

**Кокшаров Владимир Алексеевич**,  
доктор экономических наук, профессор,  
кафедры «Экономика транспорта» ФГБОУ ВО,  
Уральский государственный университет путей сообщения,  
Специальность 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика  
(экономика промышленности), г. Екатеринбург

## МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОМУ АНАЛИЗУ СЕБЕСТОИМОСТИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ТЭС

**Аннотация:** В статье предлагается методический подход к технико-экономическому анализу себестоимости электроэнергии тепловой электростанции. В основе, которого лежит факторный анализ, позволяющий определить основные направления снижения себестоимости электроэнергии.

**Ключевые слова:** себестоимость, план, постоянные расходы, переменные расходы, удельный расход топлива, влияние изменения.

Снижение себестоимости продукции это одна из важнейших задач организации энергетического производства. Поэтому в результате анализа выполнения плана по себестоимости электрической и тепловой энергии устанавливаются причины отклонения фактической себестоимости энергии от плановой, выявляются внутренние резервы электростанции для дальнейшего снижения себестоимости и намечаются необходимые организационно-технические мероприятия

Анализ себестоимости электрической и тепловой энергии осуществляется исходя из сравнения плановой и фактической нагрузок электростанции и соответствующих режимов работы оборудования.

Технико-экономический анализ определяет конкретные производственные факторы, от которых зависит изменение себестоимости. К таким факторам следует отнести.

1. Изменение количественных показателей выполнения плана по выработке электроэнергии и отпуска тепла.
2. Изменение качественных показателей и отклонение от плана по удельным расходам топлива и материалов.
3. Изменение показателей по труду (выполнение плана по росту производительности труда) и изменение составляющей заработной платы в себестоимости энергии.
4. Отклонения от плана по стоимости топлива.
5. Отклонения от плана по амортизационным отчислениям.

При анализе себестоимости необходима отдельная оценка влияния важнейших факторов. Для изучения влияния на себестоимость какого-либо из факторов исключается влияние на нее других факторов.

Анализ себестоимости проводится в разрезе выполнения сметы производства и калькуляции. При анализе себестоимость расчленяется на отдельные составляющие. Количественная и качественные характеристики выполнения плана даются по отдельным составляющим и по себестоимости в целом.

Приступая к анализу себестоимости энергии ТЭС, необходимо, прежде всего определить общий результат выполнения плана по себестоимости электроэнергии. Для этого определяются суммарные затраты на фактический отпуск электроэнергии по плановой себестоимости и сопоставляются с фактическими затратами производства [1]:



$$\Delta S = (s^{\phi} - s^{nl}) \mathcal{E}_0^{\phi}, \quad (1)$$

где  $s^{\phi}$  – фактическая себестоимость электроэнергии, руб./кВтч;  
 $s^{nl}$  – плановая себестоимость электроэнергии, руб./кВтч;  
 $\mathcal{E}_0^{\phi}$  – фактический отпуск электроэнергии с шин станции.

Далее необходимо провести анализ по отдельным составляющим себестоимости и определить их количественное влияние на полученный общий результат выполнения плана по себестоимости. При этом следует выделить расходы условно постоянного и переменного характера.

Переменные расходы пропорциональны объему производству электрической и тепловой энергии. К ним относятся затраты на топливо.

Постоянные расходы практически почти не изменяются при изменении объема производства энергии. В состав постоянных затрат входят заработная плата, амортизационные отчисления, стоимость текущего ремонта, вспомогательных материалов, услуг, прочие цеховые и общестанционные расходы.

Деление затрат на постоянные и переменные расходы несколько условно. Так, в расходе топлива есть некоторая постоянная часть, не зависящая от размера выработки энергии (расход топлива на холостой ход турбины). С другой стороны, амортизационные отчисления в известных пределах зависят от числа часов установленной мощности, т. е. от выработки энергии. Однако доля постоянных расходов в стоимости топлива и доля переменных расходов в условно постоянных затратах невелика, и можно пренебречь этой условностью деления затрат для упрощения планирования и анализа себестоимости. Следует отметить, что при определении себестоимости единицы продукции удельные переменные затраты становятся постоянными, а удельные постоянные затраты – переменными.

