

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Нововоронежский политехнический колледж –**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего  
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**(НВПК НИЯУ МИФИ)**

# **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

по дисциплине

**ОП.07 Основы экономики**

для специальности

13.02.03 Электрические станции, сети и системы

Преподаватель:

Кобзева Н.В.

Нововоронеж 2020 г.

## Пояснительная записка

Настоящие методические указания предназначены для проведения практических работ по дисциплине ОП.07 Основы экономики специальности 13.02.03 «Электрические станции, сети и системы» для закрепления на практике теоретических знаний по дисциплине и приобретения навыков и умений рассчитывать основные технико-экономические показатели деятельности организации. В сборник входят методические указания по выполнению практических работ по следующим темам дисциплины Основы экономики:

- организация (предприятие) как хозяйствующий субъект;
- производственная и организационная структура организации (предприятия);
- производственные ресурсы: основной капитал;
- производственные ресурсы: оборотный капитал;
- трудовые ресурсы организации (предприятия);
- издержки предприятия;
- цена как экономическая категория;
- прибыль и рентабельность;
- методика расчета основных ТЭП организации (предприятия);

Сборник содержит указания по следующим практическим работам:

- разработка схемы «организационно-правовые формы предприятий»;
- расчет длительности производственного цикла;
- расчет показателей использования основных средств;
- расчет показателей использования оборотных средств;
- расчет показателей производительности труда;
- распределение фонда оплаты труда в бригаде;
- расчёт себестоимости электроэнергии, отпущенной с шин АЭС;
- расчёт цены;
- расчет прибыли и рентабельности;
- расчет технико-экономических показателей АЭС.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

действующие законодательные и нормативные акты, регулирующие произ-

водственно- хозяйственную деятельность;

- организацию производственного и технологического процесса;
- основные технико-экономические показатели деятельности организации;
- методы управления основными и оборотными средствами и оценки эффективности их использования;
- механизмы ценообразования на продукцию (услуги), формы оплаты труда в современных условиях;
- основные принципы построения экономической системы организации;
- методики расчёта основных технико-экономических показателей деятельности организации;
- основы маркетинговой деятельности, менеджмента и принципы делового общения;
- основы организации работы коллектива исполнителей;
- основы планирования, финансирования и кредитования организации.

## Исходные данные для выполнения практических работ по вариантам

№ варианта	Тип станции и установленная мощность	Количество и тип турбин	h <sub>y</sub>	X <sub>н</sub>	Район строительства станции
1	2	3	4	5	6
1	- АЭС-440 1хВВЭР-440	2хК-220	6500	3,6%	Курская обл.
2	АЭС-880 2хВВЭР-440	4хК-220	6600	3,8%	Челябинская обл.
3	АЭС-13203хВВЭР-440	6хК-220	6700	3,5	Мурманская обл.
4	АЭС- 1000 1хВВЭР-1000	2хК-500	7000	4,0	Воронежская обл.
5	АЭС- 1000 1хВВЭР-1000	1хК-1000	7150	4,2	Тамбовская обл.
6	АЭС- 1 000 2хВВЭР- 1000	2хК-1000	6700	3,8	Липецкая обл.
7	АЭС- 1 000 2хВВЭР- 1000	4хК-500	6900	4,4	Ростовская обл.
8	АЭС-1000 3хВВЭР-1000	3хК-1000	7100	4,0	г.Нижний Новгород
9	АЭС- 1 000 3хВВЭР- 1000	1хК-1000 4хК-500	6500	4,0	Свердловская обл.
10	АЭС- 1000 3хВВЭР-1000	2хК-1000 2хК-500	7050	4,2	Тюменская обл.
11	АЭС-1000 3хВВЭР-1000	6хК-500	700	4,4	Свердловская обл.
12	АЭС- 1 000 4хВВЭР- 1000	4хК-1000	7100	4,0	г.Пермь
13	АЭС- 1 000 4хВВЭР- 1000	2хК-1000 4хК-500	670	3,8	Воронежская обл.
14	АЭС- 1 000 4хВВЭР- 1000	3хК-1000 2хК-500	6900	4,2	Северо-Западный экономический район
15	АЭС- 1 000 4хВВЭР- 1000	8хК-500	7000	4,4	Кировская обл.
16	КЭС-1800	6хК-300	6500	-	Свердловская обл.
17	КЭС-3000	6хК-500	5140		Центральный экономический район
18	КЭС-2600	2хК-300 2хК-500	6200		Уральский экономический район
19	КЭС-1200	6хК-200	6350	-	Средний Урал
20	КЭС-2400	2хК-200 4хК-500	5800	-	г.Липецк
21	КЭС-1800	2хК-500 4хК-200	6500	-	Мурманская обл.
22	КЭС-2800	2хК-500 6хК-300	5900	-	Тамбовская обл.
23	КЭС-600	2хК-300	6200	-	Тюменская обл.
24	КЭС-900	3хК-300	5800	-	Приморский край
25	АЭС- 1440 1хВВЭР-1000 1хВВЭР-440	1хК-1000 2хК-220	6900	3,6%	Архангельская обл.

26	АЭС-2440	2хК-1000 2хК-220	7000	3,5%	Омская обл.
27	АЭС-2880 2хВВЭР-1000 2хВВЭР-440	2хК-1000 4хК-220	6500	3,8%	Вологодская обл.
28	АЭС- 1880 1хВВЭР-1000 2хВВЭР-440	1хК-1000 4хК-220	7000	2,2%	Красноярский край
29	АЭС- 1000 1хРБМК-1000	1хК-1000	7000	2,2%	Красноярский край
30	АЭС-2000 2хРБМК-1000	2-К-1000	6700	2,0%	Кировская обл.
31	АЭС-3000 3хРБМК-1000	3хК-1000	6950	2,4%	Тульская обл.
32	АЭС-2000 2хРБМК-1000	4хК-500	7000	2,0%	Мурманская обл.

# Практическая работа №2

## Расчёт длительности производственного цикла.

Цель работы: Формирование знаний о структуре производственного цикла.

Студент должен: уметь рассчитывать длительность производственного цикла при различных, особенностях движение предмета труда по операциям.

### Исходные данные по вариантам:

#### 1 вариант

Требуется обработать партию, состоящую из 3 изделий ( $p=3$ ), число операции обработки 4 ( $t=4$ ), нормы времени по операциям составляют  $t_1=10$ ,  $t_2=40$ ,  $t_3=20$ ,  $t_4=10$  минут.

#### 2 вариант

Требуется обработать партию, состоящую из 4 изделия ( $p=4$ ), число операций обработки 4 ( $t=4$ ), нормы времени по операциям составляют:  $t_1=20$ ,  $t_2=30$ ,  $t_3=50$ ,  $t_4=10$  минут.

#### 3 вариант

Требуется обработать партии, состоящую из 6 изделий ( $p=6$ ), число операций обработки 3 ( $t=3$ ), нормы времени по операциям составляют:  $t_1=30$ ,  $t_2=10$ ,  $t_3=40$  минут.

#### 4 вариант

Требуется обработать партию, состоящую из 5 изделий ( $p=5$ ), число операции обработки 3 ( $t=3$ ), нормы времени по операциям составляют:  $t_1=10$ ,  $t_2=50$ ,  $t_3=20$  минут.

### Задание:

Определить длительность производственного цикла при последовательном движении, при параллельном движении, при параллельно-последовательном движении изделий.

## Порядок выполнения работы:

1. Определение длительности производственного цикла при последовательном движении.

Так как ряд операций может выполняться не на одном, а на нескольких рабочих местах, длительность производственного цикла в общем виде будет иметь вид:

$$T_{ц(послед)} = n \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{c_i}$$

где:  $n$  — количество изделий;

$t_i$  — норма времени

$m$  — число операций

$c_i$  — число рабочих мест.

2. Определение длительности производственного цикла при параллельном движении

$$T_{ц(пар)} = P \cdot \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{c} + (n - p) \frac{t_{max}}{c_{max}}$$

Где  $p$  — размер транспортной партии;

$t_{max}$  — время выполнения наиболее продолжительной операции макс. — число

$c_{max}$  — рабочих мест на наиболее продолжительные операции.

3. определение длительности производственного цикла при параллельно-последовательном движении.

Длительность производственного цикла может быть определена как разность между длительностью цикла при последовательном виде движения и суммарной экономией времени по сравнению с последовательным видом движения, за счёт частичного перекрытия времени выполнения каждой пары смежных операций:

$$T_{ц(пар-послед)} = T_{ц(послед)} - \sum_{i=1}^{m-1} \Delta t_i$$

4. На основании проведённых расчётов сделать вывод о продолжительности производственного цикла при различных типах движения изделий.

