**ПРОЕКТ**

**Общество с ограниченной ответственностью «ЭНЕРГОЭКСПЕРТ»**

**Схема теплоснабжения**

**городского поселения город Макарьев**

**Макарьевского муниципального района Костромской области**

**на период с 2014по 2028 год**

(актуализация на 2023 год)

**Книга 2. Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения**

Договор от 10.01.2022 года№1-2022

Директор ООО «ЭНЕРГОЭКСПЕРТ» Ю.Л. Хохлов

2022 год

Содержание

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Введение | 4 |
| 1 | Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения | 5 |
| 1.1 | Функциональная структура теплоснабжения | 5 |
| 1.2 | Источники теплоснабжения | 6 |
| 1.3 | Тепловые сети и системы теплоснабжения | 9 |
| 1.4 | Зоны действия источников теплоснабжения | 15 |
| 1.5 | Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии в зонах действия источников теплоснабжения | 15 |
| 1.6 | Балансы располагаемой тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников теплоснабжения | 17 |
| 1.7 | Балансы теплоносителя | 18 |
| 1.8 | Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом | 20 |
| 1.9 | Надежность теплоснабжения | 21 |
| 1.10 | Управляемость систем теплоснабжения | 22 |
| 1.11 | Технико-экономические показатели теплоснабжающих организаций | 23 |
| 1.12 | Тарифы на тепловую энергию и воду | 24 |
| 1.13 | Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения городского поселения горд Макарьев | 25 |
| 2 | Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения | 25 |
| 2.1 | Структура тепловых нагрузок в рамках зон действия источников тепловой энергии. | 25 |
| 2.2 | Перспективные тепловые нагрузки по градостроительному плану | 26 |
| 3 | Перспективные балансы производства и потребления тепловой энергии и теплоносителя | 30 |
| 3.1 | Перспективный баланс потребления тепловой энергии в системах теплоснабжения городского поселения г. Макарьев | 30 |
| 3.2 | Перспективный баланс теплоносителя в системе централизованного теплоснабжения городского поселения г. Макарьев | 31 |
| 3.3 | Гидравлический расчет магистральных выводов источников тепловой энергии | 32 |
| 4 | Мастер-план развития систем теплоснабжения городского поселения | 33 |
| 4.1 | Проблемы в организации теплоснабжения существующих и перспективных потребителей | 33 |
| 4.2 | Описание сценариев развития теплоснабжения городского поселения | 34 |
| 4.3 | Технико-экономическое сравнение вариантов перспективного развития систем теплоснабжения | 38 |
| 5 | Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии | 46 |
| 5.1 | Обоснование предлагаемых для реконструкции котельных на базе существующих и перспективных тепловых нагрузок | 46 |
| 5.2 | Обоснование предлагаемых для вывода из эксплуатации котельных при передаче тепловых нагрузок на другие источники тепловой энергии | 49 |
| 5.3 | Расчет радиуса эффективного теплоснабжения | 49 |
| 6 | Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них | 51 |
| 6.1 | Реконструкция и строительство тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом тепловой мощности в зоны с избытком тепловой мощности | 51 |
| 6.2 | Строительство тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки под жилищную, комплексную или производственную застройку во вновь осваиваемых районах города | 51 |
| 6.3 | Строительство тепловых сетей, обеспечивающих поставку тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии | 51 |
| 6.4 | | Строительство или реконструкция тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения | 51 |
| 6.5 | | Строительство тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности теплоснабжения | 53 |
| 6.6 | | Реконструкция тепловых сетей, подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса | 53 |
| 6.7 | | Реконструкция тепловых сетей с увеличением диаметра трубопроводов для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки | 54 |
| 6.8 | | Строительство и реконструкция насосных станций | 54 |
| 7 | | Перспективные топливные балансы | 54 |
| 7.1 | | Описание видов и количества используемого топлива для источников тепловой энергии на территории города | 54 |
| 7.2 | | Расчет перспективных максимальных часовых и годовых расходов основного вида топлива, необходимого для обеспечения нормативного функционирования источников тепловой энергии на территории города | 55 |
| 7.3 | | Расчет нормативных запасов топлива | 59 |
| 8 | | Оценка надежности и безопасности теплоснабжения | 60 |
| 8.1 | | Сведения об отказах в системах теплоснабжения | 61 |
| 8.2 | | Расчет показателей надежности систем теплоснабжения | 61 |
| 9 | | Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение | 64 |
| 9.1 | | Оценка финансовых потребностей для осуществления строительства, реконструкции и технического перевооружения источников тепловой энергии и тепловых сетей | 64 |
| 9.2 | | Предложения по источникам и условиям инвестиций, обеспечивающих финансовые потребности | 64 |
| 9.3 | | Расчет эффективности инвестиций | 66 |
| 10 | | Условия и организация перехода собственников квартир в многоквартирных домах на индивидуальное теплоснабжение | 67 |
| 11 | | Вывод из эксплуатации источников тепловой энергии и тепловых сетей | 68 |
| 12 | | Предложение по определению единой теплоснабжающей организации | 69 |
| 13 | | Индикаторы развития системы теплоснабжения городского поселения | 70 |
| 14 | | Ценовые (тарифные) последствия | 73 |
| 15 | | Установка приборов учета тепловой энергии | 76 |
| 16 | | Реестр мероприятий схемы теплоснабжения | 77 |
|  | | Перечень использованных федеральных законов нормативно-правовых актов и справочной литературы | 78 |

