Л.Ш. Валиева, С.К. Тулегенова.
Экономика и организация производства. Методические указания к
выполнению лабораторных работ для студентов специальности
5В071800 – Электроэнергетика. – Алматы: АУЭС, 2016. - 51 с.

Методические указания содержат указания по подготовке к проведению лабораторных работ, в них приведены описания каждой лабораторной работы, даны методики проведения расчетов экономических показателей, исходные данные, условия для анализа полученных результатов, контрольные вопросы и перечень рекомендуемой литературы.

Методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов, обучающихся по направлению электроэнергетика.

Табл.-25, библиограф.назв.-12.

Рецензент: канд. экон. наук, профессор Парамонов С.Г.

Печатается по плану издания некоммерческого акционерного общества
«Алматинский университет энергетики и связи» на 2016 г.

©НАО «Алматинский университет энергетики и связи», 2016г.

Введение

Лабораторные работы являются составной частью изучения дисциплины «Экономика и организация производства» и обязательны для выполнения.

Цель выполнения лабораторных работ - закрепить теоретические знания студентов по экономике, используя программный комплекс Windows (Word и Excel), проверить умение применять их при решении отдельных задач в работе предприятий отрасли.

Задачи выполнения лабораторных работ:

- развитие навыков самостоятельной, творческой работы;
- использование компьютерных методов и приемов обработки экономической информации;
- умение логически обоснованно выполнять экономические расчеты и по полученным результатам представлять информацию в текстовом виде и в виде таблиц, строить соответствующие графики.

Выполнение лабораторных работ состоит в их решении и оформлении в соответствии со стандартом АУЭС. По каждой лабораторной работе должен быть составлен отчет.

Отчет по лабораторной работе должен иметь следующую структуру:

- титульный лист;
- задание на лабораторную работу;
- решение лабораторной работы (таблицы, формулы, графики);
- анализ результатов расчетов и вывод по лабораторной работе.

Порядок выполнения лабораторной работы:

- решение лабораторной работы в среде Excel;
- анализ полученных результатов в соответствии с заданием;
- построение графиков по полученным результатам;
- предоставление файла Excel преподавателю для проверки работы формул, ссылок, правильности составления исходных и расчетных таблиц;
- перенос результатов работы в среду Word и составление отчета;
- сдача отчета на проверку и получение допуска на защиту;
- защита лабораторной работы в установленное время.

Студентам, у которых работа не зачтена в срок, баллы по данному виду работы к итоговому экзамену по дисциплине "Экономика и организация производства" снижаются.

1 Лабораторная работа №1. Определение объема и состава программы ремонтных работ электроцеха. Расчет численности персонала

Цель работы: изучить методы определения годового времени нахождения электрооборудования в ремонтах и на этой основе провести расчеты состава групп ремонтного персонала и баланс их рабочего времени.

1.1 Методика проведения лабораторной работы

1.1.1 Определение объема и состава программы ремонтных работ электроцеха.

Планово-предупредительный ремонт оборудования электростанций, подстанций, электрических сетей и энергохозяйства предприятий представляет собой комплекс работ, включающих осмотр, проверки и испытания оборудования, ремонт и замену отдельных узлов и деталей, в результате которого значения технических и экономических показателей оборудования становятся близкими к проектным, что обеспечивает длительную надежную и экономичную работу оборудования.

Основной принцип ППР — ремонт оборудования до начала его интенсивного износа и соответственно предупреждение аварий, а не ликвидация ее последствий. Это не исключает необходимости в аварийном ремонте, если авария все же имела место.

Ремонт по системе ППР включает текущий ремонт и капитальный.

Структура ремонтных циклов электрооборудования определяется для заданного варианта электрооборудования на основе нормативной продолжительности ремонтного цикла и межремонтных периодов при двухсменной работе оборудования, приведённой в таблице 1.1.

Структура ремонтного цикла описывается в графическом виде, например, для кабельных сетей так: К-Т-Т-Т-Т-Т-Т-Т-Т-Т-Т-Т-К (буквой К обозначено количество капитальных ремонтов в году; буквой Т – количество текущих ремонтов).

Для разработки программы ремонтных работ находят годовое количество текущих (n_T) и капитальных (n_K) ремонтов каждого вида оборудования по следующим формулам:

$$n_T = \frac{N \cdot n_{Tц}}{a \cdot T_{Tц}} ; \quad (1.1)$$

$$n_K = \frac{N}{a \cdot T_{Kц}} , \quad (1.2)$$

где N – количество однотипного оборудования (таблица 1.2);
 $n_{ТЦ}$ – количество текущих ремонтов в ремонтном цикле;
 $T_{ТЦ}, T_{КЦ}$ – продолжительность периода между ремонтами (таблица 1.1);
 a – коэффициент, учитывающий число смен работы оборудования ($a=1,4$ при односменной работе, $a=1,0$ при двухсменной работе, $a=0,6$ при трехсменной работе). Число смен работы оборудования дано в таблице 1.2.

Количество текущих ремонтов в ремонтном цикле определяется:

$$n_{ТЦ} = \left(\frac{T_{КЦ}}{T_{ТЦ}} \right) - 1, \quad (1.3)$$

где $T_{ТЦ}, T_{КЦ}$ – продолжительность ремонтного цикла (равна периоду между ремонтами, который приведен в таблице 1.1).

Исходные данные, промежуточные расчеты и конечные результаты вычислений сводятся в таблицу, составленную в среде Excel с введением соответствующих формул и наличием ссылок на зависимые ячейки.

Годовое время ремонтов электрооборудования, ΣT_p , определяется как:

$$\Sigma T_p = \sum_{i=1} (1,2 \cdot n_{Ti} + 15 \cdot n_{Ki}) \cdot P_{Ci}, \text{ час}, \quad (1.4)$$

где P_{Ci} – ремонтосложность единицы оборудования (приведена в ремонтных единицах для каждого вида оборудования в таблице 1.1);

1,2 и 15 – нормы времени в часах на одну ремонтную единицу соответственно при производстве текущего и капитального ремонта.

1.1.2 Расчет численности персонала.

Рабочий персонал делится на две группы: эксплуатационный и ремонтный. Различают также явочный и списочный состав рабочих.

Списочный состав включает тех рабочих, которых необходимо иметь в штате предприятия для обслуживания электрохозяйства.

Явочным называется состав рабочих, которых необходимо иметь для выполнения всех работ при заданном режиме работы.

Количество электротехнического персонала определяют в зависимости от ремонтосложности (количества ремонтных единиц) электрооборудования.

Явочный состав эксплуатационных рабочих рассчитывают по формуле:

$$R_{я}^э = \sum_i^n \frac{m \times N \times P_c}{P_{э}}, \text{ чел}, \quad (1.5)$$

где m – число смен работы однотипного оборудования;

N – количество единиц однотипного оборудования;

P_c – ремонтосложность каждой единицы оборудования;

$P_{\text{э}}$ – количество ремонтных единиц оборудования, приходящегося на 1 эксплуатационного рабочего (принимается равным 900 для цехов с нормальной средой и 650 для цехов с загрязненной средой);

$i \div n$ – количество типов оборудования.

Тип оборудования, число смен его работы, среду помещений, количество единиц однотипного оборудования и его ремонтосложность принять из лабораторной работы №1.

Явочное количество ремонтного персонала можно определить по формуле:

$$P_{\text{я}}^p = \sum_i^n \frac{T_p}{t_{\text{см}} \times M_n \times K_n}, \text{ чел.} \quad (1.6)$$

где T_p – трудоемкость текущих и капитальных ремонтов (принимается по результатам расчета в лабораторной работе №1);

$t_{\text{см}}$ – номинальная продолжительность рабочего времени (принять равной 8,2 часам при пятидневной рабочей неделе);

K_n – планируемый коэффициент выполнения норм (принять равной 1,1);

M_n – номинальное количество дней в планирующемся периоде, определяется как календарное количество дней в году за минусом выходных (при пятидневной рабочей неделе) и праздничных дней.

Списочный состав рабочих рассчитывается по формулам:

$$R_{\text{с}}^{\text{э}} = \frac{R_{\text{я}}^{\text{э}}}{K_u}; \quad (1.7)$$

$$R_{\text{с}}^p = \frac{R_{\text{я}}^p}{K_u}, \quad (1.8)$$

где $R_{\text{я}}^{\text{э}}$, $R_{\text{я}}^p$ – явочное количество соответственно эксплуатационного и ремонтного персонала;

K_u – коэффициент использования рабочего времени, определяемый на основе анализа ожидаемого баланса рабочего времени.

Методика составления баланса рабочего времени приведена в таблице 1.3.

1.2 Анализ полученных результатов

Для анализа результатов расчётов показателей T_p , $R_{\text{я}}^{\text{э}}$, $R_{\text{я}}^p$, $R_{\text{с}}^{\text{э}}$, $R_{\text{с}}^p$ необходимо изменить исходные данные следующим образом:

- а) перевести работу электроцеха на две смены;
- б) изменить нормы времени в часах на одну ремонтную единицу при производстве текущего ремонта: 0,9; 1,4;
- в) изменить нормы времени в часах на одну ремонтную единицу при производстве капитального ремонта: 13; 16.

Все результаты расчетов свести в две таблицы и по ним построить:

1) график зависимости годового время ремонтов электрооборудования от вносимых изменений условий работы;

2) график зависимости численности эксплуатационного и ремонтного (явочного и списочного) персонала от вносимых изменений условий работы.

Полученные графики проанализировать и сделать выводы.

Т а б л и ц а 1.1 – Показатели ремонтосложности электрооборудования и продолжительность ремонтных периодов

Наименование оборудования	Ремонтосложность, P_c , рем.ед.	Продолжительность периода между ремонтами	
		текущими, месяц	капитальными, лет
Силовой трансформатор 630 кВА	10,00	36	12
То же, 1000 кВА	12,00	36	12
Выключатель масляный, малообъемный	3,00	12	3
То же, в камерах КСО	8,00	12	3
Шкафы 0,4 кВ вводные	17,60	12	10
То же, линейные	15,00	12	15
Шинопроводы 0,4 кВ	12,00	12	15
Силовые и осветительные сети	25,00	12	14
Сети кабельные в земле	4,00	12	20
То же, по стенам	10,00	12	20
Электродвигатели асинхронные 11 кВт в нормальной среде	6,00	12	12
То же, мощностью 28 кВт в загрязнённой среде	3,00	8	6
Распределительные щиты в нормальной среде	2,00	12	10
То же, в загрязнённой среде	2,00	6	10
Аппараты управления в нормальной среде	0,50	12	9
То же, в загрязнённой среде	0,50	5	9
Светильники с лампами накаливания	0,05	6	-
То же, с люминесцентными лампами	0,15	4	-

Т а б л и ц а 1.2 – Исходные данные

Наименование оборудования	Среда работы оборудования	Число смен работы	Количество оборудования по вариантам									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Вариант определяется по предпоследней цифре зачетной книжки												
Трансформаторная подстанция												
1 Силовой трансформатор 630 кВА	норм.	3	2	-	2	-	2	-	2	-	2	-
2 Силовой трансформатор 1000 кВА	норм.	3	-	2	-	2	-	2	-	2	-	2
3 Выключатель масляный, малообъемный	норм.	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
4 То же, в камерах КСО	норм.	3	3	2	2	4	3	4	2	2	2	4
5 Шкафы 0,4 кВ вводные	норм.	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
6 То же, линейные	норм.	3	4	6	4	8	6	8	4	6	4	6
Распределительные сети												
1 Шнопроводы 0,4 кВ, км	норм.	2	0,2	0,3	0,3	0,2	0,3	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4
2 Силовые и осветительные сети, км	норм.	2	2,0	1,5	1,0	2,5	2,0	2,5	1,5	1,5	2,0	2,2
3 Сети кабельные в земле, км	норм.	2	1,5	1,0	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	1,6
4 То же по стенам, км	норм.	2	0,5	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	1,8
Вариант определяется по последней цифре зачетной книжки												
Электрооборудование цеха												
1 Электродвигатели асинхронные 11 кВт	норм.	2	50	100	60	120	50	100	70	120	50	110
2 То же, мощностью 28 кВт	загряз.	1	10	15	12	18	12	16	10	14	10	20
3 Распределительные щиты	норм.	2	20	30	25	40	20	30	18	32	16	30
4 Распределительные щиты	загряз.	1	5	10	6	12	7	14	6	10	5	12
5 Аппараты управления	норм.	2	50	100	60	120	50	100	70	120	60	110
6 Аппараты управления	загряз.	1	10	15	12	18	12	16	10	14	10	20
7 Светильники с лампами накаливания	загряз.	1	50	70	60	80	50	80	70	100	60	80
8 То же, с люминесцентными лампами	норм.	2	100	120	80	140	100	150	80	130	70	120

Т а б л и ц а 1.3 – Баланс рабочего времени, час

Наименование	Значения
1 Номинальный фонд рабочего времени, $\Phi_H = M_H \cdot t_{cm}$	
2 Неиспользуемое время:	
а) основные и дополнительные отпуска, принять 140	
б) отпуска в связи с родами, $0,005 \cdot \Phi_H$	
в) невыход из-за болезни, $0,03 \cdot \Phi_H$	
г) выполнение государственных обязанностей, $0,005 \cdot \Phi_H$	
Итого: не используемое время, T_H (сумма а, б, в, г)	
3 Явочное время одного рабочего, $T_я = \Phi_H - T_H$	
4 Внутрисменные потери, $T_{п} = 0,015 \cdot \Phi_H$	
5 Полезный фонд рабочего времени, $T_{пф} = T_я - T_{п}$	
6 Коэффициент использования рабочего времени, $K_{и} = T_{пф} / \Phi_H$	

1.3 Контрольные вопросы

1. Что представляет собой система планово-предупредительных ремонтов в энергетике? Какова ее цель?
2. Что включает в себя текущий ремонт и капитальный ремонт?
3. В чем разница понятий: ремонтный цикл и межремонтный период?
4. На какие группы делится рабочий персонал?
5. Как рассчитывается явочное время одного рабочего?
6. Какие факторы оказывают наибольшее влияние на изменений показателей $T_p, R_я^з, R_я^п, R_c^з, R_c^п$?

