

# СРАВНЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРЫШНОЙ КОТЕЛЬНОЙ И ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Мальцев А.И.

Мальцев Александр Игоревич - студент,  
кафедра теплогаснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения, строительный факультет,  
Пермский национальный исследовательский политехнический университет, г. Пермь

**Аннотация:** рассмотрено внедрение децентрализованного теплоснабжения в существующем многоквартирном доме. Исследование проведено методом математического моделирования. В расчет включено использование котельной только для нужд отопления. В результате работы получено представление об экономической эффективности крышной котельной.

**Ключевые слова:** теплоснабжение, отопление, экономическая эффективность, крышная котельная, жилой дом.

УДК 69.003.13

В связи с такими проблемами, как рост тарифов на теплоснабжение и ухудшение его качества, многие люди задумываются о переходе от централизованных схем теплоснабжения к децентрализованным. Цель работы – оценить экономическую целесообразность установки децентрализованной системы теплоснабжения для пятиэтажного жилого дома на 90 квартир. В качестве источника теплоснабжения выбрана крышная котельная.

Крышная котельная - котельная, располагаемая (размещаемая) на покрытии здания непосредственно или на специально устроенном основании над покрытием [3]. Она имеет определенные преимущества и недостатки, но в данной статье оценивается только её экономическая эффективность.

При проведении исследования средних цен на теплоснабжение определены среднемесячная стоимость тепловой энергии в отопительный период для всех квартир дома, а также общая сумма, оплачиваемая за отопление. Расчет представлен в таблице 1.

Таблица 1. Расчет оплаты за теплоснабжения при централизованной схеме теплоснабжения

Площадь квартиры, м <sup>2</sup>	Средняя цена за отопительный период, руб.	Сумма в год, руб.	Количество квартир, штук	Итого, руб./год
23,10	2134,91	14944,37	10	149443,7
40,8	2521,8	17652,6	70	1235682
54,6	3157,42	22101,94	10	221019,4
			Итоговая сумма, руб./год	1606145,1

Нормативы теплопотребления не отражают действительного потребления тепла и носят завышенный характер, поэтому расчет теплопотребления производится по укрупненным показателям.

Тепловой поток на отопление:

$$Q_o = F \cdot q_o / 3,6 \cdot n, \text{ Вт} \quad (1)$$

где:

F - площадь квартиры, м<sup>2</sup>;

N – количество квартир, штук;

q<sub>o</sub> – укрупненный показатель максимального теплового потока на отопление, кДж/м<sup>2</sup>·ч.

$$q_o = 24 \cdot q_h \cdot (t_{\text{вн}} - t_{\text{нар}}) / n_{\text{от}}, \text{ кДж/м}^2 \cdot \text{ч} \quad (2)$$

где:

q<sub>h</sub> - укрупненный показатель максимального теплового потока на отопление, кДж/м<sup>2</sup>·С<sub>сут</sub> [1];

t<sub>вн</sub> - внутренняя температура воздуха в помещении, С (t<sub>вн</sub>=20 С); t<sub>нар</sub>- наружная температура воздуха, С [2] (t<sub>нар</sub>=-35 С);

n<sub>от</sub> – продолжительность отопительного периода, сут [2] (n<sub>от</sub>=229 сут). Расчет теплового потока на отопления сведен в таблицу 2.

Таблица 2. Расчет теплового потока на отопление

Планировка квартиры	Количество квартир, шт	Площадь, м <sup>2</sup>	Укрупненный показатель максимального теплового потока на отопление, кДж/м <sup>2</sup> *Ссут	Укрупненный показатель максимального теплового потока на отопление,	Тепловой поток на отопление, Вт
---------------------	------------------------	-------------------------	--	---	---------------------------------

				кДж/м <sup>2</sup> *ч	
1 комнатная	10	23,1	81,00	466,89	29958,8
2 комнатная	70	40,8	81,00	466,89	370399,4
3 комнатная	10	54,6	81,00	466,89	70811,7
				Итого	471169,9