**Введение**

Актуализация схемы теплоснабжения городского поселения город МакарьевМакарьевскогомуниципального района Костромской областиосуществлялась на 2023 г. в соответствии с «Требованиями к порядку разработки и утверждения схем теплоснабжения», утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 22 февраля 2012 г. № 154 (редакция от 16.03.2019г.) и согласно договору №1-2022 от 10.01.2022 годамежду администрацией Макарьевского муниципального района и Обществом с ограниченной ответственностью «ЭНЕРГОЭКСПЕРТ» (Исполнитель).

При актуализации схемы теплоснабжения Исполнитель руководствовался, прежде всего, федеральным законодательством в области теплоснабжения, энергосбережения и повышения энергетической эффективности:

- федеральный закон от 27 июля 2010 года № 190-ФЗ «О теплоснабжении»;

- федеральный закон от 23.11.2009г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

При разработке отдельных разделов документа использовались другие нормативно-правовые акты и справочная литература. Полный список использованной литературы приведен в конце книги.

Для актуализации схемы теплоснабжения Исполнитель произвел сбор информации:

- о городском поселении и перспективах его развития;

- о теплоснабжающих организациях, их теплоисточниках, тепловых сетях, производственно-экономических показателях;

- о нормативах теплоснабжения, тарифах на тепловую энергию.

В процессе актуализации схемы теплоснабжения были уточнены тепловые нагрузки на источники теплоты, состав оборудования котельных, схемы тепловых сетей, зоны централизованного и индивидуального теплоснабжения населенных пунктов. Предложены в 3-х вариантах мероприятия по реконструкции и техническому перевооружению котельных и тепловых сетей.

При разработке проекта учтено отсутствие в поселении теплоисточников с комбинированной выработкой электрической и тепловой энергии, планов по их строительству. Не рассмотрены не присущие для поселения вопросы:

- потребление тепловой энергии (мощности) и теплоносителя объектами, расположенными в производственных зонах, ввиду отсутствия таковых;

- значения существующей и перспективной резервной тепловой мощности источников теплоснабжения с выделением аварийного резерва и резерва по договорам на поддержание резервной тепловой мощности;

- решения о загрузке источников тепловой энергии, распределении тепловой нагрузки в каждой зоне теплоснабжения между источниками тепловой энергии.

Работы по актуализации схемы теплоснабжения выполнялись специалистами ООО «ЭНЕРГОЭКСПЕРТ», Руководитель работ – главный специалист Ю.Л. Хохлов.

Обозначения, принятые в схеме теплоснабжения:

МР – муниципальный район;

ГП – городское поселение;

ТСО – теплоснабжающая организация;

БМК – блочно-модульная котельная;

СН – затраты на собственные нужды теплоисточника;

НТП – норматив технологических потерь;

НУРТ – норматив удельного расхода топлива;

НЗТ – норматив запаса топлива;

ГВС – горячее водоснабжение.

**1 Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения**

**1.1 Функциональная структура теплоснабжения**

Городское поселение город Макарьевявляется административным центром Макарьевского муниципального района Костромской области. Поселение расположено на юге центральной части Костромской области в пределах Ветлужско-Унженской низменности. В городское поселение входят 3 населенных пункта: город Макарьев, п. Комсомолка, п.Холодная Заводь. Город Макарьев находится в 185 км к востоку от г. Костромы, расположен направом берегу р. Унжа, левого притока р. Волга, являющейся основной водной артерией территории. Площадь территории ГП г. Макарьев составляет 257,3 км2, в том числе жилой застройки - около 3 км2.

