

Министерство образования и науки Челябинской области  
ГБПОУ «Троицкий технологический техникум»

**Методические указания**  
**по выполнению практических работ**  
по учебной дисциплине «ОП.07 Основы экономики»  
по специальности 13.02.03 Электрические станции, сети и системы

Разработчик:

И. А. Ситникова, преподаватель высшей квалификационной категории.

Троицк, 2023 г.

Рассмотрено на заседании цикловой методической комиссии по программам подготовки специалистов среднего звена технического профиля

Протокол № 6 от «30» мая 2023 г.

## Содержание

	Стр.
1. Пояснительная записка	4
2. Общие требования по выполнению работы и оформлению отчёта. Критерии оценивания работ.	5
3. Перечень и тематика практических работ	6
4. Тематика и содержание практических работ	8
5. Список используемой литературы	

## **1. Пояснительная записка**

Методические рекомендации по выполнению практических работ по дисциплине «Основы экономики» разработаны в помощь обучающимся для выполнения ими практических работ в ходе учебного занятия, предусмотренных программой, и позволяют обеспечить чёткую организацию проведения практических занятий по дисциплине.

Практические занятия проводятся после изучения соответствующих тем учебной дисциплины. Большая часть расчётных работ выполняются по индивидуальным заданиям (вариантам). Тематика практических работ охватывает основные разделы дисциплины. Практические задания связаны с экономикой предприятий электроэнергетической отрасли промышленности (ГРЭС, ТЭЦ, подстанции, электрические сети).

Целью практических занятий является формирование экономической системы знаний, закрепление теоретических знаний студентов по дисциплине и приобретение ими практических умений и навыков по нахождению и использованию необходимой экономической информации, определению состава материальных, трудовых и финансовых ресурсов организации, расчету основных технико-экономических показателей деятельности подразделения (организации). Практические задания связаны с экономикой предприятий электроэнергетической отрасли промышленности (ГРЭС, ТЭЦ, подстанции, электрические сети).

Методические рекомендации по каждой практической работе имеют теоретическую часть с необходимыми для выполнения работы пояснениями, алгоритм выполнения заданий с необходимыми формулами, таблицами, графиками. Практические задания органично сочетаются с теоретическими знаниями обучающихся по соответствующим темам.

## **2. Общие требования по выполнению работы и оформлению отчёта.**

### **Критерии оценивания работ**

Практические работы оформляются обучающимся в отдельной тетради. Полный комплект выполненных и зачтённых работ является необходимым для получения дифференцированного зачёта по дисциплине.

Обучающийся должен:

выполнять весь объем домашней подготовки, необходимой для выполнения и защиты практической работы;

знать, что после выполнения работы обучающийся должен предоставить ее преподавателю на проверку.

Окончательная оценка выставляется обучающемуся за предоставленный отчет и устный опрос о проделанной работе:

оценка «5» - за полностью выполненную работу, оформленный отчет и полные ответы на контрольные и вопросы;

оценка «4» - за полностью правильно выполненную работу, оформленный отчет, за неточные ответы на контрольные вопросы;

оценка «3» - за не полностью выполненную работу, за правильно оформленную работу, оформленный отчет, за неточные ответы на контрольные и наводящие вопросы;

оценка «2» - за не полностью выполненную работу, не оформленный отчет.

### 3. Перечень и тематика практических работ

№ п/п	Тема практической работы	Кол-во часов	Наименование темы по программе
1.	Расчет стоимости основных средств, суммы амортизационных отчислений и показателей эффективного использования основных средств.	2	<b>Тема 2.1. Основные фонды</b>
2.	Оценка эффективности использования оборотных средств в производстве.	2	<b>Тема 2.2 Оборотные фонды (материальные ресурсы) предприятия</b>
3.	Расчет оплаты труда работников разных категорий.	2	<b>Тема 3.2 Формы организации и оплаты труда</b>
4.	Расчет цен на продукцию.	2	<b>Тема 4.2 Механизм ценообразования на предприятии</b>
5.	Определение прибыли на предприятии.	2	<b>Тема 4.3. Формирование и распределение прибыли на предприятии</b>
6.	Расчет себестоимости продукции.	2	<b>Тема 4.4. Способы экономии ресурсов</b>
7.	Определение технико-экономических показателей предприятия.	2	<b>Тема 4.5. Основные технико- экономические показатели организации</b>
	<b>ИТОГО:</b>	<b>14</b>	

## 4. Тематика и содержание практических работ

### Практическая работа №1

**Тема:** Расчет стоимости основных средств, суммы амортизационных отчислений и показателей эффективного использования основных средств.

**Цель:** Формирование умения использовать методику расчёта стоимости основных средств и суммы амортизационных отчислений, умения определять показатели эффективности использования основных средств и анализировать их.

#### Общие положения

*Основные производственные фонды (ОПФ)* - это средства труда, участвующие в процессе производства длительное время, сохраняющие при этом свою натуральную форму, их стоимость переносится на готовую продукцию постепенно, частями по мере использования. ОПФ по роли в процессе производства подразделяются на *активные* элементы, которые непосредственно влияют на производство, количество и качество продукции и *пассивные* элементы, которые создают необходимые условия для производственного процесса.

Износ представляет собой потерю физических и моральных характеристик ОПФ. *Физический износ* - это утрата ОПФ своих первоначальных производственно-технических качеств в результате работы или бездействия. Физический износ в процентах и в стоимостном выражении устанавливается фактическим, техническим состоянием объекта в целом и его важнейших частей, узлов или по срокам службы.

*Моральный износ* – представляет собой преждевременное, до окончания срока физической службы обесценивание ОПФ.

Учет физического и морального износа необходим для правильного определения восстановительной стоимости фондов, сроков их службы и замены, норм и суммы амортизации.

Амортизация – это возмещение в денежной форме стоимости износа ОПФ, путем постепенного переноса ими своей стоимости на создаваемую в процессе производства продукцию.

**Задание:** по исходным данным таблицы 1 определить:

- среднегодовую стоимость основных производственных фондов по группам;

- годовую величину амортизационных отчислений на реновацию;
- среднюю норму амортизации на реновацию;
- амортизируемый срок службы в среднем по станции;
- остаточную стоимость основных фондов в среднем по станции.

Таблица 1 - Исходные данные

Наименование величины	Условное обозначение	Размерность	Величина
Среднегодовая стоимость основных производственных фондов в целом по электростанции.	$C_{\Phi}^{CP.G}$	млн. руб.	
Средний срок эксплуатации основных фондов.	$T_{\text{экс}}$	лет	

### Последовательность выполнения расчетов:

**1. Среднегодовая стоимость основных производственных фондов** определяется **по каждой группе**, приведённой в табл. 2. Расчёт целесообразно вести параллельно с заполнением табл. 2

Среднегодовая стоимость основных производственных фондов по группе «Здания»:

$$C_{\Phi(зд)}^{CP.G} = \frac{14,3}{100} \cdot C_{\Phi}^{CP.G} [\text{млн. руб.}]$$

где  $C_{\Phi}^{CP.G}$  - среднегодовая стоимость основных фондов в целом по электростанции, млн. руб. (по исходным данным табл. 1).

Среднегодовая стоимость основных фондов по группе «Сооружения»:

$$C_{\Phi(соор.)}^{CP.G} = \frac{14,3}{100} \cdot C_{\Phi}^{CP.G} [\text{млн. руб.}]$$

**и т.д. по каждой группе**, используя структуру, приведенную в табл. 2.

Сумма среднегодовых стоимостей основных производственных фондов по группам должна быть равна среднегодовой стоимости основных производственных фондов в целом по электростанции:

$$C_{\Phi}^{CP.G} = \sum C_{\Phi}^{CP.G} [\text{млн. руб.}]$$



**2. Годовые амортизационные отчисления на реновацию** (полная замена) по группам вычисляются, исходя из среднегодовой стоимости группы ОПФ (расчёт пункт 1) и соответствующей норме амортизации (таблица 2):

Годовые амортизационные отчисления на реновацию по группе «Здания»:

$$I_{A(ЗД.)}^{PEH} = \frac{H_A^{PEH}}{100} \cdot C_{\Phi(ЗД)}^{CP.G} \text{ [млн. руб.]}$$