### Контрольные вопросы:

1. Что в себя включает структура производственного цикла?
2. Что такое технологический цикл?
3. Какие 2 группы перерывов вы знаете?
4. Что влияет на длительность производственного цикла?
5. Как повысить эффективность производства.



# Практическая работа № 3

## *Цель работы.*

Студент должен:

*уметь:*

- рассчитать показатели эффективного использования основных фондов:

- фондоотдачу;
- фондоемкость;
- фондовооруженность.

## Пояснения к работе №3

Исходные данные:

(по своему варианту)

$N_y$  - установленная мощность станции

Количество и тип турбогенераторов

Число часов использования установленной мощности -  $h_y$

Район строительства АЭС -

\*Цэ - тариф на электроэнергию

\* $m_2$  - коэффициент, учитывающий удорожание строительства.

Формулы для расчета

$$\Phi_0 = \frac{v}{c_{\text{оф}}^{\text{ср.год}}} \frac{\text{руб}}{\text{руб}} \quad (1)$$

$$\Phi_e = \frac{c_{\text{оф}}^{\text{ср.год}}}{v} \frac{\text{руб}}{\text{руб}} \quad (2)$$

$$\Phi_{\text{В}} = \frac{c_{\text{оф}}^{\text{ср.год}}}{n} \frac{\text{руб}}{\text{чел}} \quad (3)$$

где  $V$  - объем продукции;

$c_{\text{оф}}^{\text{ср.год}}$  - среднегодовая стоимость основных фондов;

$n$  - количество промышленного персонала; \*задается преподавателем.

$$\mathcal{E}_{\text{В}} = K_y \cdot h_y \quad (4)$$

$$\mathcal{E}_{\text{отп}} = \mathcal{E}_{\text{В}} - \mathcal{E}_{\text{сн}}, \text{ МВт-ч} \quad (5)$$

где  $\mathcal{E}_{\text{В}}$  - электроэнергия, выработанная станцией (за год), МВт-ч;

$\mathcal{E}_{\text{отп}}$  - электроэнергия, отпущенная с шин станции (за год), МВт-ч;

$\mathcal{E}_{\text{сн}}$  - электроэнергия собственных нужд, МВт-ч.

Для расчетов принимаем  $V = \text{ВП}$

где ВП - валовая продукция, руб

$$\text{ВП} = \text{Ц}_э \cdot \mathcal{E}_{\text{отп}}, \text{ руб.}$$

$$\Sigma_{\text{о.ф}}^{\text{ср.год}} = 0,9 \cdot K_{\text{ст}}, \text{ руб.}$$

где  $K_{\text{ст}}$  - капитальные вложения в строительство АЭС.

1 Определите годовой расход электроэнергии на собственные нужды. Годовой расход электроэнергии на собственные нужды определяется на основании энергетических характеристик каждого блока (см. таблицу №1).

Таблица №1 - ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАСХОДА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА СОБСТВЕННЫЕ НУЖДЫ.

Тип и мощность турбоагрегата	Характеристики	Тип и мощность турбоагрегата	Характеристики
К-70; К-73 К-220-44 К-500-65	$3.2 \times \Pi_T \times T_p + 0.049 \times \mathcal{E}$ $4.0 \times \Pi_T \times T_p + 0.050 \times \mathcal{E}$ $7.0 \times \Pi_T \times T_p + 0.036 \times \mathcal{E}$	К-750-65 К-1000 К-1200	$8.6 \times \Pi_T \times T_p + 0.034 \times \mathcal{E}$ $10.2 \times \Pi_T \times T_p + 0.034 \times \mathcal{E}$ $13.2 \times \Pi_T \times T_p + 0.032 \times \mathcal{E}$

Для блоков с РБМК вводится поправочный коэффициент 1,2 к энергетическим характеристикам.

- $\Pi_T$  - количество турбоагрегатов блока;
- $T_p$  - время работы блока, определяется  $(8760 - T_{ппр} \cdot 24)$ ;
- $T_{ппр}$  - время планово-предупредительного ремонта и перегрузки топлива, берется по данным отчета по технологической или преддипломной практики, или ориентировочно - капитальный ремонт - 80 суток, средний ремонт - 40 суток;
- $\mathcal{E}$  - выработка электроэнергии данными блоками ( $\mathcal{E}_B = N_{гyp} \cdot h_y$ ).

**Например:**

1) Если  $5 \times$  К-500-65,  $B_y = 7000$  час;

$$\mathcal{E}_{сн} = 7.0 \times \Pi_T \times T_p + 0.036 \times \mathcal{E} = 7.0 \cdot [5 \cdot 8760 - (80 + 4 \cdot 40) \cdot 24] + 0.036 \cdot 5 \cdot 500 \cdot 7000 = 896280$$

2) Если  $1 \cdot$  К-220-44,  $y = 7000$  час

$$\mathcal{E}_{сн} = 4.0 \cdot (1 \cdot 8760 - 80 \cdot 24) + 0.050 \cdot 1 \cdot 220 \cdot 7000 = 104360$$

б) Удельный расход электроэнергии на собственные нужды определяется по следующей формуле:

$$K_{сн} = \frac{\mathcal{E}_{сн} \cdot 100}{\mathcal{E}_B}, \%$$

2. Определите капитальные вложения в строительство АЭС по укрупненным показателям сметной стоимости одного энергоблока.

$$2.1 K_{ст} = (K_{бл}^{ст} + K_{бл}^{эл}) \cdot m1 \cdot m2 \tag{9}$$

где  $K_{бл}^Г$  - капвложения в первый блок (см. таблицу №2)

$K_{бл}^Н$  - капвложения в последующие блоки (см. таблицу №2)

$m_1$ -коэффициент, учитывающий район сооружения (см. таблицу №3)

$m_2$  - коэффициент, учитывающий удорожание АЭС в связи с повышением требований к ее безопасности, задается преподавателем.

Таблица №2. УКРУПНЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СМЕТНОЙ СТОИМОСТИ БЛОКОВ АЭС, млн. руб.

Тип реактора и мощность блока	Затраты на 1-й энергоблок: •	Затраты на последующий энергоблок:
ВВЭР-210	80	70
ВВЭР - 365	ПО	90
ВВЭР - 440	130	120
ВВЭР- 1000	230	220
РБМК- 1000	278	266
РБМК-1500	339	320
РБМК - 2400	494	472

## 2.2 Удельные капитальные вложения.

$$K_{уд} = \frac{K_{ст}}{N_y} \frac{\text{руб}}{\text{кВт}} \quad (10)$$

где  $N_y$  - установленная электрическая мощность станции (кВт);

$K_{ст}$  - капиталовложения в строительство АЭС (руб.).

3 - Первоначальная стоимость основных производственных фондов и оборудования.

Первоначальная стоимость основных производственных фондов определяется по сумме капиталовложений в строительство АЭС, уменьшенной на величину возрастных сумм по сносу и амортизации временных зданий и сооружений, принятой ориентировочно в размере 10 % от общей суммы капиталовложений.

$$C_{о.ф}^{ср.год} = 0,9 \cdot K_{ст} \quad (11)$$

**Таблица 3. - ПОПРАВочНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ К СТОИМОСТИ ПРОМЫШЛЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ РАЙОНОВ РФ.**

№	Наименование экономических районов, областей.	Значение коэффициента
1	Волгоградская, Астраханская области	0.99
2	Северо-Западный экономический район (за исключением Мурманской, Вологодской обл.). Центральный экономический район (за исключением Кировской обл.) и Центрально-Черноземный экономический район	1.0
3	Вологодская, Кировская обл., Закавказский экономический район	1.02
4	Уральский экономический район (за исключением Свердловской и Курганской областей)	1.06
5	Архангельская, Свердловская, Курганская, Омская области	1.08
6	Западно-Сибирский экономический район (за исключением Омской и Тюменской областей)	1.1
7	Приморский край. Красноярский край (южнее 60-й параллели). Иркутская обл. (южнее 60-й параллели)	1.13
8	Читинская, Амурская области	1.19
9	Тюменская обл. (южнее 60-й параллели). Хабаровский край (южнее 55-й параллели)	1.37
10	Европейская часть севернее полярного круга, Тюменская и Иркутская обл. и Красноярский край (севернее 60-й параллели). Магаданская, Камчатская и Сахалинская области, особо отдаленные трудные районы.	1.5

#### 4. Определение численности персонала

$$n = n \cdot N_y, \text{ чел}, \quad (12)$$

где  $n$  - удельная численность промышленно - производственного персонала, которая определяется согласно табл. 4.

