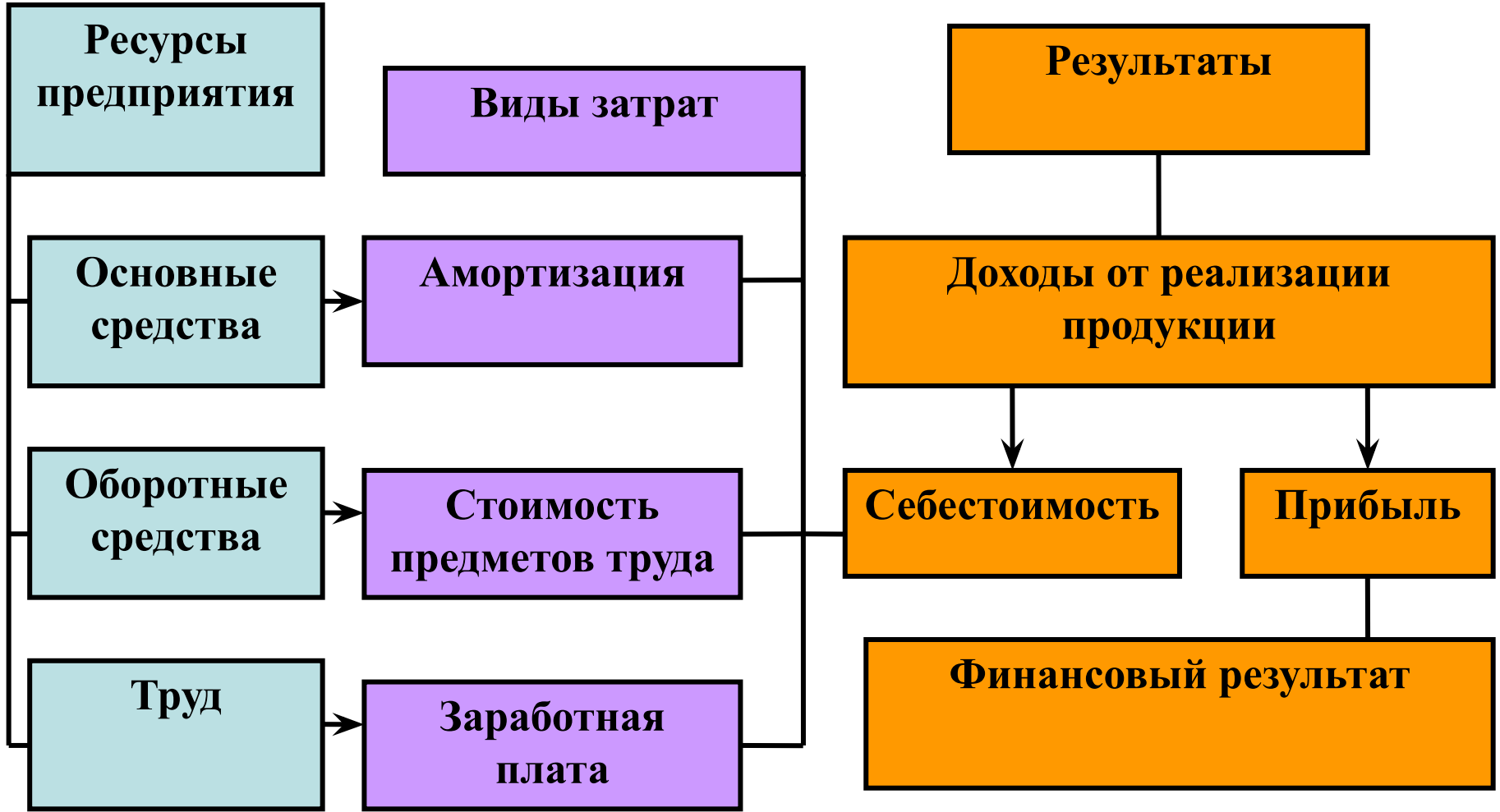


**ИЗДЕРЖКИ  
ПРОИЗВОДСТВА И  
СЕБЕСТОИМОСТЬ  
ПРОДУКЦИИ**

# Структурная схема использования ресурсов предприятия и формирования конечного результата



**Себестоимость продукции** (работ, услуг) - это стоимостная оценка используемых в процессе производства продукции природных ресурсов, сырья, материалов, топлива, энергии, основных фондов, трудовых ресурсов, а также других затрат на ее производство и реализацию.