Обозначим через  $S$  суммарные затраты на производство;

$S_{\text{пост}}$  – общую сумму постоянных затрат;

$S_{\text{пер}}$  – общую сумму переменных затрат, которая может быть представлена как

$$S_{\text{пер}} = s_m \mathcal{E}_0, \quad (2)$$

где  $s_m$  – топливная составляющая себестоимости энергии, равная произведению удельного расхода топлива на стоимость топлива;

$\mathcal{E}_0$  – отпуск энергии с шин ТЭС.

Тогда полная сумма затрат составит

$$S = S_{\text{пост}} + S_{\text{пер}} = S_{\text{пост}} + s_m \mathcal{E}_0 \quad (3)$$

и себестоимость единицы отпущенной энергии

$$s_s = \frac{S_{\text{пост}}}{\mathcal{E}_0} + s_m \quad (4)$$

Определяющее влияние на себестоимость энергии оказывает топливная составляющая, удельный вес которой в себестоимости энергии очень велик и достигает 70-80% всех затрат тепловой электростанции.

Затраты по топливу зависят от расхода и стоимости топлива:

$$S_m = B_s c_m \quad (5)$$



где  $S_m$  – издержки по топливу;

$B_3$  – суммарный расход условного топлива на выработку электроэнергии;

$c_m$  – стоимость тонны условного топлива.

Расход топлива

$$B_3 = \epsilon_3 \mathcal{E}_o \quad (6)$$

$\epsilon_3$  – удельный расход топлива на отпущенный киловатт-час;

$\mathcal{E}_o$  – отпуск электроэнергии с шин ТЭС.

Топливная составляющая себестоимости:

$$s_m = \frac{S_m}{\mathcal{E}_o} = \frac{\epsilon_3 \mathcal{E}_o c_m}{\mathcal{E}_o} = \epsilon_3 c_m \quad (7)$$

Величина сопоставимой экономии (или перерасхода) в годовых затратах на топлива в годовых затратах на топлива зависит от изменений двух факторов: среднего по станции удельного расхода условного топлива на отпущенный с шин киловатт-час и средний по станции стоимости единицы условного топлива (франко – электростанции). Она может быть представлена в виде суммы:

$$\Delta S_m^{b+c} = \Delta S_m^b + \Delta S_m^c \quad (8)$$

где  $\Delta S_m^b$  – изменение величины годовых затрат на топливо за счет изменения величины удельного расхода условного топлива;

$\Delta S_m^c$  – изменение величины годовых затрат на топливо за счет изменения величины стоимости условного топлива.

Частное изменение величины затрат на топливо за счет изменения величины удельного расхода топлива может быть определено при условии сохранения неизменной величины второго влияющего фактора – стоимости топлива.

Влияние изменения удельного расхода топлива на топливную составляющую себестоимости электроэнергии оценивается путем умножения полученной экономии топлива против плановых норм на плановую цену 1 т условного топлива:

$$\Delta S_m^e = (b_0^\phi - b_0^{nl}) \mathcal{E}_0^\phi c_m^{nl} \quad (9)$$

где  $b_0^\phi, b_0^{nl}$  – фактический и плановый удельные расходы топлива, кг у.т. / квтч;

$\mathcal{E}_0^\phi$  – фактический отпуск электроэнергии с шин ТЭС;

$c_m^{nl}$  – плановая стоимость 1 т условного топлива.

Изменение удельного расхода топлива по сравнению с плановым может быть результатом:

- реконструктивных и рационализаторских (организационных) мероприятий;
- изменения качества эксплуатации.

Для выявления влияния на топливную составляющую режима работы станции и качества эксплуатации необходимо внести в расчет скорректированный удельный расход топлива  $b'$ , определяемый при фактическом режиме и плановых нормах эксплуатации.