**Таблица 4 - УДЕЛЬНАЯ ЧИСЛЕННОСТЬ ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО ПЕРСОНАЛА АЭС, чел./МВт.**

Тип реактора	Количество энергоблоков					
	1	2	3	4	5	6
ВВЭР-210	1,015	0,90	0,82	0,75	-	-
ВВЭР - 365	0,80	0,70	0,65	0,59	-	-
ВВЭР - 440	0,59	0,49	0,45	0,41	0,38	0,36
ВВЭР -1000	0,34	0,28	0,23	0,20	0,18	0,17
РБМК- 1000	0,44	0,36	0,32	0,28	0,26	0,23
РБМК-1500	0,33	0,29	0,25	0,24	0,22	0,21
РБМК - 2400	0,26	0,23	0,21	0,20	0,19	0,18

# Практическая работа №4

## Расчет показателей использования оборотных средств.

*Цель работы.*

Студент должен:

*уметь:*

- рассчитать показатели оборачиваемости оборотных средств:
- коэффициент оборачиваемости оборотных средств;
- длительность одного оборота.

## Пояснения к работе № 4

*Задание 1:* Произвести расчет следующих показателей.

1. Длительность одного оборота оборотных средств в днях.
2. Коэффициент оборачиваемости оборотных средств.

При расчете используются данные практической работы №1.

Принимаем, что  $ВП=Т$

$$C_0 = 0,4 \cdot C_{о.ф}^{ср.год}, \quad (1)$$

где  $Т$  – объём товарной продукции;

$C_0$  – среднегодовая стоимость оборотных средств.

*Задание №2:* Определить стоимость высвобождения оборотного капитала, если длительность оборота сокращается на 50 дней.



# Практическая работа № 5

## Расчет показателей производительности труда на АЭС. Распределение фонда оплаты труда.

*Цель работы.*

Студент должен: *уметь:*

- рассчитать показатели, характеризующие производительность труда на АЭС:

- выработку;
- коэффициент обслуживания;
- штатный коэффициент.

## Пояснения к работе № 5

**Задание:** Рассчитать следующие показатели производительности труда:

1 Выработка электроэнергии на одного работника промышленно-производственного персонала (ППП),  $\frac{\text{кВт} \cdot \text{ч}}{\text{чел}}$ .

$$\text{ПТВ} = \frac{\text{Эв}}{n}, \text{ кВт} * \frac{\text{ч}}{\text{чел}}. \quad (1)$$

где  $\text{Эв}$  - выработка электроэнергии за год, кВт-ч;

$n$  - численность ППП, чел.

1. Выработка, валовой продукции на одного работника ППП,  $\frac{\text{руб}}{\text{чел}}$ .

$$\text{ПТВ} = \frac{\text{ВП}}{n}, \frac{\text{руб}}{\text{чел}}. \quad (2)$$

где ВП - валовая продукция, руб. (см. с в практическую работу № 1).

2. Коэффициент обслуживания

$$\text{Кобс} = \frac{N_y}{n}, \frac{\text{МВт}}{\text{чел}} \quad (3)$$

3. Удельная численность персонала (штатный коэффициент)

$$\text{К}_{\text{шт}} \text{ или } n \frac{n}{N_y}, \frac{\text{чел}}{\text{МВт}} \quad (4)$$

При расчете используются данные, выданные преподавателем.

# Практическая работа № 5

## Тема: Распределение фонда заработной платы в бригаде с применением коэффициента трудового участия.

Цель: Развитие умения расчета фонда заработной платы.

### Порядок проведения работы:

Разбить группу на команды по 4 - 5 человек в каждой. В каждой команде выбрать бригадира. Члену каждой команды присвоить табельный номер^  
Заполнить графы 4 и 5 (количество отработанного времени).

Учитывая таблицу расчетных коэффициентов КТУ, определить каждому члену бригады КТУ. Заполнить справку-расчет согласно приведенной формы.

### Справка – расчёт

#### Распределения коллективного фонда зарплаты участка

№ \_\_\_\_\_ бригады \_\_\_\_\_

за \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Всего зарплаты \_\_\_\_\_ руб.

В т.ч. поощрит. Фонд \_\_\_\_\_ руб.

№ п/п	Ф.И.О.	Таб. №	Отработка по табелю		Разряд	З/п. по тарифу	КТУ	Сумма баллов	З/п. на 1 балл (коэф. приработка)	Приработок	Прочие доплаты	Итого з/п.
			4	5								
1	2	3			6	7	8	9	10	11	12	13

Начальник

участка \_\_\_\_\_ Мастер \_\_\_\_\_ Бригадир \_\_\_\_\_

- 1) Графа 2, 6 – студент согласно составу исполнителей заполняет сам.
- 2) Графы 4, 5 – заполняются согласно табелю.
- 3) Графа 7 - зарплата по тарифу, определяется путем умножения тарифной ставки на отработанное время (гр. 5)

### Тарифные ставки (почасовые)

1 разряд - 34 руб. 09 коп.

4 разряд - 137 руб. 92 коп.

2 разряд - 57 руб. 95 коп.

5 разряд - 179 руб. 30 коп.

3 разряд - 98 руб. 52 коп.

6 разряд - 215 руб. 15 коп.

4) Графа 8 - КТУ студенты принимают сами, учитывая таблицу расчетных коэффициентов ( $КТУ = K_1, K_2, K_3, K_4, K_5$ )(см. приложение)

5) Итого по бригаде:

Графа 9 - сумма баллов, определяется путем умножения КТУ на зарплату по тарифу. Результат записывается с округлением до целых.

6) Графа 10 - зарплата на 1 балл (коэффициент приработка) определяется следующим образом: (з/пл по смете - з/пл по тарифу)/сумма баллов.

7) Графа 11 - приработок определяется путем умножения данных гр. 9 на коэффициент приработка.

8) Графа 13 - определяется как сумма значения (гр. 7 + гр. 11 + гр. 12).

Таблица расчетных коэффициентов для определения КТУ членов бригады.

№ п/п		Значение коэф.
1	2	3
1. Коэф. $K_1$ - учитывает соблюдение трудовой дисциплины		
1.1	Отсутствие нарушений	1,0
1.2	Единичное опоздание и уход с работы не более чем на 3 ч.	0,9
1.3	За один прогул	0,7
1.4	При совершении более одного прогула	0,5-0,2
1.5	При появлении на работе в нетрезвом состоянии или за распитие спиртных напитков	0
2. Коэф. $K_2$ - учитывает соблюдение правил ТБ		
2.1	Отсутствие нарушений	1,0
2.2	Совершение незначительных нарушений	0,9
2.3	Совершение серьезных нарушений, зафиксированных в	0,7
2.4	Совершение нарушений, послуживших причиной аварии или	0
3. Коэф. $K_3$ - учитывает отношение к работе и производительность труда		
3.1	Рабочим, высокая производительность которых обеспечила досрочное выполнение бригадного задания	1,3-1,5
3.2	То же, при выполнении задания в срок	1,1-1,2

3.3	Бригадирам, звеньев за хорошую организацию работ,	1,1-1,5
3.4	Квалифицированным рабочим за руководство работами повышенной сложности, за выполнение особо важных работ	1,1-1,5
1	2	3
3.5	Добросовестное отношение к работе по выполнению в срок всех смежных работ	1,0
3.6	Низкая производительность труда рабочего, повлекшая невыполнение отдельных смежных заданий	0,8
3.7	То же, в результате которой бригада не выполнила задание в срок	0,5-0,8
3.8	Рабочим, не курящим в рабочее время	1,1
3.9	Рабочим, не проявляющим инициативу	0,8
4. Коэф. К <sub>4</sub> - учитывает качество выполнения работ		
4.1	Рабочим за высокое качество, при сдаче с первого предъявления	1,1-1,4
4.2	То же, при незначительных недоделках, устраненных во время сдачи работ	0,9-0,6
4.3	Рабочему за низкое качество работ, недоделки, требующие дополнительных трудозатрат на их устранение	0,5-0,1
4.4	То же, которые могут привести к авариям и несчастным случаям	0
5. Коэф. К <sub>5</sub> - учитывает организацию рабочего места и отношение к сохранности инструмента и материалов		
5.1	За правильную организацию рабочего места при 1 00% сохранности инструмента, рационального использования материалов	1,0-1,1
5.2	За рационализацию рабочего места с усовершенствованием инструмента или приспособлений или экономию материала	1,2-1,5
5.3	За рацпредложения, внедренные в производство	1,2-1,5
5.4	За плохую организацию рабочего места (захламенность, разбросанные инструменты, материалы, за быстрый износ	0,5-0,9
5.5	За рациональное использование транспорта и механизмов	1,1-1,2

Примечание: Если к работнику относятся несколько пунктов какого - либо коэффициента, то при расчёте КТУ берётся величина их произведения.