**и т.д. по каждой группе.** Результаты расчетов сводим в табл. 2

Сумма амортизационных отчислений на реновацию по группам основных фондов – сумма амортизационных отчислений на реновацию в целом по электростанции:

$$I_A^{PEH} = \sum I_{Ai}^{PEH} \text{ [млн. руб.]}$$

**3. Средняя норма амортизации на реновацию** в целом по электростанции определяется как отношение суммы амортизационных отчислений на реновацию в целом по электростанции к среднегодовой стоимости основных фондов в целом по электростанции:

$$H_{A(PEH)}^{CP} = \frac{I_A^{PEH}}{C_{\Phi}^{CP.G}} \cdot 100\% \text{ [%]}$$

**4. Амортизационный срок службы основных фондов** в среднем по электростанции:

$$T_{сл} = \frac{100}{H_{A(PEH)}^{CP}} \text{ [лет]}$$

**5. Стоимость износа основных фондов**

Сумма физического износа основных фондов равна сумме начисленной амортизации на реновацию за период эксплуатации основных фондов:

$$C_{изн.} = I_A^{PEH} \cdot T_{эксп.} \text{ [млн. руб.]}$$

где  $I_A^{PEH}$  - годовые амортизационные отчисления на реновацию в целом по электростанции, млн. руб./год

$T_{эксп.}$  - срок эксплуатации основных фондов в соответствии с заданием, лет

**6. Остаточная стоимость основных фондов**

$$C_{\Phi}^{OCT} = C_{\Phi}^{\Pi} - C_{\text{ИЗН.}} \text{ [млн. руб.]}$$

где  $C_{\Phi}^{\Pi}$  - первоначальная стоимость основных фондов, млн. руб.

в практических заданиях для упрощения расчётов применяется:

$$C_{\Phi}^{\Pi} = C_{\Phi}^{CP.G}$$

## 7. Коэффициент износа

$$K_{\text{ИЗН}} = \frac{C_{\text{ИЗН}}}{C_{\Phi}^{\Pi}} \cdot 100\%$$

### Контрольные вопросы:

1. Что такое первоначальная стоимость основных производственных фондов?
2. Что такое реновация?
3. От чего зависят годовые амортизационные отчисления?
4. Чему соответствует стоимость износа основных производственных фондов за 1 год? Как определить сумму износа за период эксплуатации?
5. Что такое структура основных производственных фондов?
6. Как определить остаточную стоимость фондов?

Таблица 2 - Справочная таблица

Классификационные группы основных производственных фондов	Структура, %	Среднегодовая стоимость $C_{\Phi}^{CP.G}$ (группа) млн. руб.	$H_A^{PEN}$ %	$I_A^{PEN}$ млн.руб./год
1. Здания	14,3		1	
2. Сооружения	16,5		1,5	
3. Машины и оборудование в том числе:				
3.1. Энергетические (силовые) машины и оборудование	46,7		4,4	
3.2. Рабочие машины и оборудование	12,3		6,7	
3.3. Информационное оборудование	5,1		12	
4. Транспортные средства	3,2		11,8	
5. Инвентарь	1,9		7,5	
Итого:	100		$H_A^{CP}$	

## Практическая работа № 2

**Тема:** Оценка эффективности использования оборотных средств в производстве.

**Цель:** Формирование умения рассчитывать показатели эффективности использования оборотных средств и анализировать их.

### Общие положения

Помимо основных фондов неотъемлемым элементом производства является оборотные производственные фонды. К ним относятся предметы труда (топливо, сырье, вспомогательные материалы и т.д.). Оборотные фонды целиком потребляются в течение одного производственного цикла и полностью переносят свою стоимость на готовый продукт.

Наряду с оборотными фондами, занятыми в сфере производства (топливо, вспомогательные материалы и т.п.) предприятие располагает средствами, находящимися в сфере обращения (деньги в банке, абонентская задолженность за потребляемую энергию и т.п.), т.е. фондами обращения. В совокупности они, выраженные в денежной форме, составляют **оборотные средства предприятия**, которые последовательно применяют форму то оборотных фондов (в виде производственных материальных запасов и незавершенного производства), то фондов обращения (в виде денежных средств).

Для повышения эффективности производства важно, чтобы выпуск продукции обеспечивался с более низким уровнем расходования оборотных средств. Основными показателями эффективности использования оборотных средств являются: оборачиваемость; период (продолжительность) одного оборота.

Ускорение оборачиваемости оборотных средств за счет сокращения продолжительности одного оборота имеет больше экономическое значение. Высвобождаются не только денежные средства, но и материальные ресурсы, в том числе, сокращаются запасы сырья, материалов и т.д. (при сохранении неизменным объема производства) или же при данном их количестве создаются возможности увеличить объем производства без дополнительных привлечений финансов

### Задание

На основе исходных данных, пользуясь алгоритмом расчёта, определите показатели использования оборотных средств. Ответьте на контрольные вопросы.

## Исходные данные

№ п/п	Наименование	Обоз нач.	Един.из мерен.	Вариант.									
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Среднегодовая величина оборот.средств.	$C_{OB}^H$	млн.у.д.е	830	1400	305	685	408	430	1090	590	610	1170
2	Количество энергоблоков.	$n'_{bl}$	шт.	8	5	4	6	7	5	4	3	5	6
3	Средняя нагрузка одного энергоблока.	$N_{cp}$	МВт.	245	700	180	250	140	175	705	450	270	475
4	Число часов работы энергоблока со сред.нагрузкой.	Тр	час	7500	7200	7300	7150	7300	7250	7150	7300	7400	7210
5	Удельный расход электрической энергии на обст.нужды.	$K_{ch}$	%	3,7	4,5	6,5	3,5	6,8	6,6	4,3	4,53	4,2	4,6
6	Тариф по отпуску электроэнергии	$T_{\text{э}}$	$\frac{y.д.е}{MВт.ч}$	Задаётся преподавателем									
7	Ускорение(-), замедление(+) оборачиваемос ти.	$\Delta t$	дней	+2	-1	+3	+2	+1	-3	-2	-1	+2	+1

## Порядок расчётов:

- 1) Количество выработанной за год электроэнергии.

$$W_{\text{выр}} = N_{cp} \cdot n'_{bl} \cdot T_p [MВт.ч]$$

- 2) Количество электроэнергии на собственные нужды.

$$W_{ch} = \frac{K_{ch}}{100} \cdot W_{\text{в}} [MВт.ч]$$

- 3) Количество электроэнергии, отпущенной потребителю.

$$W_{omn} = W_{\text{в}} - W_{c.н} [MВт.ч]$$

- 4) Количество реализуемой продукции за год/млн.руб.

$$R = W_{omn} \cdot T_{\text{э}} [млн.руб]$$

- 5) Количество оборотов оборотных средств.

$$n_{об} = \frac{R}{C_{об}^H} [раз/год]$$

- 6) Длительность одного оборота до изменения оборачиваемости

$$D_{об1} = \frac{T_{кал}}{n_{об}} [дни]$$

- 7) Длительность оборота после изменения оборачиваемости.

$$D_{об2} = D_{об1} \pm \Delta t [Дни]$$

- 8) Сумма оборотных средств, которые высвобождаются или дополнительно привлекаются в результате ускорения или замедления оборачиваемости.

$$\Delta C_{об} = \frac{R}{360} \cdot \Delta t [млн. руб]$$

- 9) **Вывод:**

### Контрольные вопросы

1. Раскройте экономическое содержание оборотных фондов предприятия.
2. Проанализируйте основные стадии кругооборота оборотных средств.
3. С какой целью производится нормирование оборотных средств?

#### 4. ТЕСТ

##### **1. Оборотные средства включают:**

- а) транспортные средства;
- б) рабочие машины и оборудование;
- в) инструмент;
- г) оборотные фонды и фонды обращения;
- д) оборотные фонды и готовую продукцию;
- е) фонды обращения и производственные запасы?

##### **2. Какие стадии проходят оборотные средства:**

- а) денежную и товарную;
- б) денежную и реализационную;
- в) товарную, производственную, денежную;
- г) денежную, реализационную, товарную;
- д) реализационную, денежную?

##### **3. Какой элемент производственных фондов не включается в состав нормируемых оборотных средств:**

- а) производственные запасы;
- б) незавершенное производство;
- в) измерительные приборы;
- г) готовая продукция;
- д) покупные полуфабрикаты?

**4. Какой элемент оборотных средств не нормируется:**

- а) производственные запасы;
- б) незавершенное производство; в) дебиторская задолженность;
- г) расходы будущих периодов;
- д) готовая продукция?

**5. Какие виды запасов не включаются в производственные запасы:**

- а) текущие запасы;
- б) запасы неустановленного оборудования;
- в) страховой запас;
- г) транспортный запас;
- д) технологический запас?

**6. Какой показатель не используется при оценке эффективности оборотных средств:**

- а) коэффициент сменности;
- б) количество оборотов;
- в) длительность одного оборота;
- г) стоимость высвобождения оборотных средств?

