

Выбор варианта теплоснабжения на основании совокупных затрат

Розова Ю.Е, Шкурко Д.О., Щуровская Т.В.
Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

Система теплоснабжения – совокупность взаимосвязанных источников теплоты, тепловых сетей и систем теплоснабжения.

Системы теплоснабжения подразделяются на:

– централизованные – системы с групповыми источниками энергии и внешними передающими и распределительными тепловыми сетями;

– децентрализованные – системы с индивидуальными источниками энергии без внешних передающих и распределительных тепловых сетей.

Технико-экономическая оценка вариантов проектных решений производится по основным технико-экономическим показателям, к которым относятся сметная стоимость строительства и эксплуатационные расходы. В качестве решающего показателя принимаются приведенные (совокупные) затраты. [3]

Совокупные затраты равны сумме единовременных и приведенных годовых эксплуатационных затрат:

$$C_{\text{сов}} = C_{\text{ед}} + C_{\text{вксл}} * \frac{(1+i)^n - 1}{i * (1+i)^n}, \quad (1)$$

где $C_{\text{ед}}$ – единовременные затраты;

$C_{\text{вксл}}$ – эксплуатационных расходы;

i – ставка рефинансирования НБ РБ (принята 15%),

n – продолжительность рассматриваемого периода (10 лет).

Наиболее экономически эффективным будет считаться вариант системы теплоснабжения с минимальными совокупными затратами.

В нашей работе было рассмотрено три варианта теплоснабжения

жилья:

- традиционный от централизованного источника;
- от индивидуальной надомной котельной;
- с помощью поквартирных газовых отопительных котлов.

При расчете совокупных затрат при теплоснабжении от централизованного источника единовременные затраты включают:

- затраты на прокладку тепловых сетей от ближайшего централизованного источника до жилого здания;
- затраты на строительство и оборудование центрального теплового пункта (ЦТП) или оснащение индивидуального теплового пункта (ИТП).

Оборудование теплового пункта может включать теплообменник для горячего водоснабжения, циркуляционные насосы, элеваторный узел, узел ввода, узел регулирования, контрольно-измерительные приборы, запорно-регулирующую арматуру и т. д. [1]

Годовые эксплуатационные затраты в этом случае заключаются в оплате потребителем тепловой энергии, получаемой от системы централизованного теплоснабжения (СЦТ).

Единовременные затраты при теплоснабжении от индивидуальной надомной котельной включают:

- затраты на строительство здания котельной;
- стоимость оборудования котельной вместе с монтажом;
- затраты на прокладку сетей электроснабжения для работы котельного оборудования;
- затраты на прокладку газопровода среднего давления.

Оборудование индивидуальной котельной обычно включает: секционные газовые котлы нагрева, теплообменник горячего водоснабжения, оборудование для водоподготовки, компенсатор объема воды, насосы, газовые конвекторы, алюминиевые дымоходы, контрольно-измерительные приборы.

Годовые эксплуатационные затраты для потребителя по данному варианту включают:

- затраты на топливо (в нашем случае природный газ);
- затраты на электроэнергию, приводящую в движение силовое оборудование;
- затраты на текущий ремонт и техобслуживание котельной;
- затраты на заработную плату обслуживающего персонала.

Необходимо отметить, что для данного варианта отсутствуют

теплопотери, и вся тепловая энергия, произведенная надомной котельной, идет на нужды отопления и горячего водоснабжения конкретного здания. [2]

При расчете совокупных затрат от индивидуальных поквартирных газовых котлов единовременные затраты включают:

- затраты на закупку и монтаж газовых котлов;
- затраты на устройство дополнительных вентиляционных каналов и дымоходов, а в некоторых случаях и организацию принудительной вытяжки воздуха из помещений, где расположены котлы.

В этом случае не требуется прокладка к зданию дополнительного газопровода и электрических сетей, так как для функционирования индивидуальных котлов достаточно мощности обычной системы электроснабжения и газопроводов низкого давления для снабжения газовых плит.

Годовые эксплуатационные затраты включают:

- затраты на топливо (природный газ);
- затраты на электроэнергию для приведения в движение насосов системы отопления и горячего водоснабжения;
- затраты на текущий ремонт и техобслуживание оборудования и заработную плату обслуживающего персонала.

Для данного варианта общая годовая нагрузка на здание будет меньше, чем для других, так как комбинированный газовый котел обеспечивает постоянную циркуляцию только контура системы отопления. Таким образом, при необходимости получения горячей воды циркуляция теплоносителя в системе отопления приостанавливается и включается контур горячего водоснабжения.

Для расчета совокупных затрат были выбраны два дома: 174- и 36-квартирный. Результаты расчета сведены в таблицу 1.

Таблица 1 – Сводная таблица для выбора варианта теплоснабжения

Объекты	Варианты тепло-снабжения	Единовременные затраты, руб.	Годовые эксплуатационные затраты, руб.	Совокупные затраты, руб.	Рекомендуемый вариант
36-квартирный жилой дом, г. Минск	СЦТ	82 155,09	40 783,83	122 938,92	65 921,05
	Надомная котельная	125 009,97	48 074,76	173 084,73	

	Поквартирные котлы	42 385,65	23 535,40	65 921,05	
174-квартирный жилой дом, г. Минск	СЦТ	171 479,13	199 465,84	370 944,97	285 407,24
	Надомная котельная	138 546,58	146 860,66	285 407,24	
	Поквартирные котлы	202 523,20	98 293,39	300 816,59	

Из таблицы видно, что для жилого 36-квартирного дома эффективнее использовать поквартирное отопление, а для жилого 174-квартирного дома – оборудовать надомную котельную. Вариант теплоснабжения от централизованного источника оказался невыгодным для обоих домов из-за удаленности на 250 и 380 метров соответственно. Вариант с надомной котельной не выгоден для 36-квартирного дома из-за удаленности от основного коллектора сетей газо- и электроснабжения (340 и 140 метров). А для 174-квартирного дома вариант с поквартирными котелками имеет слишком большие одновременные затраты из-за высокой стоимости оборудования и большого количества квартир.

Таким образом, для каждого конкретного здания существует свой оптимальный вариант теплоснабжения, зависящий от множества факторов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1) Особенности централизованных систем теплоснабжения [Электронный ресурс] – Электронный доступ. – Режим доступа: www.aquamaster.net.ru/tex_doc/Stat/cenralizovannoe_otoplenie

2) Децентрализованное теплоснабжение [Электронный ресурс] – Электронный доступ. – Режим доступа: www.aquamaster.net.ru/tex_doc/Stat/decentralizovannoe_otoplenie

3) Расчет совокупных затрат для различных вариантов теплоснабжения [Электронный ресурс] – Электронный доступ. – Режим доступа: effbuild.by/publications/download/0/286/