

ТЕХНИКО – ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ КОНТРОЛЛИНГОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Жирнова Т.В.¹, Шаталова Т.Н.²

Самарский государственный экономический университет, г. Самара
Самарский национальный исследовательский университет имени академика
С.П. Королева, г. Самара

Ключевые слова: технико-экономические показатели, энергопредприятия, контроллинг.

Технико-экономические показатели деятельности предприятия энергетики являются параметрами, выявляющими взаимосвязи между производственно-технологическими показателями с одной стороны и экономическими показателями с другой. Принимая во внимание курс на становление частного бизнеса в энергетике России считаем правомерным исследовать технико-экономические показатели энергопредприятия через призму основных потребителей электроэнергии – собственников. Собственник, в данной отрасли, как отмечает Л.Д. Гительман и Б.Е. Ратников, это стратегический инвестор с выраженным восприятием социальной ответственности своего бизнеса. Инвестор, прежде всего, направляет денежные потоки на реализацию того или иного проекта, что происходит с помощью проектных-изыскательных организаций, которые и оценивают эффективность инвестиционного проекта. В данную оценку входят технико-экономическое обоснование проекта и бизнес-план, которые, в основе своей, базируются на анализе технико-экономических показателей [5].

Технико-экономические показатели позволяют рассматривать деятельность энергокомпании в двух аспектах: с точки зрения технико-экономические показатели тепловых электростанций; технико-экономические показатели электросетевых предприятий. В работе мы ограничились технико-экономическими показателями тепловых электростанций, т.к. именно тепловые электростанции вырабатывают наибольшее количество электроэнергии среди прочих видов электростанций.

Таблица 1

Основные технико-экономические показатели Самарских, Оренбургских, Саратовских тепловых сетей за 2015 – 2017 годы

Показатели	Ед. измер.	Самарские	Оренбургские	Саратовские
Выработка электроэнергии	млн. кВтч	10,1	9,054	7,953

¹Кандидат экономических наук, доцент кафедры прикладного менеджмента Самарского государственного экономического университета.

²Доктор экономических наук, профессор кафедры экономики инноваций Самарского университета.

в т.ч. ТЭц	млн. кВтч	10,1	9,054	7,953
Отпуск электроэнергии с шин в том числе	млн. кВтч	6,779	6,144	4,826
ТЭС	млн. кВтч	6,779	6,144	4,826
Отпуск теплоэнергии в том числе	тыс. Гкал	153,954	145,241	121,549
Котельными	тыс. Гкал	173,952	145,214	121,549
Отпуск теплоэнергии в сеть	тыс. Гкал	1743,635	1182,390	1006,256
Потери теплоэнергии в сетях	тыс. Гкал	162,706	174,600	168,259
То же в %	%	11,84	13,18	12,96
Полезный отпуск теплоэнергии	Тыс. Гкал	1285,932	1027,790	989,698
Удельный расход топлива на производство теплоэнергии электроэнергии	кгУТ/кВтч	309,029	289,876	268,879
Удельный расход топлива на производство теплоэнергии котельных	кгУТ/Гкал	153,834	150,020	143,569
Расход условного топлива, всего В том числе	тыс. ТУТ	26,509	23,566	22,969
На производство электроэнергии	тыс. ТУТ	1,983	1,781	1,701
На производство теплоэнергии	тыс. ТУТ	23,876	21,785	21,123
Средневзвешенная цена 1 т.у.т.	руб./ТУТ	964,123	968,174	970,968

На основании проведенных нами исследований (таблица 1), а также исходя из подходов, предлагаемых в рамках системы сбалансированных показателей, мы предлагаем использовать в процессе контроллинга следующие технико-технические показатели, позволяющие объективно характеризовать состояние энергопредприятия (тепловой электростанции): выработка электроэнергии; выработка тепловой энергии; расход условного топлива на производство электроэнергии; расход условного топлива на производство тепловой энергии; установленная электрическая мощность; установленная тепловая мощность; располагаемая электрическая мощность; располагаемая тепловая мощность; отпуск электроэнергии потребителям; отпуск тепловой энергии потребителям.