**7. Какие показатели используются при оценке количества оборотов:**

- а) стоимость товарной продукции;
- б) стоимость реализованной продукции;
- в) себестоимость реализованной продукции;
- г) стоимость оборотных фондов;
- д) остаток оборотных фондов?

**8. Какие показатели используются при оценке длительности одного оборота:**

- а) количество рабочих дней в году;
- б) количество календарных дней в году;
- в) режим работы предприятия;
- г) среднегодовая стоимость производственных фондов;
- д) норматив оборотных средств?

**9. Коэффициент загрузки оборотных средств включает:**

- а) стоимость реализованной продукции;
- б) себестоимость реализованной продукции;
- в) стоимость оборотных фондов;
- г) среднегодовую стоимость оборотных средств;
- д) среднегодовую стоимость производственных фондов?

**10. Какой из факторов не влияет на снижение нормы производственных запасов:**

- а) снижение нормы расхода материала;
- б) рост производительности труда;
- в) использование отходов;

- г) повышение качества материала;
- д) замена дефицитного материала?

### Практическая работа № 3

**Тема:** Расчет оплаты труда работников разных категорий.

**Цель:** Формирование умения рассчитывать заработную плату по различным формам и системам оплаты труда.

#### Общие положения

Порядок исчисления заработной платы работников предприятия определяется принятой **формой оплаты труда**. В практике организации оплаты труда используются **две основные формы** оплаты труда – **сдельная и повременная**, а также их разновидности.

Применение **сдельной формы** оплаты труда и ее модификаций возможно при соблюдении следующих условий:

- имеются качественные показатели выработки, правильно отражающие затраты труда;
- рабочим созданы реальные возможности для увеличения выполняемых работ на данном рабочем месте;
- налажен точный учет производимого объема работ;
- рост выработки исключает ухудшение качества, нарушение технологии производства и правил техники безопасности.

При сдельной форме оплаты труда заработная плата работнику начисляется за объем выполненной работы по заранее установленным расценкам. В зависимости от способа учета выработки и применяемых видов дополнительного поощрения сдельная форма подразделяется на

- прямую сдельную
- косвенно-сдельную
- сдельно-премиальную
- сдельно-прогрессивную
- аккордную.

**При прямой сдельной системе заработной платы** труд рабочего оплачивается по расценкам за единицу произведенной продукции.

$$ЗП_{пр\ сд} = Р_{сд} * V_{пр}, \quad (3.1)$$

где  $ЗП_{пр\ сд}$  - фактический заработок работника при простой сдельной оплате труда, руб.;

$Р_{сд}$  – сдельная расценка за единицу продукции, руб.;

$V_{пр}$  – объем произведенной продукции или работы в натуральном выражении, ед.

**При сдельно-премиальной системе** рабочий сверх заработка по прямым сдельным расценкам дополнительно получает премию за определенные количественные и качественные показатели.

**Косвенно-сдельная система** применяется для оплаты труда вспомогательных рабочих. При косвенно-сдельной системе размер заработка вспомогательного рабочего ставится в прямую зависимость от результатов труда рабочих-сдельщиков:

$$ЗП_{КСД} = \sum R_{КС} * V_{ПР}, \quad (3.3)$$

где  $ЗП_{КСД}$  – заработная плата при косвенно-сдельной системе оплаты труда, руб.

$R_{КС}$  – косвенно-сдельная расценка, руб.;

$V_{ПР}$  – объем продукции или работы, выполненной основными рабочими, которые обслуживаются данным вспомогательным рабочим, ед.

**При сдельно-прогрессивной системе** труд рабочего в пределах выполнения установленных норм оплачивается по прямым сдельным расценкам, а при выработке сверх этих исходных норм – по повышенным расценкам.

**При аккордно-сдельной системе** расценки устанавливаются не на отдельные операции, а на весь объем работ, либо ее законченный этап. Обычно при этой системе оплаты рабочие премируются за сокращение сроков заданий, что усиливает ее стимулирующую роль в росте производительности труда.

**Повременная оплата труда** имеет две разновидности – простая и повременно-премиальная.

**При простой повременной системе** размер заработной платы зависит от часовой тарифной ставки и отработанного времени.

$$ЗП_{ПР ПОВР} = С_{Ч} * t, \quad (3.5)$$

где  $ЗП_{ПР ПОВР}$  – фактический заработок работника при простой повременной оплате, руб.;

$С_{Ч}$  – часовая тарифная ставка, руб.;

$t$  – количество часов, отработанных работником, час.

Часовая тарифная ставка определяется делением месячной тарифной ставки, установленной в соответствии с тарифной сеткой, на среднемесячный нормативный фонд рабочего времени.

**При повременно-премиальной системе** сверх оплаты по тарифу за отработанное время предусматривается выплата премий за достижение высоких количественных и качественных показателей в труде.



**Система премирования работников** основана на широкой самостоятельности предприятий в выборе форм материального поощрения исполнителей. Предприятия разрабатывают показатели и условия премирования для каждой категории работников, определяют источники и сроки выплаты премий.

#### **Задача № 1.**

Определить заработок рабочего за отработанных 200 часов, если работу трудоёмкостью 200 нормо-часов, он выполнил за 180 часов. Часовая тарифная ставка 120 руб. Предусмотрена оплата за выработку свыше 100% нормы в полуторном размере. Интенсивность труда рабочего не изменяется.

#### **Задача № 2**

Определить заработок рабочего, используя условие задачи № 1, но условия сдельно-прогрессивной оплаты труда для рабочего таковы: оплата труда в полуторном размере производится за выработку свыше 105% выполненной нормы.

#### **Задача № 3**

Определить заработок рабочего по аккордно-премиальной системе, если размер оплаты аккордного задания 15000 руб. Срок выполнения задания 15 дней, рабочий выполнил задание за 13 дней. Условия премирования:

- 1) за каждый % сокращения срока задания выплачивается премия 500 руб.
- 2) за каждый % сокращения срока задания выплачивается премия в размере 3% от аккордного заработка.

#### **Задача № 4**

Месячная тарифная ставка (должностной оклад) рабочего 1-го разряда составляет 2184 руб. Определите заработок рабочего 5-го разряда, если работы выполнялись во вредных условиях труда, по результатам основной производственной деятельности установлена премия в размере 50%.

#### **Задача № 5**

Определить заработок рабочего 3 разряда, если за месяц отработано 176 часов, из них 48 часов ночные. Доплаты за работу в ночное время составляют 40% часовой тарифной ставки за каждый час работы в ночной смене. Премия за безаварийную работу и улучшение технико-экономических показателей 50% от месячной тарифной ставки.

Тарифная сетка для оплаты труда рабочих промышленно-производственного персонала.

Тарифный разряд	1	2	3	4	5	6	7
Тарифный коэффициент	1	1,073	1,298	1,551	1,940	2,328	2,437
Месячная тарифная ставка							

### **Контрольные вопросы и задания**

1. Составьте схему: «Формы и системы оплаты труда».
2. Перечислите критерии для применения сдельной формы оплаты труда, повременной формы оплаты труда.

## Практическая работа № 4

**Тема:** Расчет цен на продукцию.

**Цель:** Формирование умения рассчитывать цену на продукцию

### Общие положения

Цена - это стоимость единицы товара, выраженная количеством денег, которое приходится платить при покупке товара. Цена товара равна сумме полных издержек производства и средней прибыли.

РОЗНИЧНАЯ ЦЕНА (цена, по которой товары реализуются через торговую сеть)		
ОТПУСКНАЯ ЦЕНА ПРЕДПРИЯТИЯ оптовая цена промышленности (торговли) (цена, по которой предприятия и организации потребляют, оплачивают продукцию сбытовым (оптовым) организациям)		Текущие издержки и прибыль торговых организаций НДС и прочие косвенные налоги
ОПТОВАЯ ЦЕНА ПРЕДПРИЯТИЯ (при которой обеспечивается возмещение текущих затрат и получение прибыли)	НДС и прочие косвенные налоги	
ПОЛНАЯ СЕБЕСТОИМОСТЬ ЕДИНИЦЫ ПРОДУКЦИИ	Прибыль предприятия	

$$Ц_{\text{розн.}} = Ц_{\text{отп. пр.}} + И_{\text{текущ.}} + Пр_{\text{торг.орг.}} + НДС$$

$$Ц_{\text{отп. пр.}} = Ц_{\text{опт. пр.}} + НДС$$

$$Ц_{\text{опт. пр.}} = \Sigma C/c + Пр_{\text{предпр.}}$$

Формирование цен на промышленную продукцию

$$Ц_{\text{опт. пр.}} = C/c_{\text{п}} (1 + Rc/c),$$

где:  $C/c_{\text{п}}$  – полная плановая себестоимость единицы продукции, ден.ед.;

$Rc/c$  – рентабельность, рассчитанная по себестоимости, т.е.

$$Rc/c = (Пр_{\text{от реал.}} * Q) / \Sigma Z_{\text{тек}} = (R_{\text{пр}} * \Phi_{\text{ср}}) / C/c_{\text{пл.г.}},$$

где:  $R_{\text{пр}}$  – рентабельность предприятия в долях единицы;

$\Phi_{\text{ср}}$  – среднегодовая стоимость производственных фондов (основ. + обор. капитал);

$C/c_{пл.г}$  – полная плановая себестоимость годового объема производства и реализации продукции

$Q$  – годовой выпуск продукции, ден. ед.;

$\Sigma Z_{тек}$  – суммарные текущие затраты за год, ден. ед.