2 Лабораторная работа №2. Планирование заработной платы дежурного и ремонтного персонала предприятия

Цель работы: научиться определять различные фонды заработной платы и их элементы, виды оплат и премий.

2.1 Методика проведения лабораторной работы

Планирование заработной платы заключается в определении фондов заработной платы по категориям работников и средней по предприятию зарплаты.

Различают следующие фонды заработной платы: тарифный, часовой, дневной, недельный, месячный, квартальный и годовой. Эти фонды составляются в расчете на одни и те же периоды. Но каждый из фондов включает в себя различные элементы заработной платы, поэтому они не равны между собой.

Все виды оплат, включенные в часовой фонд, образуют основную заработную плату, прочие виды оплат и компенсаций – дополнительную заработную плату.

Часовой фонд заработной платы представляет собой тарифный фонд и доплаты: по премиальным системам, за работу в ночное время, надбавки не освобожденным бригадирам за руководство бригадой, за совмещение профессий, за работу в праздничные дни, за обучение учеников.

Дневной фонд заработной платы представляет собой часовой фонд и доплаты: подросткам за сокращенный день, оплату перерывов в работе кормящих матерей. Оплата брака, внутрисменных простоев не по вине рабочего, работы в сверхурочное время не включается в плановый дневной фонд заработной платы, но указывается в отчете.

Месячный годовой фонд заработной платы включает все виды заработной платы, начисляемой рабочим предприятия. В него полностью входит дневной фонд заработной платы и доплаты: оплата очередных и дополнительных отпусков, выполнения государственных обязанностей, отпусков по учебе, выходных пособий, доплату за выслугу лет.

Оплата целодневных простоев не по вине рабочего также не включается в плановый месячный (годовой) фонд заработной платы, но указывается в отчете.

Основой для расчета тарифных фондов для работников, работающих по сдельной форме оплаты труда, служат необходимые затраты нормированного рабочего времени (трудоемкость работ) и установленные часовые тарифные ставки:

$$\Phi_{cd}^T = C_{cp}^{cd} \sum T_p, \text{ тенге}, \quad (2.1)$$

где Φ_{cd}^T – тарифный фонд зарплаты сдельщиков (ремонтных рабочих) в год;

C_{cp}^{cd} – средняя часовая ставка сдельщиков (задается преподавателем);

T_p – трудоемкость планируемых работ (принять по результатам лабораторной работы №1).

Для тех, кто работает по повременной необходимы явочное время одного рабочего, явочная численность и часовые тарифные ставки:

$$\Phi_{нов}^T = C_{cp}^{нов} \cdot T_{я} \cdot R_{я}^э, \text{ тенге}, \quad (2.2)$$

где $\Phi_{нов}^m$ – тарифный фонд зарплаты повременщиков (эксплуатационных рабочих) в год;

$C_{cp}^{нов}$ – средняя часовая ставка повременщиков (задается преподавателем);

$T_{я}$ – явочное время одного рабочего (принять по результатам лабораторной работы №1);

$R_{я}^э$ – явочная численность эксплуатационного персонала (принять по результатам лабораторной работы №1).

2.2 Расчет среднечасовой, среднедневной и среднемесячной заработной платы одного рабочего

Для определения средней заработной платы (среднечасовой, среднедневной и среднемесячной) одного рабочего принять их списочный состав из лабораторной работы №1.

Методика определения фондов заработной платы и средней ее величины рабочих приведена в таблице 2.1.

Т а б л и ц а 2.1 – Расчет фондов заработной платы и средней ее величины рабочих электроцеха

Элементы фондов заработной платы	Заработная плата, тыс.тенге		
	Эксплуатационные рабочие	Ремонтные рабочие	Всего
1. Тарифный фонд заработной платы за год, Φ^T			
2. Доплата до тарифного фонда:			
а) премиальные ($0,16 \cdot \Phi^T$)			
б) за работу в праздничные дни ($0,001 \cdot \Phi^T$)			
в) за работу в ночное время ($0,04 \cdot \Phi^T$)			
3. Часовой фонд заработной платы, $\Phi^{\text{час}} = (\text{п.1} + \text{п.2}) / \Phi_{\text{н}}$			
4. Среднечасовая заработная плата одного рабочего			
5. Доплата за льготные часы подросткам и матерям ($0,005 \cdot \Phi^{\text{час}}$)			
6. Дневной фонд заработной платы, $\Phi^{\text{дн}} = (\text{п.3} + \text{п.5}) \times t_{\text{см}}$			
7. Среднедневная заработная плата одного рабочего			
8. Доплата до месячного фонда:			
а) оплата отпусков ($0,078 \cdot \Phi^{\text{дн}}$)			
б) за выполнение государственных обязанностей ($0,005 \cdot \Phi^{\text{дн}}$)			
в) командировки ($0,01 \cdot \Phi^{\text{дн}}$)			
г) выслуга лет ($0,005 \cdot \Phi^{\text{дн}}$)			
9. Месячный фонд заработной платы, $\Phi^{\text{мес}} = (\text{п.6} + \text{п.8}) \times 22$			
10. Среднемесячная заработная плата одного рабочего			

2.3 Анализ полученных результатов

Для анализа результатов расчетов полученные данные изменяются следующим образом:

- а) часовая тарифная ставка увеличится на 12%, 24%;

б) часовая тарифная ставка уменьшится на 4%, 10%;

в) увеличить время отпуска, на 7%, 10%.

На основании расчетов построить графики зависимостей средней заработной платы эксплуатационного и ремонтного персонала от часовой тарифной ставки. Проанализировать построенные графики.

Сделать вывод, как изменится средняя заработная плата эксплуатационного и ремонтного персонала при вносимых изменениях.

2.4 Контрольные вопросы

1. Дайте определения тарифного, часового, дневного, месячного фонда заработной платы.

2. Назовите формы и системы заработной платы.

3. Какие факторы влияют на размер заработной платы персонала электроцеха?

3 Лабораторная работа №3. Определение стоимости основных производственных фондов ТЭС

Цель работы: изучить понятия среднегодовой стоимости основных фондов, состава, структуры основных фондов движения и остаточной стоимости основных производственных фондов.

3.1 Методика проведения лабораторной работы

Основными производственными фондами (ОПФ) называются средства производства, которые многократно участвуют в производственном процессе, не изменяя своей натуральной формы, и которые переносят свою стоимость в виде амортизации на себестоимость продукции и услуг постепенно, в течение всего срока службы.

Основные средства разделяются на активные и пассивные. Активные средства связаны непосредственно с производством продукции.

Пассивные — создаются в целях обеспечения нормальной работы оборудования и людей.

В хозяйственной практике различают следующие виды стоимостей основных фондов:

1) *Первоначальная (балансовая), Φ_n* , - стоимость (цена) приобретения данного вида основных фондов, включая транспортные расходы на доставку, стоимость монтажа, наладки и т. д. Эта стоимость выражается в ценах, действовавших в момент приобретения данного объекта, и на основании ее величины в организациях происходит регистрация элементов основных фондов и учет их на балансе.

2) *Восстановительная*, $\Phi_{\text{в}}$ - стоимость производства данного элемента основных фондов в условиях сегодняшнего дня. Используется для устранения искажающего влияния ценового фактора путем переоценки действующих основных фондов с учетом их физического и морального износа.

3) *Остаточная стоимость*, $\Phi_{\text{о}}$ - первоначальная стоимость основных фондов за вычетом износа (И), сумма которого определяется по величине амортизационных отчислений за весь прошедший период службы данного объекта основных фондов:

$$\Phi_{\text{о}} = \Phi_{\text{п}}(\Phi_{\text{в}}) - A, \text{ тенге}, \quad (3.1)$$

где A - сумма начисленных амортизационных отчислений за период эксплуатации ОПФ, приведенных в таблице 3.3:

$$A = (\Phi_{\text{п}}(\Phi_{\text{в}}) \times N_{\text{ам}} \times T_{\text{сл}}) / 100, \quad (3.2)$$

где $N_{\text{ам}}$ - годовая норма амортизационных отчислений в процентах;

$T_{\text{сл}}$ - число лет нахождения основных фондов в эксплуатации с момента их приобретения, не считая года приобретения.

Остаточная стоимость представляет собой ту часть стоимости, которая еще не перенесена на готовую продукцию.

4) *Ликвидационная стоимость*, $\Phi_{\text{л}}$ - стоимость реализации демонтированной техники. При превышении ликвидационной стоимостью остаточной стоимости эта часть направляется в доход организации (прибыль от реализации основного средства), в противном случае - в убыток, и эта сумма может быть добавлена к стоимости новой (введенной) техники.

В организации основные фонды находятся в постоянном движении: приобретаются новые фонды, списываются старые и т. д. Поэтому существуют следующие виды стоимостей:

- на начало отчетного периода ($\Phi_{\text{н.г.}}$);
- стоимость основных фондов, вводимых в течение года ($\Phi_{\text{вв}}$);
- стоимость основных фондов, выбывающих (выводимых) в течение года ($\Phi_{\text{выб}}$);
- на конец отчетного периода ($\Phi_{\text{к.г.}}$);
- среднегодовая стоимость ($\Phi_{\text{ср.г.}}$).

Стоимость ОПФ на конец года:

$$\Phi_{\text{к.г.}} = \Phi_{\text{н.г.}} + \Phi_{\text{вв}} - \Phi_{\text{выб}}, \text{ тенге}. \quad (3.3)$$

Если известны моменты ввода и выбытия основных средств, то среднегодовую стоимость ОПФ можно рассчитать по формуле:

$$\Phi_{\text{ср.г.}} = \Phi_{\text{н.г.}} + \sum(\Phi_{\text{вв}} \times n) / 12 - \sum(\Phi_{\text{выб}} \times m) / 12, \quad (3.4)$$

где $\Phi_{\text{ср.г.}}$ - среднегодовая стоимость ОПФ, тенге;

$\Phi_{\text{н.г.}}$ - стоимость ОПФ на начало года, тенге;

$\Phi_{\text{вв}}$ - стоимость вводимых в течение года ОПФ, тенге;

n - число полных месяцев функционирования введенных ОПФ в плановом году, мес.;

$\Phi_{\text{выб}}$ - стоимость выбывающих в течение года ОПФ, тенге;

m - количество полных месяцев, остающихся до конца года со времени намечаемого их выбытия, мес.

Процесс постепенного перенесения стоимости изношенной части основных средств на производимую продукцию в целях образования фонда денежных средств для последующего полного или частичного их восстановления называется амортизацией.