Как отмечают многие ученые (2,4,5,6) методика расчета технико-экономических показателей производства тепловой и электрической энергии опираются на первый закон термодинамики, который гласит: изменение ΔU внутренней энергии неизолированной термодинамической системы равно

разности между количеством теплоты Q , переданной системе, и работой A , совершенной системой над внешними телами

$$\Delta U = Q - A, \quad (1)$$

Соотношение, выражающее первый закон термодинамики, часто записывают в другой форме (9):

$$Q = \Delta U + A, \quad (2)$$

Применительно к электроэнергии: Q – объем выработанной энергии; A – энергия первичная, затраченная полностью в данном цикле; ΔU – энергия полезная, отпущенная во вне для дальнейшего преобразования или использования. Т.е. количество теплоты, полученной системой, идет на изменение ее внутренней энергии и совершение работы над внешними телами. Таким образом, исходя из этой формулы, получается формула, выработки энергии, справедливая как для производства электрической энергии, так и для производства тепловой энергии при их раздельном производстве – d (4):

$$Q = A / d, \quad (3)$$

Т.е. d - выступает в данной формуле, как удельный расход топлива на производство единицы энергии.

Обратной величиной удельного расхода топлива является коэффициент полезного действия процесса производства энергии (10):

$$K_{\text{нд}} = 1 / d = Q / A, \quad (4)$$

Коэффициент полезного действия производства энергии зависит от технических показателей используемого в этих целях оборудования и технология. Так, на сегодня наилучшие показатели КПД при производстве электроэнергии на современных конденсационных электростанциях достигают 36-40 %; это обусловлено используемой технологией, при которой в холодный источник, т.е. в окружающую среду, отводится около 60 % теплоты, подводимой в цикле производства.

Что же касается КПД установок по производству теплоты, то даже в местных котельных с котлами устаревших конструкций при работе на твердом топливе он составляет 50-55 %, а в крупных современных районных котельных на жидком топливе или газе 80-85 % и более (5).

При известных технических показателях оборудования можно рассчитать величину КПД производства энергии, следовательно, если эта величина известна, величину топлива затраченного для производства энергии можно найти из формулы КПД (9):

$$A = Q / K_{\text{нд}}, \quad (5)$$

Данная формула расхода топлива на производство энергии справедлива при раздельном производстве тепловой и электрической энергии. В случае совместного производства двух различных видов энергии, что происходит при работе теплоэлектроцентралей (ТЭЦ), необходимо использовать другие подходы. И прежде чем, мы рассмотрим комбинированные методы по распределению затрат на выработку тепло/электроэнергии, считаем правомерным отметить, что исследовать их необходимо с учетом новых

экономических реалий, т.е. эти методы должны в полной мере учитываться при технико-экономическом обосновании направляемых в отрасль инвестиций. Техничко-экономические расчеты, отражающие инвестиционную привлекательность, также должны быть включены в систему контроллинга энергопредприятия.

Приступая к обоснованию инвестиций, предварительно следует определиться с организационно-технологической и информационной подготовкой разработки; осуществить сбор, анализ и обобщение исходных данных и сведений. Переход к норме дисконта E как основному экономическому нормативу при дисконтировании от применявшегося до конца 90-х годов коэффициента сравнительной эффективности, называемому традиционно нормативным E_n , есть переход к денежным потокам от некоторых понятий, связанных с капитальными вложениями и эксплуатационными затратами. По посредстве E_n осуществляется приведение единовременных и текущих затрат к сопоставимой размерности. Обратное ему значение - нормативный срок окупаемости – раскрывает физический смысл E_n . Оба коэффициента были получены путем «проб и ошибок», при сравнении мировой и отечественной практик. При этом были определены две тенденции: постепенное повышение значения нормативного коэффициента эффективности E_n или снижение значений нормативного срока окупаемости и дифференциация нормативов эффективности внутри энергохозяйства. Если в начале 30-х годов нормативные сроки окупаемости составляли 25-15 лет ($E_n = 4 \div 7 \%$), то постепенно они снизились до 7-8 лет ($E_n = 15 \div 12 \%$). Для расчетов, связанных с решениями на 1 УР – 3 УР, срок окупаемости принимается 1-2 года, а для вложений в энергоснабжение – до 0,5 года. В соответствии с собственными интересами каждый инвестор может принимать соответствующие значения E_n и T_n , отражающие его понимание риска (4,5,6).

