

перераб. – М. : Изд-во МЭИ, 1999. – 472 с.: ил.

2. РосТепло.ру [Электронный ресурс]. URL: <http://www.rosteplo.ru> (дата обращения 19.11.2017).

УДК 197.3

## ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАСЧЕТА ТАРИФОВ НА ТЕПЛОВУЮ ЭНЕРГИЮ

## TECHNICAL AND ECONOMIC RATES BASE CALCULATION TO HEAT ENERGY

Овчинников А. А., Толстова Ю. И.

Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург  
ytolstova@mail.ru

Ovchinnikov A. A., Tolstova Yu. I.  
Ural Federal University, Ekaterinburg

**Аннотация:** Представлены результаты анализа расчета тарифов на тепловую энергию по методу “альтернативной котельной”. Установлено, что перевод систем теплоснабжения на “альтернативные котельные” – дорогостоящее мероприятие, требующее значительных капитальных вложений, а метод расчета не учитывает все аспекты формирования тарифа.

**Abstract:** Produced are the analyses results of rates base calculation for heat supply systems. Confirmed is that “alternative boiler house” method doesn’t contain all aspects of the rates structure.

**Ключевые слова:** тариф; тепловая энергия, теплоснабжение  
**Key words:** rates; heat energy; heat supply systems

19 июля 2017 года Государственная Дума РФ в третьем чтении приняла ряд поправок в Федеральный закон от 27.07.2010 № 190-ФЗ «О теплоснабжении» и соответствующие нормативно - правовые акты. Цель поправок заключается в переходе от полного государственного регулирования цен в сфере теплоснабжения к договорным ценам, ограниченным для потребителей предельным уровнем. Такой подход получил название принципа «альтернативной котельной». При этом предельный уровень договорной цены определяется на уровне тарифа для потребителя, который бы включал в себя расходы на строительство и эксплуатацию альтернативной котельной, не входящей в централизованную систему теплоснабжения.

За последние 30 лет отпуск тепла в системах централизованного теплоснабжения упал почти в два раза. Образовался существенный избыток мощности тепловых источников: ТЭЦ загружены примерно на 30 % от установленной мощности; котельные загружены в среднем на 15 % от установленной мощности. Также снизилась доля электроэнергии, выработанной ТЭЦ в теплофикационном режиме: с 34 % в конце 1980-х г. до 28 % в 2011 г. На этом фоне произошел рост числа мелких коммунальных котельных: с 2000 г. более, чем на 20 %. Более чем в 1,5 раза выросло число котельных, сжигающих природный газ. Все это приводит к ежегодному пережогу топлива на ТЭС – свыше 30 млн т у. т. в год, что негативно сказывается на экологической ситуации.

В инженерной практике принято оценивать основные решения по экономическим условиям: оптимальному варианту должны соответствовать минимальные затраты финансовых средств. Методика экономических расчётов систем теплоснабжения и основные направления оптимизации изложены в [2].

Оценка изменения тарифов на тепловую энергию при расчете по методу “альтернативной котельной” была выполнена на примере жилого здания с тепловой нагрузкой около 822 кВт, в том числе на отопление и вентиляцию – около 740 кВт, на горячее водоснабжение

(средняя) – около 82,4 кВт. Тепловые нагрузки здания были приняты по СП [1].

Капитальные затраты рассчитывались по программе ЭВМ «Смета» и составили для варианта теплоснабжения здания от котельной ЭПК УрФУ 582300 руб. и для варианта теплоснабжения здания от «альтернативной котельной» 2870910 руб.

Годовые эксплуатационные затраты определяются по формуле:

$$\mathcal{E}_i = T_{T(ТЭ)} + \mathcal{E} + A + P_k + P_T + Z + Y,$$

где  $T_{T(ТЭ)}$  – затраты на топливо или тепло, руб.;  $\mathcal{E}$  – затраты на электроэнергию, руб.;  $A$  – амортизационные отчисления на полное восстановление основных фондов, руб.;  $P_k$  и  $P_T$  – годовые затраты на капитальный и текущий ремонт систем;  $Z$  – затраты на оплату труда (с начислениями) обслуживающего персонала;  $Y$  – затраты на управление, технику безопасности, охрану труда, спецодежду, подпитку систем отопления водой и др.

Затраты на тепло (топливо) рассчитываются по формуле:

$$T_{T(Т)} = Q_{T(Т)} \cdot C_{T(Т)}, \quad (1)$$

где  $Q$  – количество потребляемого тепла (топлива) в год, Гкал/год;  $C_{T(Т)}$  – стоимость тепловой энергии,  $C_{T(Т)} = 1533,72$  руб./Гкал;  $C_T$  – стоимость газа,  $C_T = 4237,75$  руб./тыс. м<sup>3</sup>.