# Практическая работа № 6

Расчет себестоимости электроэнергии, отпущенной с  
шин.

Цель работы.

Студент должен:

*уметь:*

- составлять калькуляцию себестоимости продукции.

## Пояснения к работе № 6

Расчеты себестоимости электроэнергии на АЭС производятся в соответствии с принятой номенклатурой статей калькуляции за год работы АЭС в тыс. руб. (с точностью до сотых долей единиц).

### 1.1 Топливо на технологические цели.

В этой статье учитываются затраты на свежее ядерное топливо, зависящие от начального обогащения, затраты на изготовление ТВС (тепловыделяющих сборок), а также на транспортировки топлива на АЭС.

$$I_T = G_{\text{год}} \cdot (C_{\text{исх}} + C_{\text{изг}} + C_{\text{тр}}), \text{ тыс. руб. /год}, \quad (1)$$

Где:  $G_{\text{год}}$  - годовой расход ядерного топлива, в тоннах;

$C_{\text{исх}}$  - Цена исходного ядерного топлива, зависящая от начального обогащения  $X_n$ , % (Прил.6);

$C_{\text{изг}} = 0,6 \cdot (C_0 + C_p)$  - затраты на изготовление ТВС;

$C_{\text{тр}}$  - затраты по транспортировке ядерного топлива принимаются при:

$X_n$  до 2% - 4 тыс. руб.

$X_n$  от 2.1% до 3.5% - 5 тыс. руб.

$X_n$  от 3.6% - 6 тыс. руб.

Вводится  $K_{\text{тр}}$  (повышающий коэффициент), задается преподавателем.

*Примечание: Если отработанное ядерное топливо в дальнейшем используется в реакторах других предприятий, то цена  $I_T$  свежего ядерного топлива уменьшается на сумму, оплаченную покупателем отработавшего топлива.*

Годовой расход ядерного топлива (кол-во перегружаемого в год топлива).  
Для АЭС с ВВЭР и РБМК определяется по формуле:

$$G_T = (\sum N_T \cdot h_T) / (24 \cdot V), \text{ т/год}, \quad (2)$$

где:  $V$  - глубина выгорания ядерного топлива, зависящая от конструкции реакторов, твэлов, начального обогащения топлива (Прил.5), (МВт • сут)/т;

$N_T$  - тепловая мощность блока (Прил. 12), МВт.

*Примечание: Стоимость первоначальной загрузки топлива относится к капиталовложениям АЭС.*

## 1.2 Вода на технологические цели.

В статье учитываются затраты на воду, циркулирующую в 1 контуре АЭС, включая затраты по спецводоочистке, на систему циркуляционного водоснабжения, подпитку 2 контура для ВВЭР на охлаждение генераторов и трансформаторов.

Кроме того, в соответствии с инструкцией Министерства финансов СССР от 15 июня 1981 г. №124 в этой статье учитывается плата в бюджет за воду, потребляемую из водохозяйственных систем на технологические цели и охлаждение пара в конденсаторах турбин. Укрупненно эти затраты определяются по формуле:

$$И_{\text{в}} = \left( a_1 * \sum D_{\text{п}} + a_2 * \sum D_{\text{р}} + a_3 * N_{\text{э}} * \sum D_{\text{бюд}} * 1,2 \right) * K_{\text{в}} \text{ тыс. руб./год.} \quad (3)$$

Где:  $a_1 = 80$  руб. на 1 т суммарной часовой производительности блока;  $a_2 = 0.8 - 1.2$  руб. на 1 т воды, циркулирующей через реакторы;

$a_3 = 0.6 - 1.4$  руб./год на 1 кВт установленной электрической мощности в зависимости от типа турбогенераторов (Табл. 1.1);

Таблица 1.1

Мощность турбины	220	300	500	750	1000
руб./год на 1 кВт	1.4	1.2	1.0	0.8	0.6

$\sum D_{\text{п}}$  - суммарная часовая паропроизводительность АЭС (Прил. 7);

$\sum D_{\text{р}}$  - суммарный часовой расход воды через все реакторы АЭС, т/ч (Прил. 7);

$\sum P_{\text{бюд}}$  - суммарная годовая плата в бюджет за воду в зависимости от мощности блоков и типа циркуляционной системы водоснабжения, тыс. руб./год (Табл. 1.2);

$K_{\text{в}}$  - повышающий коэффициент, задается преподавателем.



Таблица 1.2 Ориентировочная годовая плата в бюджет за воду, тыс. руб./год

Мощность блока, МВт	210	365	440	1000	1500
Прямоточная система охлаждения	580	760	1028	1530.3	2245
Оборотная система охлаждения	28	36.6	56.6	106.8	139

### 1.3. Основная заработная плата производственных рабочих

По данной статье планируется и учитывается основная заработная плата производственных рабочих, непосредственно участвующих в технологическом процессе производства энергии.

К основной заработной плате относятся выплаты, связанные с отработанным временем (тарифные ставки и должностные оклады, премии рабочим из ФОТ, доплата за работу в праздничные дни и ночное время, районные коэффициенты к зарплате и др.). В этой статье не учитывается зарплата ремонтных рабочих, т. к. она учитывается в других статьях.

$$I_{\text{зп}}^{\text{осн}} = \alpha_{\text{пр}} \cdot P_{\text{эксп}} \cdot N_{\text{э}} \cdot Z_{\text{п}} \cdot K_{\text{р}}, \text{ тыс. руб./год}, \quad (4)$$

где:  $\alpha_{\text{пр}}$  - доля производственных рабочих в общей численности эксплуатационного персонала, принимается 0.7;

$P_{\text{эксп}}$  - штатный коэффициент - удельная численность эксплуатационного персонала, чел/МВт (Приложение 8);

$Z_{\text{п}}$  - среднегодовая заработная плата одного производственного рабочего, тыс. руб. в год, задается преподавателем;

$K_{\text{р}}$  - районный поправочный коэффициент на заработную плату (Приложение 9).

### 1.4. Дополнительная зарплата производственных рабочих

Это выплаты, несвязанные с рабочим временем (оплата очередных, дополнительных и ученических отпусков, оплата на время выполнения государственных обязанностей и другие).

Укрупненно принимаются в размере 10% от основной заработной платы

производственных рабочих.

$$I_{зп}^{доп} = 0.1 \cdot I_{зп}^{осн}, \text{ тыс. руб./год} \quad (5)$$

### 1.5. Единый социальный налог и страховой тариф

Согласно ст. 234 Налогового кодекса РФ, ч. II предназначен для мобилизации средств для реализации права граждан на государственное пенсионное и социальное страхование и медицинскую помощь. Единый социальный налог составляет 26%

- Пенсионный фонд;
- Социальное страхование;
- Медицинское страхование.

Страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний составляет 0.3%

$$I_{снс} = (0.356 + 0.003) \cdot (I_{зп}^{осн} + I_{зп}^{доп}), \text{ тыс. руб./год} \quad (6)$$

### 1.6. Расходы по содержанию и эксплуатации оборудования

В эту статью включаются расходы: по содержанию оборудования (обтирочные, смазочные и другие материалы); амортизационные отчисления силовых и рабочих машин и внутрицехового транспорта; по текущему ремонту оборудования и прочие.

$$I_{эксп} = 1.6 \cdot C_{об} \cdot N_a \% / 100, \text{ тыс. руб./год}, \quad (7)$$

Где: 1.6- коэффициент, учитывающий расходы на текущий ремонт, обслуживание эксплуатацию;

$C_{об}$  - стоимость оборудования, тыс. руб.;

$N_a$  % - средняя норма амортизации для производственного оборудования, принимается 12.0 - 12.5%

Стоимость оборудования в первоначальной сумме основных производственных фондов составляет 50 - 65% и может быть определена по формуле:

$$C_{об} = \alpha_{об} \cdot C_{ф}, \text{ млн. руб.}, \quad (8)$$

Где:  $\alpha_{об}$  - доля оборудования в первоначальной стоимости основных производственных фондов (Приложение 3).