В практике технико-экономические расчеты используются две взаимосвязанные формулы (5):

1) формула срока окупаемости

$$T_{ок} = K_1 - K_2 / C_1 - C_2 \leq T_n, \quad (6)$$

где K_1, K_2 – капитальные вложения по сопоставляемым вариантам; C_1, C_2 – текущие затраты по сопоставляемым вариантам; T_n – принятое значение срока окупаемости;

2) формула проведения затрат

$$Z = C_i + E_n K_i = \min, \quad (7)$$

K_i – капитальные вложения по каждому варианту; C_i – текущие затраты по тому же варианту; E_n – принятый коэффициент эффективности.

Мы считаем, что формулы можно модифицировать:

$$Z = K_i + T_n C_i = \min, \quad (8)$$

В общем случае целесообразно экономить живой труд за счет дополнительных единовременных затрат.

По мнению аналитиков, применительно к энергетике промышленных предприятий, минимум приведенных затрат как критерий экономичности принятого варианта тепло / электроснабжения, тыс. руб. / год, можно выразить следующим образом:

$$Z = EK + I_3, \quad (9)$$

где $E = E_a + E_{т.р.} + E_n$ – суммарный коэффициент отчислений от капиталовложений (E_a и $E_{т.р.}$ – коэффициенты отчисления соответственно на амортизацию и текущий ремонт в долях единицы); K – единовременные капиталовложения, тыс. руб. ($I = E_a K + E_{т.р.} K + I_3$) – ежегодные текущие затраты при нормальной эксплуатации, тыс. руб. / год); I_3 – стоимость потерь тепло / электроэнергия, тыс. руб. / год (6).

Сравниваемые варианты схемы электроснабжения могут различаться надежностью или отклонениями показателей качества тепло / электроэнергия. В этом случае формула приведенных затрат приобретает вид

$$Z = E_n K + I + Y_n, \quad (10)$$

где Y_n – годовой ущерб от аварийного перерыва работы системы, обусловленного различными уровнями надежности сравниваемых вариантов, или ухудшение параметров от несоблюдения качества электроэнергии (3).

Технико-экономическое обоснование строительства энергопредприятия (производства, цеха, котельные) требует не только построения схемы энергосбережения, но и определения стоимости принимаемых технических решений, даже если решение единственное. Этот расчет производится по стоимостям (ценам) основных элементов энергосбережения. В этом случае необходимо, прежде всего, рассчитывать потери тепло / электроэнергия, которые определяют по формуле (5,6).

$$I_3 = m \Delta P_{max} + m_0 \Delta P_0, \quad (11)$$

где m ; m_0 – стоимость 1 кВт максимальных активных нагрузочных потерь и потерь холостого хода; ΔP_{max} ; ΔP_0 – максимальные потери активной мощности и потери холостого хода.

Стоимость потерь зависит от годового числа часов использования максимума потерь t_{max} (ч/год), годового числа часов включения T_v и коэффициента мощности нагрузки:

$$m = (a / T_{max} + \beta \cdot 10^{-2}) t_{max}; m = (a / T_{max} + \beta \cdot 10^{-2}) T_v \quad (12)$$

где a – основная ставка двухставочного тарифа, руб/кВт; T_{max} – число часов использования максимума нагрузки предприятия; β – дополнительная плата, коп./кВтч).

Число часов включения T_v и число часов использования максимума активной нагрузки T_{max} принимают в зависимости от сменности. Число часов использования максимума потерь t_{max} зависит от числа часов использования максимума нагрузки T_{max} и коэффициента мощности нагрузки. Его приближенное значение (t) при $\cos\phi = 0,8$ можно определить по формуле, ч:

$$t_{max} = (0,124 + T_{max} / 10000)^2 \cdot 8760, \quad (13)$$

Коэффициент мощности $\cos\varphi$ для участков сети без искусственной компенсации можно принимать равным 0,8, что дает достаточно обоснованные для практических расчетов значения τ_{\max}

Максимальные потери активной мощности проще всего определить по формуле (6):

$$\Delta P = \Delta P_{XX} + \Delta P_{\text{ном.н.}} K_3^2, \quad (14)$$

где K_3 – коэффициент загрузки двигателя; ΔP_{XX} и $\Delta P_{\text{ном.н.}}$ – потери холостого хода и номинальные загрузочные.