#### Задача 1

Определите оптовую цену предприятия, если полная себестоимость единицы продукции  $C/c_{п} = 25$  д.е., годовой объем реализации = 5000 ед.; производственные фонды ПФ = 300 тыс. д.е.; рентабельность предприятия  $R = 0,15$ .

#### Задача 2

Определить отпускную цену предприятия на единицу промышленной продукции, если  $C/c_{пг} = 150$  д.е. – себестоимость единицы промышленной продукции; годовой объем реализации равен 2000 ед.; ПФ = 500 тыс. д.е.; рентабельность предприятия  $R_{пр} = 0,15 \cdot MЗ$  – фактическая стоимость материальных затрат составляет 0,6 от  $C/c_{пг}$ , НДС – 20%.

#### Задача 3

Определите оптовую цену промышленности, если полная себестоимость  $C/c_{сп} = 25$  д.е.; доля материала в полной себестоимости единицы продукции  $K_{мз} = 0,8$ ; прибыль и расходы сбытовых организаций на годовой объем реализации:  $(Пр + Итек) = 15$  тыс. д.е.; оптовая цена предприятия  $Ц_{опт.пр.} = 34$  д.е.; годовой объем = 5 т; НДС = 0,2.

#### Задача 4

Проследите формирование цен на промышленную продукцию, если полная себестоимость единицы промышленной продукции  $C/c_{сп} = 25$  д.е.; прибыль, приходящаяся на единицу продукции  $Пр_{ед.} = 9$  д.е.; НДС = 5,32 д.е.; прибыль и расходы сбытовых организаций на единицу продукции – 3 д.е.; торговых организаций – 5 д.е.; НДС, включаемый в розничную цену торговых организаций – 15 д.е.

## Практическая работа № 5

**Тема:** Определение прибыли на предприятии.

**Цель:** Рассчитать финансовые показатели деятельности генерирующей компании при разных значениях тарифа на энергию и определить целесообразность изменения величины тарифа.

### Общие положения

Одной из целей реформирования электроэнергетики является создание конкурентного оптового рынка энергии (мощности), на котором генерирующие компании и другие субъекты рынка будут продавать электроэнергию по свободным, рыночным тарифам. В этих условиях актуальными являются вопросы связи величины тарифа на электроэнергию с величиной выручки и прибыли от реализации электроэнергии.

Чтобы решить, стоит или не стоит в каждом конкретном случае производителю повышать цену (тариф), используют механизм эластичности. Эластичность показывает степень реакции одной величины на изменение другой, например, изменение объёма спроса в связи с изменением цены (тарифа). Такая реакция может быть сильной (эластичный спрос) или слабой (неэластичный спрос). Связь между ценой и спросом обратная, поэтому эластичность спроса (ЭС) измеряется отрицательной величиной.

### Задание

Генерирующая компания (ГК) является поставщиком электроэнергии на оптовый рынок электрической энергии, занимая на нем определенный сегмент.

Определить последствия изменения тарифов на электроэнергию ( $\Delta T^3$ ) на  $\pm 5\%$ , если эластичность спроса ЭС=-1,6.

Исходные данные для расчетов приведены в таблице 1

Наименование, условное обозначение и единица измерения величины	Вариант				
	1	2	3	4	5
1. Себестоимость отпущенной ГК электрической энергии $S_o^3$ , руб./(МВт·ч)	320	1100	900	430	1200
2. Тариф на электроэнергию $T^3$ , руб./(МВт·ч)	470	1580	1300	620	1740

3. Объём электроэнергии, поставленной на оптовый рынок $W$ , тыс. МВт·ч	120	600	500	160	440
---	-----	-----	-----	-----	-----

Наименование, условное обозначение и единица измерения величины	Вариант				
	6	7	8	9	10
1. Себестоимость отпущенной ГК электрической энергии $S_o^3$ , руб./ (МВт·ч)	540	680	100	320	810
2. Тариф на электроэнергию $T^3$ , руб./ (МВт·ч)	780	980	1440	470	1170
3. Объём электроэнергии, поставленной на оптовый рынок $W$ , тыс. МВт·ч	200	250	800	120	300

### Порядок расчетов

#### 1. Прибыль от реализации электроэнергии генерирующей компанией (ГК)

##### 1.1. Эксплуатационные издержки ГК

$$И = S_o^3 W, \text{ тыс. руб.}$$

$S_o^3$ - себестоимость отпущенной ГК электроэнергии, руб./ (МВт·ч)

$W$ - объём электроэнергии, поставляемой на оптовый рынок, тыс.МВт·ч

##### 1.2. Объём реализованной продукции (электроэнергии) ГК

$$РП = T^3 W, \text{ тыс. руб.}$$

$T^3$ - тариф на электроэнергию, руб./ (МВт·ч)

##### 1.3. Прибыль от реализации электроэнергии

$$Пр = РП - И - НДС, \text{ тыс. руб.}$$

НДС- налог на добавленную стоимость,  $НДС = \frac{20}{100} РП$  (20%- ставка НДС)

##### 1.4 Рентабельность производства

$$P = \frac{Пр}{И} \cdot 100 \%$$

#### 2. Уменьшение тарифа на 5%

##### 2.1 Новая величина тарифа на электроэнергию

$$T_1^3 = T_{\square}^3 \left(1 - \frac{5}{100}\right), \text{ руб./ (МВт}\cdot\text{ч)}$$

## 2.2 Изменение спроса на электроэнергию

$$\pm \Delta W_1 = \frac{\varepsilon \cdot W (T_1^3 - T^3)}{T^3}, \text{ тыс. МВт}\cdot\text{ч},$$

$\varepsilon$  - эластичность спроса (условия задания)

Если  $\Delta W_1$  - величина положительная, то спрос растёт, если отрицательная, то спрос на продукцию падает. Далее расчеты ведутся с учетом знака у  $\Delta W_1$ .

## 2.3 Изменение спроса на электроэнергию в процентах

$$\pm \Delta W_1 \% = \frac{\pm \Delta W_1}{W_{\square}} \cdot 100\%$$

## 2.4 Объём реализации электроэнергии ГК

$$PP_1 = T_1^3 [W + (\pm \Delta W_1)], \text{ тыс. руб.}$$

## 2.5 Прибыль от реализации электроэнергии ГК

$$Pr_1 = PP_1 - И - НДС_1, \text{ тыс. руб.}$$

И - эксплуатационные издержки ГК, тыс. руб. (п. 1.1)

$$НДС_1 = \frac{20}{100} PP_1, \text{ тыс. руб.}$$

## 2.6 Процент изменения прибыли от реализации электроэнергии

$$\pm \Delta Pr \% = \frac{Pr_1 - Pr}{Pr} \cdot 100\%.$$

Если  $\Delta Pr \%$  - величина положительная, то прибыль выросла, если отрицательная упала.

# 3. Увеличение тарифа на 5%

## 3.1 Новая величина тарифа на электроэнергию

$$T_2^3 = T_{\square}^3 \left(1 - \frac{5}{100}\right), \text{ руб./ (МВт}\cdot\text{ч)}$$

## 3.2 Изменение спроса на электроэнергию

$$\pm \Delta W_2 = \frac{\varepsilon - W (T_2^3)}{T^3}, \text{ тыс. МВт}\cdot\text{ч}.$$

Далее расчеты по пп. 3.3-3.6 ведутся аналогично расчетам пп. 2.3-2.6.

Результаты расчетов сводятся в табл. 2 с учетом знаков.

В первую строку заносятся данные до изменения тарифов.

