



ТОМСКИЙ  
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ



# СЕБЕСТОИМОСТЬ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ



**Фигурко Аркадий Альбертович**  
Доцент кафедры Менеджмента ИСГТ

# **Методы расчета себестоимости энергетической продукции.**

**Себестоимость продукции** – это стоимостная оценка используемых в процессе производства природных ресурсов, сырья, материалов, топлива, энергии, основных средств, трудовых ресурсов, а также других затрат на ее производство и реализацию. Себестоимость единицы продукции определяется как отношение всех производственных издержек к количеству произведенной продукции:

$$\bar{s} = \frac{И}{V},$$

где

**И** – суммарная (полная) себестоимость, млн руб.;

**s** – единичная себестоимость, млн руб/ед. пр.;

**V** – объем произведенной продукции.

Применительно к энергетике себестоимость единицы продукции можно определить по выражениям:

$$\bar{s}_{Т.Э} = \frac{И_{Т.Э}}{Q_{Г}} - \text{себестоимость единицы тепловой энергии, руб/ГДж};$$

$$\bar{s}_{Э.Э} = \frac{И_{Э.Э}}{Э_{Г}} - \text{себестоимость единицы электрической энергии, руб/(кВт·ч)};$$

где

**И<sub>Т.Э</sub>** – годовые издержки (себестоимость) на производство тепловой энергии, млн руб.;

**Q<sub>Г</sub>** – количество тепла, произведенного за год, ГДж/год;

**И<sub>Э.Э</sub>** – годовые издержки (себестоимость) на производство электрической энергии, млн руб.;

**Э<sub>Г</sub>** – количество электрической энергии, произведенной за год, кВт·ч.

# ***Группировка затрат***

**Группировка по экономическим элементам**

**К экономическим элементам относятся:**

- 1. материальные затраты за вычетом стоимости возвратных отходов**
- 2. амортизационные отчисления расходы на ремонт, заработную плату**
- 3. затраты на покупную энергию**
- 4. прочие денежные расходы.**

# ***Группировка затрат***

**Группировка по калькуляционным статьям**

**К калькуляционным статьям относятся:**

- 1) топливо на технологические нужды;**
- 2) вода на технологические нужды;**
- 3) основная заработная плата производственных рабочих;**
- 4) дополнительная заработная плата производственных рабочих (на оплату отпусков, командировок и т.п.);**
- 5) отчисления с заработной платы производственных рабочих во внебюджетные фонды;**
- 6) расходы на содержание и эксплуатацию оборудования:**
  - а) амортизация оборудования,**
  - б) расходы по текущему техническому обслуживанию.**
- 7) расходы по подготовке и освоению производства (пусковые расходы); 8) покупная энергия на технологические нужды; 9) цеховые расходы; 10) общезаводские расходы; 11) коммерческие расходы.**

## Основные отличительные признаки группировки затрат по калькуляционным статьям и экономическим элементам

Группировка затрат по калькуляционным статьям	Группировка затрат по экономическим элементам
<i>Назначение</i>	
<p>Расчет плановой и фактической себестоимости по каждому виду продукции</p> <p>Анализ затрат с учетом технологических особенностей</p>	<p>Выявление общей потребности предприятия в целом в каждом отдельном производственном факторе — труд, материалы, капитал</p> <p>Увязка отдельных разделов плана</p> <p>Анализ при проведении проектных расчетов (смета)</p>
<i>Исходные данные, используемые для расчета</i>	
Фактические, с учетом производственного назначения, фаз производства, цехов	Обобщенные или нормативные
<i>Учет однородных элементов</i>	
Все затраты учитываются по месту отдельно и по каждому виду продукции	Однородные затраты объединяются и суммируются независимо от места их возникновения
<i>Основные статьи расходов (издержек)</i>	
$И = I_{\text{техн}} + I_{\text{з.п.п.р}} + I_{\text{с.з.о}} + I_{\text{п.о.п}} + I_{\text{оц}} + I_{\text{сз}}$	$И = I_{\text{м.з}} + I_{\text{з.п}} + I_{\text{соц.с}} + I_{\text{ам}} + I_{\text{рсм}} + I_{\text{пр}}$

- В таблице использованы следующие обозначения:  
**калькуляционные статьи:**
- **Итехн** – издержки топливно-энергетических и сырьевых ресурсов на технологические цели; **Из.п.п.р**– издержки на основную и дополнительную заработную плату производственных рабочих с учетом отчислений во внебюджетные фонды; **Ис.э.о** – издержки на содержание и эксплуатацию оборудования; **Ип.о.п** – издержки на подготовку и освоение производства (пусковые расходы); **Иоц**– общецеховые издержки; **Иоз** – общезаводские издержки;
- **экономические элементы:** **Им.з** – материальные затраты (за вычетом стоимости возвратных средств); **Из.п** – издержки на заработную плату; **Исоц.с** – отчисления на социальное страхование; **Иам** – издержки на амортизацию; **Ирем** - издержки на ремонт; **Ипр** – прочие издержки.