В ряде случаев возникает необходимость сравнивать экономическую целесообразность сооружения новой установки или реконструкции (расширения) действующей. Приведенные затраты для рекомендуемых объектов определяют по выражению (4)

$$Z = I_3 + E_c (K_B + K_{B.c.}) + E_n (K_B + K_{CT} - K_{д.о.} + K_{л.о.} + K_{м.д.}), \quad (15)$$

где $E_c = E_a + E_{тр}$; E_B – капиталовложения во вновь сооружаемые элементы энергоснабжения; $K_{B.c.}$ – восстановительная стоимость существующих элементов; $K_{CT} = K_{B.c.} + K_{и.с.}$ – стоимость существующих элементов энергоснабжения, сохраняемых при реконструкции ($K_{и.с.} = E_{at}K_{B.c.}$ – износ существующих элементов энергоснабжения; t – время с начала эксплуатации до момента реконструкции, лет); $K_{д.о.} = K_{ц} - K_{и.д.}$ – стоимость существующих элементов энергоснабжения, освобождаемых при реконструкции и пригодных для использования в другом месте ($K_{ц}$ – цена оборудования; $K_{и.д.} = E_a - tK_{ц}$ – износ этого оборудования); $K_{л.о.} = K_{B.c.} - K_{и.с.} - K_{л} - K_{д} = K_{B.c.}(1 - E_{at}) - K_{л} - K_{д}$ – капиталовложения в существующие элементы энергоснабжения, ликвидируемые при реконструкции; $K_{м.д.} = K_{м} - K_{д}$ – стоимость существующих элементов энергоснабжения, ликвидируемых при демонтаже элементов $K_{д.о.}$ и состоящих из стоимости монтажа $K_{м}$ и демонтажа $K_{д}$ этих элементов, включая ликвидируемые при этом конструкции.

Стоимость первоначального монтажа и ликвидируемых конструкций демонтированного оборудования $K_{м}$ определяют по восстановительной стоимости неизношенной части этих элементов установки за вычетом их ликвидируемой стоимости $K_{л}$, принимаемой равной стоимости лома:

$$K_{м} = K_{B.c.} - K_{ц} - K_{и.м.} - K_{л} = (1 - E_{at})(K_{B.c.} - K_{ц}) - K_{л},$$

где $K_{и.м.} = E_{at}(K_{B.c.} - K_{ц})$ – износ, тыс.руб.

На основании формулы (15) можно получить выражение для расчета затрат при полной замене существующего оборудования:

$$Z = I_3 + E_c K_B + E_n (K_B - K_{д.о.} + K_{м.д.} + K_{л.о.}), \quad (16)$$

При использовании существующего оборудования и установке нового

$$Z = I_3 + E_c (K_B + K_{B.c.}) + E_n (K_B + K_{CT}), \quad (17)$$

В полученных выражениях (16) и (17) в капиталовложениях учитывается восстановительная стоимость неизношенной части существующих элементов энергоснабжения, сохраняемых при реконструкции ($K_{B.c.}$). В то же время стоимость реконструируемого объекта уменьшается за счет возвратных сумм, учитывающих реализацию демонтируемого оборудования, пригодного для дальнейшего использования на других объектах ($K_{д.о.}$) (6).

В контроллинг производственно-экономической деятельности (в зависимости от целей наблюдения) можно включить все вышепредставленные показатели, но обязательным, на наш взгляд, является – коэффициент спроса. Данный показатель как бы обобщает существующее состояние энергопредприятия с его возможным развитием, что легко отразить как в текущем контроллинге, так и в стратегическом. Его определяют (K_c) как отношение максимальной нагрузки (P_{max}) к установленной мощности приемников теплоэнергии предприятия (P_y). Значения коэффициента спроса ($P_{max}; P_y$) принимают при проектировании по справочным материалам.