Сопоставление скорректированного удельного расхода топлива с плановым даст возможность выявить влияние режима работы станции на удельный расход топлива, а следовательно, и на топливную составляющую себестоимости электроэнергии [2]:



$$\Delta S_m^a = (b'_0 - b_0^{nl}) \mathcal{E}_0^\phi c_m^{nl} \quad (10)$$

Сопоставление фактического удельного расхода топлива с скорректированным определяет влияние мероприятия и изменения качества эксплуатации на топливную составляющую себестоимости электроэнергии:

$$\Delta S = (b_0^\phi - b'_0) \mathcal{E}_0^\phi c_m^{nl} \quad (11)$$

Влияние изменения стоимости 1 т условного топлива на топливную составляющую себестоимости киловатт-часа определяется путем умножения разности между плановой и фактической стоимостью топлива на фактический расход условного топлива:

$$\Delta S = (c_m^\phi - c_m^{nl}) b_0^\phi \mathcal{E}_0^\phi, \quad (12)$$

где  $c_m^\phi$  и  $c_m^{nl}$  – фактическая и плановая стоимость топлива.

Анализ изменения стоимости 1 т условного топлива должен производиться в развернутом виде и выявлять влияние изменения фактурной стоимости топлива, железнодорожных тарифов, скидок или надбавок за пониженное или повышенное качество топлива, а также изменение ассортимента и соответствующих эквивалентов топлива.

При анализе изменения стоимости 1 т условного топлива должно быть выявлено влияние на нее на нее изменение прейскурантных цен натурального топлива различных видов, ассортимента и качества топлива.

Для дифференцированного учета влияния ассортимента топлива, его качества и цены натурального топлива необходимо ввести в расчет скорректированную среднюю стоимость 1 т условного топлива  $c_m'$ , определяемую применительно к фактическому качеству и ассортименту и к плановым ценам натурального топлива отдельных видов.

Тогда при сопоставлении фактической стоимости 1 т условного топлива с скорректированной будет выявлено влияние изменения цены натурального топлива на топливную составляющую:

$$\Delta S = (c_m^\phi - c_m') b_0^\phi \mathcal{E}_0^\phi \quad (13)$$

а сопоставлением плановой стоимости 1 т условного топлива с скорректированной – влияние изменения ассортимента и качества топлива на топливную составляющую себестоимости киловатт-часа

$$\Delta S = (c_m' - c_m^{nl}) b_0^\phi \mathcal{E}_0^\phi \quad (14)$$

Отклонение составляющей по амортизации, заработной плате и другим постоянным расхода от плана является результатом отклонения от плана абсолютной суммы затрат и перевыполнения или невыполнения плана производства электроэнергии.

Основным результатом проведения анализа себестоимости энергии должна является разработка плана конкретных мероприятий по дальнейшему снижению себестоимости электрической и тепловой энергии по отдельным элементам затрат.

Эти мероприятия должны систематизироваться по следующим разделам:

увеличение объема электрической и тепловой энергии;

снижение удельных расходов топлива, расхода электроэнергии на собственные нужды электростанции;



повышение производительности труда (особенно выделяют мероприятия по сокращению численности производственного персонала и по механизации и автоматизации трудоемких работ);

снижение стоимости топлива;

Правильный анализ структуры себестоимости энергии и причин ее отклонения от плана должен способствовать выполнению задания по снижению себестоимости продукции и повышению рентабельности энергетического производства.

*Список литературы:*

1. Клер А.М., Максимов А.С., Чалбышев А.В., Степанова Е.Л. Оптимизация режимов работы ТЭЦ для максимизации прибыли в условиях балансирующего рынка электроэнергии // Известия Академии наук № 2 Энергетика 2014. С. 71 – 80.

2. Иванов Н.С., Беспалов В.И., Лопатин Н.С. Математическая модель оптимизации краткосрочных режимов работы ТЭЦ в условиях конкурентного рынка, // Известия Томского политехнического университета. 2008. Т. 313. № 4. С. 37-40.