- В промышленности различают следующие виды себестоимости: цеховая, заводская и полная.
- **Цеховая** себестоимость – представляет собой затраты цеха, связанные с производством продукции.
- **Общепроизводственная** (или заводская) – помимо затрат цехов включает общезаводские и общехозяйственные расходы (такие, как расходы на содержание заводоуправления, складов и т.п.).
- **Полная** (или коммерческая) – отражает все затраты на производство и реализацию продукции, складывается из производственной себестоимости и внепроизводственных расходов (расходы на тару, упаковку, транспортировку продукции).

**В энергетике отсутствует цеховая себестоимость**



# Классификация текущих затрат на производство

Затраты (издержки) на производство продукции классифицируются:

- **по степени однородности**, когда затраты можно разделить на элементные и комплексные:

к **элементным затратам**  $I_{элем}$  относятся однородные составляющие на топливо, воду, сырье, основную зарплату производственных рабочих;

**комплексные затраты**  $I_{компл}$  (например, цеховые) включают разнородные элементы, такие, как амортизация здания, заработная плата управленческого персонала, расходы на энергию, освещение и др. Тогда общие затраты представляют собой сумму двух составляющих:

$$I = I_{элем} + I_{компл};$$

- **по характеру зависимости** от объема выпуска продукции можно выделить условно-постоянные и условно-переменные затраты:
- **условно-постоянные**  $I_{пост}$ , не зависящие от объема произведенной продукции (содержание производственного персонала, амортизационные отчисления, общезаводские расходы);
- **условно-переменные**  $I_{пер}$  в основном пропорциональные объему продукции (затраты на сырье, топливо и т.п.):

$$I = I_{пост} + I_{пер} = I_{пост} + S_{пер}V;$$

где  $S_{пер}$  – условные переменные расходы на единицу продукции;  
 $V$  – объем произведенной продукции.

Тогда себестоимость единицы продукции можно выразить формулой

$$\bar{s} = \frac{I_{пост}}{V} + S_{пер}, \text{ руб/ед. пр.}$$

# Классификация текущих затрат на производство

- **по роли в процессе производства** затраты подразделяются на основные и накладные:
- **основные**  $I_{осн}$  – непосредственно связанные с процессом производства: затраты на сырье, материалы, топливо, заработную плату производственных рабочих;
- **накладные**  $I_{накл}$  – это расходы по обслуживанию и управлению основного производства – заработная плата административно-управленческого персонала, дополнительная заработная плата производственных рабочих, отчисления в фонд социального страхования, на охрану труда, внепроизводственные расходы.

$$I = I_{осн} + I_{накл}.$$

- **по способу разнесения расходов** на единицу продукции затраты бывают прямые и косвенные:
- **прямые**  $I_{прям}$  – затраты, которые могут быть отнесены непосредственно на данный вид продукции. Например, затраты на теплофикационное отделение ТЭЦ полностью относят на производство тепла или расходы на металл полностью относят на изделие из него;
- **косвенные**  $I_{косв}$  – затраты, которые не могут быть отнесены на конкретный вид продукции. Это затраты, которые являются общими для нескольких видов продукции. Например, затраты на тепло, используемое в мартеновской печи, работающей с котлом-утилизатором, или на промышленной ТЭЦ.

$$I = I_{прям} + I_{косв}.$$

# ***Затраты на производство энергетической продукции***

Все затраты энергопредприятия на производство и реализацию энергетической продукции, выраженные в денежной форме, составляют себестоимость этой продукции.