Город Макарьев имеет транспортную связь с основной широтной магистралью Костромской области, проходящей по северной границе поселения, – автомагистралью федерального значения Москва-Кострома-Киров-Пермь, а также с железнодорожными станциямиМантурово (80 км) и Нея (70 км). В связи со строительством моста через р. Унжу в п. Горчуха возросло значение автомобильной дороги на юг Макарьевского районав Нижегородскую область. Это повысило инвестиционную привлекательность района и его административного центра.

Основу экономики городского поселения составляют предприятия по заготовке и переработке леса. От их деятельности образуется значительное количество древесных отходов, которые могут служить топливом для муниципальных котельных.

Таблица 1.1. Численность населения ГП г. Макарьев за период действия схемы теплоснабжения

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2014 г. | 2015 г. | 2016 г. | 2017г. | 2018г. | 2019г. | 2020г. | 2021г. |
| 7119 | 6983 | 6878 | 6805 | 6738 | 6641 | 6536 | 6404 |

Как следует из таблицы 1.1, численность населения города составляет менее 10 тыс. чел. и имеет тенденцию к сокращению.Трудоспособное население города составляет 61%.

Таблица 1.2. Существующий жилой фонд

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование, вид жилого фонда | Общая площадь  жилого фонда, тыс. м2 | Доля в общей  площади, % |
| Существующий жилой фонд, всего | 177694 | 100 |
| в т.ч. индивидуальной и блокированной застройки | 139164 | 78,3 |
| многоквартирные | 38530 | 21,7 |
| в т.ч. с центральным отоплением | 28314 | 15,9 |

Общая площадь ветхого и аварийного жилого фонда составляет 1090 м2 или около 0,6%. В настоящее время темпы строительства составляют порядка 1800 м2 в год. Основной объём нового жилищного строительства будет вестись на участках, расположенных в существующих кварталах. Всё новое строительство планируется в усадебных одноквартирных жилых домах, которые будут иметь индивидуальное отопление и горячее водоснабжение.

Основная часть многоквартирного жилого фонда, крупные общественные здания, учреждения бюджетной сферы подключены к централизованной системе теплоснабжения, которая состоит из котельных и тепловых сетей.

Сведения о благоустройстве существующего жилого фонда приведены в таблице 1.3.

Таблица 1.3. Уровень благоустройства жилого фонда

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование показателей инженерного оборудования | % от общего жилого фонда |
| Водопровод | 32 |
| Канализация | 23 |
| Отопление | 28 |
| Газоснабжение (сжиженный газ) | 90 |
| Горячая вода | 0 |

Средняя жилая обеспеченность составляет 177694/6404 = 27,75 м2 общей площади на человека и постоянно растет из-за сокращения численности населения при увеличивающемся индивидуальном жилом фонде в поселении. На окончание периода действия схемы теплоснабжения она составит 28,6 м2 на человека.

Основной теплоснабжающей организациейгородского поселения город Макарьев является ООО "ТЕПЛОСБЫТ", которое с середины 2020 года осуществляет эксплуатацию 13-ти муниципальных котельных и тепловых сетей.

Основными потребителями тепловой энергии являются жилой сектор (91 дом), различные бюджетные учреждения и организации сферы образования, культуры, медицины и социального обеспечения. Муниципальные котельные географически распределены по всей территории городского поселения.

Собственные теплоисточники имеют отдельные учреждения, организации и частные предприниматели, занимающиеся распиловкой древесины. С помощью маломощных печей, котлов и топок, работающих на отходах деревообработки, производится отопление производственных и бытовых помещений, а также сушка древесины.

В связи с отсутствием в Макарьевскомрайоне природного газа отопление многоквартирных домов осуществляется, в основном, от муниципальных котельных. Индивидуальное отопление применяется в одноквартирных и малоквартирных жилых домах и реализуется с помощью печей и твердотопливных котлов малой мощности (до 50 кВт). Площадь квартир в домах с индивидуальным теплоснабжением составляет 149,38 тыс. м2.

Все системы теплоснабжения в поселении закрытого типа. Централизованное горячее водоснабжение производится только детского сада «Росинка».

**1.2 Источники теплоснабжения**

В эксплуатационной ответственности ООО «ТЕПЛОСБЫТ» находится 13 котельных и 10,3 км тепловых сетей. Котельные работают на каменном угле, дровах и отходах деревообработки. Всего на котельных установлено 42 котла суммарной тепловой мощностью **19,448** Гкал/ч, из которой тепловая мощность 3,94 Гкал/ч является резервной. Суммарная подключенная тепловая нагрузка составляет **4,577** Гкал/ч. За период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения, закрыта городская баня. Годовой расход топлива составляет: дров около 5,2 тыс. м3, угля 2,4 тыс. т, отходы деревообработки около 14 тыс. м3. Среднее использование тепловой мощности котлов составляет 24%.