Часть первоначальной стоимости, переносимая на продукцию в течение одного года, представляет собой *амортизационные отчисления* (I_a):

$$I_a = \frac{\Phi_n - \Phi_l}{T_{cl}}, \text{ тенге;} \quad (3.5)$$

$$H_a = \frac{\Phi_n - \Phi_l}{\Phi_n T_{cl}} = \frac{1}{\Phi_n T_{cl}} (\Phi_n - \Phi_l), \quad (3.6)$$

где H_a — норма амортизационных отчислений от первоначальной стоимости основных фондов;

Φ_n — первоначальная стоимость основных фондов;

Φ_l — ликвидационная стоимость оборудования, принять 16,5 млн тенге;

T_{cl} — срок службы основных фондов (23 года).

Годовая сумма амортизационных отчислений может быть рассчитана:

$$I_a = \frac{\Phi_n H_a}{100}. \quad (3.7)$$

Амортизационные отчисления производятся ежегодно, и через период времени, равный сроку службы T_{cl} , накопится сумма, равная первоначальной стоимости основных фондов Φ_n (за вычетом ликвидационной стоимости Φ_l).

При определении нормы амортизационных отчислений допускается округление. В результате при расчете амортизационных отчислений за весь амортизационный период можно получить сумму, которая не будет совпадать с погашенной стоимостью ОПФ. Определить недоамортизированную часть ОПФ (+) или величину превышения амортизационных отчислений над погашаемой стоимостью ОПФ (-):

Амортизационные отчисления (A) за весь амортизационный период определяются:

$$A = I_a \times T_{cl}, \text{ тенге.} \quad (3.8)$$

Недоамортизированная стоимость ($A_{н.а.}$):

$$A_{н.а.} = \Phi_{н.г.} - A - \Phi_{л.}, \text{ тенге,} \quad (3.9)$$

где $\Phi_{н.г.}$ - погашаемая стоимость ОПФ.

Расчет изменения стоимости активной части ОПФ и пассивной части на конец года по сравнению с началом года по следующей формуле:

$$\beta = (\Phi_{к.г.} - \Phi_{н.г.}) / \Phi_{н.г.} \times 100, \% \quad (3.10)$$

где β - удельный вес.

3.2 Расчет стоимости ОПФ и амортизационных отчислений

На ТЭС имеются основные производственные фонды, причем в течение текущего года происходит их ввод и выбытие. Амортизационный период ТЭС – 23 года.

Необходимо рассчитать следующее:

- 1) стоимость основных фондов на конец года;
- 2) среднегодовую стоимость ОПФ;
- 3) структуру ОПФ на начало года, на конец года, по среднегодовой стоимости ОПФ;
- 4) изменение активной и пассивной частей ОПФ на конец года по сравнению с началом года;
- 5) среднюю норму амортизации, годовую стоимость амортизационных отчислений;
- 6) остаточную стоимость ОПФ;
- 7) недоамортизированную часть ОПФ;

Все исходные данные приведены в таблицах 3.1 -3.3

В таблице 3.1 приведены поправочные коэффициенты, которые умножаются на данные граф 2, 3 и 5 таблицы 3.2.

Таблица 3.1- Поправочные коэффициенты

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Поправочный коэффициент	0,8	0,75	1,05	1,15	0,95	1,25	0,9	1,3	0,85	1,2

Таблица 3.2 - Первоначальная стоимость, стоимость введенных и выбывших ОПФ на ТЭС, млн тенге

Вид ОПФ	Стоимость ОПФ на начало года	Ввод ОПФ	Месяц ввода	Выбытие ОПФ	Месяц выбытия
1	2	3	4	5	6
Здания	361,8	12	6	8	8
Сооружения	334,8	0		0	
Передаточные устройства	361,4	48	5	30	7
Машины и оборудование, в т.ч.:					
- силовые и рабочие машины	678,1	90	8	50	4
- измерительные и регулирующие приборы и устройства	25,4	20	4	10	5
- вычислительная техника	2,3				

Продолжение таблицы 3.2

1	2	3	4	5	6
Транспортные средства	14,6	42	2	15	10
Инструмент, производственный и хозяйственный инвентарь	21	0		0	
Прочие	13,3	8	2	12	6

Таблица 3.3 - Время эксплуатации ОПФ для расчета остаточной стоимости

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Время эксплуатации, лет	8	7	10	11	9	12	9	6	8	12

Все расчеты должны быть сведены в таблицы, построенные в среде Excel.

3.3 Анализ полученных результатов

На основании проведенных расчетов построить график структуры ОПФ на начало года, на конец года и среднегодовой стоимости ОПФ.

Проанализировать состав и структуру ОПФ. Сделать выводы по каждому рассчитанному показателю.

3.4 Контрольные вопросы

1. Каков состав и структура ОПФ ТЭС?
2. Как рассчитывается стоимость ОПФ на конец года?
3. Назовите виды стоимости ОПФ.
4. Что такое амортизация ОПФ и как рассчитываются амортизационные отчисления?
5. Куда направляются средства от ликвидации ОПФ?

4 Лабораторная работа №4. Определение заработной платы членов рабочей бригады

Цель работы: изучить расчеты уровня заработной платы в зависимости от видов доплат.

4.1 Методика проведения лабораторной работы

Учет основных принципов организации заработной платы осуществляется тарифной системой, которая представляет собой систему нормативов, определяющих уровень заработной платы работника в зависимости от его квалификации, опыта и стажа, качества труда, условий работы. В основу тарифной системы положены тарифно-квалификационные справочники, тарифная ставка первого разряда и сетка тарифных разрядов.

Важное направление совершенствования оплаты труда – дифференциация заработной платы в зависимости от условий труда. Предприятиям предоставляется право вводить доплаты к тарифным ставкам на работах с тяжелыми и вредными условиями труда, однако, такое право предоставляется не автоматически, а на основе аттестации рабочих мест.

Надбавки за мастерство к тарифным ставкам принять в следующих размерах: для рабочих 3 разряда – до 12%, рабочих 4 разряда – до 16%, 5 разряда – до 20% и более высоких разрядов – до 24% соответствующей тарифной ставки (в случае допущения брака или снижения качества продукции они отменяются).

Предприятиям предоставлено право самим разрабатывать и утверждать положение о премировании, исходя из конкретных условий производства и задач подразделений. Предусмотрен также переход от индивидуального премирования к коллективному.

В таблице 4.1 часовые тарифные ставки приведены только для сдельщиков, поскольку в данной лабораторной работе определение заработной платы касается только их.

Таблица 4.1 – Часовая тарифная ставка для рабочих сдельщиков, тенге/час

Условия труда	разряды					
	1	2	3	4	5	6
Нормальные	300	340	378	424	470	525
Тяжелые	360	409	466	511	565	600
Особо тяжелые и особо вредные	420	481	546	601	646	705

Для определения фактического заработка каждого члена бригады при бригадной сдельной оплате труда учитывают и определяют:

1) коэффициент приработка, K_{cd} :

$$K_{cd} = Z^{\phi}_{бр} / Z^m_{бр}, \quad (4.1)$$

где $Z^{\phi}_{бр}$ — фактический заработок бригады, определяемый выработкой продукции и сдельной расценкой, по следующей формуле:

$$Z^{\phi}_{бр} = V \times P, \text{ тенге}, \quad (4.2)$$

где V – выработка продукции бригадой, m^2 (таблица 4.2);

P – расценка на выработку, тенге / m^2 (таблица 4.2);

$Z_{бр}^m$ — тарифный заработок бригады – сумма тарифных заработков всех ее членов, определяемых в зависимости от фактически отработанного времени и квалификации (разряда) данного рабочего:

$$Z_{бр}^m = \sum_i^n (T_i \times S_i), \text{тенге}, \quad (4.3)$$

где n – количество рабочих (по варианту из таблицы 4.2);

T_i – фактически отработанное время i -м рабочим (по варианту из таблицы 4.2);

S_i – часовая тарифная ставка i -го рабочего (из таблицы 4.1);

2) начисление премии за экономию электроэнергии производится на бригаду из расчета 80% от стоимости сэкономленной электроэнергии и распределение ее между членами бригады – пропорционально фактически отработанному времени и квалификации рабочего.

$K_{прем}$ – коэффициент распределения премии за экономию электроэнергии, который определяется как:

$$K_{прем} = (H_э \times \Delta \mathcal{E} \times \mathcal{C}) / Z_{бр}^{\phi}, \quad (4.4)$$

где $H_э$ – установленная величина для расчета премии за сэкономленную электроэнергию, %

$\Delta \mathcal{E}$ – количество сэкономленной электроэнергии, кВт×ч (таблица 4.2);

\mathcal{C} – усредненный тариф на электроэнергию, тенге/кВт×ч (таблица 4.2);

Таким образом, фактический заработок в месяц каждого рабочего бригады можно определить по формуле:

$$Z_i^{\phi} = T_i \times S_i + T_i \times S_i \times K_{сд} + a \times T_i \times S_i + T_i \times S_i \times K_{прем}, \text{тенге}, \quad (4.5)$$

где a – коэффициент надбавки за профессиональное мастерство.

4.2 Анализ полученных результатов

Для анализа результатов расчетов полученные данные изменяются следующим образом:

а) увеличение выработки изоляционного материала бригадой на 15%, 20%, 30%;

б) уменьшение выработки изоляционного материала бригадой на 10%, 15%, 20%, 30%;

в) уменьшение $H_э$ на 20 %;

г) увеличение $H_э$ на 20%;

д) увеличение часовых тарифных ставок на 15%.

Таблица 4.2 – Исходные данные для расчета заработной платы

Показатели	Вариант определяется по предпоследней цифре зачетной книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1 Выработка изоляционного материала бригадой, м ²	85,8	85,8	96	93,6	85,8	93,6	85,8	85,8	120	85,8
2 Сдельная расценка, тенге / м ²	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950
3 Условия работы	ос.тяж.	ос.тяж.	ос.тяж.	тяж.	тяж.	тяж.	тяж.	тяж.	ос.тяж.	ос.тяж.
4 Кол-во рабочих по разрядам:										
1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
4	-	-	-	1	-	-	2	-	2	-
5	3	3	1	1	3	3	1	3	1	3
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Вариант определяется по последней цифре зачетной книжки									
Показатели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
5 Фактически отработанное время каждым рабочим:										
1	-	-	161	161	-	-	-	-	-	-
2	161	161	160	161	161	161	161	161	148	161
3	148	148	160	148	148	160	148	160	160	148
4	-	-	-	148	-	-	148	-	160	-
5	161	161	148	161	161	161	161	160	160	161
6	168	168	148	168	168	161	168	161	161	168
6 Экономия электроэнергии, кВт	7 000	7 000	10 000	10 000	7 000	7 000	8 000	7 000	8 000	7 000
7 Тариф на электроэнергию, тенге / кВт·ч	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

При проведении анализа полученных результатов необходимо сделать вывод, как изменится заработная плата каждого члена бригады при вносимых изменениях.

4.3 Контрольные вопросы

1. Назовите составляющие тарифной системы.
2. Какие виды доплат вводятся к заработной плате?
3. Как влияет увеличение или уменьшение объемов производства на заработную плату?
4. Какие виды надбавок и доплат влияют больше?
5. Назовите основные направления совершенствования оплаты труда.

5 Лабораторная работа №5. Определение экономической эффективности реконструкции оборудования

Цель работы: расчет эффективности реконструкции энергооборудования.

5.1 Методика проведения лабораторной работы

План организационно-технических мероприятий в энергохозяйстве является основной частью технического плана предприятия. Разработка планов организационно-технических мероприятий начинается в цехах. Мероприятия, включаемые в план, требуют своего технико-экономического обоснования, т.е. определения экономической эффективности капитальных вложений.

Определение экономической эффективности от внедрения мероприятий и предложений основывается на сравнении основных показателей проектируемого варианта с исходным или нескольких проектных вариантов.

Общая (абсолютная) экономическая эффективность капитальных вложений $\mathcal{E}_{\text{общ}}$ в целом по предприятию или отрасли определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{общ}} = (B - I) / K, \quad (5.1)$$

где B – стоимость годового выпуска продукции по проекту предприятия, тыс. тенге;

I – годовые эксплуатационные издержки, тыс.тенге;

K – капитальные затраты, связанные с производством продукции, тыс. тенге.

При осуществлении отдельных мероприятий показатель общей экономической эффективности ($\mathcal{E}_{\text{общ}}$) определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{общ}} = (I_1 - I_2) / \Delta K, \quad (5.2)$$

где I_1 и I_2 – годовые эксплуатационные издержки до и после осуществления мероприятий, тенге;

ΔK – дополнительные капиталовложения, связанные с осуществлением мероприятий, тенге.