Первоначальная стоимость основных производственных фондов определяется по сумме капиталовложений в строительство АЭС, уменьшенной на величину возвратных сумм и амортизации временных зданий и сооружений, принятой ориентировочно в размере 10% от общей суммы капиталовложений.

$$C_{\phi} = 0.9 \cdot K_{\text{ст}}, \text{ млн. руб.}, \quad (9)$$

Капиталовложения в строительство АЭС.

Расчет ведется по укрупненным показателям сметной стоимости одного энергоблока.

$$K_{\text{ст}} = (K_{\text{бл}}^1 + K_{\text{бл}}^2) \cdot m_1 \cdot m_2, \text{ млн. руб.}, \quad (10)$$

Где  $K_{\text{бл}}$  - капиталовложения в первый блок (Приложение 1);

$K_{\text{бл}}^2$  ~ капиталовложения в последующие блоки (Приложение 1);

$m_1$  - коэффициент, учитывающий район сооружения (Приложение 2);

$m_2$  - коэффициент, учитывающий удорожание АЭС (задается преподавателем).

### **1.1. Расходы по подготовке и освоению производства (пусковые расходы)**

В данной статье учитываются пусковые расходы, связанные с комплексным опробованием вновь вводимого оборудования, его наладкой и испытанием.

Эти расходы учитываются в течении 2-х лет с момента пуска и списываются в первый год в размере  $\frac{1}{3}$  а второй год -  $\frac{2}{3}$  всех расходов по этой статье. В дипломном проекте в себестоимости электроэнергии пусковые расходы должны быть учтены.

$$I_{\text{пуск}} = \frac{1}{3} \cdot 0,085 \cdot I_{\text{эксп}}, \text{ тыс. руб./год} \quad (11)$$

### **1.8. Цеховые расходы.**

В эту статью включаются затраты по обслуживанию цехов и управлению ими, а именно: зарплата основная, дополнительная с отчислениями по соцстраху общецехового персонала; амортизация, затраты по содержанию и текущему ремонту зданий и инвентаря общецехового значения, расходы по охраны труда:

$$I_{\text{цех}} = \alpha_{\text{цех}} \cdot I_{\text{эксп}}, \text{ тыс. руб./год}, \quad (12)$$

где:  $\alpha_{\text{цех}}$  - коэффициент, учитывающий размер цеховых расходов, зависящих от мощности АЭС и других производственных условий (Прил. 10).

### 1.9. Общестанционные расходы

К этой статье относятся расходы по управлению АЭС: зарплата по АУП, командировочные, канцелярские расходы, содержание, текущий ремонт, амортизация общестанционных зданий и средств, испытания, исследования, рационализация и охрана труда, расходы целевого назначения (техническая пропаганда), отчисления на содержание вышестоящих организаций и пожарно-сторожевой охраны и др.

$$I_{\text{ос}} = Z_{\text{ср}} \cdot N_{\text{ауп}} \cdot K_p + \gamma \cdot (I_{\text{экс}} + I_{\text{цех}}), \text{ тыс. руб./год}, \quad (13)$$

Где:  $Z_{\text{ср}}$  - тыс. руб./год чел - средняя годовая зарплата одного работник АУП, задается преподавателем;

$N_{\text{ауп}}$  - численность административно - управленческого персонала;

Приблизительно можно принять как 15% от численности эксплуатационного персонала  $N_{\text{ауп}} = 0.15 \cdot P_{\text{экс}} \cdot N_{\text{э}}$ , чел;

$\gamma$  - доля прочих затрат общестанционного характера (прил. 1 1).

### 1.10. Сумма затрат (издержек) на производство электроэнергии по АЭС.

$$I_{\text{ст}} = I_{\text{т}} + I_{\text{в}} + I_{\text{зп}}^{\text{осн}} + I_{\text{зп}}^{\text{доп}} + I_{\text{снс}} + I_{\text{экс}} + I_{\text{пуск}} + I_{\text{цех}} + I_{\text{ос}} \text{ тыс. руб./год} \quad (14)$$

## 2. Калькуляция себестоимости электроэнергии отпущенной с шин станции.

- Себестоимость отпущенной электроэнергии

$$S_{\text{отп}} = I_{\text{ст}} / \mathcal{E}_{\text{отп}} / 1000 \text{ кВт} \cdot \text{ч} \quad (15)$$

- Годовой расход электроэнергии на собственные нужды.

Годовой расход электроэнергии на собственные нужды и отпущенная электроэнергия ( $\mathcal{E}_{\text{отп}}$ ) берется из практической работы № 1.

Составляющие себестоимости.

1. топливная составляющая

$$S_{\text{т}} = I_{\text{т}} / \mathcal{E}_{\text{отп}}, \text{ руб./1000 кВт} \cdot \text{ч}$$

2. по воде

$$S_B = I_B / \Delta_{\text{отп}}, \text{руб.} / 1000 \text{кВт} \cdot \text{ч}$$

И так далее по каждой статье затрат. Результаты расчетов должны быть занесены в таблицу 2.1 (гр. 4).

• Структура годовых эксплуатационных затрат позволяет судить об удельном весе каждой статьи в общих издержках по АЭС. Структура определяется по формуле:

$$I\% = I_i / I_{\text{ст}} \cdot 100\%$$

Где:  $I_i$  —  $I_T$ ,  $I_B$ ,  $I_{\text{ЗП}}^{\text{ОСН}}$  и т. д. — соответствующие статьи затрат на производство электроэнергии.

Например: для статьи "Топливо на технологические цели" будем иметь формулу:

$$I_T\% = I_T / I_{\text{ст}} \cdot 100\% \text{ и т. д.}$$

По каждой статье затрат. Результаты расчетов заносятся в таблицу 2.1 (гр. 5).

Таблица 2.1 - Калькуляция себестоимости электроэнергии по АЭС

Номер статей	Наименование статей калькуляции	Годовые издержки тыс. руб. / год	Затраты, руб. /1000 кВт* ч	Структура себестоимости, %
1	2	3	4	5
1.	Топливо на технологические цели			
2.	Вода на технологические цели			
3.	Основная работа производственных рабочих			
4.	Дополнительная зарплата производственных рабочих			
5.	Отчисления на социальное страхование с зарплат производственных рабочих			
6.	Расходы по содержанию и эксплуатации оборудования			
7.	Пусковые расходы			
8.	Цеховые расходы			
9.	Общестанционные расходы			
	ИТОГО:			

**Укрупненные показатели сметной стоимости блоков АЭС, млн. руб.**

Тип реактора и мощность блока	Затраты на 1 -и энерго-блок	Затраты на последующий энергоблок
ВВЭР-210	80	70
ВВЭР-365	110	90
ВВЭР-440	130	120
ВВЭР-1000	230	220
РБМК-1000	278	266
РБМК-1500	339	320
РБМК-2400	494	472

## Приложение 2.

**Поправочные коэффициенты к стоимости промышленного строительства электростанций для различных районов РФ.**

№ п/п	Наименование экономических районов, областей и республик	Значение коэффициента
1	Волгоградская. Астраханская обл.	0.99
2	Северо-западный экономический район (за исключением Мурманской и Вологодской обл.). Центральный экономический район (за исключением Кировской обл.). Центрально-черноземный экономический район.	1.00
3	Вологодская и Кировская обл.	1.02
4	Уральский экономический район (за исключением свердловской обл.).	1.06
5	Архангельская. Свердловская. Курганская. Омская обл.	1.08
6	Западно-сибирский экономический район (за исключением омской и тюменской обл.).	1.10
7	Приморский край. Красноярский край (южнее 60-й параллели). Иркутская обл. (южнее 60-й параллели).	1.13
8	Читинская. Амурская обл.	1.19
9	Тюменская обл. (южнее 60-й параллели). Хабаровский край (южнее 60-й параллели).	1.37
10	Европейская часть (севернее полярного круга). Тюменская и Иркутская обл. и Красноярский край (севернее 60-й параллели). Магаданская, Камчатская обл. Особо отдаленные и труднодоступные районы.	1.50

### Примерная структура капвложений по АЭС. в %.

Тип реактора	Строительно-монтажные работы	Оборудование
ВВЭР	45-60	40-55
РБМК	35-45	55-65

Большой % берется для более мощных блоков  $\alpha_{об} = \alpha\%/100$ .