28 котлов устаревших моделей и давно отработали свой нормативный ресурс.Ихудовлетворительное техническое состояние поддерживается только за счет ежегодных ремонтов. Введенный в эксплуатацию щеповой котел на котельной бани, был остановлен по причине отсутствия золоуловителя. Котельная библиотеки передана МКУК МРБ Макарьевского МР. Фактическое производство тепловой энергии за 2021 год всеми котельными составило13,3 тыс. Гкал.

Сведения об источниках теплоснабжения городского поселения город Макарьев приведены в таблицах 1.2.1 и 1.2.2.

Таблица 1.2.1. Характеристика источников тепловой энергии централизованных систем теплоснабжения ГП г. Макарьев

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование теплоснабжающей организации, теплоисточника | Адрес теплоисточника | Вид топлива | Сведения по основному оборудованию | | | | | | | | |
| Марки котлов, топок | | Количество | | Установленная мощность, Гкал/ч | | | | Год ввода в эксплуатацию |
| Муниципальные котельные ООО «ТЕПЛОСБЫТ» | | | |  | | шт. | | всего | | в т.ч резерв |  |
| Котельная 13 квартала | пер. Спортивный, д. 5 | дрова | Универсал-5М | | 1 | | 0,24 | | 0,24 | | 2006 |
| уголь | КВр-0,6 | | 2 | | 1,032 | |  | | 2020 |
| Котельная 21 квартала | микрорайон 21 квартала д. 2 | дрова | КВ-1 | | 3 | | 0,72 | | 0,72 | | 2002 |
| уголь | КВр-1,6 | | 1 | | 1,376 | |  | | 2017 |
| опилки | КВМ-2,0 | | 1 | | 1,72 | |  | | 2018 |
| Котельная 23 квартала | микрорайон 23 квартала д. 15а | опилки | КВМ-2,0 | | 1 | | 1,72 | |  | | 2014 |
| дрова | КВ-1 | | 1 | | 0,24 | | 0,24 | | 2013 |
| дрова | КВ-1 | | 1 | | 0,34 | | 0,34 | | 2020 |
| Котельная 27 квартала | микрорайон 27 квартала д. 1 | дрова | Универсал-6 | | 1 | | 0,24 | | 0,24 | | 1984 |
| уголь | КВНпу-0,3 | | 1 | | 0,258 | |  | | 2012 |
| уголь | КВ-1 | | 1 | | 0,34 | |  | | 2007 |
| Котельная ДМШ | пл. Революции, д.32 | дрова | Универсал-6 | | 2 | | 0,48 | |  | | 1976 |
| Котельная городской бани | ул. Юрьевецкая, д.18 | дрова | Универсал-6 | | 1 | | 0,24 | | 0,24 | | 1989 |
| опилки | КВМ-2,0 | | 1 | | 1,72 | |  | | 2018 |
| уголь | КВр-0,3 | | 1 | | 0,258 | |  | | 2014 |
| уголь | КВр-1,6 | | 1 | | 1,376 | |  | | 2014 |
| Котельная д/с «Солнышко» | пер. Понизовский, д. 1 | дрова | Минск-1 | | 2 | | 0,56 | |  | | 2000 |
| Котельная д/с «Росинка» | ул. Окружная, д. 47 | дрова | Универсал-6 | | 2 | | 0,48 | | 0,48 | | 1968 |
| уголь | КВР-0,6 | | 1 | | 0,516 | |  | | 2022 |
| Котельная школы № 1 | пл. Революции, д. 13 | дрова | Универсал-6 | | 3 | | 0,72 | | 0,72 | | 1988 |
| уголь | ТВН-1 | | 1 | | 0,34 | |  | | 2013 |
| уголь | КВр-0,9 | | 1 | | 0,774 | |  | | 2020 |
| Котельная школы № 2 | ул. Ветлужская, д. 34 | уголь | КВр-0,6 | | 1 | | 0,516 | |  | | 2019 |
| дрова | Универсал-5 | | 1 | | 0,34 | |  | | 2012 |
| Котельная «Сервисбыта» | ул. Мал. Советская, д. 15 | дрова | Универсал-6 | | 3 | | 0,72 | |  | | 1965 |
| Котельная «Лесторга» | пер. Полевой, д. 4а | дрова | Универсал-6 | | 1 | | 0,24 | |  | | 1982 |
| дрова | Минск-1 | | 2 | | 0,68 | |  | | 1982 |
| Котельная ОГБПОУ «Костромской автодорожный колледж» | ул. Юрьевецкая д. 25 | дрова | Универсал-6 | | 3 | | 0,72 | | 0,72 | | 1967 |
| уголь | КВр-0,63 | | 1 | | 0,542 | |  | | 2022 |
| **Итого по муниципальным котельным** | | | |  | | **42** | | **19,448** | | **3,940** |  |