Для рассматриваемого дома потребуется котельная с установленной мощностью 471169,9 Вт. Стоимость котельной с учетом установки и пуско-наладочных работ составит 4400000 рублей. При расходе газа для данной котельной в 56 м<sup>3</sup>/ч и ценой газа в 4,84 руб/м<sup>3</sup> цена топлива за отопительный период составит 744817,92 рублей. При расходе подпиточной воды в 0,32 м<sup>3</sup>/ч цена воды с учетом расхода на заполнение системы составит 4140 рублей в год. При потребляемой электрической мощности 25 кВт/ч цена электроэнергии составит 280296 рублей в год. При расчете использовались актуальные тарифы для города Пермь. Котельная так же потребует ежегодного обслуживания стоимостью 35000 рублей.

Расчет экономической эффективности сделан на основе методики Р НП "АВОК" 5-2006.

$$\text{ЧДД} = \text{ДД}_{\text{ТСП}} - K = \Delta\text{Д} \frac{1 - (1+r)^{-T_{\text{СП}}}}{r} - K \quad (3)$$

где  $\text{ДД}_{\text{ТСП}}$  - полный дисконтированный доход за расчетный период системы теплоснабжения (первая схема), руб.;

$K$  - инвестиции в систему теплоснабжения, руб.;

$\Delta\text{Д}$  - ежегодный расчетный промежуточный доход в течение всего расчетного периода системы теплоснабжения, руб./год;

$r$  - расчетная норма дисконта, отн. ед.;

$T_{\text{СП}}$  - продолжительность расчетного периода системы теплоснабжения, год.

Расчет сведен в таблицу 3.

Таблица 3. Расчет экономической эффективности

Расчетный доход, рублей	Период, лет	ЧДД, рублей
546892,1	1	-3902825
546892,1	2	-3450848
546892,1	3	-3039960
546892,1	4	-2666426
546892,1	5	-2326849
546892,1	6	-2018142
546892,1	7	-1737500
546892,1	8	-1482371
546892,1	9	-1250435
546892,1	10	-1039585
546892,1	11	-847902
546892,1	12	-673646
546892,1	13	-515231
546892,1	14	-371217
546892,1	15	-240295
546892,1	16	-121276
546892,1	17	-13075,9
546892,1	18	85287,49

Согласно расчету, котельная окупится на восемнадцатый отопительный период. Исходя из заявленного производителем срока службы крышной котельной, составляющего 20 лет, установка данной системы теплоснабжения целесообразна.

#### Список литературы

- СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий.
- СП 131,13330.2012 Строительная климатология.

3. СП 89.13330.2016 Котельные установки.
4. Белоглазова Т.Н., Романова Т.Н. Экономические критерии при выборе источника теплоснабжения малоэтажных жилых домов (для условий города Перми) // Современные проблемы науки и образования. [Электронный ресурс]. 2015. № 2; URL: <http://www.science-education.ru/129-22333> (дата обращения: 26.03.2018).
5. Белоглазова Т.Н., Романова Т.Н. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ КОММУНАЛЬНО-БЫТОВЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ НА ПРИМЕРЕ МАЛОЭТАЖНОГО МНОГОКВАРТИРНОГО ЖИЛОГО ДОМА С УЧЕТОМ РЕГИОНАЛЬНЫХ ФАКТОРОВ//Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Прикладная экология. Урбанистика. 2016. № 2 (22). С. 96-111.
6. Теплоснабжение: Методические указания по курсовому и дипломному проектированию для студентов специальности 290700 «Теплогазоснабжение и вентиляция». Пермь, ПГТУ, 2001.
7. Внутренние санитарно-технические устройства. Часть 1. Отопление. Справочник проектировщика. / В.Н.Богословский, Б.А.Крупнов, А.Н.Сканави и др. М.:Стройиздат. 1990.
8. Правила учета тепловой энергии и теплоносителя. М.: Изд-во МЭИ, 1995.
9. Методика определения количеств тепловой энергии и теплоносителя в водяных системах коммунального теплоснабжения. МДС 41-4.2000. утв. приказом Госстроя РФ от 6 мая 2000 г. N 105.