Соответственно, сроки окупаемости ($T_{\text{общ}}$ и $T_{\text{общ}}^{\gg}$) капитальных вложений определяются по следующим формулам:

$$T_{\text{общ}} = K / (B - I), \text{ мес}; \quad (5.3)$$

$$T_{\text{общ}} = \Delta K / (I_1 - I_2), \text{ мес}. \quad (5.4)$$

В случае, когда срок окупаемости реконструкции оборудования меньше года, для оценки экономической эффективности вариантов используем метод нахождения точки безубыточности. Для этого определяем постоянные и переменные издержки по вариантам до и после реконструкции:

$$I_{\text{пост}} = I_a + 0,05 \times K + 0,1 \times I_{\text{зн}}^{\text{осн}} + 0,3 \times I_{\text{накл}}, \text{ тенге}. \quad (5.5)$$

$$I_{\text{перем}} = I_{\text{сыр}} + 0,05 \times K + 0,9 \times I_{\text{зн}}^{\text{осн}} + I_{\text{зн}}^{\text{доп}} + I^{\text{соц}} + I_{\text{эл}} + 0,7 \times I_{\text{накл}}, \text{ тенге}. \quad (5.6)$$

Объем реализации до и после реконструкции определяется как

$$Vp_1 = I_1 + I_1 \cdot 0,25, \text{ тенге}; \quad (5.7)$$

$$Vp_2 = I_2 + I_2 \cdot 0,25, \text{ тенге}, \quad (5.8)$$

где Vp_1 и Vp_2 – объем реализации до и после реконструкции, тенге;
 I_1 и I_2 – годовые эксплуатационные издержки до и после осуществления мероприятий, тенге.

Прибыль (Π) определяется:

$$\Pi = Vp - I, \text{ тенге}. \quad (5.9)$$

5.2 Расчет экономической эффективности реконструкции

В плане организационно-технических мероприятий намечена реконструкция имеющегося оборудования. Необходимо определить – стоит ли ее осуществлять.

Для определения суммарных эксплуатационных издержек (или годовой себестоимости), необходимо рассчитать следующие составляющие (согласно варианту в таблице 5.1) и свести в таблицу 5.2.

При этом принять:

- а) расходы на текущий ремонт и эксплуатацию оборудования – 10% от стоимости оборудования;
- б) число единиц оборудования до внедрения автоматической линии – 6 шт., после внедрения – 1 шт.;
- в) годовой фонд работы оборудования – 5000 ч/год;

Таблица 5.1 – Исходные данные

Технико- экономические показатели	Вариант определяется по предпоследней цифре зачетной книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1 Выпуск готовой продукции, т/год (V)	2600/ 3350	3000/ 3500	2800/ 3350	2500/ 3500	2700/ 3400	2700/ 3300	2500/ 3400	3000/ 4000	2500/ 3500	2800/ 3500
2 Стоимость аминопласта, тенге/т (Ц _а)	840	800	840	800	850	830	840	800	800	900
3 Расходный коэффициент на 1 тонну продукции (K _{расх})	1,12/ 1,1	1,2/ 1,2	1,12/ 1,1	1,2/ 1,1	1,15/ 1,2	1,12/ 1,1	1,15/ 1,1	1,2/ 1,1	1,2/ 1,1	1,2/ 1,1
4 Стоимость оборудования, млн. тенге (K _{об})	26/32	20/23	26/31	30/41	30/37	27/33	27/36	28/36	27/37	28/34
5 Норма амортизации, % (Н _а)	8,9	8	8,9	9	8	9	8,5	8	9	8
Технико- экономические показатели	Вариант определяется по последней цифре зачетной книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
6 Мощность нагревателя единицы оборудования, кВт (N _и)	2,2/8	3/10	2,2/8	2/10	4/12	2,5/9	2,3/8	2/10	4/12	2/10
7 Коэффициент использования оборудования во времени (K _{экт})	0,75/ 0,85	0,8/ 0,9	0,75/ 0,85	0,7/ 0,85	0,7/ 0,9	0,75/ 0,85	0,75/ 0,87	0,7/ 0,85	0,7/ 0,85	0,71/ 0,82
8 Численность рабочих, чел. (Ч _р)	9/6	10/6	9/6	9/5	10/5	9/6	10/4	9/5	9/6	9/4
9 Тарифная ставка, тенге/час (Т _{ст})	610	610	680	680	610	680	780	610	680	780
10 Эффективный фонд времени одного рабочего, дни (M _и)	230	220	230	230	230	240	230	220	230	230

г) накладные расходы – 100% фонда основной заработной платы рабочих;

д) длительность рабочего дня ($t_{см}$) – 8 часов;

е) дополнительная зарплата – 30 %;

ж) отчисления в пенсионный фонд – 10%;

и) социальный налог к зарплате – принять равным 11%;

к) тариф на электроэнергию ($T_{эл}$)– 13 тенге/кВтч;

л) фактическое время работы оборудования в год ($T_{раб}^{фак}$) определяется:

$$T_{раб}^{фак} = K_{экст} \times T_{год}, \quad (5.10)$$

где $T_{год}$ - годовое время работы оборудования, 8760 часов.

Таблица 5.2 - Суммарные эксплуатационные издержки, тенге

Статьи затрат	До реконструкции	После реконструкции
амортизационные отчисления (I_a), $I_a = N_a \times K_{об}$		
расходы на эксплуатацию и текущий ремонт оборудования ($I_э$)		
стоимость сырья (при соответствующем объеме производства) (I_c), $I_c = V \times Ц_a \times K_{расх}$		
заработная плата рабочим – основная ($I_{з.п}^{осн}$), $I_{з.п}^{осн} = M_n \times t_{см} \times T_{ст} \times Ч_p$		
заработная плата рабочим – дополнительная ($I_{з.п}^{доп}$), $I_{з.п}^{доп} = I_{з.п}^{осн} \times 0,30$		
пенсионные отчисления (I_p), $I_p = (I_{з.п}^{осн} + I_{з.п}^{доп}) \times 0,10$		
социальный налог к заработной плате ($I^{соц}$), $I^{соц} = 0,11 \times (I_{з.п}^{осн} + I_{з.п}^{доп} - I_p)$		
стоимость израсходованной электроэнергии ($I_{эл}$), $I_{эл} = N_{ц} \times T_{раб}^{фак} \times T_{эл}$		
накладные расходы		
эксплуатационные издержки		

5.3 Анализ полученных результатов

Для анализа результатов расчетов полученные данные изменяются следующим образом:

а) повышение выпуска готовой продукции после реконструкции на 10%, 15%, 20%, 25%;

б) коэффициент использования оборудования во времени после реконструкции оборудования увеличится на 9 %, 10%, 15%, 20%;

в) коэффициент использования оборудования во времени до реконструкции оборудования увеличится на 5 %, 10%, 15%.

При проведении анализа полученных результатов необходимо выяснить, как изменится экономическая эффективность реконструкции оборудования при вносимых изменениях. Проанализируйте прибыль предприятия.

5.4 Контрольные вопросы

1. Какие методы определения общей (абсолютной) экономической эффективности капитальных вложений вы знаете?

2. Перечислите основные составляющие себестоимости продукции.

3. Какие факторы влияют на экономическую эффективность реконструкции оборудования?

6 Лабораторная работа №6. Планирование сметы затрат энергопредприятия

Цель работы: определение себестоимости выработки и отпуска электрической и тепловой энергии от конденсационной электростанции.

6.1 Методика проведения лабораторной работы

Любой субъект естественной монополии (около 80% энергопредприятий являются таковыми) составляет и утверждает у уполномоченного органа величину тарифа на электроэнергию, которая отражается в смете затрат. Смета затрат на производство – свод всех текущих издержек предприятия за определенный период (чаще всего – год). Смета строится по экономически однородным элементам, и каждый ее элемент включает всю сумму расходов данного вида, где бы они ни производились. Смета затрат на производство необходима для управления финансами предприятия, согласования различных разделов его плана, определения потребности предприятия в оборотных средствах и т.д. Смета затрат имеет установленную форму (таблица 6.1).

Т а б л и ц а 6.1 – Тарифная смета по передаче и распределению электрической энергии

Наименование статей затрат	ед. изм.	Проект субъекта
I Затраты на производство товаров и предоставление услуг, всего (сумма пп. 1 – 9)	тыс. тенге	
1. Сырье и материалы	-/-	

Продолжение таблицы 6.1

2. Материалы на эксплуатацию	-/-	
<i>в т.ч. ГСМ</i>	-/-	
3. Энергия на хозяйственные нужды	-/-	
4. Энергия на компенсацию технических потерь	-/-	
5. Расходы на оплату труда всего	-/-	
<i>в т.ч. социальный налог (11%)</i>	-/-	
6. Износ основных средств	-/-	
7. Ремонт	-/-	
7.1 <i>Кап.ремонт, не приводящий к увеличению стоимости основных средств</i>	-/-	
7.2 <i>Текущий ремонт</i>	-/-	
8. Прочие расходы, всего, в т.ч:	-/-	
8.1 Командировочные расходы	-/-	
8.2 Канцелярские расходы	-/-	
8.3 Охрана труда	-/-	
8.4 Поверка приборов	-/-	
8.5 Страхование от несчастных случаев	-/-	
8.6 Переработка электроэнергии тяговыми подстанциями	-/-	
8.7 Типографские расходы	-/-	
8.8 Подготовка кадров	-/-	
8.9 Расходы на экологию	-/-	
8.10 <i>Лицензирование</i>	-/-	
9. Другие затраты, всего, в т.ч:	-/-	
9.1 Слуги связи	-/-	
9.2 Коммунальные	-/-	
II Расходы периода, всего (сумма пп. 10 – 14)	-/-	
10. Расходы на оплату административного персонала	-/-	
<i>из них: социальный налог (11%)</i>	-/-	
11. Налоговые платежи	-/-	
12. Прочие затраты, всего, в т.ч:	-/-	
12.1 Командировочные расходы	-/-	
12.2 Подготовка кадров	-/-	
12.3 Канцелярские расходы	-/-	
12.4 Типографские расходы	-/-	
12.5 Расходные материалы для вычислительной и оргтехники	-/-	
12.6 Услуги банка	-/-	
12.7 Услуги почтамта	-/-	
13 Лимит расходов, всего, в т.ч:	-/-	
13.1 <i>Представительские расходы</i>	-/-	
13.2 <i>Периодическая печать</i>	-/-	

Окончание таблицы 6.1

13.3 Нотариальные услуги	-/-	
13.4 Реклама	-/-	
13.5 Аудиторские услуги	-/-	
13.6 Законодательная база, нормативные документы	-/-	
13.7 Командировочные расходы	-/-	
14. Другие затраты, всего, в т.ч:	-/-	
14.1 Услуги связи	-/-	
14.2 Коммунальные	-/-	
14.3 Амортизация основных средств	-/-	
14.4 Расходы на выплату процентов	-/-	
III Итого затрат по предприятию (I + II)	-/-	
IV Норма прибыли, в т.ч.	-/-	
Капитальный ремонт, приводящий к увеличению стоимости ОС		
Другие затраты, осуществляемые за счет прибыли		
Налоги, кроме предусмотренных в расходах периода		
Всего затрат по предприятию (III + IV)	-/-	
Покупка электроэнергии, всего		
в т.ч. по источникам:		
Наименование энергоисточника № 1		
Наименование энергоисточника № 2		
Наименование энергоисточника № 3		
Тариф покупки		
в т.ч. по энергоисточникам:		
Тариф покупки № 1		
Тариф покупки № 2		
Всего затрат на покупку э/э		
Тариф на услуги АО«KEGOC»		
Итого: затрат по сетям АО«KEGOC»		
Итого: затрат по покупке и затраты по АО«KEGOC»		
Нормативные потери в сетях РЭК		
Полный полезный отпуск электроэнергии РЭК	тыс. кВт×ч	
в т.ч. собственные потребители		
Транзитные потребители		
Тариф на «Вход»	тенге/ кВт×ч	
Среднеотпускной тариф на э/э		
Доход от транспортировки электроэнергии		
Прибыль		

Определение составляющих сметы затрат заключается в следующем:

Тариф на «Вход». Любой тариф на электроэнергию определяется отношением суммы затрат предприятия с учетом прибыли к объему электроэнергии (произведенной или переданной) – полному полезному отпуску электроэнергии.