Таблица 1.2.2. Характеристика источников тепловой энергии учреждений и организаций

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Адрес, расположение котельной | Эксплуатирующая организация-собственник | Марки, кол-во котлов | Количество котлов | Вид топлива | Потребление топлива в год |
| 1 | ул. М. Советская, д. 9 | РЦД | Универсал-6 | 2 | дрова | 240 пл.м3 |
| 2 | пл. Революции, д. 8 | администрации | Универсал-6 | 2 | дрова | 490 пл.м3 |
| 3 | ул. Ветлужская, д. 73 | детский дом | Универсал-5 | 2 | дрова | 540 пл.м3 |
| 4 | пл. Революции, д.29а | библиотека\* | Универсал-6 | 2 | дрова | 225 пл. м3 |
| 5 | ул. Площадная, д. 3 | ПЧ-28 | LavoraЭко200 | 1 | дрова | 400 пл.м3 |
| 6 | ул. Дорожная, д. 2а | МО Макарьевский (полиция) | Модульная котельная | 2 |  |  |
| 7 | ул. Дорожная, д. 6 | Макарьевский Лесхоз | КВр-0,22 | 1 | дрова | 250 пл.м3 |
| 8 | КЧМ 5К | 1 |
| 9 | ул. М. Советская, д. 4 | ТЦ Высшая Лига | пеллетный | 1 | пеллеты | - |
| 10 | ул. Дорожная, д. 12 | ДЭП | Универсал-5 | 1 | дрова | 750-800 пл.м3 |
| 11 | ул. Уколово, д. 2б | ЗАО «ДОЗ Макарьевский» | Белорусь (Гомель) 2 МВат | 1 | отходы деревообработки | - |
| 12 | ул. Первомайская, д. 22 | магазин «Оникс стройматериалы» | пеллетный | 1 | пеллеты | - |
| 13 | ул. Юрьевецкая, д. 1 | Военкомат | котел длительного горения 500 | 1 | дрова | 200 пл.м3 |
| 14 | пл. Революции, д. 3 | Макарьевский районный суд | Кировские КВр | 2 | дрова | 300 пл.м3 |
| 15 | ул. Дорожная, д. 28 | ООО «УнжаДок» | Новосибирский Купер 40 | 1 | дрова | 50 пл.м3 |
|  | Итого |  |  | **21** |  |  |

\*За период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения, котельная библиотеки передана от ООО «ТЕПЛОСБЫТ» МКУК МРБ Макарьевского МР.

**1.3 Тепловые сети и системы теплоснабжения**

Тепловые сети от муниципальных теплоисточников являются локальными, транспортирующими тепловую энергию от отдельных котельных.Резервирующих перемычек между тепловыми сетями нет. Основными типами прокладки тепловых сетей в городском поселенииявляется подземная в лотках и надземная на высоких и низких опорах. Преимущественно подземную канальную прокладку имеют тепловые сети от котельной 23 квартала, ДМШ, детского сада «Солнышко» (№5), детский сад «Росинка» (№4), МСШ №1 и колледжа. Преимущественно надземную прокладку имеют тепловые сети от котельной 13 квартала, 21 квартала, 27 квартала, бани, МСШ №2, Сервисбыт, Лесторг. Практически все тепловые сети спроектированы и проложены до 1990 г. по Нормам проектирования тепловой изоляции для трубопроводов и оборудования электростанций и тепловых сетей, 1959 г. Основной теплоизоляционный материал – минераловатные маты, которые сверху уплотнились и разрушились. Теплозащитные свойства такой теплоизоляции в 1,5 – 2 раза ниже, чем по нормативам. Ремонт тепловой изоляции производился также с помощью минераловатных матов. При этом теплозащитные свойства теплоизоляции доводились до первоначальных проектных норм.