### Энергетические характеристики для определения расхода электроэнергии на собственные нужды.

Тип и мощность турбоагрегата	Характеристика
К-70, К-73	$3.2 \cdot \Pi_{\Gamma} \cdot T_0 + 0.049 \cdot \mathcal{E}_B$
К-220-44	$4.0 \cdot \Pi_{\Gamma} \cdot T_0 + 0.050 \cdot \mathcal{E}_B$
К-500-65	$7.0 \cdot \Pi_{\Gamma} \cdot T_p + 0.036 \cdot \mathcal{E}_B$
К-750-65	$8.6 \cdot \Pi_{\Gamma} \cdot T_0 + 0.034 \cdot \mathcal{E}_B$
К- 1000	$10.2 \cdot \Pi_{\Gamma} \cdot T_0 + 0.034 \cdot \mathcal{E}_B$
К1200	$13.2 \cdot \Pi_{\Gamma} \cdot T_0 + 0.032 \cdot \mathcal{E}_B$

Для блоков рбмк к энергетическим характеристикам вводится поправочный коэффициент 1.2.

где:  $\Pi_{\Gamma}$ - количество турбоагрегатов блока:

$T_p$  - время работы блока, определяется  $(8760 - T_{ппр} \cdot 24)$   $T_{ппр}$ - время планово-предупредительного ремонта и перегрузки топлива, берется по данным отчета по технологической (преддипломной) практики или ориентировочно капитальный ремонт - 80 суток, средний ремонт - 40 суток.

$\mathcal{E}_B$  - выработка электроэнергии данными блоками  $\mathcal{E}_B^{6л} = N_y^{6л} \cdot h_y$

**Средняя глубина выгорания ядерного топлива при различных значениях начального обогащения.**

№	В. (МВт·сут)/т		H %	В. (МВт·сут)/т		H %	В. (МВт·сут)/т ВВЭР
	ВВЭР	РБМК		ВВЭР			
15	600	16000	27	20000	39	33600	
16	7350	16500	28	21000	40	34900	
17	8350	17000	29	22000	41	36200	
18	10000	17400	30	23500	42	37500	
19	12000	18000	31	25000	43	38700	
20	13000	18500	32	26000	44	40000	
21	14000	18800	33	27000	45	41300	
22	15000	19100	34	27800	46	43000	
23	16000	19500	35	28600	47	44500	
24	17000	21000	36	29800	48	45900	
25	18000	22500	37	31200	49	47500	
26	19000	24000	38	32400			



**Количество единиц разделительной работы необходимой для получения 1кг.**

X <sub>н</sub> %	Содержание в отвале у, %					
	у=0.2		у=0.26		у=0.3	
	(X <sub>н</sub> -у)/(X <sub>0</sub> -у)	П <sub>ерр</sub>	(X <sub>н</sub> -у)/(X <sub>0</sub> -у)	П <sub>ерр</sub>	(X <sub>н</sub> -у)/(X <sub>0</sub> -у)	П <sub>ерр</sub>
1.5	2.554	1.227	2.749	1.027	2.92	0.923
1.6	2.74	1.413	2.971	1.188	3.163	1.07
1.7	2.935	1.603	3.193	1.353	3.406	1.222
1.8	3.131	1.797	3.415	1.521	3.65	1.377
1.9	3.327	1.994	3.636	1.693	3.893	1.536
2.0	3.523	2.184	3.858	1.868	4.136	1.697
2.1	3.718	2.393	4.079	2.046	4.379	1.863
2.2	3.914	2.602	4.302	2.225	4.623	2.028
2.5	4.501	3.229	4.967	2.776	3.353	2.54
2.8	5.088	3.871	5.632	3.342	6.083	3.066
3.0	5.479	4.306	6.075	3.727	6.569	3.425
3.2	5.871	4.746	6.519	4.116	7.056	3.787
3.3	6.067	4.968	6.741	4.3121	7.299	3.97
3.4	6.262	5.191	6.962	4.51	7.543	4.154
3.5	6.458	5.414	7.184	4.708	7.786	4.339
3.6	6.654	5.638	7.406	4.907	8.029	4.525
3.8	7.045	6.09	7.849	5.307	8.516	4.899
4.0	7.436	6.554	8.293	5.711	9.002	5.276
4.2	7.828	7.001	8.736	6.117	9.489	5.656
4.3	8.023	7.23	8.958	6.321	9.732	5.847
4.4	8.219	7.46	9.18	6.526	9.976	6.039
4.5	8.415	7.69	9.401	6.731	10.219	6.231
4.6	8.611	7.922	9.623	6.937	10.462	6.423
4.8	9.002	8.385	10.067	7.35	10.949	6.81
5.0	9.393	8.851	10.51	7.765	11.436	7.198

$$Ц_{исх} = C_0 - (X_n - y) / (X_0 - y) + C_p / П_{ерр}$$

где:  $C_0$  - оптовая цена природного урана, задается преподавателем;

$C_p$  - цена ерр (единицы разделительной работы) задается преподавателем:

$X_n$  - начальное обогащение ядерного топлива, %;

$X_0$  - 0.711% содержание U-235 в природном уране;

$y$  - содержание U-235 в отвале обогатительных заводов, задается преподавателем,

Приложение 7.

Расход воды проходящей через реактор ( $D_p$ ) и часовая производительность парогенераторов ( $D_n$ )

Тип реактора	$D_p$ , т/ч	$D_n = n \text{ шт} \cdot D_{пб}$ , т/ч
ВВЭР-210	36500	6 x 230
ВВЭР-365	49500	8 x 325
ВВЭР-440	39000	6 x 452
ВВЭР-1000	76000	4 x 1469
РБМК-1000	37500	5800
РБМК-1500	30500	8800
РБМК-2400	39500	9600

Приложение 8.

Удельная численность эксплуатационного персонала АЭС, чел/мвт.

Тип реактора	Количество энергоблоков					
	1	2	3	4	5	6
ВВЭР-210	1.15	0.9	0.82	0.75	-	-
ВВЭР-365	0.8	0.7	0.65	0.59	-	-
ВВЭР-440	0.59	0.49	0.45	0.41	0.38	0.36
ВВЭР-1000	0.34	0.28	0.23	0.2	0.18	0.17
РБМК-1000	0.44	0.36	0.32	0.28	0.26	0.23
РБМК-1500	0.33	0.29	0.25	0.24	0.22	0.21
РБМК-2400	0.26	0.23	0.21	0.2	0.19	0.18

Приложение 9.

Районные коэффициенты к зарплате, К<sub>р</sub>.

№, п/п	Наименование республик, краев, областей	Районные коэффициенты
1	Алтайский Край, Кемеровская, Кустанайская, Новосибирская, Омская, Оренбургская, Павлодарская, Пермская, Свердловская, Томская, Челябинская, Целиноградская обл.	1.15
2	Иркутская, Читинская, Амурская, Хабаровский и Красноярский край, Тюменская обл. (южнее 60-й параллели).	1.2
3	Архангельская обл., Приморский край.	1.3
4	Северные районы Хабаровского края и Иркутской обл., Алтайский край.	1.4
5	Тюменская обл., Сургут, Магаданская обл., Мурманск.	1.7
6	Европейская часть РФ.	1.0

Приложение 10.

Коэффициент цеховых расходов.

Мощность блока	ВВЭР				РБМК		
	210	365	440	1000	1000	1500	2400
α <sub>цех</sub>	0.2	0.18	0.16	0.12	0.1	0.08	0.06

Приложение 11

Коэффициент общестанционных расходов.

Мощность блока	ВВЭР				РБМК		
	210	365	440	1000	1000	1500	2400
	0.15	0.12	0.11	0.1	0.09	0.07	0.05

## Средние технико-экономические показатели блоков АЭС

Наименование показателей	ВВЭР				РБМК		
	210	365	440	1000	1000	1500	2400
Установленная электрическая мощность	210	365	440	1000	1000	1500	2400
Установленная тепловая мощность	760	1320	1375	3000	3200	4,800	6500
Кол-во и тип турбоагрегатов	3xK-70	5xK-75	2xK-220	2xK-500	« 2xK-500	2xK-750	2xK-1200
КПД АЭС БРУТТО НЕТТО	27.6	27.6	32.0	33,4	30.4	32.8	33.6
	25.5	25.7	29.7	31,7	29.9	30.6	31.7

**Поправочные коэффициенты к стоимости промышленного  
строительства электростанции для различных территориальных  
районов РФ**

Наименование экономических районов, республик и областей	Значение коэффициента
Волгоградская и Архангельская области, Западный экономический район.	0,99
Северо-западный экономический район (за исключением Мурманской и Вологодской областей, КОМИ), центральный экономический район (за исключением Кировской области), Центрально-черноземный экономический район.	1,00
Вологодская область, Кировская область.	1,02
Уральский экономический район (за исключением Свердловской и Курганской областей)	1,06
Архангельская область, Свердловская область, Курганская область, Омская область.	1,08
Западно-сибирский экономический район (за исключением Омской и Тюменской областей)	1,10
Иркутская область (южнее 60-й параллели), Красноярский край (южнее 60-й параллели), Приморский край	1ДЗ
Читинская область, амурская область.	1Д9
Тюменская область (южнее 60-й параллели), Хабаровский край (южнее 55-й параллели)	1,37
Европейская часть РФ, расположенная севернее полярного круга; Тюменская и Иркутская области и Красноярский край севернее 60-й параллели; Магаданская, Камчатская и Сахалинская области; районы вечной мерзлоты; районы со сложными климатическими условиями; особо отдаленные трудные районы	1,5

# Практическая работа №7

## Расчёт цены

Цель работы: Закрепление теоретических знаний.