Годовые затраты (руб/год) на производство энергетической продукции при расчете по экономическим элементам можно определить формулой

$$\mathbf{И=Ит+Иэ+Ив.м+Иусл+Иам+Из.п+Ирем+Ио+Ипр}$$

где

Ит --- издержки на топливо;

Иэ --- расходы на потребляемую энергию;

Ив.м --- издержки на вспомогательные материалы и приобретаемую со стороны воду;

Иусл --- издержки на услуги своих вспомогательных производств и услуги внешних организаций;

Иам --- амортизационные отчисления;

Из.п --- издержки на заработную плату;

Ирем --- издержки на ремонт;

Ио --- общепроизводственные издержки (заработная плата административно-управленческого персонала, охрана предприятия и др.);

Ипр --- прочие издержки (расходы по охране труда, на спецодежду, отопление, освещение производственных зданий).

## ***Затраты на производство энергетической продукции***

При укрупненных расчетах себестоимости ряд статей, имеющих небольшой удельный вес, можно объединить в одну статью - прочие суммарные расходы. Тогда можно записать, руб/год:

$$\mathbf{И = Ит+Иам+Ирем+Из.п+Ипр}$$

где

- Ит - издержки на топливо;
- Иам - амортизационные отчисления;
- Ирем - издержки на ремонт;
- Из.п - издержки на заработную плату;
- Ипр - прочие издержки.

# Затраты на производство энергетической продукции

- **1. Топливная составляющая.** Это основной элемент затрат для тепловой станции, промышленной котельной, который составляет 50...80 % суммы затрат на производство электрической энергии и тепла. Данный вид затрат рассчитывается по формуле, руб/год:

$$И_T = V_T \left( 1 + \frac{\alpha_{\text{п}}}{100} \right) Ц_T ,$$

где

- $V_T$  --- годовой расход натурального топлива;
- $Ц_T$  --- цена натурального топлива;
- $\alpha_{\text{п}}$  - потери топлива при транспортировке (для твердого топлива  $\alpha_{\text{п}} = 0,5 \%$ , для всех остальных  $\alpha_{\text{п}} = 0$ ).

Потери твердого топлива включают: механические потери, зависящие от количества перегрузок топлива и химические потери, которые приводят к ухудшению качества топлива - озолению топлива в результате самовозгорания, нагрева, возникающего вследствие процесса окисления топлива.

# **Затраты на производство энергетической продукции**

- **2. Издержки на амортизацию.** можно определить из выражения

$$И_{ам} = N_{ам} \times K,$$

где

- $N_{ам}$  - норма амортизационных отчислений, %;
- $K$  - капиталовложения, млн руб.

С учетом структуры основных средств и срока службы оборудования определяется комплексная норма амортизационных отчислений. Для укрупненных расчетов  $N_{ам}$  учитывается для всего предприятия, а не для каждого элемента в отдельности.

- **3. Издержки на ремонт основных средств.** При укрупненных расчетах расходы на ремонт принимаются в долях от балансовой стоимости основных фондов, руб/год:

$$И_{рем} = \beta_{рем} K ,$$

- где
- $\beta_{рем}$  - доля отчислений в ремонтный фонд, %;
- $K$  - балансовая стоимость основных фондов (капиталовложения), млн руб.

## **Затраты на производство энергетической продукции**

- **4. Издержки на заработную плату** определяются исходя из среднегодового фонда оплаты труда персонала с учетом ВБФ, млн руб/год:

$$I_{з.п} = n_{шт} \Phi (1 + \alpha_{соц}) ;$$

$$n_{шт} = \bar{n}_{эксп} N_{уст} ,$$

где

- $n_{шт}$  - численность эксплуатационного персонала, определяема на основе штатного коэффициента и установленной мощности станции;
- $\bar{n}_{эксп}$  - штатный коэффициент, удельная численность персонала, т.е. количество человек, приходящееся на единицу установленной мощности, чел/(тыс. кВт·ч);
- $\Phi$  - годовой фонд оплаты труда, млн руб.;
- $\alpha_{соц}$  - Единый социальный налог, %;
- $N_{уст}$  --- установленная мощность оборудования, МВт.
- **5. Прочие издержки** зависят от мощности электростанции и численности персонала. Поэтому прочие расходы могут быть определены для приближенных расчетов в долях от условно-постоянных затрат. Можно принять, что

$$I_{пр} = (0,2...0,3) * ( I_{ам} + I_{рем} + I_{з.п} ).$$

## ***Затраты на производство энергетической продукции***

- **5. Прочие издержки** зависят от мощности электростанции и численности персонала. Поэтому прочие расходы могут быть определены для приближенных расчетов в долях от условно-постоянных затрат. Можно принять, что

$$И_{пр} = (0,2...0,3) * ( И_{ам} + И_{рем} + И_{з.п} ).$$



Ну, пока все...