Таблица 2

$\pm \Delta T^3, \%$	$T^3,$ руб./(МВт·ч)	$\pm \Delta W \%$	РП, тыс. руб.	Пр, тыс. руб.	$\pm \Delta \text{Пр} \%$
-		-			-
-5%					
+5					

**Вывод:** проанализировать динамику итоговых показателей работы генерирующей компании и сделать вывод о целесообразности изменения тарифа на электрическую энергию.



## Практическая работа № 6

**Тема:** Расчёт себестоимости продукции. Себестоимость электроэнергии конденсационных электростанций.

**Цель:** Использование укрупнённой методики расчёта экономических элементов затрат на производство электрической энергии на КЭС. Определение себестоимости отпущенной электроэнергии. Определение влияния режима работы КЭС ( $h_y$ ) на себестоимость электроэнергии.

### Общие положения

Себестоимость продукции - это часть общественно необходимых издержек производства и реализации продукции, выраженной в денежной форме и возмещающих затраты предприятия на израсходованные средства производства (основные и оборотные) и на оплату живого труда, создающего необходимый продукт.

Себестоимость отражает уровень производительности труда, степень механизации и автоматизации производства, уровень использования основных фондов, экономичности расходования сырья, качество эксплуатации и организации производства. Снижение себестоимости – основа повышения эффективности производства и один из путей увеличения прибыли и рентабельности производства.

Все затраты производства продукции группируется по экономическим элементам затрат и по статьям калькуляции. К экономическим элементам относятся: затраты на топливо, вспомогательные материалы, попутную энергию, заработную плату амортизационные отчисления и прочие денежные расходы. Группировка затрат по экономическим элементам используется при составлении сметы затрат на производство продукции и определений общей потребности предприятия в материальных ресурсах.

Группировка по статьям калькуляции используется для определения себестоимости единицы продукции. Калькуляционными статьями являются: топливо на технологические цели, основная заработная плата производственного персонала, дополнительная заработная плата производственного персонала, отчисления на социальное страхование, расходы по содержанию и эксплуатации оборудования, расходы на подготовку и освоение производства, цеховые и общезаводские расходы.

Затраты на производство продукции классифицируют по ряду признаков:

- по степени однородности – на однородные (затраты на топливо, основную заработную плату и др.) и комплексные (цеховые, на услуги и прочие)
- по влиянию объема выпуска продукции – на условно постоянные, почти не зависящие от объема выпуска продукции (амортизационные, общезаводские), и условно переменные, в основном пропорциональные объема выпуска продукции (затраты на топливо, заработную плату персонала со сдельной оплатой труда).
- по роли в процессе производства – на основные и накладные (по обслуживанию основного и вспомогательного производства, управление).
- по способу отнесения на готовую продукцию – на прямые и косвенные, последний имеет значения для предприятий выпускающих несколько видов продукции, например ТЭЦ.

### Исходные данные

показатель	обозначение	единица измерения.	Вариант									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Установленная мощность.	$N_y$	МВт	1200	1200	2000	3200	4800	3000	1200	4800	1800	1200
2. Число часов использования установленной мощности.	$h_y$	час/год	6000	6100	6200	6000	6100	6200	6000	6100	6200	6000
3. Договорная цена на топливо.	$C_{дог}$	руб/т	650	550	350	1800	1900	360	1750	600	800	1700
4. Количество энергоблоков.	$n_{бл}$	шт	4	6	4	4	6	6	4	6	6	4
5. Вид топлива.			уголь	уголь	уголь	мазут	мазут	уголь	мазут	уголь	уголь	мазут
6. Время простоя в планово-предупредительном ремонте.	$t_{прос}$	сут	42	33	55	60	39	36	27	60	78	42
7. Штатный коэффициент	$K_{шт}$	чел/МВт	1,03	1,13	0,74	0,47	0,4	0,84	0,89	0,47	0,88	0,89
8. Расход энергии на собственные нужды.	$K_{сн}$	%	3,7-4,4	6,1-6,8	3,7-4,4	2,5	2,5	3,7-4,4	3,7-4,4	3,7-4,2	4,4	3,7-4,4
9. Средняя норма амортизации.	$\alpha$	%	3,7	3,8	4	4,2	4,5	3,9	3,5	4,6	3,6	3,2
10. Удельные капиталовложения.	$K_{уд}$	руб/кВт	2000	1850	2100	1800	1800	2100	2000	1800	2000	2000

11.Теплотворная способность топлива.	$Q_p^H$	кДж/кг	20900	24900	10090	39000	39500	13343	36500	24500	20300	35500
--------------------------------------	---------	--------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

### Задание

1. На основе исходных данных по варианту рассчитать полные издержки на КЭС укрупнённым методом; определить себестоимость 1 кВт·ч отпущенной электроэнергии.
2. Изменяя величину  $h_y$ , выполнив необходимые расчёты, определить влияние режима работы КЭС на себестоимость электроэнергии. Построить график зависимости  $S_{omn}^{ээ} = f(h_y)$ . Сделать вывод

### Методические указания

Затраты, образующие себестоимость энергии на КЭС, группируем по экономическим элементам:

- топливо на технологические цели
- амортизационные отчисления
- оплата труда
- отчисления на социальные нужды
- прочие

#### 1. Затраты на топливо

$$I_m = \frac{C_m \cdot B_y^r \cdot (1 + \alpha_{nom})}{K_q}; \text{ тыс. руб./год}$$

$C_m$  - цена натурального топлива с учётом стоимости транспортировки; руб/тут

$B_y^r$  - годовой расход условного топлива; тыс.тут/год

$\alpha_{nom}$  - потери твёрдого топлива в пути до станции назначения ( $\frac{1,5}{100}\%$  для твёрдого топлива).

$$K_q - \text{калорийный коэффициент, } K_q = \frac{Q_p^H}{29330}$$

$Q_p^H$  - теплотворная способность топлива.

- 1.1. Годовой расход топлива при планировании определяется по типовым энергетическим характеристикам основного оборудования (табл.2)

$$B_y^r = B_{xx} \cdot \tau + \beta \cdot W_{выр}; \text{ тут/год}$$

$B_{xx}$  - часовой расход условного топлива на холостой ход, тунт/час

$\tau_p$  - число часов работы блока; час

$\beta$  - частичный расход условного топлива

$W_{\text{выр}}$  - количество выработанной энергии, МВт·ч

$W_{\text{выр}} = N_y \cdot h_y$ , МВт·ч

$h_y$  - число часов использования установленной мощности, час/год

$\tau = \tau_k - \tau_{\text{прос}} \cdot 24$ ; час

$\tau_k$  - календарный период  $8760 \frac{\text{час}}{\text{год}}$

$\tau_{\text{прос}}$  - время простоя в планово - предупредительных ремонтах (табл.1)

## 2. Затраты на амортизацию

$I_a = \frac{\alpha}{100} \cdot \Phi_o$ ; тыс.руб/год

$\alpha$  - средняя форма амортизация на КЭС, %.

$\Phi_o$  - стоимость основных производственных фондов, тыс. руб.

$\Phi_o = 0,9 \cdot K_{\text{ст}}$ ; тыс.руб/год

$K_{\text{ст}}$  - капиталовложения в строительство КЭС.

$K_{\text{ст}} = K_{\text{уд}} \cdot N_y$ ; тыс.руб

## 3. Затраты на оплату труда

$I_{\text{от}} = K_{\text{шт}} \cdot Z_p \cdot N_y$ ; тыс.руб/год.