Затраты на электроэнергию можно рассчитать по формуле:

$$\mathcal{E} = Q_{дз} \cdot C_{э}^{дз} + Q_{нз} \cdot C_{э}^{нз}, \quad (2)$$

где  $Q_{дз(нз)}$  – годовой расход электроэнергии в дневную зону (ночную зону), кВт·ч/год;  $C_{э}^{дз} = 3,8$  руб./кВт·ч – стоимость электроэнергии в дневную зону (с 7 до 23 часов);  $C_{э}^{нз} = 1,79$  руб./кВт·ч – стоимость электроэнергии в ночную зону (с 23 до 7 часов) [3].

Амортизационные отчисления для систем теплоснабжения определяются в соответствии с нормами в размере 7 % от сметной стоимости.

Затраты на текущий и капитальный ремонт при расчетах принимаем в процентах от стоимости систем.  $P_T = 6$  %. Затраты на капитальный ремонт при расчетах принимаем в процентах от стоимости систем.  $P_k = 9$  %.

Затраты на оплату труда обслуживающего персонала включают расходы на оплату труда основного производственного персонала предприятий, премии за производственные результаты, стимулирующие и компенсирующие выплаты.

Расчет затрат на теплоснабжение здания от котельной ЭПК УрФУ.

Годовые затраты на тепло по формуле (1):

$$T_T = 2115 \cdot 1533,72 = 3243820 \text{ руб./год.}$$

Расходы на текущий ремонт при сметной стоимости системы

$K = 582300$  руб./год:

$$P_T = 0,06 \cdot 582300 = 34940 \text{ руб./год.}$$

Расходы на капитальный ремонт:

$$P_T = 0,09 \cdot 582300 = 52410 \text{ руб./год.}$$

Годовые эксплуатационные расходы:

$$\mathcal{E}_1 = 3243820 + 34940 + 52410 = 3331170 \text{ руб./год.}$$

Расчет затрат при теплоснабжении здания от “альтернативной котельной”

Количество газа при нагрузке  $Q_{T3} = 8,85 \cdot 10^6$  Гкал /год:

$$Q_m = \frac{Q_{m3}}{Q_n^p} = \frac{8,85 \cdot 10^6}{35,88} = 2,47 \cdot 10^5 \frac{m^3}{год} = 247 \frac{тыс.м^3}{год}.$$

Годовые затраты на топливо:

$$T_T = 247 \cdot 4237,75 = 1046540 \text{ руб./год.}$$

Годовые затраты на электроэнергию:

$$\mathcal{E} = 2,15 \cdot 16 \cdot 365 \cdot 3,8 + 2,15 \cdot 8 \cdot 365 \cdot 1,79 = 58940 \text{ руб / год}.$$

Расходы на текущий ремонт при сметной стоимости системы

$K = 2870910$  руб.:

$$P_T = 0,06 \cdot 2870910 = 172250 \text{ руб./год.}$$

Расходы на капитальный ремонт:

$$P_T = 0,09 \cdot 2870910 = 258380 \text{ руб./год.}$$

Годовые эксплуатационные расходы:

$$\mathcal{E}_1 = 1046540 + 58940 + 258380 + 172250 = 1536110 \text{ руб./год.}$$

Результаты сравнения экономических показателей теплоснабжения от котельной ЭПК УрФУ и от “альтернативной котельной” показывают, что при переводе на “альтернативную котельную” дополнительные

затраты могут составить около 2,87 млн руб. на один жилой дом с суммарной тепловой нагрузкой 822 кВт. Учитывая количество объектов, капитальные затраты на переоборудование могут составить для жилого квартала не менее 93 млн руб. При «альтернативной» схеме теплоснабжения уменьшаются эксплуатационные расходы до 1536 тыс. руб./год на один дом.

Полученные результаты могут быть использованы теплоснабжающими организациями при выборе вариантов подключения объектов к различным источникам.

Следует отметить недостатки предлагаемого метода расчета тарифов. Метод не учитывает стоимость и возможность подключения к газовой сети города. Для существующих ТЭЦ производство тепловой энергии обусловлено необходимостью отвода теплоты пара после получения электроэнергии.

Выполненный анализ подтверждает необходимость детальных расчётов и технико-экономического обоснования изменения метода расчета тарифов на тепловую энергию с учётом региональных условий и планов развития муниципальных образований.

#### Список использованных источников

1. СП 50.13330.12. Тепловая защита зданий: Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. М. : Минрегионразвития, 2012. 100 с.
2. Технико-экономическое обоснование проекта: методические указания по выполнению курсовой работы и экономического раздела дипломного проекта / М. А. Королева, Л. Б. Леонова. Екатеринбург : УГТУ-УПИ, 2010. 65 с.
3. Тарифы и нормативы / Единый Расчетный Центр, Екатеринбург [Электронный ресурс]. URL: <https://www.erc.ur.ru/client/tarifiinormativi/tarify> (дата обращения 30.05.2017)

УДК 692.44: 697.14

## **ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В КУПОЛЬНЫХ ДОМАХ**

## **ENERGY SAVING IN DOME HOUSES**