Студент должен уметь: рассчитывать цену товаров.

Задание:

Определить цену электроэнергии за 1кВт. ч., если плата за заявленную в договоре мощность в месяц 157рублей/кВт. ч., плата за фактически потреблённую энергию 87коп/кВт. ч. Фактически потреблённую электроэнергию принимаем равной отпущенной за год электроэнергии, значение которой берём из практической работы №1 .

Порядок выполнения работы:

1. Определяем годовую плату за потреблённую электроэнергию по формуле:

$$П_{г} = aP_{\text{max}i} + vЭ_{\text{отн}}$$

Где  $a$  - установленная основная плата за заявленную мощность, руб/кВт. год;

$v$  - плата за фактически потреблённую;

$P_{\text{max}i}$ )- заявленное участие  $i$ -го потребителя в максимуме нагрузки электроэнергетической системы, кВт;

$Э_{\text{отн}}$ - годовое потребление электроэнергии кВт. ч/год.

2. Рассчитываем цену за потребленный 1 кВт. ч. электроэнергии по формуле:

$$И_{э} = \frac{П_{г}}{Э_{\text{отн}}} = \frac{aP_{\text{max}i}}{P_{\text{max}i} h_{\text{max}ii}} + v = \frac{Q}{h_{\text{max}ii}} + v$$

Где  $h_{\text{max}i}$  - годовое число часов использования наибольшей нагрузки 1-го потребителя в часы максимума электроэнергетической системы

$$h_{\text{max}i} = 0,6hy.$$

Контрольные вопросы:

1. Что такое цена?
2. Какие виды цен вы знаете?
3. Что такое тариф?

4. Виды тарифов?
5. Для каких потребителей применяются одноставочные и двухставочные тарифы?
6. Что такое заявленная мощность?
7. При каком тарифе потребители экономически заинтересованы в более равномерной загрузке своего оборудования?
8. Как рассчитываются тарифы на тепловую энергию?

# Практическая работа № 8

## Расчет прибыли и рентабельности

Цель работы. Студент должен: *уметь*:

- рассчитать уровень рентабельности производства, уровень рентабельности продукции.



## Пояснения к работе № 8

*Задание 1:* Произвести расчет валовой (балансовой прибыли), используя данные предыдущих практических работ.

$$ПР_{б} = РП - И_{ст}, \text{ тыс. руб.}$$

Принимаем  $РП=ВП$ .

$ПР_{б}$  - балансовая (валовая) прибыль.

*Задание 2:* произвести расчет чистой прибыли.

Налог на прибыль - 24 % от налогооблагаемой прибыли.

В учебных целях балансовая прибыль принимается налогооблагаемой.

$$ПР_{г} = ПР_{б} - Н_{пр}, \text{ тыс. руб.},$$

где  $ПР_{б}$  - балансовая (валовая) прибыль, тыс. руб.;  $ПР_{г}$  - чистая прибыль, тыс. руб.

*Задание 3:* рассчитать рентабельность продукции и рентабельность производства.

$$P_{п} = \frac{ПР_{б}}{И_{ст}} \cdot 100 \%,$$

где  $P_{п}$  - рентабельность продукции, %;

$И_{ст}$  - издержки станции, тыс. руб.

$$R_{ПР} = \frac{ПР_{б}}{C_{оф}^{ср.год} + O_c} \cdot 100, \%$$

$$R_{ПР} = \frac{ПР_{г}}{C_{оф}^{ср.год} + O_c} \cdot 100, \%$$

Рентабельность производства рассчитывают на основе балансовой (валовой) прибыли ( $Р_{пр}$ ) и на основе чистой прибыли ( $Р_{пр}$ ).

Где  $C_{оф}^{ср.год}$  - среднегодовая стоимость основных фондов, тыс. руб.;

$O_c$  - среднегодовая стоимость нормируемых оборотных средств, тыс. руб.

**Практическое задание № 9**  
**Составление бизнес-плана.**

Цель работы: Изучение методики составления бизнес-плана. Студент должен:  
Уметь составлять бизнес-план.

# Примерная форма бизнес-плана (для самостоятельной работы).

Наименование фирмы \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Адрес \_\_\_\_\_

(организации, частной фирмы)

Телефон \_\_\_\_\_

Кем разработан \_\_\_\_\_

Сфера бизнеса \_\_\_\_\_

Основные виды деятельности \_\_\_\_\_

Срок начала деятельности \_\_\_\_\_

На какой период рассчитан бизнес-план \_\_\_\_\_

## ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ ПОЗИЦИИ ПЛАНА

1. Описание главных видов деятельности

2. Возможные риски сбыта Вашей продукции (услуг): местный, российский, товарный рынок, др.; возможные потребители; торговые предприятия, реализующие Вашу продукцию, посредники

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ 3. Каковы потенциальные возможности Вашего бизнеса по этапам  
запланированного периода (укажите объёмы, структуру продаж или

# Практическое занятие № 9

## Расчёт ТЭП АЭС

Цель работы: студент должен уметь, рассчитывать технико-экономические показатели организации.

Исходные данные берут из практической работы №1.

Порядок выполнения работы: 1. Расчёт капитальных вложений в строительство АЭС. Расчёт ведётся по укрупнённым показателям сметной стоимости одного энергоблока.

$$K_{\text{ст}} = (K_{\text{бл}}^m + K_{\text{бл}}^n) \cdot m_1 \cdot m_2, \text{ млн.руб, где} \quad (1)$$

$K_{\text{бл}}^m$  - капвложения в первый блок (см. прил.1).

Приложение 1 Укрупнённые показатели сметной стоимости блоков АЭС, млн. руб.

Тип реактора и мощность блока	Затраты на 1-й энергоблок	Затраты на последний энергоблок
ВВЭР-210	80	70
ВВЭР-365	ПО	90
ВВЭР-440	130	120
ВВЭР-1000	230	220
РБМК-1000	278	266
РБМК-1500	339	320
РБМК-2400	494	472

$K_{\text{бл}}^n$  - капвложения в последующие блоки (см. прил.1).

$M_1$  - коэффициент, учитывающий район сооружения (см. прил.2).

Приложение 2

Поправочные коэффициенты к стоимости промышленного строительства электростанций для различных районов РФ.

№ п/п	Наименование экономических районов, областей и республик	Значение коэффициента
1	Волгоградская. Астраханская область.	0.99
2	Северо-Западный экономический район (за исключением Мурманской и Вологодской обл.). Центральный экономический район (за исключением Кировской обл.). Центрально-Чернозёмный экономический район.	1.0

3	Вологодская и Кировская область.	1.02
4	Уральский экономический район (за исключением Свердловской обл.).	1.06
5	Архангельск. Свердловская. Курская. Омская обл.	1.08
6	Западно-Сибирский экономический район (за исключением Омской и Тюменской обл.).	1.1
7	Приморский край. Красноярский край (южнее 60-й параллели). Иркутская обл. (южнее 60-й параллели).	1.13
8	Читинская. Амурская обл.	1.19
9	Тюменская обл. (южнее 60-й параллели). Хабаровский край (южнее 60-й параллели).	1.37
10	Европейская часть (севернее полярного края). Тюменская и Иркутская обл. и Красноярский край	1.5

$m_2$  - коэффициент, учитывающий удорожание АЭС в связи с повышением требований к её безопасности (задаётся преподавателем).

2. Расчёт удельных капитальных вложений.

$$K_{уд} = K_{см} / N_э, \text{руб./кВт} \quad , \text{где} \quad (2)$$

$N_э$  - установленная электрическая мощность станции, кВт.

$K_{см}$  - капиталовложения в строительство АЭС, руб. (см. форм. 1)

3. Расчет первоначальной стоимости основных производственных фондов.  $C_{ф} = \alpha_{об} C_{ф}$ , млн.руб (3)

4. Расчёт стоимости оборудования.

