

Султакаев Ринат Рашитович

студент

Ильин Роман Альбертович

канд. техн. наук, доцент, заведующий лабораторией

ФГБОУ ВПО «Астраханский государственный

технический университет»

г. Астрахань, Астраханская область

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ВАРИАНТОВ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ мкр. ЮНОСТЬ с. ЯКСАТОВО АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

***Аннотация:** в данной статье раскрывается проблема централизованного теплоснабжения. На примере различных вариантов теплоснабжения мкр. Юность с. Яксатово Астраханской области авторы доказывают, что в городах или отдельных районах городов с малой теплоплотностью целесообразно применять децентрализованные системы теплоснабжения с предпочтительным использованием когенерационных установок.*

***Ключевые слова:** централизованное теплоснабжение, децентрализованное теплоснабжение, тепловой поток, блочно-модульная котельная.*

В России на данный момент существуют проблемы централизованного теплоснабжения. Физический износ котельного и турбинного оборудования ТЭЦ в среднем по России превысил 60%. Из-за физического износа и старения оборудования значительное количество энергоблоков ТЭЦ в ближайшие годы будет работать в повышенной зоне риска возникновения аварий. Около 50% всех эксплуатационных затрат в системах теплоснабжения может быть отнесено на обслуживание тепловых сетей. Протяженность тепловых сетей, нуждающихся в ремонте и реконструкции – 45 021 км (26% суммарной протяженности всех тепловых сетей в России). Протяженность ветхих тепловых сетей, имеющих 100% физический износ – 32 329 км (19%). В связи с вышеперечисленными проблемами

жители России выбирают для себя более выгодное теплоснабжение, которым является децентрализованное [1, с. 4].

В работе проводится анализ модернизации систем теплоснабжения мкр. Юность с. Яксатово Астраханской области (рис. 1). В настоящее время – котельная общей тепловой мощностью 3 500 кВт (три котла «Вулкан» по 1140 кВт), общий расход газа трех водогрейных котлов составляет 414 $\text{нм}^3/\text{час}$. Общее число жителей – 1 962 человека. Существует много проблем на данной котельной: давление в трубопроводах и скорость потока не регулируется; отсутствует модуль химводоподготовки, что негативно сказывается на коррозионной устойчивости труб и сварных соединений как внутри котельной, так и в наружных теплосетях; отсутствуют расширительные баки.

Сначала определяем тепловые нагрузки жилых зданий с №1–8 [2, с. 4]. Расчет ведется по укрупненным показателям.

Тепловой поток, $\text{кДж}/\text{м}^3\text{град}\cdot\text{час}$, на отопление зданий определяется по формуле:

$$Q_{\text{от}} = \alpha q_{\text{от}} V_{\text{н}} (t_{\text{вн}} - t_{\text{н.р.от}}) = 0,85 * 13500 * 1,55 (18 - (-23)) = 729236,25,$$

где $V_{\text{н}} = 13500$ – строительный объем здания, м^3 ; $t_{\text{вн}}$ – расчетная температура внутреннего воздуха, для всех зданий принять $t_{\text{н.р.от}} = 18\text{ }^{\circ}\text{C}$; $q_{\text{от}} = 1,55$ – удельная отопительная характеристика здания, $\text{Вт}/(\text{м}^3\cdot^{\circ}\text{C})$.

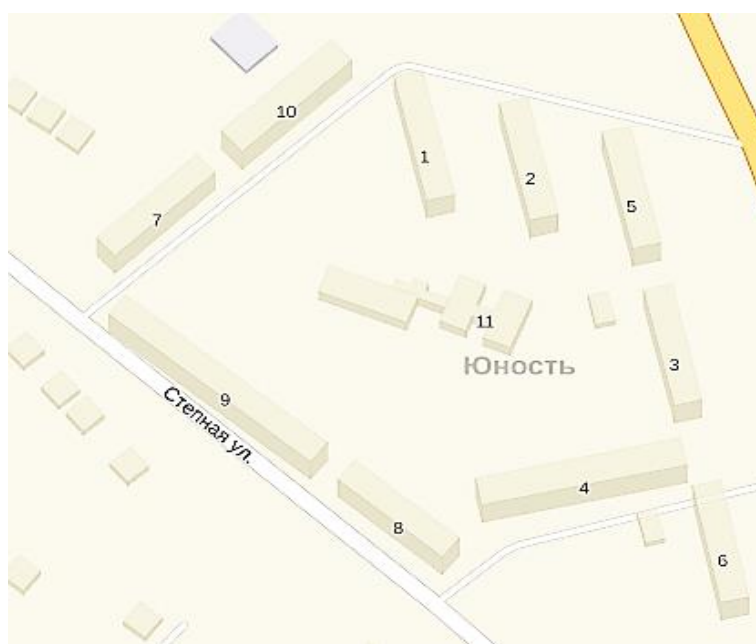


Рис. 1. Генплан микрорайона «Юность»

Тепловой поток, кДж/м³град*час, на вентиляцию зданий определяется по формуле:

$$Q_{\text{вен}} = \alpha q_{\text{вен}} V_n (t_{\text{вн}} - t_{\text{н.р.вент}}) = 0,85 * 13500 * 1,38 (18(-23)) = 649255,5.$$