$Z_p$  - среднегодовая заработная плата одного работника электростанции (табл.3)

$K_{\text{шт}}$  - штатный коэффициент чел/ МВт

## 4. Отчисления на социальные нужды

$I_{\text{соц}} = \frac{H_{\text{соц}}}{100} \cdot I_{\text{от}}$ , тыс.руб/год

$H_{\text{соц}}$  - норматив отчислений на социальные нужды (22%)

## 5. Прочие затраты

Прочие затраты определяются в размере 20-30% от суммы условно-постоянных затрат (затраты, которые не зависят от объёма производимой продукции).

$$I_{\text{проч}} = 0,3 \cdot \sum I_{\text{усл.пост.}}; \text{ тыс.руб/год.}$$

## 6. Общие затраты на КЭС

$$I_{\text{КЭС}} = I_{\text{т}} + I_{\text{а}} + I_{\text{от}} + I_{\text{соц}} + I_{\text{проч}}; \text{ тыс.руб/год.}$$

## 7. Себестоимость отпущенной электроэнергии на КЭС

$$S_{\text{отп}}^{\text{ээ}} = \frac{I_{\text{КЭС}}}{W_{\text{отп}}}; \frac{\text{руб}}{\text{КВт} \cdot \text{ч}}$$

$W_{\text{отп}}$  - количество отпущенной электроэнергии, МВт·ч

$$W_{\text{отп}} = W_{\text{выр}} \left( 1 - \frac{K_{\text{сн}}}{100} \right)$$

$K_{\text{сн}}$  -коэффициент, учитывающий расход электроэнергии на собственные нужды, %

8. Изменяя величину  $h_y = 5000; 5800; 6500; 6800$ , выполнив необходимые расчёты, определить влияние режима работы КЭС на себестоимость электроэнергии. Построить график зависимости  $S_{\text{отп}}^{\text{ээ}} = f(h_y)$

**Сделать вывод.**



## Практическая работа № 7

**Тема:** Определение технико-экономических показателей предприятия.

**Цель:** Использование укрупнённой методики расчёта основных технико-экономических показателей работы энергетического предприятия (ГРЭС). Сравнение расчётных значений ТЭП со среднеотраслевыми значениями, формулирование вывода об эффективности работы ГРЭС.

Таблица 1 – Исходные данные

Показатель	Обозначение, размерность	Величина по варианту				
		1	2	3	4	5
Установленная мощность ГРЭС	$N_y, \text{MWt}$					
Количество и тип установленных турбогенераторов	$n_{\text{бл}}$					
Число часов использования установленной мощности	$h_y, \text{час/год}$					
Вид топлива						
Район строительства						
Система технического водоснабжения						
Теплота сгорания натурального топлива	$Q_H^P, \text{кДж/кг}$					
Цена натурального топлива	$C_{\text{дог}}, \text{руб./тн.т.}$					

## Порядок расчётов

### 1 Абсолютное и удельные вложения капитала в новое строительство электростанции

#### 1.1 Абсолютные вложения капитала в новое строительство электростанции

$$K_{cm} = [K_{бл1}^I + (n_{бл} - 1) \cdot K_{бл2}^I] \cdot K_{pc} \cdot K \cdot K_u^{kan}, \text{ тыс. руб.} \quad (1)$$

где  $K_{бл}^I$  - капиталовложение в головной (первый) блок, тыс. руб. (прил. 1)

$n_{бл}$  - количество установленных блоков, шт

$K_{бл}^I$  - капиталовложения в каждый последующий блок, тыс. руб.

$K_{pc}$  - коэффициент, учитывающий территориальный район строительства электростанции (прил.2)

$K$  - коэффициент, учитывающий систему технического водоснабжения

$K_u^{kan}$  - коэффициент инфляции по вложениям капитала

#### 1.2 Удельные вложения капитала

$$K_{yd} = \frac{K_{cm}}{N_y}, \text{ руб./кВт} \quad (2)$$

где  $N_y$  - установленная мощность электростанции, МВт

#### 1.3 Удельные капиталовложения для сравнения

$$K_{yd(корр)}^{справ} = K_{yd}^{сп} \cdot K_{pc} \cdot K \cdot K_u^{kan}, \text{ руб./кВт} \quad (3)$$

где  $K_{yd}^{сп}$  - удельные капиталовложения проектных организаций (прил. 3)

### 2 Энергетические показатели работы электростанции

#### 2.1 Годовая выработка электроэнергии электростанцией

$$W_B = N_y \cdot h_y \cdot 10^{-3}, \text{ тыс. МВт} \cdot \text{ч/год} \quad (4)$$

где  $h_y$  - годовое число часов использования установленной мощности, ч.

2.2 Годовой расход электроэнергии на собственные нужды определяем, используя энергетические характеристики оборудования по расходу электроэнергии на собственные нужды (прил.6)

$$W_{сн} = (N_{xx} \cdot n_{бл} \cdot T_p + p \cdot W_{г}) \cdot 10^{-3}, \text{ тыс. МВт} \cdot \text{ч/год} \quad (5)$$

где  $T_p$  - число часов работы блока в течении года, ч ( $T_p = 7300 - 7800$ )

#### 2.3 Удельный расход электроэнергии на собственные нужды

$$K_{сн} = \frac{W_{сн}}{W_{г}} \cdot 100\%, \quad (6)$$

#### 2.4 Годовой отпуск электроэнергии с шин электростанции

$$W_o = W_{г} - W_{сн}, \text{ тыс. МВт} \cdot \text{ч/год} \quad (7)$$

2.5 Годовой расход условного топлива определяем, используя топливную характеристику оборудования (прил. 8)

$$B_y^2 = [\beta_{xx} \cdot n_{бл} \cdot T_p + \beta \cdot W_{г} + \Delta \beta (N_n - N_{кр}) \cdot n_{бл} \cdot h_y] \cdot 10^{-3}, \text{ тыс. т. /год} \quad (8)$$



2.6 Удельный расход условного топлива по отпуску электроэнергии в среднем по станции

$$b_o^3 = \frac{B_y^2 \cdot 10^3}{W_o}, \text{ з у.т. / кВт} \cdot \text{ч} \quad (9)$$

2.7 КПД электростанции по отпуску электрической энергии

$$\eta_o^3 = \frac{3,6 \cdot W_o}{29,33 B_y^2}, \% \quad (10)$$

2.8 Годовой расход натурального топлива с учетом потерь

$$B_n^2 = B_y^2 \cdot \frac{29330}{Q_n^p} \cdot \left( 1 + \frac{a_{nom}}{100} \right), \text{ тыс.т н.т. / год} \quad (11)$$

где  $Q_n^p$  - удельная теплота сгорания натурального топлива, кДж/кг

$a_{nom}$  - предельная норма естественных потерь топлива, %

### 3 Проектная себестоимость производства энергетической продукции электростанции

При проектных расчетах затраты, образующие себестоимость продукции, включают в себя следующие элементы:

- материальные затраты, в том числе топливо на технологические цели;
- оплата труда;
- отчисления на социальные нужды;
- амортизация основных фондов (средств);
- прочие затраты.

3.1 Материальные затраты (издержки на топливо на технологические цели)

$$I_{топл} = C_{дог} \cdot B_n^2, \text{ тыс. р у б. / год} \quad (12)$$

где  $C_{дог}$  - договорная цена на топлива, руб./тыс.м<sup>3</sup> или руб./тн.т.

$$I_{топл} = 2704 \cdot 3613 = 9769552 \text{ тыс. руб. / год}$$

Цена одной тонны условного топлива

$$C_y = \frac{I_{топл}}{B_y^2}, \text{ руб. / т у.т} \quad (13)$$

3.2 Оплата труда

Среднемесячная заработная плата одного работника промышленно - производственного персонала (ППП) предприятия

$$ЗП_{чел}^{cp, мес} = C_{m(1)} \cdot K_t^{cp} \cdot K_{pp}^{cp} \cdot K_{np}^{cp} \cdot K_p^{3П}, \text{ руб. / мес.} \quad (14)$$

где  $C_{m(1)}$  - оклад первой ступени, руб./мес.

$K_t^{cp}$  - средний тарифный коэффициент по ППП электростанции

$K_{pp}^{cp}$  - коэффициент объема компенсационных выплат

$K_{np}^{cp}$  - коэффициент объема стимулирующих выплат

$K_p^{3П}$  - районный коэффициент к заработной плате (прил. 7)

Годовой фонд оплаты труда на одного человека

$$\Phi OT_{\text{чел}}^2 = 3P_{\text{чел}}^{\text{ср.мес}} \cdot 12 \cdot 10^{-3}, \text{ тыс. р. уб./чел.} \quad (15)$$

Затраты на оплату труда, учитываемые в себестоимости продукции

$$I_{\text{от}} = \Phi OT = \chi_{\text{ппп}} \cdot \Phi OT_{\text{чел}}^2, \text{ тыс. р. уб./год} \quad (16)$$

где  $\chi_{\text{ппп}}$  - численность ППП (прил. 10)

Коэффициент обслуживания

$$K_{\text{обс}} = \frac{N_y}{\chi_{\text{ппп}}}, \text{ МВт/чел.} \quad (17)$$

3.3 Отчисления на социальные нужды

$$I_{\text{соц}} = \frac{H_{\text{сн}} \%}{100} \cdot I_{\text{от}}, \text{ тыс. р. уб./год} \quad (18)$$

где  $H_{\text{сн}} \%$  - ставка единого социального налога отчислений в единый социальный фонд, 22 %

3.4 Амортизация основных фондов (средств)