Полный полезный отпуск электроэнергии РЭК. Определяется суммой заключенных с потребителями договоров (в лабораторной работе принять по варианту из таблицы 6.2).

Норма прибыли. Сумму прибыли для субъектов естественных монополий определяют по утвержденной соответствующими органами инструкции. В настоящее время ставка прибыли для электроэнергетической отрасли принимается в среднем равной 11,4%. Эта величина принимается энергопредприятиями при условии полной загрузки оборудования. В данной лабораторной работе скорректировать по варианту таблицы 6.2 согласно проценту загрузки оборудования.

Материалы на эксплуатацию. В эту статью включаются затраты, связанные с техническим обслуживанием энергооборудования и транспорта, материалы, инструменты, приспособления основного и вспомогательного производств, материалы на обеспечение санитарно-гигиенических требований и техники безопасности, поддержание зданий в рабочем состоянии, ГСМ. В лабораторной работе принять по варианту из таблицы 6.2.

Энергия на хозяйственные нужды. К хозяйственным нуждам относятся обогрев помещений, монтерских пунктов, освещение всех зданий, помещений предприятия, ремонтных баз и т.п. Данная статья складывается из объема затраченной на эти нужды электроэнергии (по варианту из таблицы 6.2), умноженной на тариф, по которому была куплена электроэнергия (принять 4,4 тенге/кВт×ч).

Энергия на компенсацию технических потерь. Потери электроэнергии при ее передаче неизбежны, поэтому учитываются в смете. Данная статья рассчитывается по нормативу технических потерь (задан по варианту в таблице 6.2), рассчитанному от полного полезного отпуска, умноженного на цену, по которой покупают электроэнергию для компенсации потерь. Цену покупки потерь принять 4,5 тенге/кВт×ч.

Расходы на оплату труда. Эти расходы складываются из оплаты труда производственного и административного персонала. Среднемесячная зарплата производственного и административного персонала, а также количество этого персонала задано по варианту таблицы 6.2.

Износ основных средств. Средняя норма амортизации по компании задана по варианту в таблице 6.2. Первоначальная стоимость основных фондов компании равна 3300 млн тенге.

Ремонт. Затраты по этой статье складываются путем суммирования локальных смет на капитальные и текущие ремонты и техобслуживание

оборудования, нуждающегося в данном виде ремонта согласно графику. Общая сумма на ремонт задана по варианту в таблице 6.2.

Командировочные расходы. Командировочные расходы для административного и производственного персонала рассчитываются одинаково (сумма проездных, суточных и квартирных – согласно имеющимся и правильно заполненным документам), но разносятся в соответствующие статьи. В лабораторной работе принимаются по варианту таблицы 6.2.

Канцелярские расходы. Ежемесячно или ежеквартально по каждому отделу собирается потребность в канцелярских товарах. Сумма канцелярских расходов собирается путем сложения этих потребностей. В лабораторной работе принимается по варианту из таблицы 6.2. Для административного персонала эта статья составляет 200 тыс. тенге.

Охрана труда. Любая компания нуждается в спецодежде, обуви и комплектах, необходимых по требованиям охраны труда. Согласно штатным профессиям и численности делают соответствующий закуп всего необходимого. В лабораторной работе принимается по варианту из таблицы 6.2.

Проверка приборов. Необходима проверка рабочих и исходных эталонов. Этим занимаются специализированные организации, согласно заключенным договорам. Сумма проверок в этом году составила 362 тыс. тенге.

Страхование от несчастных случаев. Страхование в РК обязательно – выбирается только вид страхования. На этом предприятии страхованию подлежит 80% численности производственного персонала. Страховой платеж составляет 2500 тенге в год на человека.

Переработка электроэнергии тяговыми подстанциями. На территории любой области есть подстанции, принадлежащие железной дороге, услугами которых приходится пользоваться энергокомпаниям. По счетчикам определяется объем электроэнергии и выставляется общая сумма согласно тарифу. В этом году сумма составила 50 тыс. тенге.

Типографские расходы. Эта статья складывается из закупки бланков различной отчетности и повседневного пользования (журналов, карточек, ведомостей, актов, инструкций, правил, заявок). В этом году сумма составила 600 тыс. тенге и разносится между производственными затратами и расходами периода в соотношении 80/20.

Подготовка кадров. Эта статья складывается из сумм договоров тех организаций, куда на повышение квалификации ездят работники компании. В лабораторной работе принимается по варианту из таблицы 6.2 и разносится между производственными затратами и расходами периода в соотношении 70/30.

Расходы на экологию. Эта статья содержит расходы, связанные с выбросами в атмосферу вредных веществ от использования ГСМ транспортом компании, с загрязнением среды твердо-бытовыми отходами и т.д. В лабораторной работе принимается по варианту из таблицы 6.2.

Услуги связи. В эту статью включены: абонентская плата за телефон, оплата междугородних и международных переговоров, оплата высокочастотной связи. В лабораторной работе принимается по варианту из таблицы 6.2 и разносится между производственными затратами и расходами периода в соотношении 80/20.

Расходы на коммунальные услуги. В эту статью включены: стоимость холодной воды и канализации, вывоз мусора, тепловая энергия. В лабораторной работе принимается по варианту из таблицы 6.2 и разносится между производственными затратами и расходами периода в соотношении 80/20.

Налоговые платежи. Налоги, которые берутся не из прибыли, а относятся на себестоимость – налог на имущество (1% от первоначальной стоимости) и земельный налог (по площади занимаемых земель, баллу бонитета земли и суммы налога с 1 балла за 1 га). Сумма по этой статье в этом году составила 1840 тыс. тенге.

Расходные материалы для вычислительной и оргтехники. Сюда включается закупка картриджей, барабанов, тонеров, запчастей. Сумма на этот год составляет 1400 тыс. тенге.

Услуги банка. Все банки за свои услуги берут комиссионные (за проведение зарплат, командировочных, операций с расчетными счетами и т.д.) в размере установленного процента с сумм оборота. Сумма на этот год составляет 2600 тыс. тенге.

Услуги почтамта. За пересылку корреспонденции, писем, деловой переписки и др. почтамт согласно договору выставляет счет. В этом году эта сумма составила 50 тыс. тенге.

Лимит расходов. Так как расходы энергокомпаний подвержены жесткому контролю, некоторые затраты подвергаются лимитированию, т.е. установлению сумм, выше которых не может быть расходования средств.

В энергокомпаниях лимит устанавливается на: представительские расходы (официальные приемы, проведение конференций, переговоров, оплата командировочных гостей компании), периодическую печать (приобретение только общегосударственных, специализированных газет и журналов), нотариальные услуги (согласно договорам), рекламу, аудиторские услуги (каждая компания обязана проводить независимую аудиторскую экспертизу), приобретение нормативных документов, дорогостоящие виды связи. В этом году сумма лимита составила 6000 тыс. тенге.

Необходимо занести все затраты энергокомпаний в нужные статьи тарифной сметы. Строки, выполненные курсивом, не заполняются.

6.2 Анализ полученных результатов

Для анализа результатов расчетов полученные данные изменяются по заданию преподавателя.

Т а б л и ц а 6.2 – Исходные данные

	Вариант определяется по предпоследней цифре зачетной книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Полный полезный отпуск электроэнергии РЭК, млн кВт ×ч	990	950	930	970	910	980	940	900	960	920
Материалы на эксплуатацию, млн тенге	120	110	114	130	100	122	140	115	118	125
Норматив технических потерь, %	8,4	8,1	8,7	8,5	8,0	8,6	8,8	8,2	8,9	8,3
Среднемесячная зарплата административного персонала, тенге	80000	90000	80000	90000	80000	90000	80000	90000	80000	90000
Среднемесячная зарплата производственного персонала, тенге	70000	60000	66000	70000	60000	66000	70000	60000	66000	68000
Норма амортизации, %	8,9	8,0	8,9	9,0	8,0	9,0	8,5	8,0	9,0	8,0
Командировочные расходы административного персонала, млн. тенге	1,0	1,1	1,2	1,0	1,1	1,2	1,0	1,1	1,2	1,0
Канцелярские расходы, тыс. тенге	600	610	620	605	615	600	610	620	605	615
Подготовка кадров, тыс. тенге	1100	1105	1100	1105	1100	1105	1100	1105	1100	1105
Услуги связи, тыс. тенге	6800	6830	6840	6820	6850	6850	6820	6840	6830	6800
Коммунальные услуги, млн тенге	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9
	Вариант определяется по последней цифре зачетной книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
% загрузки оборудования для расчета прибыли	50	55	40	45	60	50	55	40	45	60
Объем электроэнергии на хозяйственные нужды, тыс. кВт ×ч	6700	6900	7150	6750	7000	6650	7050	6600	6850	7100
Численность производственного персонала, чел.	840	810	860	815	800	835	870	820	845	850
Численность административного персонала, чел.	97	101	99	102	100	103	95	94	98	96
Затраты на ремонт, млн тенге	106	103	102	101	105	100	107	109	104	108
Командировочные расходы производственного персонала, млн тенге	7,2	7,1	7,0	7,2	7,1	7,0	7,2	7,1	7,0	7,1
Охрана труда, млн тенге	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,4	6,3	6,2	6,1
Расходы на экологию, тыс. тенге	370	371	372	373	374	375	374	373	372	371

При проведении анализа полученных результатов необходимо выяснить, как изменится тариф на электроэнергию при вносимых изменениях и представить графически.

6.3 Контрольные вопросы

1. Что представляет собой смета затрат на производства?
2. Перечислите основные статьи затрат.
3. Как определяется износ основных средств?
4. Какие статьи сметы затрат занимают наибольший удельный вес?
5. Какое влияние оказывает норма прибыли на величину тарифа?

7 Лабораторная работа №7. Экономическое распределение электрической нагрузки между совместно работающими турбоагрегатами станции

Цель работы: изучить метод распределения нагрузки между турбоагрегатами электростанции.

7.1 Методика проведения лабораторной работы

Заданная тепловой электростанции электрическая нагрузка должна быть распределена между ее турбоагрегатами или энергоблоками таким образом, чтобы при полном выполнении поставленных перед нею производственно-технических задач, расход станцией топлива и денежных средств был минимальным. Такое распределение нагрузки между агрегатами ТЭС и соответствующие режимы их совместной работы называются экономическими. Аналогично распределяется и нагрузка между отдельными котлами котельного цеха.

Экономичное распределение нагрузки между работающими агрегатами, обеспечивающее минимальный расход тепла, производится на основе метода удельных (относительных) приростов расхода тепла. Для применения этого метода необходимо располагать энергетическими характеристиками агрегатов, устанавливающими зависимость расхода тепла Q от нагрузки агрегата №3.

Относительным приростом расхода тепла агрегата называется изменение расхода тепла при изменении нагрузки на единицу. Относительные приросты агрегатов в большинстве случаев не являются постоянными, а зависят от нагрузки. Поэтому для решения вопроса о – распределении нагрузки между агрегатами для каждого из них необходимо строить кривую зависимости относительного прироста от нагрузки — характеристику относительных приростов.

7.2 Расчетная часть

В соответствии с вариантом состава работающих совместно агрегатов ТЭС (таблица 7.1) и параметрами расходных энергетических характеристик турбин (таблица 7.2) требуется выполнить расчеты в следующей последовательности:

- 1) составить таблицу относительных приростов расхода условного топлива по зонам изменения нагрузки турбоагрегатов;
- 2) составить таблицу шкалы приростов расхода условного топлива в соответствии с очередностью загрузки турбоагрегатов;
- 3) составить таблицу распределения нагрузки ТЭС между агрегатами;
- 4) в системе координат построить эксплуатационную характеристику турбинного цеха ТЭС;
- 5) определить поправочные коэффициенты на потери электроэнергии в сети и скорректировать величины относительных приростов расхода топлива по ТЭС.

Согласно варианту по данным таблицы 7.2, составляется вспомогательная таблица относительных приростов расхода тепла по зонам изменения нагрузки турбоагрегатов –таблица 7.3 (например № 1 – К-25, № 2 и № 3 – К-150, № 4 – К-800).