Тепловые сети от муниципальных котельных ООО «ТЕПЛОСБЫТ» имеют суммарную протяженность 10,332 км (в 2-х трубном исчислении) при среднем наружном диаметре 78. мм. Тепловые сети от котельных предприятий и организаций имеют незначительную протяженность по собственной территории. Сведения о материальных характеристиках тепловых сетей приведены в таблице 1.3.1.

Существующий утвержденный температурный график тепловых сетей котельных ООО «ТЕПЛОСБЫТ» 95/70оС приведен в таблице 1.3.2. Данный график при расчетной температуре отопления -32оС имеет параметры 91,7/67,9оС и не обеспечивает пропорциональной зависимости между температурой наружного воздуха и температурой теплоносителя. Фактически такой график котельными не исполняется. Более реальный температурный график работы угольных и дровяныхкотельных составляет 80/60оС и представлен на рисунке 5.4.1.

Регулирование отпуска тепловой энергии потребителям – качественное путем изменения температуры теплоносителя в подающем трубопроводе в зависимости от температуры наружного воздуха по утвержденному графику. Все тепловые сети закрытого типа без разбора из них теплоносителя.

На тепловых вводах многоквартирных и индивидуальных жилых домов установлен 91 узел учета тепловой энергии. 14 узлов учета теплоты установлено бюджетными потребителями, 2 теплосчетчика установлено прочими потребителями. Не имеет узла учета тепловой энергии только детский сад №5. Действующие узлы учета отпускаемой тепловой энергии имеются на котельных 21 квартала, ДМШ, детсада №4. Смонтированный узел учета на котельной 23 квартала не исправен.

Все тепловые сети и их котельные, находящиеся на территории городского поселения город Макарьев, были переданы в аренду и в эксплуатационную ответственность теплоснабжающим организациям. За период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения,выявлены участки бесхозяйных тепловых сетей от котельных «Сервисбыта» и ДМШ. Если в процессе дальнейшей эксплуатации тепловых сетей будут выявлены их бесхозяйные участки, то они должны быть инвентаризированы, приняты на баланс и переданы в аренду эксплуатирующим теплоснабжающим организациям. В то же время участки тепловых сетей к отключенным потребителям выведены их эксплуатации и подлежат списанию из казны.

Таблица 1.3.1. Характеристика тепловых сетей теплоснабжающей организации ООО «ТЕПЛОСБЫТ»