Итак, из вышеизложенного исследования и в ходе изучения методов распределения затрат при теплофикационном цикле на выработку тепловой и электрической энергии нами было выявлено три основных: 1) метод соответствия потерь видам производимой энергии (физический метод) (4); 2) метод производственной равноценности видов энергии (5); 3) метод удешевления тепловой энергии . (6)

Из них в настоящее время для распределения затрат между видами энергии, производимых при теплофикационном цикле, специалистами российских энергокомпаний используется метод удешевления тепловой энергии (2). Для объективного выбора метода распределения затрат и правильной оценки эффективности работы энергетического оборудования в рамках системы контроллинга следует рассмотреть более подробно все эти три метода.

Суть различных методов распределения затрат в комбинированном производстве тепловой и электроэнергии сводится к следующему. Если от общего расхода тепла в комбинированном процессе на отпущенную теплоэнергию Q^T отнести часть kQ^T , то показатели будут таковыми (1,6):

- на теплоэнергию

$$\eta^{\dot{o}} = \frac{Q^{\dot{o}}}{kQ^{\dot{o}}} \quad \text{и} \quad b^T = \frac{kQ^T}{Q^T}, \quad (18)$$

- на электроэнергию

$$\eta^{\dot{y}} = \frac{\dot{Y}}{Q - kQ^{\dot{o}}} \quad \text{и} \quad b^{\dot{y}} = \frac{Q - kQ^T}{\dot{Y}}, \quad (19)$$

По нашему мнению, правильным методом исчисления производственных технико-экономических показателей является метод соответствия потерь видам производимой энергии, так как верно известное определение, согласно которому теплофикация есть выработка электроэнергии на базе теплопотребления, но вовсе неправильно утверждение, что эффект теплофикации создает потребитель тепла. Также верно определение, что теплофикация есть отпуск тепла на базе электропотребления, и вовсе неправильно утверждение, что эффект теплофикации создается потребителем электроэнергии. Коммерческие соображения могут приниматься во внимание только при установлении тарифов, а не для установления критериев экономичности производственных процессов в рамках системы контроллинга. Кроме технико-экономических показателей при проведении контроллинга, по нашему мнению, важными являются и финансовые

показатели, характеризующие деятельность энергопредприятия с позиции рыночного аспекта, рассматриваемого системой BSC.

Список использованных источников:

1. Дайле, А. Практика контроллинга / А. Дайле; пер. с нем. / под ред. и с предисл. М.Л. Лукашевича, Е.Н. Тихоненковой. - М.: Финансы и статистика, 2016. - 336с. - Пер. изд.: Devhle A. Controller - Praxis. - Management Service. - ISBN 5-279-02093-1.
2. Толкачева, Е.В. Объект исследования контроллинга как научной дисциплины /Е.В. Толкачева. - <http://www.gaap.ru/>
3. Глазов, М.М. – Анализ и диагностика финансово-хозяйственной деятельности предприятия / М.М. Глазов. - СПб.: ООО «Андреевский издательский дом», 2006. – 448 с.
4. Гительман, Л.Д. Энергетический бизнес / Гительман Л.Д., Ратников Б.Е. – М.: Дело, 2006. – 600 с.
5. Кудрин, Б.И. Электроснабжение промышленных предприятий / Кудрин Б.И. - М.: Интермет Инжиниринг, 2016. – 672 с.
6. Меламед, Л.Б. Экономика энергетики: основы теории / Л.Б. Меламед, Н.И. Суслов. - Новосибирск: Издательство СО РАН, 2015. -180 с.

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ТРУДОВОЙ ЖИЗНИ НА ПРОИЗВОДСТВЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ И ПУТИ ЕГО ПОВЫШЕНИЯ

Иваненко Л.В.¹, Петушкова О.И.²

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, г. Самара

Ключевые слова: качество трудовой жизни, концепция качества трудовой жизни, управление персоналом, трудовой потенциал, удовлетворенность качеством трудовой жизни.

Одной из важнейших задач успешного управления персоналом производственного предприятия и его эффективным функционированием в целом является организация труда.

Следует отметить, что не только теоретически, но и практически организация труда в настоящее время непосредственно связана с Концепцией качества трудовой жизни, которая была сформирована во второй половине 20-го века. Данный документ предназначен для оценки трудовой деятельности работника, для организации на предприятии благоприятных условий труда,

¹Доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры управления человеческими ресурсами Самарского университета.

²Студент магистратуры Института экономики и управления Самарского университета.