Т а б л и ц а 7.1 – Исходные данные

В а р - т ы	Установлен ная мощность ТЭС, МВт	Число и тип агрегатов турбин- ного цеха ТЭС	Параметры сети выдачи мощности от ОРУ (средняя и предельная)			
			Рабочее напряже ние РУ, кВ	Длина ЛЭП до потреби- теля, км	Связь с системой по U и L	
					Напряж ение, кВ	длина ЛЭП, км
1	2	3	4	5	6	7
1	450	1 х ВК-50 2 х К-100 1 х К-200	110	50/150	110	150
2	900	1 х К-100 1 х К-200 2 х К-300	220	100/400	330	300
3	1000	1 х ВК-100 2 х К-200 1 х К-500	220	100/400	500	1200
4	300	1 х К-150 2 х К-25 1 х ВК-100	35	30/60	110	150
5	950	1 х К-100	220	100/400	500	1200

		2 x K-200 1 x K-500				
6	1350	2 x K-150 2 x K-500 1 x K-50	220	100/400	500	1200
7	800	2 x K-50 2 x BK-100 1 x K-500	110	50/100	330	300
8	1900	1 x K-200 2 x K-800 1 x BK-100	330	200/300	500	1200
9	650	1 x BK-50 2 x K-150 1 x BK-300	110	50/150	110	150
10	725	1 x K-25 1 x K-100 2 x K-300	110	50/150	330	300

Т а б л и ц а 7.2 – Расходные энергетические характеристики турбоагрегатов

Тип турбоагрегата	P, МВт	P _{ЭК} , МВт	P _{мин} , МВт	g'	g''	O _{хх}
1	2	3	4	5	6	7
K-25	25	20	4	2,5	3,7	8,0
K-50	50	40	8	2,44	3,33	10
BK-50	50	36	10	2,00	2,23	12
K-100	100	66	20	2,01	2,55	20
BK-100	100	75	22	1,92	2,05	21,8
K-150	150	125	34	1,88	1,97	28,0
K-200	200	175	45	1,81	1,85	29,5
K-300	300	250	56	1,69	1,8	38,0
K-500	500	420	78	1,62	1,78	40,6
K-800	800	700	105	1,58	1,77	45,0

P- номинальная мощность, МВт;

P_{ЭК}- экономичная мощность, МВт;

P_{мин}- минимальная мощность, МВт;

g' - относительный прирост расхода тепла по экономичной нагрузке 4,19 ГДж/МВт×ч;

g'' - относительный прирост тепла при повышении нагрузки 4,19 ГДж/МВт×ч;

O_{хх}- часовой расход тепла холостого хода 4,19 ГДж/ч.

Т а б л и ц а 7.3 - Относительные приросты расхода тепла турбоагрегатов

Номер турбоагрегата	Тип турбоагрегата	Зона нагрузки $P_{\text{МИН}}-P_{\text{ЭК}}$	g'	Зона повышения нагрузок $P_{\text{ЭК}}-P_{\text{Н}}$ МВт	g''
1	2	3	4	5	6
1	К-25	4-20	2,5	20-25	3,7
2,3	К-150	34-125	1,88	125-150	1,97
4	К-800	105-700	1,58	700-800	1,77

На основании таблицы 7.3 составляется шкала относительных приростов расхода тепла в порядке их воздействия, и, следовательно, определяется очередность загрузки турбоагрегатов ТЭС, данные заносятся в таблицу 7.4.

Пересчет относительных приростов на условном топливе производился умножением относительных приростов тепла на удельный расход топлива 0,159 т у.т./4,19 ГДж.

Распределение возрастающей нагрузки ТЭС между параллельно работающими турбоагрегатами производится с одновременным определением расхода тепла по зонам нагрузки каждого агрегата в целом по турбинному цеху ТЭС. Относительным приростом станции на каждом этапа возрастания нагрузки является относительный прирост того агрегата, за счет которого этот рост нагрузки покрывается.

Т а б л и ц а 7.4 - Очередность загрузки турбоагрегатов

Относительный прирост тепла 4.19 ГДж/МВт	топлива т у.т./МВт×ч	Тип и номер агрегата	Зона нагрузки агрегата, МВт	Прирост нагрузки агрегата, МВт	Прирост расхода тепла агрегатов в зоне нагрузки, 4,19 ГДж/ч
1,58	0,25	№ 4(К-800)	105-700	595	943,1
1,77	0,28	№ 4 (К-800)	700-800	100	177,0
1,88	0,30	№ 2 (К-150)	34-125	91	171,0
1,88	0,30	№ 3 (К-150)	34-125	91	171,0
1,37	0,31	№ 2 (К-150)	125-150	25	49,26
1,97	0,31	№ 3-(К-150)	125-150	25	49,26
2,5	0,40	№1(К-35)	4-20	16	40,0
3,7	0,58	№1(К-25)	20-25	5	18,5

Первая возможная ступень нагрузки ТЭС определяется суммой величин технического минимума турбоагрегатов (из таблицы 7.4 графа 4), для которого поагрегатно находим часовой расход тепла.

1) При работе агрегатов с нагрузкой, соответствующей техническому минимуму:

$$Q=(Q_{xx}+q'_1 \times P_{\min}) \times 4,19 \text{ ГДж/ч.} \quad (7.1)$$

Подставляя значение в формулу (7.1) из таблицы 7.2, определяем величину расхода тепла (Q) соответствующего агрегата при работе агрегатов с минимальной технической мощностью $Q_{1\min}$, $Q_{2\min}$ и т.д., получим:

$$\begin{aligned} Q_1 &= 8 + 2,5 \times 4 = 18,0 \times 4,19 \text{ ГДж/ч;} \\ Q_2 &= 28 + 1,88 \times 34 = 91,92 \times 4,19 \text{ ГДж/ч;} \\ Q_3 &= 28 + 1,88 \times 34 = 91,92 \times 4,19 \text{ ГДж/ч;} \\ Q_4 &= 45 + 1,58 \times 105 = 210,9 \times 4,19 \text{ ГДж/ч.} \end{aligned}$$

Рассчитывается величина расхода тепла по ТЭС при работе её агрегатов с технически ограниченной мощностью:

$$\sum Q_{\min} = 412,74 \times 4,19 \text{ ГДж/ч.}$$

Записываем полученные данные и соответствующие им нагрузки в первую строку таблицы 7.5. Далее по критерию минимума относительного прироста тепла при сопоставлении данных по агрегатам станции (в примере 1.58) догружается агрегат № 4 (строка 1 таблицы 7.4) до 700 МВт. Определяется расход тепла при данной нагрузке этого агрегата и в целом по турбинному цеху прибавляем прирост тепла 943,1 4,19 ГДж/ч, связанного с приростом нагрузки 595 МВт.

Работа остальных агрегатов остаётся на уровне минимальных мощностей до тех пор, пока возрастающая нагрузка потребителей не может быть покрыта без их участия. Так, после полной загрузки агрегата № 4 до его предельной мощности (800 МВт) возрастающая нагрузка переходит в зону относительного прироста тепла, равного 1,88 4,19 ГДж/МВт, или 0,25 т.у.т./МВт, т.е. нагружается агрегат № 2 или № 3 от 34 МВт до 125 МВт (т.к. их относительные значения при росте тепла в зоне от 37 до 125 МВт одинаковы) в зоне нагрузки ТЭС 872-963 МВт. Прирост тепла 171,0 4,19 ГДж/ч, связанный с ростом нагрузки, например, агрегата № 2, равной 91 МВт (таблица 7.4), прибавляем к расходу тепла агрегата №2 и суммарному по ТЭС - получим 260 и 1700 4,19 ГДж/ч.

По окончании загрузки агрегатов № 2 и № 3 загружаем агрегат №1, обладающий наименьшей экономичностью, и тогда ТЭС будет нести нагрузку, равную её установленной мощности (в примере 1125 МВт).

На основании данных таблицы 7.5 по экономичному распределению нагрузки ТЭС между турбоагрегатами строим эксплуатационные характеристики турбинного цеха:

$$b' = f(P_{ТЭС}); \quad (7.2)$$

$$P_{АГР} = f(P_{ТЭС}); \quad (7.3)$$

$$B = f(P_{ТЭС}). \quad (7.4)$$

По горизонтальной оси (абсцисс) откладывается суммарная электрическая нагрузка ТЭС с указанием характерных зон ее изменения (из таблицы 7.5), а по осям координат, соответственно, относительные приросты расхода топлива b' , мощность $P_{АГР}$ и расход топлива B .

Все три графика относительных приростов турбинного цеха (а): режимная карта (б) и расходная характеристика (в) - строятся на одной странице с целью удобства анализа эксплуатационных характеристик турбинного цеха станции. Для выполнения построения графика «а», «б» и «в» используются данные таблицы 7.4.

Учет потерь активной мощности в электрических сетях является существенным фактором, влияющим на оптимальное распределение нагрузки Энергосистемы между электростанциями. С целью упрощения расчетов ниже рассматривается действие этого фактора без учета влияния реактивных мощностей Q_p на распределение активной нагрузки между станциями.

Изменение нагрузки i -ой станции P при неизменной мощности остальных вызывает изменение нагрузки в какой-либо точке сети, называемой балансирующей точкой. В этих условиях нагрузка балансирующей точки должна быть изменена, т.е. при этом произойдет изменение и потерь в сети на $\Delta P_{сети}$. Тогда, соответственно, прирост расхода условного топлива на единицу полезно отпущенной мощности также изменится.

Таким образом, учет изменений потерь мощности в электрической сети сводится к умножению относительного прироста расхода топлива нетто на i -ой электростанции на поправку K_C :

$$K_C = \frac{1}{1 - \sigma_i}, \quad (7.5)$$

где σ_i - производная суммарных потерь в сети на каждой ступени нагрузки станции.

При этом $0 \leq \sigma_i \leq 0$, поэтому и $0 \leq K_C \leq 0$.

Величина σ_i применительно к работе определяется, как:

$$\sigma_i = \frac{\Delta P_{ТЭСi}}{\sum P_{ТЭСi}}, \quad (7.6)$$

где $\sum P_{ТЭСi}$ - суммарная мощность ТЭС или i -ой ступени загрузки, МВт;
 $\Delta P_{ТЭСi}$ - суммарные потери активной мощности при передаче i -ой мощности по ЛЭП и в трансформаторах сети, МВт.

Экономическое сечение проводов ЛЭП связи с системой определяются для заданных значений максимальных передаваемых мощностей по формуле:

$$S = \frac{P_M}{\sqrt{3} \times U \times \cos\varphi \times j_{ЭК} \times n}, \quad (7.7)$$

где $\cos\varphi$ - коэффициент мощности, находится в диапазоне значений 0,85-0,9;

P_M - передаваемая мощность, МВт;

U - напряжение сети, кВ;

n - число параллельных цепей;

$j_{ЭК}$ - экономическая плотность тока, $j_{ЭК} = 1,3-1,5$ А/мм².

Значения экономических мощностей (в числителе) и предельных длительно допустимых по нагреву мощностей (в знаменателе) ЛЭП приведены в таблице 3.6.

Активное сопротивление проводов ЛЭП определяется, как:

$$R = \rho \times \frac{L}{S}, \quad (7.8)$$

где L - протяженность ЛЭП, км;

ρ - удельное сопротивление проводов, для учебных целей принять равным $31,7 \frac{\text{Ом} \times \text{мм}^2}{\text{км}}$;

S - сечение провода, мм².

Расчетное значение тока по сети от ОРУ для каждой ступени нагрузки электростанции находится, как:

$$I_p = \frac{P_L \times 10^3}{1,73 \times U \times \cos\varphi} \text{ А}, \quad (7.9)$$

где P_L - передаваемая мощность по отдельным открытым распределительным устройствам станции, заданного напряжения, МВт.

На каждой ступени нагрузки определение P_L без учета потерь мощности на корону необходимо осуществлять в следующей последовательности:

1) число линий связи и количество ЛЭП до потребителей принимается в расчетах по установленной мощности станции;

2) всю мощность от станции распределить между сетями в следующих соотношениях: 20-35% в систему, 80-65% для покрытия нагрузки потребителей, питающихся от данной станции;

3) для каждой ступени нагрузки определить потери в сети по формуле:

$$\Delta P_L = 3 \times I_p^2 \times r = 3 \times \left(\frac{P_L \times 10^3}{1,73 \times U \times \cos\varphi} \right)^2 \times 10^{-6}, \text{ МВт}, \quad (7.10)$$

где ΔP_L - потери мощности в каждой отдельно взятой линии известным сечением и заданной длиной, МВт.