Стоимость основных фондов электростанции

$$C_{\phi} = 0,9 \cdot K_{\text{ст}}, \text{ тыс. р. уб.} \quad (19)$$

Амортизация основных фондов

$$I_a = \frac{H_a^{\text{рен}}}{100} \cdot C_{\phi}, \text{ тыс. р. уб./год} \quad (20)$$

где  $H_a^{\text{рен}}$  - средняя норма амортизации в целом по станции, % (прил. 9)

3.5 Прочие затраты

В данном элементе учитываются:

- отчисления в ремонтный фонд;
- обязательные страховые платежи;
- плата за выбросы загрязняющих веществ в окружающую среду;
- плата за землю;
- другие (прочие) отчисления.

$$I_{\text{проч}} = 0,2 (I_{\text{топл}} + I_{\text{от}} + I_{\text{соц}} + I_a), \text{ тыс. руб./год} \quad (21)$$

3.6 Годовые издержки электростанции по экономическим элементам затрат

$$I = I_{\text{топл}} + I_{\text{от}} + I_{\text{соц}} + I_a + I_{\text{проч}}, \text{ тыс. р. уб./год} \quad (22)$$

3.7 Себестоимость единицы продукции, отпущенной с шин электростанции

$$S_o^3 = \frac{I}{W_o}, \text{ руб./МВт} \cdot \text{ч} \quad (23)$$

3.8 Структура годовых затрат (себестоимости)

Элементы структуры затрат рассчитываем по формуле

$$I_i \% = \frac{I_i}{I} \cdot 100 \% , \quad (24)$$

#### 4 Сравнение технико-экономических показателей, полученных в расчете с данными проектных организаций

Себестоимость отпущенной электроэнергии сравнительная

$$S_o^{(срав)} = \frac{b_o^{(срав)} \cdot \Pi_y \cdot 100}{I_{топл} \%}, \quad \text{руб.}/\text{МВт} \cdot \text{ч} \quad (25)$$

где  $b_o^{(срав)}$  - удельный расход условного топлива по отпуску электроэнергии, принятый для сравнения в соответствии с данными проектных организаций, кг у.т./кВт·ч (прил.4)

$I_{топл} \%$  - топливная составляющая в структуре себестоимости

Таблица 2 – Сводная таблица технико-экономических показателей

№ п/п	Наименование показателя	Данные	
		полученные в расчете	для сравнения
1	Установленная мощность электростанции $N_y, \text{МВт}$		
2	Годовая выработка электроэнергии $W_{\text{в}}, \text{тыс. МВт} \cdot \text{ч} / \text{год}$		
3	Годовой отпуск электроэнергии с шин станции $W_o, \text{тыс. МВт} \cdot \text{ч} / \text{год}$		
4	Число часов использования установленной мощности $h_y, \text{ч}$		
5	Удельный расход электроэнергии на собственные нужды в целом по электростанции $K_{\text{сн}}, \%$		
6	Удельный расход условного топлива на отпуск электроэнергии $b_o, \text{кг у.т.} / \text{кВт} \cdot \text{ч}$		
7	Абсолютные вложения капитала в строительство станции $K_{\text{ст}}, \text{тыс. руб.}$		
8	Удельные вложения капитала $K_{\text{уд}}, \text{руб} / \text{кВт}$		
9	Коэффициент обслуживания $K_{\text{обс}}, \text{МВт} / \text{чел.}$		
10	Среднемесячная заработная плата одного работника $ЗП_{\text{чел}}^{\text{ср. мес}}, \text{руб.} / \text{мес.}$		
11	Цена условного топлива $\Pi_y, \text{руб} / \text{т у.т.}$		
12	Себестоимость отпущенной электроэнергии $S_o^3, \text{руб.} / \text{МВт} \cdot \text{ч}$		

В результате сравнения сделать вывод, соответствуют ли расчетные значения основных технико-экономических показателей работы ГРЭС среднеотраслевым значениям для заданного типа оборудования и данного

вида топлива, что создает предпосылки для экономичной и эффективной работы ГРЭС.

Приложение 1 – Капиталовложения в головные и последующие блоки  
(в ценах на 01.01.01)

Тип энергоблока	Вид топлива	Первый (головной) блок, $K_{\text{бл}}^{\text{г}}$ , тыс. руб.	Последующий блок, $K_{\text{бл}}^{\text{п}}$ , тыс. руб.
1. К-100-90 + 2×220 т/ч	твердое	462400	224000
	газотопливное	385600	184000
2. К-150-130 + 500 т/ч К-160-130 + 500 т/ч	твердое	649600	283200
	газотопливное	540880	232000
3. К-200-130 + 670 т/ч К-210-130 + 670 т/ч	твердое	798400	371200
	газотопливное	670400	340800
4. К-300-240 + 1000 т/ч	твердое	1184000	576000
	газотопливное	992000	537600
5. К-500-240 + 1650 т/ч	твердое	1803200	984000
	газотопливное	1510880	895600
6. К-800-240 + 2650 т/ч	твердое	2760000	1552000
	газотопливное	2368000	1408000
7. К-1200-240 + 3960 т/ч	газотопливное	2384000	1520000

Приложение 2 – Поправочные коэффициенты на территориальный район строительства

Наименование экономических районов, республик, областей	Значение коэффициента
Волгоградская, Астраханская, Калининградская обл.; Северо-Кавказский экономический район	0,99
Экономические районы: Северо-Западный, Центральный, Центральночерноземный, Поволжский (за исключением Астраханской и Волгоградской обл.), Волго-Вятский (за исключением Республики Чувашия и Кировской обл.)	1,0
Республика Чувашия, Вологодская и Кировская обл.	1,02
Уральский экономический район (за исключением Свердловской и Курганской обл.)	1,06
Архангельская, Свердловская, Курганская, Омская обл.	1,08
Западно-Сибирский экономический район (за исключением Омской и Тюменской обл.), Приморский край	1,1
Красноярский край, Иркутская обл., Приморский край, Республика Тува	1,13
Восточно-Сибирский экономический район (за исключением Иркутской обл., Красноярского края, Республики Тува); Республики Коми, Карелия, Амурская обл.	1,19
Тюменская обл. (южнее 60-й параллели); Хабаровский край (южнее 55-й параллели)	1,37



Приложение 3 – Удельные вложения капитала (для сравнения)

Мощность энергоблоков	Вид топлива	Удельные вложения капитала $K_{уд}^{срав}$ , руб./кВт	
		в зависимости от количества блоков от 2 до 8	среднее значение
100–110	твердое	3432–2538	2720
	газوماзутное	2848–2090	2240
150–160	твердое	3100–2060	2375
	газوماзутное	2580–1690	1960
200–210	твердое	2920–2020	2285
	газوماзутное	2530–1820	2030
300	твердое	2930–2175	2325
	газوماзутное	2550–1980	2095
500	твердое	2787–2170	2296
	газوماзутное	2410–1945	2037
800	твердое	2695–2130	2240
	газوماзутное	2360–1910	2000
1200	газوماзутное	1625–1360	1420

Приложение 4 – Удельный расход электроэнергии на собственные нужды (данные для сравнения)

Мощность блока, МВт	Число часов использования установленной мощности $h_y$ , ч								
	5000	6000	7000	5000	6000	7000	5000	6000	7000
	твердое			мазут			газ		
100–110	8,3	7,5	7,1	7,1	6,5	6,2	6,6	6,2	5,8
150–160	7,3	6,8	6,5	6,3	6,0	5,7	6,1	5,7	5,4
200–210	6,9	6,4	6,1	6,1	5,7	5,4	5,7	5,3	5,1
300	4,5	4,2	4,0	3,1	2,8	2,6	2,9	2,8	2,5
500	4,5	4,23	4,0	2,9	2,7	2,5	2,8	2,7	2,4
800	4,5	4,23	4,0	2,8	2,6	2,4	2,7	2,5	2,3
1200	–	–	–	2,7	2,5	2,3	2,6	2,4	2,2

Приложение 5 – Удельный расход условного топлива по отпуску электроэнергии (данные для сравнения)

Мощность блока, МВт	Число часов использования установленной мощности $h_y$ , ч											
	7000				6000				5000			
	АПШ	КУ	БУ	мазут, газ	АПШ	КУ	БУ	мазут, газ	АПШ	КУ	БУ	мазут, газ
150–160	373	361	367	350	377	365	371	354	385	373	378	362
200–210	355	344	348	335	359	348	353	339	367	356	360	346
300	340	331	335	323	342	333	337	325	346	337	341	329
500	338	329	333	321	339	330	334	322	342	333	337	325
800	328	324	330	316	330	326	332	318	331	327	334	320
1200	–	–	–	311	–	–	–	313	–	–	–	315