**Отдельные статьи затрат могут группироваться по калькуляционным статьям и по экономическим элементам.**

# Классификация издержек

- По способу включения издержек в себестоимость отдельных продуктов комплексного производства
- По отношению к изменению объема выпускаемой продукции
- По степени экономической однородности
- По отношению к технологическому процессу

**Состав издержек зависит от типа, состава и уровня энергетического объекта.**

$$S = N / Q$$

## **Себестоимость электроэнергии зависит от:**

- природных факторов**
- режима электропотребления**
- конфигурации сети, её протяженности, плотности электрических нагрузок**
- структуры генерирующих мощностей**
- оптимизации режимов работы электростанций**



$$\begin{aligned} \mathbf{Ис} = & \mathbf{Ит} + \mathbf{Ив} + \mathbf{Исм} + \mathbf{Ивсп} + \mathbf{Иусл} + \mathbf{Иот} + \\ & \mathbf{И_{ЕСН}} + \mathbf{Иам} + \mathbf{Ипок} + \mathbf{Ипр} \end{aligned}$$

$$B_{\Gamma} = b_{H_{\text{Э}}} \times W_{\Gamma} + b_{H_{\text{ТЭ}}} \times Q_{\Gamma}$$

$$\begin{aligned}
 B_{\Gamma i} = & a_i * h_p + \\
 & + \gamma_{\tau i} * D_{\Gamma \tau i} + \gamma_{\pi i} * D_{\Gamma \pi i} + \\
 & + \beta_i * W_{\Gamma i}
 \end{aligned}$$

$$B_{\Gamma} = \sum B_{\Gamma i}$$

$$I_T = B_T \times (1 + a_{\Pi}) \times C_T / a_K$$

$$I_{\text{от}} = n_{\text{шт}} * N_y * \Phi$$

$$И_{ECH} = \sum \alpha_i И_{от}$$

$$И_{ам} = \sum H_{ам i} / 100 * K_i$$

$$\begin{aligned} I_{\text{пр}} = & I_{\text{цс}} + I_{\text{НМАам}} + I_{\text{пдв}} + I_{\text{кр}} + \\ & + I_{\text{пк}} + I_{\text{ап}} + I_{\text{зт}} + I_{\text{нпр}} + \\ & + I_{\text{рем}} + I_{\text{др}} \end{aligned}$$



$$I_{\text{HMAam}} = \sum H_{\text{HMAai}} / 100 * K_{\text{HMAi}}$$

$$I_{\text{пдв}} = \sum m_{\text{пдв}i} \Pi_i k_{\text{эс}}$$

$$\text{Ирем} = k_{\text{рем}} \times K$$

**Состав издержек и методика  
определения отдельных  
составляющих зависит от типа  
энергетического объекта.**

# Себестоимость электроэнергии, производимой на КЭС, ГТУ, ПГУ

$$И = Ит + Иам + Изп + Ирем + Ипр$$

$$B_{\text{бли}} = \alpha_i \cdot h_p + \gamma_i \cdot W_{\text{бли}}$$

$$B_{\Gamma} = \Sigma B_{\text{бли}}$$

$$B_{\Gamma} = b_{\text{э}}^{\text{H}} W_{\text{отп}}$$

$$b_{\text{бп}} = B_{\Gamma} / W_{\Gamma}$$

$$W_{сн} = W_{цн} + W_{пэн} + W_{тду} \\ + W_{тпр} + W_{гзу} + W_{пр}$$



$$k_{\text{CH}} = (W_{\text{CH}} / W_{\Gamma}) \cdot 100$$

$$b_{\text{э}}^{\text{H}} = B_{\text{Г}} \cdot 1000 / (W_{\text{Г}} - W_{\text{CH}})$$

$$I_{\text{зп}} = n_{\text{шт}} \cdot \Phi \cdot \alpha_{\text{соц}}$$

$$I_{\text{ам}} = H_{\text{ам}} / 100 \cdot K$$

$$I_{\text{рем}} = k_{\text{рем}} \cdot K$$

$$\frac{I_{\text{пр}}}{I_{\text{зп}}} = \alpha_{\text{пр}} \cdot (I_{\text{ам}} + I_{\text{рем}} +$$

$$S_{\text{э}} = N / (W_{\text{г}} - W_{\text{сн}})$$

# Себестоимость электроэнергии на ГЭС

Стадии производства:

- гидротехнический цех
- турбинный и электротехнический цеха

$$И = Иам + Изп + Ирем + Ипр$$

$$И = Иам + Иэкс$$

$$Иам = (\sum H_{ami} / 100) / 100 \cdot Ki$$

$$S_{\text{ээ}} = N_{\text{ГЭС}} / \text{Э}_{\text{отп}}^{\text{ГЭС}}$$

$$S_{\text{ээ}} = N_{\text{ГЭС}} / (\text{Э}_{\text{ГЭС}} (1 - \beta_{\text{сн}} / 100))$$



# Особенности определения себестоимости электроэнергии на ГАЭС

$$I_{\text{ГАЭС}} = I_{\text{т}} + I_{\text{ам}} + I_{\text{экс}}$$

$$S_{\text{ээ}} = I_{\text{ГАЭС}} / \varepsilon_{\text{отп}}^{\text{ГАЭС}}$$

# Себестоимость передачи электроэнергии

$$I_{\text{пэс}} = I_{\text{лэп}} + I_{\text{пс}}$$

$$I_{\text{пЭС}} = I_{\text{экс}} + I_{\text{пот}}$$

$$I_{\text{экс}} = I_{\text{ам}} + I_{\text{обс}}$$

$$I_{\text{экс}} = (H_{\text{ам}} + H_{\text{обс}}) K_{\text{пЭС}}$$

$$I_{\text{пот}} = W_{\text{пот}} \cdot \zeta_{\text{э}}$$

$$S_{\text{пэс}} = I_{\text{пэс}} / \mathcal{E}_{\text{аб}}$$

# Факторы, влияющие на себестоимость передачи электрической энергии

- цен на строительство электрических сетей и удельных показателей стоимости подстанций
- пропускной способности сетей
- структуры электрических сетей
- себестоимости энергии, поступающей в сети
- режимов электропотребления абонентов



# Себестоимость передачи тепловой энергии

$$S_{\text{птс}} = I_{\text{птс}} / Q_{\text{аб}}$$

# Себестоимость тепловой и электрической энергии на ТЭЦ

$$И = Ит + Иам + Изп + Ирем + Ипр$$

$$B_{\Gamma i} = a_i * h_p + \gamma_{\Gamma i} * D_{\Gamma i} + \gamma_{\Pi i} * D_{\Gamma \Pi i} + \beta_i * W_{\Gamma i}$$

$$B_{\Gamma} = \sum B_{\Gamma i}$$

$$W_{сн} = W_{цн} + W_{пэн} + W_{тду} + W_{тпр} + W_{сет} + W_{гзу} + W_{пр}$$

$$k_{сн} = (W_{сн} / W_{г}) \cdot 100$$

# Методы распределения затрат между продукцией комбинированного производства

- Физический метод
- Метод «отключений»
- Метод электрических эквивалентов
- Эксергетический метод
- Пропорционально себестоимости  
раздельного производства
- Пропорционально цене  
раздельного  
производства

## Физический метод

$$B_{\text{ТЭ}} = Q_{\text{отп}} / (Q_{\text{р}}^{\text{н}} * \eta_{\text{к}}^{\text{н}} * \eta_{\text{б}}^{\text{н}} * \eta_{\text{то}}^{\text{н}})$$

$$B_{\text{ТЭ}} = 0,088 D_{\text{Г}}^{\text{Т}} + 0,102 D_{\text{Г}}^{\text{П}}$$

$$B_{\text{ээ}} = B_{\text{Г}} - B_{\text{ТЭ}}$$

$$b_{\text{э}}^{\text{бр}} = B_{\text{ээ}} / W_{\text{тэц}}$$

$$b_{\text{тэ}}^{\text{бр}} = B_{\text{тэ}} / Q_{\text{отп}}$$

$$W^{\text{ээ}}_{\text{сн}} = W_{\text{цн}} + (W_{\text{пэн}} + W_{\text{тду}} + W_{\text{тпр}} + W_{\text{гзу}} + W_{\text{пр}}) * B_{\text{ээ}} / B_{\text{г}}$$

$$W^{\text{тэ}}_{\text{сн}} = W_{\text{сет}} + (W_{\text{пэн}} + W_{\text{тду}} + W_{\text{тпр}} + W_{\text{гзу}} + W_{\text{пр}}) * B_{\text{тэ}} / B_{\text{г}}$$