Т а б л и ц а 7.5 – Распределение нагрузки между турбоагрегатами

Зона суммарной нагрузки ТЭС, МВт	Относительные приросты		Турбоагрегат № 1		Турбоагрегат № 2		Турбоагрегат № 3		Турбоагрегат № 4		Всего по турбинному цеху		
	тепла 4.19 ГДж /МВт×ч	топлива т.у.т. /МВт×ч	МВт	4.19 ГДж/ч	МВт	4.19 ГДж/ч	МВт	4.19 ГДж/ч	МВт	4.19 ГДж/ч	МВт	4.19 ГДж/ч	т.у.т./ч
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
177			4	18	34	91,8	34	91,8	105	210,9	177	412,5	65,5
177-772	1,58	0,25	4	18	34	91,8	34	91,8	700	1150	772	1351,6	214,2
772-872	1,77	0,28	4	18	34	91,8	34	91,8	800	1327	872	1528,6	243,0
872-963	1,88	0,30	4	18	125	260	34	91,8	800	1327	963	1700	270,0
963-1054	1,88	0,30	4	18	125	260	125	260	800	1327	1054	1871	298,0
1054-1120													
1120-1125	3,7	0,58	25	76,5	150	312,5	150	312,5	800	1327	1125	2027,9	327,0

4) определяют суммарные потери активной мощности во всех линиях сети:

$$\Delta P_{L\Sigma} = \sum_{i=1}^n \Delta P_L, \quad (7.11)$$

где I - число ЛЭП в сети ($i = 1, \dots, N$).

Потери мощности в трансформаторах определяются по формуле:

$$\Delta P_{TR} = \Delta P_{XX} + \Delta P_{KЗ} \times \left(\frac{S_{нагр.тр.}}{S_{ном.тр.}} \right)^2 \times 10^{-3}, \text{ МВт}, \quad (7.12)$$

где ΔP_{XX} – потери холостого хода, кВт;

$\Delta P_{KЗ}$ – потери короткого замыкания, кВт;

$S_{нагр.тр.}$ – величина полной мощности нагрузки трансформатора, кВА;

$S_{ном.тр.}$ – номинальная мощность трансформатора, кВА.

В работе величина потерь мощности в трансформаторах учитывается с помощью поправочного коэффициента δ , принятого в расчетах равным $\delta = 1,2 - 1,3$.

Таким образом, суммарные потери мощности в элементах сети определяются, как:

$$\Delta P_{ТЭСi} = \Delta P_{L\Sigma} + \Delta P_{TR}. \quad (7.13)$$

В результате поправочный коэффициент, корректирующий относительный прирост топлива, определится, как:

$$K_C = \frac{1}{1 - \frac{\Delta P_{ТЭСi} \times \delta}{\Sigma P_{ТЭСi}}}. \quad (7.14)$$

Данные расчетов заносим в таблицу 7.6.

Т а б л и ц а 7.6 - Корректировка относительного прироста топлива

Нагрузка ТЭС $\Sigma P_{ТЭС}$, МВт	Рабочий ток, $I_{РАБ}$, КА	Потери активной мощности ΔP , МВт	Доля потерь $\frac{\Delta P}{\Sigma P_{ТЭС}}$	Поправочный коэффициент K_C	Относительный прирост топлива т у.т./МВт×ч	
					Расчетный	Откорректированный
1	2	3	4	5	6	7
177	0,39	3,9	0,022	1,03	0,25	0,26
772	1,6	73,43	0,095	1,14	0,25	0,285
872	1,9	92,4	0,106	1,16	0,28	0,325
963	2,0	100,2	0,104	1,16	0,31	0,356
1125	2,49	159,5.	0,142	1,23	0,58	0,711

Т а б л и ц а 7.7 - Экономическая и предельная мощность ЛЭП 35-500 кВ с алюминиевыми и сталеалюминиевыми проводами при $T_m = 3000-5000$ ч, $\cos\varphi = 0,9$, МВт

U, кВ	Сечение провода											
	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300	400	500
35	2.22 / 9.52	3.17 / 11.4	4.44 / 14.4	6.0/ 17.8	7.6/ 20.6	7.6/ 20.6	9.5/ 24	11.8 / 27.6	15.2 / 32.8	19.0 / -	-	-
110			10.0 / 35.5	13.9 / 44.8	18.8 / 55.9	23.8 / 64.2	29.7 / 75.2	36.7 / 86.2	47.5 / 102	59.5 / 117	79.3/ -	-
220								57.9 / 172	80.0 / 205	118 / 236	158/ 280	197 320
330									143 / 330	178 / 382	237/ 470	294/ 518
500										290 / 590	362/ 700	453/ 750

7.3 Анализ проведенных расчетов

1. Построить совмещенную эксплуатационную характеристику ТЭС при определенном составе совместно работающих турбоагрегатов:

а) определить экономичное распределение нагрузки между турбоагрегатами;

б) построить характеристику относительных приростов расхода топлива от нагрузки агрегатов турбинного цеха ТЭС $b^1=f(P_{ТЭС})$;

в) построить режимные характеристики турбоагрегатов в зависимости от нагрузки РОП $=f(P_{ТЭС})$;

г) построить расходную характеристику ТЭС (без учета расхода топлива на холостой ход турбины) $B=f(P_{ТЭС})$;

2. Построить шкалу относительных приростов расхода условного топлива при заданных нагрузках с учетом компенсации потерь активной мощности в электрических сетях при покрытии графика нагрузки потребителей.

7.4 Контрольные вопросы

1. Какой метод лежит в основе распределения нагрузки между турбоагрегатами?

2. Какие факторы влияют на величину потерь активной мощности в электрических сетях?
3. Что такое относительный прирост расхода тепла турбоагрегата?
4. Теплотворная способность условного топлива и ее величина.
5. Как рассчитывается коэффициент пересчета относительных приростов условного топлива?

8 Лабораторная работа №8. Расчет экономической эффективности инвестиционного проекта строительства энергоблока АЭС

Цель работы: изучить методы расчета экономической эффективности вложения инвестиций.

8.1 Методика проведения лабораторной работы

Инвестиционный проект (ИП) по сути это совокупность инвестиций (И) и генерируемых ими доходов. Таким образом, необходимыми элементами ИП являются:

- отток капитала (И);
- приток средств (последующие поступления).

В основе обоснования инвестиционных решений лежит оценка и сравнение величин предполагаемых «И» и будущих денежных поступлений.

Анализ «ИП» основан на использовании системы методических приемов и применения ряда допущений:

1) каждый «ИП» связан с определенным денежным потоком, состоящим из чистых притоков и чистых оттоков денежных средств (т.е. величина превышения текущих денежных поступлений над текущими денежными расходами и наоборот). Это позволяет отразить реальное движение «ДС» и оценить фактические затраты более точно, чем это возможно при ориентации на другие показатели, в частности на прибыль. Однако прибыль также играет свою роль в анализе «ИП»: существует ряд критериев, базирующихся на использовании последовательности прогнозных значений генерируемой проектом чистой прибыли;

2) анализ ведется по базовым периодам одинаковой длительности (по годам);

3) считается, что весь объем «И» делается в конце года, предшествующему первому году генерируемого проектом притока «ДС», а приток (отток) средств происходит в конце очередного года; в общем виде «ИП» представляется как денежный поток, первый элемент которого – разовая «И» (отток средств), привязанная к концу года, предшествующего году начала эксплуатации проекта, а последующие элементы – поступления «ДС» (притоки), генерируемые проектом;

4) фактор времени играет важную роль при проведении долгосрочных финансовых операций, поскольку денежные средства приобретают временную

ценность. Этот фактор учитывается в процессе наращивания и дисконтирования, которые используются для упорядочения элементов протяженного во времени денежного потока.

Для определения экономической эффективности инвестиционного проекта, необходимо рассчитать величину денежного потока. Для этого необходимы данные о годовых суммах чистой прибыли, направляемой на инвестирование и амортизационных отчислений.

8.2. Расчет годовых издержек и прибыли

Электрическая мощность энергоблока АЭС: $N_{э} = 1000$ МВт.

Капитальные вложения для АЭС.

Необходимо закупить основное оборудование блока - реактор ВВЭР-1000, парогенератор ПГВ-213, турбина К-1000-60 и электрогенератор ТВВ-1000.

Т а б л и ц а 8.1- Капитальные вложения для строительства энергоблока АЭС, млн. тенге

Вариант	$K_{аэс}$	Вариант	$K_{аэс}$
1	50 000	6	58 000
2	45 000	7	36 000
3	38 000	8	42 000
4	56 000	9	34 000
5	40 000	10	54 000

Годовой расход природного ядерного горючего.

Для начала рассчитаем тепловую мощность реактора:

$$N_{т} = N_{э} / \eta_{бр}, \text{ МВт}, \quad (8.1)$$

где КПД брутто АЭС $\eta_{бр} = 35 \%$;

$N_{э} = 1000$ МВт – электрическая мощность энергоблока АЭС.

Т а б л и ц а 8.2- Число часов использования установленной мощности АЭС

Вариант	$h_{у}$	Вариант	$H_{у}$
1	8000	6	7800
2	7500	7	7600
3	7450	8	8200
4	7300	9	7400
5	8100	10	7700

Годовой расход природного ядерного горючего в пересчете на условное топливо рассчитывается по формуле:

$$B_r = N_r \cdot h_y \cdot 0,123, \text{ тут/год}, \quad (8.2)$$

где = 8000 ч/год - число часов использования установленной мощности АЭС;

N_r - тепловая мощность реактора.

Годовые издержки на ядерное горючее.

Годовые издержки на ядерное горючее рассчитываются по формуле:

$$S_T = B_r \cdot C_{я} \text{ млн тенге/год}, \quad (8.3)$$

где $C_{я}$ - цена ядерного горючего в пересчете на условное топливо;

B_r - годовой расход природного ядерного горючего в пересчете на условное топливо.

Т а б л и ц а 8.3 - Цена ядерного топлива, тенге/тут

Вариант	Ц _я	Вариант	Ц _я
1	100	6	180
2	150	7	110
3	120	8	105
4	140	9	95
5	130	10	85

Годовые амортизационные отчисления.

Норма амортизации — установленный размер амортизационных отчислений на полное восстановление основного фонда. Норма амортизации определяется по формуле:

$$H_a = \frac{100}{n} = \frac{100}{30} = 3,3\%, \quad (8.4)$$

где n — срок службы оборудования 30 лет.

Годовые амортизационные отчисления рассчитываются линейным способом по формуле:

$$I_{ам} = K_{аэс} \cdot H_{ам}, \quad (8.5)$$

где $K_{аэс}$ - капитальные вложения для строительства энергоблока АЭС;

$H_{ам}$ - норма амортизации.

Годовые издержки на заработную плату.

Средняя ЗП в месяц по АЭС в таблице 8.4.

Посчитаем издержки на заработную плату:

$$I_{з.п.год} = n \cdot ФЗП_{год}, \text{ млн тенге/год}, \quad (8.6)$$

где n – количество персонала, необходимое для обслуживания одного блока АЭС;

ФЗП_{год} - среднегодовой фонд оплаты труда одного работника (ЗП×12мес).
Отчисления на социальные нужды составляют 11%.

Т а б л и ц а 8.4- Средняя месячная заработная плата по АЭС, тенге

Вариант	Средняя ЗП	Численность	Вариант	Средняя ЗП	Численность
1	210000	375	6	230000	380
2	200000	365	7	190000	350
3	195000	355	8	225000	370
4	220000	360	9	185000	350
5	180000	345	10	240000	390

Отчисления на социальные нужды

Отчисления на социальные нужды составляют 11%:

$$I_{с.н} = (\text{ФЗП}_{\text{год}} - I_{п.ф}) \times 0,11, \quad (8.7)$$

где $I_{п.ф}$ – отчисления в накопительный пенсионный фонд;

$$I_{п.ф} = \text{ФЗП}_{\text{год}} \times 0,1. \quad (8.8)$$

Годовые издержки на ремонт.

Посчитаем издержки на ремонт:

$$I_{\text{рем}} = \beta_{\text{рем}} \cdot K_{\text{аэс}}, \text{ млн тенге/год}, \quad (8.9)$$

где $\beta_{\text{рем}} = 5\%$ - коэффициент отчислений в ремонтный фонд;

$K_{\text{аэс}}$ - капитальные вложения для строительства энергоблока АЭС.