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Средний диаметр, | Протяжен-ность сетей | Тип прокладки | Год ввода в экспл. | Период работы | Объем тепло-  сетей, | Потери теплоно-сителя | Потери с теплоно-сителем | Потери через изоляцию | Потери всего | Сумм. часовые потери | Матер. хар-ка |
|  | мм | **м** |  |  | ч/год | м3 | м3 | Гкал | Гкал | Гкал | ккал/ч | м2 |
| Котельная 13 квартала | 108 | 105 | канальная | до 1990 | 5376 | 1,68 | 22,58 | 0,95 | 44,16 | 45,11 | 8391,74 | 22,68 |
| 57 | 20 | канальная | до 1990 | 5376 | 0,08 | 1,08 | 0,05 | 6,18 | 6,23 | 1158,87 | 2,28 |
| 108 | 670 | надземная | до 1990 | 5376 | 10,72 | 144,08 | 6,06 | 283,96 | 290,01 | 53946,09 | 144,72 |
| 57 | 443 | надземная | до 1990 | 5376 | 1,77 | 23,82 | 1,00 | 127,95 | 128,95 | 23987,00 | 50,50 |
|  | **1238** |  |  |  | **14,3** | **191,5** | **8,1** | **462,3** | **470,3** | **87483,7** | **220,2** |
| Котельная 21 квартала | 159 | 450 | надземная | до 1990 | 5376 | 16,20 | 217,73 | 9,15 | 221,05 | 230,20 | 42820,85 | 143,10 |
| 108 | 350 | надземная | до 1990 | 5376 | 5,60 | 75,26 | 3,16 | 148,34 | 151,50 | 28180,79 | 75,60 |
| 76 | 280 | надземная | до 1990 | 5376 | 2,18 | 29,35 | 1,23 | 95,88 | 97,11 | 18064,38 | 42,56 |
| 57 | 320 | надземная | до 1990 | 5376 | 1,28 | 17,20 | 0,72 | 92,43 | 93,15 | 17326,96 | 36,48 |
| 159 | 70 | канальная | до 1990 | 5376 | 2,52 | 33,87 | 1,42 | 35,64 | 37,06 | 6894,15 | 22,26 |
| 108 | 30 | канальная | до 1990 | 5376 | 0,48 | 6,45 | 0,27 | 12,62 | 12,89 | 2397,64 | 6,48 |
| 89 | 30 | канальная | до 1990 | 5376 | 0,32 | 4,27 | 0,18 | 11,45 | 11,63 | 2162,60 | 5,34 |
| 57 | 370 | канальная | до 1990 | 5376 | 1,48 | 19,89 | 0,84 | 114,42 | 115,26 | 21439,11 | 42,18 |
|  | **1900** |  |  |  | **30,1** | **404,0** | **17,0** | **731,8** | **748,8** | **139286,5** | **374,0** |
| Котельная 23 квартала | 108 | 240 | надземная | до 1990 | 5376 | 3,84 | 51,61 | 2,17 | 101,72 | 103,89 | 19323,97 | 51,84 |
| 76 | 320 | надземная | до 1990 | 5376 | 2,50 | 33,55 | 1,41 | 109,58 | 110,99 | 20645,01 | 48,64 |
| 57 | 124 | надземная | до 1990 | 5376 | 0,50 | 6,67 | 0,28 | 35,82 | 36,10 | 6714,20 | 14,14 |
| 150 | 20 | канальная | до 1990 | 5376 | 0,72 | 9,68 | 0,41 | 10,18 | 10,59 | 1969,76 | 6,36 |
| 108 | 73 | канальная | до 1990 | 5376 | 1,17 | 15,70 | 0,66 | 30,71 | 31,36 | 5834,26 | 15,77 |
| 76 | 95 | канальная | до 1990 | 5376 | 0,74 | 9,96 | 0,42 | 33,73 | 34,15 | 6352,43 | 14,44 |
| 57 | 237 | канальная | до 1990 | 5376 | 0,95 | 12,74 | 0,54 | 73,29 | 73,83 | 13732,62 | 27,02 |
| 110 | 390 | бесканальная | 2014 | 5376 | 6,24 | 83,87 | 3,53 | 76,64 | 80,16 | 14911,01 | 85,80 |
| 57 | 525 | бесканальная | 2014 | 5376 | 2,10 | 28,22 | 1,19 | 90,63 | 91,82 | 17079,48 | 59,85 |
|  | **2024** |  |  |  | **18,7** | **252,0** | **10,6** | **562,3** | **572,9** | **106562,7** | **323,9** |
| Котельная 27 квартала | 108 | 310 | надземная | до 1989 | 5375 | 4,96 | 66,65 | 2,80 | 131,36 | 134,16 | 24960,13 | 66,96 |
| 57 | 82 | надземная | до 1989 | 5376 | 0,33 | 4,41 | 0,19 | 23,68 | 23,87 | 4440,03 | 9,35 |
| 25 | 40 | надземная | до 1990 | 5376 | 0,03 | 0,43 | 0,02 | 9,99 | 10,01 | 1862,31 | 2,00 |
| 57 | 188 | канальная | до 1990 | 5376 | 0,75 | 10,11 | 0,42 | 58,14 | 58,56 | 10893,39 | 21,43 |
|  | **620** |  |  |  | **6,1** | **81,6** | **3,4** | **223,2** | **226,6** | **42155,9** | **99,7** |
| Котельная ДМШ | 57 | 96 | канальная | до 1990 | 5376 | **0,38** | **5,16** | **0,22** | **29,69** | **29,90** | **5562,58** | **10,94** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Котельная городской бани | 108 | 260 | надземная | до 1990 | 5376 | 4,16 | 55,91 | 2,35 | 110,19 | 112,54 | 20934,30 | 56,16 |