Тепловой поток, кДж/м³град*час, на горячее водоснабжение определяется по формуле:

$$Q_{\text{ГВ}}^{3.н.} = N * g * C_p (t_{\text{ГВ}} - t_{\text{х.б.}}^{3.н.}) / 24 * 3,6 = 178 * 115 * 4,19(60-5) / 24 * 3,6 = 54598,5$$

$$t_{\text{х.б.}}^{1.н.} = 15^{\circ}\text{C}. \quad t_{\text{х.б.}}^{3.н.} = 5^{\circ}\text{C}$$

$$Q_{\text{ГВ}}^{1.н.} = N * g * C_p (t_{\text{ГВ}} - t_{\text{х.б.}}^{1.н.}) / 24 * 3,6 = 178 * 115 * 4,19(60-15) / 24 * 3,6 = 44671,5,$$

где $N = 178$ – количество единиц измерения потребителя; τ – время потребления горячей воды в течение суток, с/сут, $(24 * 3,6)$; $t_{\text{Г}}$ – температура горячей воды в точке водоразбора, $t_{\text{Г}} = 60^{\circ}\text{C}$; $t_{\text{с}}$ – температура холодной воды в отопительный период (при отсутствии принимается $t_{\text{с}} = 5^{\circ}\text{C}$).

Затем определяется суммарный средний тепловой поток, МВт, на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение:

$$Q_{\Sigma}^{\text{сп}} = Q_{\text{от}} + Q_{\text{вен}} + Q_{\text{ГВС}},$$

$$Q_{\Sigma} = 729236,25 + 649255,5 + 54598,5 = 1433090 \text{ кДж/час} = 0,398.$$

Рассмотрим вариант установки блочно-модульной котельной (БМК) для группы зданий №1, 2.

Определим мощность для котла:

$$Q_{\Sigma} = 729236,25 + 649255,5 + 54598,5 = 1433090 \text{ кДж/час} = 0,398, \text{ МВт},$$

тогда для двух зданий:

$$0,398 * 2 = 0,796, \text{ МВт}.$$

Количество квартир = 140. Мощность 796 КВт.

Стоимость капитальных вложений на установку блочно-модульной котельной составляет 4900000 руб. за 1 шт; тип устанавливаемых котлов: водогрейные котлы, паровые котлы; количество устанавливаемых котлов: 2 шт.; два котла – 1 резервный viessmann 400 КВт = 1000000 руб.; виды топлива: жидкое, газооб-

разное; гарантийный срок: 12 мес. Стоимость потребляемого газа за отопительный сезон: 835920 руб. В один месяц оплата для жильцов составляет 2322 руб. Основные характеристики БМК представлены в таблице 1.

Таблица 1

Основные характеристики БМК

№ п/п	Наименование	Единица измерения
1.	КПД	94.0%
2.	Рабочее давление теплоносителя	0.6 МПа
3.	Макс. температура воды на отопление	105.0 °С
4.	Температура воды в систему ГВС	60.0 °С
5.	Расход природного газа:	45 м ³ /час

Рассмотрим вариант установки настенного газового котла для здания №7.

Определим мощность для котла:

$$Q_{\Sigma} = 729236,25 + 649255,5 + 54598,5 = 1433090 \text{ КДж/час} = 0,398, \text{ МВт.}$$

Количество квартир = 70. Требуемая тепловая мощность = 5,68, кВт.

Теплоснабжение от индивидуальных котлов: газовый котел Buderus Logamax U072 12K его цена составляет 33100 руб.; общая стоимость для всех квартир составит 2317000 руб. За отопительный сезон жильцы тратят 17880 руб., а в один месяц выходит 2980 руб. Основные характеристики индивидуального котла представлены в таблице 2.

Таблица 2

Основные характеристики индивидуального котла

№ п/п	Наименование	Единица измерения
1.	КПД	92.0%
2.	Тепловая мощность	5.4–12.0 кВт
3.	Объем воды в котле	1.6 л
4.	Температура контура ГВС	40–82 °С
5.	Расход природного газа:	2.1 м ³ /час

В заключение хочется отметить, что все вышеприведенные моменты не означают, что экономия от внедрения систем различных вариантов отопления перекрывается эксплуатационными и прочими расходами. Данные говорят о том, что даже с учетом всех затрат БМК выгодна, потому что ежемесячная

оплата составляет 2322 руб., КПД 94%. Это указывает на эффективность модернизации систем теплоснабжения мкр. Юность с. Яксатово Астраханской области с помощью блочно-модульной котельной.

Необходимо указать, что в городах с большой плотностью застройки следует развивать и модернизировать системы централизованного теплоснабжения от крупных теплоэлектроцентралей, в том числе, расположенных за пределами городской черты.

В городах или отдельных районах городов с малой теплоплотностью целесообразно применять децентрализованные системы теплоснабжения с предпочтительным использованием когенерационных установок. Применение автономных систем теплоснабжения является единственно возможным решением в географически удаленных и труднодоступных районах.

Список литературы

1. Башмаков А.И. Анализ основных тенденций развития систем теплоснабжения России // Новости теплоснабжения. – 2008. – №2. – С. 6–10.
2. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети: Учебник для вузов по направлению «Теплоэнергетика». – 6-е изд., перераб. – М.: МЭИ, 1999. – 472 с.