Приложение 6 – Энергетические характеристики по расходу электроэнергии на собственные нужды

Мощность блока, тыс. кВт	Вид сжигаемого топлива	$W_{сн} = N_{\text{хх}} n_{\text{бл}} T_p + \rho W_{\text{в}}, \text{ МВт}\cdot\text{ч}$
150–160	жидкое	$W_{сн} = 2,3 n_{\text{бл}} T_p + 0,040 W_{\text{в}}$
	газообразное	$W_{сн} = 2,3 n_{\text{бл}} T_p + 0,037 W_{\text{в}}$
200–210	каменный уголь	$W_{сн} = 3,7 n_{\text{бл}} T_p + 0,04 W_{\text{в}}$
	бурый уголь	$W_{сн} = 4,0 n_{\text{бл}} T_p + 0,045 W_{\text{в}}$
	жидкое	$W_{сн} = 2,9 n_{\text{бл}} T_p + 0,038 W_{\text{в}}$
	газообразное	$W_{сн} = 2,9 n_{\text{бл}} T_p + 0,035 W_{\text{в}}$
300	каменный уголь	$W_{сн} = 3,3 n_{\text{бл}} T_p + 0,027 W_{\text{в}}$
	бурый уголь	$W_{сн} = 3,5 n_{\text{бл}} T_p + 0,031 W_{\text{в}}$
	жидкое	$W_{сн} = 2,7 n_{\text{бл}} T_p + 0,016 W_{\text{в}}$
	газообразное	$W_{сн} = 2,5 n_{\text{бл}} T_p + 0,015 W_{\text{в}}$
500	каменный уголь	$W_{сн} = 5,0 n_{\text{бл}} T_p + 0,029 W_{\text{в}}$
	бурый уголь	$W_{сн} = 5,7 n_{\text{бл}} T_p + 0,03 W_{\text{в}}$
	жидкое	$W_{сн} = 4,3 n_{\text{бл}} T_p + 0,015 W_{\text{в}}$
	газообразное	$W_{сн} = 4,3 n_{\text{бл}} T_p + 0,014 W_{\text{в}}$
800	каменный уголь	$W_{сн} = 8,0 n_{\text{бл}} T_p + 0,027 W_{\text{в}}$
	бурый уголь	$W_{сн} = 8,6 n_{\text{бл}} T_p + 0,028 W_{\text{в}}$
	жидкое	$W_{сн} = 6,9 n_{\text{бл}} T_p + 0,014 W_{\text{в}}$
	газообразное	$W_{сн} = 6,9 n_{\text{бл}} T_p + 0,013 W_{\text{в}}$
1200	жидкое	$W_{сн} = 10,3 n_{\text{бл}} T_p + 0,013 W_{\text{в}}$
	газообразное	$W_{сн} = 10,3 n_{\text{бл}} T_p + 0,012 W_{\text{в}}$

Приложение 7 – Коэффициенты для расчёта заработной платы

Наименование	Номинальная мощность энергоблока, МВт		
	150, 160, 200, 210	300, 500	800, 1200
Средний тарифный коэффициент $k_t^{\text{ср}}$	1,95–2,2	2,2–2,4	2,4–2,7
Средний коэффициент, учитывающий компенсационные выплаты, $k_{\text{пр}}^{\text{ср}}$	1,17	1,16	1,15
Средний коэффициент, учитывающий стимулирующие виды доплат, $k_{\text{пр}}^{\text{ср}}$	1,6	1,7	1,8



# Приложение 8 – Топливная характеристика

Мощность блока, МВт	Вид сжигаемого топлива	$B_y^r = \beta_{\text{жж}} n_{\text{бл}} T_p + \beta W_b + \Delta\beta (N_{\text{н}} - N_{\text{кр}}) n_{\text{бл}} h_y$
100–110	твердое	$B_y^r = 3,0 n_{\text{бл}} T_p + 0,324 W_b + 0,028 (N_{\text{н}} - 88,6) n_{\text{бл}} h_y$
	жидкое	$B_y^r = 3,0 n_{\text{бл}} T_p + 0,317 W_b + 0,027 (N_{\text{н}} - 88,6) n_{\text{бл}} h_y$
	газообразное	$B_y^r = 3,0 n_{\text{бл}} T_p + 0,311 W_b + 0,027 (N_{\text{н}} - 88,6) n_{\text{бл}} h_y$
150–160	твердое	$B_y^r = 3,4 n_{\text{бл}} T_p + 0,302 W_b$
	жидкое	$B_y^r = 3,4 n_{\text{бл}} T_p + 0,296 W_b$
	газообразное	$B_y^r = 3,6 n_{\text{бл}} T_p + 0,29 W_b$
200–210	твердое	$B_y^r = 4,5 n_{\text{бл}} T_p + 0,296 W_b + 0,018 (N_{\text{н}} - 187) n_{\text{бл}} h_y$
	жидкое	$B_y^r = 4,2 n_{\text{бл}} T_p + 0,291 W_b + 0,018 (N_{\text{н}} - 187) n_{\text{бл}} h_y$
	газообразное	$B_y^r = 4,4 n_{\text{бл}} T_p + 0,285 W_b + 0,018 (N_{\text{н}} - 187) n_{\text{бл}} h_y$
300	твердое	$B_y^r = 7,5 n_{\text{бл}} T_p + 0,293 W_b$
	жидкое	$B_y^r = 7,1 n_{\text{бл}} T_p + 0,288 W_b$
	газообразное	$B_y^r = 7,3 n_{\text{бл}} T_p + 0,282 W_b$
500	твердое	$B_y^r = 14,8 n_{\text{бл}} T_p + 0,282 W_b + 0,016 (N_{\text{н}} - 410) n_{\text{бл}} h_y$
	жидкое	$B_y^r = 13,5 n_{\text{бл}} T_p + 0,275 W_b + 0,016 (N_{\text{н}} - 410) n_{\text{бл}} h_y$
	газообразное	$B_y^r = 13,7 n_{\text{бл}} T_p + 0,274 W_b + 0,016 (N_{\text{н}} - 410) n_{\text{бл}} h_y$
800	твердое	$B_y^r = 19,5 n_{\text{бл}} T_p + 0,289 W_b$
	жидкое	$B_y^r = 19,2 n_{\text{бл}} T_p + 0,284 W_b$
	газообразное	$B_y^r = 19,7 n_{\text{бл}} T_p + 0,278 W_b$
1200	жидкое	$B_y^r = 27,0 n_{\text{бл}} T_p + 0,283 W_b$
	газообразное	$B_y^r = 27,5 n_{\text{бл}} T_p + 0,277 W_b$

# Приложение 9 – Средняя норма амортизации на реновацию

Наименование	Вид топлива			
	газ	мазут	каменный уголь	бурый уголь
$H_a^{\text{рен}}, \%$	3,2	3,3	3,4	3,5



# Приложение 10–Нормативы численности промышленно-производственного персонала

Мощность блока, МВт	Вид топлива	Количество энергоблоков						
		2	3	4	5	6	7	8
150–160	твердое	596	697	797	939	1081	1152	1223
	мазут	439	540	615	700	787	867	947
	газ	432	500	564	672	760	792	824
200–210	твердое	672	805	915	1038	1162	1280	1397
	мазут	491	580	693	754	815	945	1074
	газ	456	528	604	688	776	804	840
300	твердое	852	985	1192	1369	1546	1705	1863
	мазут	632	730	877	1007	1138	1257	1376
	газ	616	712	780	892	980	1048	1096
500	твердое	1185	1450	1556	1822	2087	2304	2520
	мазут	990	1140	1230	1460	1680	1800	2020
	газ	890	1020	1062	1168	1344	1440	1616
800	твердое	1558	1760	2095	2427	2758	3029	3300
	мазут	1000	1280	1467	1692	1917	2164	2410
	газ	992	1224	1320	1504	1695	1884	2072
1200	газ	1093	1428	1578	1840	2046	2328	2528

## 5. Список используемой литературы

1. Коршунов, В. В. Экономика организации: учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. В. Коршунов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 313 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04630-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/433531>

2. Грибов, В.Д. Экономика организации (предприятия): Учебник для СПО / В.Д. Грибов, В.П. Грузинов, В.А. Кузьменко. - М.: КноРус, 2019. - 368 с.  
URL: <http://bek.sibadi.org/fulltext/esd125.pdf>

3. Сергеев, И. В. Экономика организации (предприятия) : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. В. Сергеев, И. И. Веретенникова. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 511 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10193-5. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/442426>