$$b_{\text{э}}^{\text{H}} = B_{\text{ээ}} / (W_{\Gamma} - W_{\text{сн}}^{\text{ээ}})$$

$$b_{\text{тэ}}^{\text{H}} = (B_{\text{тэ}} + b_{\text{э}}^{\text{H}} * W_{\text{сн}}^{\text{ээ}}) / Q_{\text{отп}}$$

$$B_{\text{тэ}}' = b_{\text{тэ}}^{\text{н}} * Q_{\text{отп}}$$

$$B_{\text{ээ}}' = B_{\text{г}} - B_{\text{тэ}}'$$

## Фазы производства:

- топливно-транспортный и котельный цеха
- турбинный и электротехнический цеха
- общестанционные издержки

$$\text{ИТТК} = \text{Ит} + 0,5 \text{ Иам} + \\ + 0,5 \text{ Ирем} + 0,35 \text{ Изп}$$

$$\text{Иэц} = 0,45 \text{ Иам} + \\ + 0,45 \text{ Ирем} + 0,35 \text{ Изп}$$

$$\begin{aligned} \text{Иос} = & 0,05 \text{ Иам} + 0,05 \text{ Ирем} + \\ & + 0,3 \text{ Изп} + \text{Ипр} \end{aligned}$$

$$I_{\text{э}} = I_{\text{ттк}} \frac{B'_{\text{ээ}}/B_{\text{г}} + I_{\text{эц}} + I_{\text{ос}}}{(I_{\text{ттк}} \frac{B'_{\text{ээ}}/B_{\text{г}} + I_{\text{эц}}) + (I_{\text{ттк}} + I_{\text{эц}})}$$

$$I_{\text{тэ}} = I_{\text{ттк}} \frac{B'_{\text{тэ}}/B_{\text{г}} + I_{\text{ос}}}{(I_{\text{ттк}} \frac{B'_{\text{тэ}}/B_{\text{г}} + I_{\text{ос}}) + (I_{\text{ттк}} + I_{\text{эц}})}$$

$$S_{\text{э}} = I_{\text{ээ}} / (W_{\Gamma} - W_{\text{сн}})$$

$$S_{\text{тэ}} = I_{\text{тэ}} / Q_{\text{отп}}$$



$$И^T_{ТЭ} = ИТ * В'_{ТЭ} / ВГ$$

$$И^T_{Э} = ИТ * В'_{Э} / ВГ$$

$$K^p_{\text{э}} = (И\text{э} - И^T_{\text{э}}) / (И - ИТ)$$

$$K^p_{\text{тэ}} = (ИТ\text{э} - И^T_{\text{тэ}}) / (И - ИТ)$$

$$I_{\text{э}}^{\text{зп}} = I_{\text{зп}} * k_{\text{э}}^{\rho}$$

# Метод электрических эквивалентов

$$m_{\text{э}}^{\text{пост}} = N_{\text{э}} / N_{\Sigma}$$

$$m_{\text{тэ}}^{\text{пост}} = N m_{\text{э}} / N_{\Sigma}$$

$$N_{Tэ} = 0,278 Q_{ч\Sigma}$$

$$N_{\Sigma} = N_{э} + N_{Tэ}$$

$$I_{\text{э}}^{\text{зп}} = I_{\text{зп}} * m_{\text{э}}^{\text{пост}}$$

$$W_{Tэ} = 0,278 Q_{отп}$$

$$W_{\Sigma} = W_{э} + W_{Tэ}$$

$$И_{\text{э}}^T = И_{\text{т}} * W_{\text{э}} / W_{\Sigma}$$

$$И_{\text{тэ}}^T = И_{\text{т}} * W_{\text{тэ}} / N_{\Sigma}$$



# Метод отключений

$$I_{\text{осн}} = I_{\text{комб}} - \sum I_{\text{доп.}i}^{\text{разд}}$$

# Метод пропорционально себестоимости раздельного производства

$$\alpha = Икомб / \sum (S_i^{разд} \times Vi)$$

$$S_i^{комб} = S_i^{разд} \times \alpha$$

# Метод пропорционально цене отдельного производства

$$\alpha_i = C_i^{\text{разд}} \times Vi / \sum (C_i^{\text{разд}} \times Vi)$$

$$I_i^{\text{комб}} = I_{\text{комб}} \sum \alpha_i$$

$$S_i = I_i^{\text{комб}} / Vi$$

**Спасибо за внимание**