Стоимость оборудования в первоначальной сумме основных производственных фондов составляет 50-65% и может быть определена по формуле:

$$C_{об} = \alpha_{об} C_{ф}, \text{ млн.руб.} \quad , \text{где} \quad (4)$$

$\alpha_{об}$ - доля оборудования в первоначальной стоимости основных производственных фондов (см. прил. 3).

Приложение 3 Примерная структура капвложений по АЭС в %.

Тип	Строительно-монтажные работы	Оборудован
ВВЭР	45-60	40-55
РБМК	35-45	55-65

Большой % берётся для более мощных блоков  $\alpha_{об} / 100$ .,:

5. Расчёт годовой выработки электроэнергии на АЭС.

$$\mathcal{E}_n = N_y h_y, \text{ MВт.ч} \quad , \text{ где} \quad (5)$$

$N_y$  и  $h_y$  - берутся согласно задания.

6. Расчёт годового расхода электроэнергии на собственные нужды.

Годовой расход электроэнергии на с.н. определяется на основании энергетических характеристик каждого блока (см. прил. 4).

#### Приложение 4

Тип и мощность турбоагрегата	Характеристика
К - 70, К - 73	$3.2 \text{ П}_T \text{ Тр} + 0.049 \mathcal{E}_в$
К - 220 - 44	$4.0 \text{ П}_T \text{ Тр} - \text{Ю}.050 \mathcal{E}_в$
К - 500 - 65	$7.0 \text{ П}_T \text{ Тр} + 0.036 \mathcal{E}_в$

$$8.6 \text{ П}_T \text{ Тр} + 0.034 \mathcal{E}_р$$

$$10.2 \text{ П}_T \text{ Тр} - \text{Ю}.034 \mathcal{E}_в$$

$$13.2 \text{ П}_T \text{ Тр} - \text{Ю}.032 \mathcal{E}_р$$

Для блоков РБМК к энергетическим характеристикам вводится поправочный коэффициент 1.2.

где:  $\text{П}_T$  - количество турбоагрегатов блока.

$\text{Тр}$  - время работы блока определяется ( $\text{вУбО}-\text{Т}_{,,}, \wedge$ ).

$\text{Т}_{ппр}$  - время планово-предупредительного ремонта и перегрузки топлива берётся по данным отчёта по технологической (преддипломной) практики или ориентировочно капитальный ремонт - 80 суток, средний ремонт - 40 суток.

$\mathcal{E}_в$  - выработка электроэнергии данными блоками  $\mathcal{E}_{,,} = N_y \wedge_y$

$$\mathcal{E} \wedge \wedge \mathcal{E} \wedge \text{Шт м.} \quad (6)$$

7. Расчёт удельного расхода электроэнергии на собственные нужды.

$$\text{КС.} - \text{Р.} / \mathcal{E} \text{ ЛЮ О} * \quad (7)$$

8. Годовой отпуск электроэнергии с шин АЭС

$$\mathcal{E}_{\text{ши}} = \mathcal{E}_г - \mathcal{E}_{сн} \text{ MВт.ч.} \quad (8)$$

9. Расчёт годового расхода ядерного топлива.

$$\text{С}_Г = (\text{Е} \wedge \text{Н}_y) / (24 \text{В}), \text{ т/год} \quad , \text{ где} \quad (9)$$

$\text{В}$  - глубина выгорания ядерного топлива, зависящая от конструкции

реактора, тюлов, начального обогащения топлива (см. прил. 5), (МВт. сут.)/т.

### Приложение 5

Средняя глубина выгорания ядерного топлива при различных значениях начального обогащения.

x, %	B . (МВт. сут.)/т		x, %	B . (МВт. сут.)/т	x, %	B. (МВт. сут.)/т ВВЭР
	ВВЭР	РБМК				
1.5	600	16000	2.7	20000	3.9	33600
1.6	7350	16500	2.8	21000	4.0	34900
1.7	8350	17000	2.9	22000	4.1	36200
1.8	10000	17400	3.0	23500	4.2	37500;
1.9	12000	18000	3.1	25000	4.3	38700
2.0	13000	18500	3.2	26000	4.4	40000
2.1	14000	18800	3.3	27000	4.5	41300
2.2	15000	19100	3.4	27800	4.6	43000
2.3	16000	19500	3.5	28600	4.7	44500
2.4	17000	21100	3.6	29800	4.8	45900
2.5	18000	22500	3.7	31200	4.9	47500
2.6	19000	24500	3,8	32400		

$M_T$  - тепловая мощность блока (см. прил. 12), МВт.

### Приложение 12

Средние технико-экономические показатели блоков АЭС. \_\_\_\_\_ РБМК \_\_\_\_\_

Наименование

показателей	210	365	440	1000	1000	1500	2400
Установленная электрическая мощность	210	365	440	1000	1000	1500	2400
Установленная тепловая мощность	760	1320	1375	3000	3200	4800	6500
• Кол-во и тип турбоагрегатов	3xK-70	5xK-75	2xK-220	2xK-500	2xK-500	2xK-750	2xK-1200
КПД АЭС брутто	27.6	27.6	32.0	33.4	30.4	32.8	33.6
нетто	25.5	25.7	29.7	31.7	29.9	30.6	31.7

Примечание: стоимость первоначальной загрузки топлива относится к капиталовложениям АЭС.

10. Расчёт удельного расхода ядерного топлива. Ядерного топлива на выработку 1 МВт. ч. электрической энергии.

11. Расчёт удельного расхода условного топлива. Условного топлива на выработку 1 кВт. ч. электроэнергии.

$$Выр = 2.32 \cdot 10^3 g_{выр} ГУТ/кВт.ч.$$

11. Расчёт КПД (брутто).

12. КПД АЭС (брутто).  $12 = 0.23 / \wedge 100\%$

13. Расчёт КПД (нетто).

$$\eta_{ст}^{бр} = \eta_{ст}^{еп} * (1 - K_{сн}/100)$$

14. Расчёт коэффициента использования мощности АЭС.

Коэффициент использования мощности АЭС.

$$\varphi = h_y / 8760$$

1.3. Полученные значения ТЭП занесите в сводную таблицу.

Наименование показателей	Условное обозначение	Единицы измерения	Величина *



# Практическое занятие № 1

## Организационно-правовые формы предприятий

Цель работы: студент должен уметь собирать и анализировать информацию.

Хозяйственные товарищества и обществами признаются коммерческие организации с разделённым капиталом. (Привести пример)

Объединение лиц основы на личном участии их членов в ведении дел фирмы. Объединение капиталов предполагает сложение только капиталов.

Полное товарищество это объединение двух или более лиц для осуществлением деятельности с целью извлечения прибыли. (Привести пример)

Товарищество на вере – это объединение двух или нескольких лиц для осуществления деятельности , в котором одни участники несут ответственность по делам товарищества как своим вкладом так и всем своим имуществом . (Привести пример)

ООО( общество с ограниченной ответственностью)- участники вносят в уставный капитал определённый паевой взнос и несут ограниченную ответственность в пределах своих вкладов. (Привести пример)

АО( акционерное общество)- средства образуются за счёт выпуска и размещения акций . (Привести пример)

1. Болдырев В.М., Гительман Л.Д., Сиданов И.А. Экономика, организация и планирование на АЭС: учебник для техникумов, М: энергоиздат, 2006 г.

2. Любанова Т.П., Мясоедова Л.В., Грамотенко Т.А., Олейникова Ю.А. Бизнес - план. Учебно - практическое пособие. М.б "Издательство ПРИОР", 2001 г.

3. Медведева Е.В. Методические рекомендации по расчету среднегодовых ТЭП ГРЭС в курсовой работе и экономической части дипломного проекта для учащихся средних учебных заведений по специальностям: №0301, №0302, №0309, №0635, Москва, 2004 г.

4. Налоговый кодекс РФ. М.: "Информэкспо", Воронеж: издательство Борисова, 2002 г.

5. Прузнер С.Л. Экономика, организация и планирование энергетического производства: учебник для техникумов, 5-е изд., перераб., М.: Энергоатомиздат, 2001 г.

6. Чернухин А.А., Флаксерман Ю.Н. Экономика энергетики СССР: учебник для вузов. 4-е изд., перераб. и доп., М.: Энергоатомиздат, 2009 г.

7. Экономика предприятия и отрасли промышленности. Серия "Учебники, учебные пособия", 4-е изд., перераб. и доп., Ростов н/д: "Феникс", 2001 г.