Годовые издержки на прочие расходы.

$$I_{\text{пр}} = 0,25 \cdot (I_{\text{ам}} + I_{\text{зп}} + I_{\text{рем}}), \text{ млн тенге/год}. \quad (8.10)$$

Сумма издержек АЭС:

$$I_{\text{аэс}} = I_{\text{т}} + I_{\text{ам}} + I_{\text{зп}} + I_{\text{рем}} + I_{п.ф} + I_{с.с} + I_{\text{пр}}, \text{ млн тенге/год}. \quad (8.11)$$

Стоимость одного отпущенного кВт·ч.

Т а б л и ц а 8.5- Тарифы на 1 кВт·ч отпущенной электроэнергии

Вариант	T_3 , тенге/ кВт·ч	Вариант	T_3 , тенге/ кВт·ч
1	9,03	6	10,00
2	10,04	7	9,87
3	8,95	8	9,32
4	9,52	9	8,97
5	9,24	10	9,92

Годовая выработка и годовой отпуск электроэнергии.

Годовая выработка электроэнергии рассчитывается по следующей формуле:

$$\mathcal{E}_Г = N_э \cdot h_y, \text{ МВт}\cdot\text{ч/год}, \quad (8.12)$$

где $N_э$ – электрическая мощность энергоблока АЭС;

h_y - число часов использования установленной мощности АЭС.

Годовой отпуск электроэнергии рассчитывается по следующей формуле:

$$\mathcal{E}_{Г.отп} = \mathcal{E}_Г \cdot (1 - k_{сн}), \text{ МВт}\cdot\text{ч/год}, \quad (8.13)$$

где $\mathcal{E}_Г$ - годовая выработка электроэнергии;

$k_{сн}$ - коэффициент собственных нужд, равный 5%.

Расчет объема реализованной продукции (выручка) и прибыли.

Объем реализованной продукции:

$$V_{\text{реал}} = \mathcal{E}_Г \cdot T_э, \text{ млн тенге/год}, \quad (8.14)$$

где $\mathcal{E}_{Г.отп}$ - годовой отпуск электроэнергии;

$T_э$ - тариф на электроэнергию.

Прибыль (валовая):

$$П_б = V_{\text{реал}} - I_{\text{аэс}}, \text{ млн тенге/год}, \quad (8.15)$$

где $I_{\text{аэс}}$ – сумма издержек АЭС.

На настоящее время налог на прибыль установлен 20%.

Чистая прибыль:

$$П_ч = П_б - (0,2 \cdot П_б), \text{ млн тенге/год}. \quad (8.16)$$

8.3. Оценка эффективности проекта строительства энергоблока АЭС

Исходные данные:

- капиталовложения в АЭС - $K_{\text{АЭС}}$;

- чистая прибыль (после уплаты налогов) - $П_ч$;

- темп роста инфляции 6,8%, поэтому каждый год прибыль будет увеличиваться на 6,8%;

- срок жизни проекта $T = 15$ лет, срок эксплуатации энергоблока 30 лет; рассчитаем эффективность проекта для периода в 15 лет;

- ставка дисконтирования $r = 14$ %.

Для оценки эффективности проекта используются следующие показатели:

1) чистый доход;

2) чистый дисконтированный доход (приведенный);

- 3) индекс доходности;
- 4) внутренняя норма доходности;
- 5) срок окупаемости.

Чистый доход предприятия от реализации инвестиционного проекта — разница между поступлениями (притоком средств) и выплатами (оттоком средств) предприятия в процессе реализации проекта применительно к каждому интервалу планирования.

$$\text{ЧД} = \text{Vt} - \text{Zt} = \text{ЧП} + \text{А} - \text{КВ}, \quad (8.17)$$

где $t = 0 \dots T$ – номер временного интервала инвестиционного цикла;

Vt – выгоды от реализации инвестиционного проекта, ден.ед.;

Zt – затраты на реализацию инвестиционного проекта, ден.ед.;

ЧП – чистая прибыль, ден.ед.;

А – амортизационные отчисления, ден.ед.;

КВ – капитальные вложения, ден.ед.

Использование в практике оценки инвестиционных проектов величины *чистого дисконтированного дохода* как производного от рассмотренного показателя чистого дохода вызвано очевидной неравноценностью для инвестора сегодняшних и будущих доходов.

Иными словами, *доходы инвестора, полученные в результате реализации проекта, подлежат корректировке на величину упущенной выгоды в связи с «замораживанием» денежных средств, отказом от их использования в других сферах применения капитала.*

Доходы и расходы, разнесенные во времени, приводятся к одному (базовому) моменту времени. Базовым моментом времени обычно является:

- дата начала проекта;
- дата начала производства продукции;
- условная дата, близкая времени проведения расчетов эффективности проекта.

Процедура приведения разновременных платежей к базовой дате называется дисконтированием.

Для того чтобы отразить уменьшение абсолютной величины чистого дохода от реализации проекта в результате снижения «ценности денег» с течением времени, используют *коэффициент дисконтирования* (a), который рассчитывается по следующей формуле:

$$a = 1 / (1 + r)^t \quad (8.18)$$

где r — норма дисконтирования (ставка дисконта);

t — порядковый номер временного интервала получения дохода.

Принятый способ расчета коэффициента дисконтирования исходит из того, что наибольшей «ценностью» - денежные средства обладают в настоящий момент.

Норма дисконтирования рассматривается в общем случае как норма прибыли на вложенный капитал, как процент прибыли, который инвестор хочет получить в результате реализации проекта. Часто норма дисконтирования рассматривается на уровне ставки банковского депозита или на уровне ставки по банковскому кредиту.

Метод чистого современного значения (NPV — метод)

Разность между «чистыми» притоками (ЧП) и оттоками (ЧО) денежных средств и представляет собой чистый доход проекта на данном отрезке срока жизни. Как правило, он формируется за счет прибыли.

Этот показатель характеризует превышение суммарных денежных поступлений над суммарными затратами на реализацию проекта с учетом неравноценности эффектов, относящихся к разным моментам времени.

В английской аббревиатуре этот показатель обозначается NPV от Net Present Value или ЧДД (чистый дисконтированный доход).

$$(\text{ЧДД}) NPV = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} - I_0, \quad (8.19)$$

где ЧДД (NPV) – чистая текущая стоимость;

r - норма дисконта;

n — число периодов реализации проекта;

CF_t — чистый денежный поток в периоде t ;

I_0 (K_0) – инвестиционные затраты по проекту.

Общая накопленная величина дисконтированных доходов (PV) рассчитывается по формуле:

$$\Sigma PV = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t}. \quad (8.20)$$

Если рассчитанная таким образом чистая современная стоимость потока платежей имеет положительный знак ($NPV > 0$), это означает, что в течение своей экономической жизни проект возместит первоначальные затраты I_0 , обеспечит получение прибыли согласно заданному стандарту E , а также ее некоторый резерв, равный NPV. Таким образом, из всех вариантов осуществления проекта должен быть выбран тот, у которого показатель чистого дисконтированного дохода будет больше.

Индекс доходности.

Индекс доходности характеризует относительную «отдачу» проекта на вложенные в него средства.

Индекс доходности (Profitability Index -PI) дисконтированных затрат или *рентабельность* определяется как отношение суммы денежных притоков (накопленных поступлений) к сумме денежных оттоков (накопленным платежам), его значение для эффективных проектов всегда больше единицы.

$$PI = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+E)^t} / I_0. \quad (8.21)$$

Очевидно, что если:

- PI > 1, то проект следует принять;
- PI < 1, то проект следует отвергнуть;
- PI = 1, то проект ни прибыльный, ни убыточный.

Внутренняя норма доходности (ВНД) или *IRR* (Internal Rate of Return) *IRR* представляет собой ту норму дисконта $E_{n,n}$, при которой чистый дисконтированный доход превращается в ноль.

То есть величина приведенных эффектов сравнивается с приведенными инвестиционными затратами.

$$IRR = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+E)^t} - I_0 = 0, \quad (8.22)$$

то есть такой ставки дисконта E , при которой значение чистого приведенного дохода равно нулю. *IRR* показывает максимально допустимый относительный уровень расходов, которые могут быть ассоциированы с данным проектом.

- Если: $IRR > E$ то проект следует принять;
- $IRR < E$, то проект следует отвергнуть;
- $IRR = E$, то проект ни прибыльный, ни убыточный.

Дисконтированный срок окупаемости (*DPP*).

DPP состоит в вычислении количества лет, необходимых для полного возмещения первоначальных затрат, т.е. определяется момент, когда денежный поток доходов сравнивается с суммой денежных потоков затрат.

$DPP = n$, при котором $CF_t > I$,
где CF_t - чистый денежный поток доходов.

Дисконтированный период окупаемости определяется по формуле:

$$DPP = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} \geq I_0, \quad (8.23)$$

- где n – число периодов;
- CF_t – приток денежных средств в период t ;
- r – барьерная ставка (коэффициент дисконтирования);
- I_0 – величина исходных инвестиций в нулевой период.

Срок окупаемости — период времени, необходимый для того, чтобы доходы, генерируемые инвестициями, покрыли затраты на инвестиции.

8.4 Анализ полученных результатов

На основании проведенных расчетов сделать вывод о сроке окупаемости инвестиционного проекта.

8.5 Контрольные вопросы

1. Дайте определение понятия инвестиции.
2. Как рассчитывается чистая прибыль?
3. Назовите составляющие денежного потока.
4. Что такое дисконтирование?
5. В чем заключается метод чистой приведенной стоимости?
6. Каким образом можно определить срок окупаемости инвестиционного проекта?

Список литературы

- 1 Закон РК Об электроэнергетике с изменениями и дополнениями от 11 апреля 2006 г.
- 2 Рогалев Н.Д., Зубкова А.Г., Мастерова И.В. Экономика энергетики: Учебное пособие. МЭИ. – 2005.
- 3 Самсонов В.С. Экономика предприятий энергетического комплекса: Учебник. - М., 2003.
- 4 Экономика и управление в энергетике: Учебное пособие. Под ред. Кожевникова, - М., 2003.
- 5 Организация, планирование и управление производством. Под редакцией Н.И. Новицкого. – М.: «Кнорус», 2011.
- 6 Организация, планирование и управление производством. Под редакцией О.Г. Туровца. – М.: «Инфра-М», 2011.
- 7 Борисова Л. М., Гершанович Е. А. Экономика энергетики: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2006.
- 8 Жакупов А.А., Бертисбаев Н.Б., Доронин А.В. Исследование рынка электроэнергетики Казахстана. - Алматы, 2005.
- 9 Дукенбаев К., Нурекен Е. Энергетика Казахстана. Технический аспект. Алматы, 2001.
- 10 Кожухар В.М. Практикум по экономической оценке инвестиций. – М., 2008.
- 11 Жакупов А.А., Хижняк Р.С. Методическое указание к выполнению РГР по теме «Определение основных технико-экономических показателей деятельности энергокомпаний в условиях рынка», 2011.
- 12 Жакупов А.А., Валиева Л.Ш., Соколова И.С. Экономика отрасли. Конспект лекций для студентов специальности 5В071800 Электроэнергетика, 2013.

Содержание

Введение.....	3
1 Лабораторная работа №1. Определение объема и состава программы ремонтных работ электроцеха. Расчет численности персонала.....	4
2 Лабораторная работа №2. Планирование заработной платы дежурного и ремонтного персонала предприятия.....	9
3 Лабораторная работа №3. Определение стоимости основных производственных фондов ТЭС.....	12
4 Лабораторная работа №4. Определение заработной платы членов рабочей бригады.....	16
5 Лабораторная работа №5. Определение экономической эффективности реконструкции оборудования.....	20
6 Лабораторная работа №6. Планирование сметы затрат энергопредприятия.....	24
7 Лабораторная работа №7. Экономическое распределение электрической нагрузки между совместно работающими турбоагрегатами станции.....	31
8 Лабораторная работа №8. Расчет экономической эффективности инвестиционного проекта строительства энергоблока АЭС.....	41
Список литературы.....	50

Алмаз Аусыдыкович Жакупов
Лариса Шакимовна Валиева
Сауле Куанышевна Тулегенова

ЭКОНОМИКА ОТРАСЛИ

Методические указания к выполнению лабораторных работ
для студентов специальности
5В071800 - Электроэнергетика

Редактор Н.М. Голева
Специалист по стандартизации Н.К. Молдабекова

Подписано в печать _____
Тираж 100
Объем 2,8 уч. – изд. л.

Формат 60x84 1/16
Бумага типография №1
Заказ ____ Цена 280 тенге

Копировально-множительное бюро

некоммерческое акционерного общества
«Алматинский университет энергетики и связи»
050013, Алматы, Байтурсынова, 126