| 76 | 80 | надземная | до 1990 | 5376 | 0,62 | 8,39 | 0,35 | 27,39 | 27,75 | 5161,25 | 12,16 |
| 57 | 370 | надземная | до 1990 | 5376 | 1,48 | 19,89 | 0,84 | 0,00 | 0,84 | 155,52 | 42,18 |
| 108 | 185 | канальная | до 1990 | 5376 | 2,96 | 39,78 | 1,67 | 77,81 | 79,49 | 14785,45 | 39,96 |
| 89 | 30 | канальная | до 1990 | 5376 | 0,32 | 4,27 | 0,18 | 11,45 | 11,63 | 2162,60 | 5,34 |
| 57 | 160 | канальная | до 1990 | 5376 | 0,64 | 8,60 | 0,36 | 49,48 | 49,84 | 9270,97 | 18,24 |
|  | **1085** |  |  |  | **10,2** | **136,8** | **5,8** | **276,3** | **282,1** | **52470,1** | **174,0** |
| Котельная детского сада №5 | 57 | 107 | надземная | до 1990 | 5376 | 0,43 | 5,75 | 0,24 | 30,91 | 31,15 | 5793,70 | 12,20 |
| 57 | 55 | канальная | до 1990 | 5376 | 0,22 | 2,96 | 0,12 | 17,01 | 17,13 | 3186,89 | 6,27 |
|  | **162** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Котельная детского сада №4  сети отопления | 57 | 276 | канальная | до 1990 | 5376 | 1,10 | 14,84 | 0,62 | 85,35 | 85,98 | 15992,42 | 31,46 |
| 32 | 42 | канальная | до 1990 | 5376 | 0,05 | 0,68 | 0,03 | 10,49 | 10,53 | 1957,96 | 2,69 |
| сети ГВС | 32 | 42 | канальная | до 1990 | 8040 | 0,47 | 9,41 | 0,46 | 65,02 | 65,48 | 8143,99 | 13,34 |
|  |  | **318** |  |  |  | **1,6** | **24,9** | **1,1** | **160,9** | **162,0** | **26094,4** | **47,5** |
| Котельная МСШ №1 | 76 | 35 | надземная | до 1990 | 5376 | 0,27 | 3,67 | 0,15 | 11,99 | 12,14 | 2258,05 | 5,32 |
| 108 | 76 | канальная | до 1990 | 5376 | 1,22 | 16,34 | 0,69 | 31,97 | 32,65 | 6074,02 | 16,42 |
| 76 | 51 | канальная | до 1990 | 5376 | 0,40 | 5,35 | 0,22 | 18,11 | 18,33 | 3410,25 | 7,75 |
|  | **162** |  |  |  | **1,9** | **25,4** | **1,1** | **62,1** | **63,1** | **11742,3** | **29,5** |
| Котельная МСШ №2 | 76 | 180 | надземная | до 1990 | 5376 | 1,40 | 18,87 | 0,79 | 61,64 | 62,43 | 11612,82 | 27,36 |
| 57 | 130 | надземная | до 1990 | 5376 | 0,52 | 6,99 | 0,29 | 37,55 | 37,84 | 7039,08 | 14,82 |
|  | **310** |  |  |  | **1,9** | **25,9** | **1,1** | **99,2** | **100,3** | **18651,9** | **42,2** |
| Котельная Сервисбыта | 76 | 94 | надземная | до 1990 | 5376 | 0,73 | 9,85 | 0,41 | 32,19 | 32,60 | 6064,47 | 14,29 |
| 76 | 16 | канальная | до 1990 | 5376 | 0,12 | 1,68 | 0,07 | 5,68 | 5,75 | 1069,88 | 2,43 |
| 57 | 450 | канальная | до 1990 | 5376 | 1,80 | 24,19 | 1,02 | 139,16 | 140,18 | 26074,59 | 51,30 |
| 76 | 36 | по помещ. | до 1990 | 5376 | 0,28 | 3,77 | 0,16 | 6,27 | 6,43 | 1196,25 | 5,47 |
|  | **596** |  |  |  | **2,9** | **39,5** | **1,7** | **183,3** | **185,0** | **34405,2** | **73,5** |
| Котельная Лесторга | 76 | 315 | надземная | до 1990 | 5376 | 2,46 | 33,02 | 1,39 | 107,87 | 109,25 | 20322,43 | 47,88 |
| 57 | 245 | надземная | до 1990 | 5376 | 0,98 | 13,17 | 0,55 | 70,76 | 71,32 | 13265,95 | 27,93 |
| 76 | 40 | канальная | до 1990 | 5376 | 0,31 | 4,19 | 0,18 | 14,20 | 14,38 | 2674,71 | 6,08 |
| 57 | 135 | канальная | до 1990 | 5376 | 0,54 | 7,26 | 0,31 | 41,75 | 42,05 | 7822,38 | 15,39 |
|  | **735** |  |  |  | **4,3** | **57,6** | **2,4** | **234,6** | **237,0** | **44085,5** | **97,3** |
| Котельная ОГБПОУ «КАДК» | 76 | 26 | канальная | до 1990 | 5376 | 0,20 | 2,73 | 0,11 | 9,23 | 9,35 | 1738,56 | 3,95 |
| 57 | 943 | канальная | до 1990 | 5376 | 3,77 | 50,70 | 2,13 | 291,62 | 293,75 | 54640,76 | 107,50 |
|  | **969** |  |  |  | **4,0** | **53,4** | **2,2** | **300,8** | **303,1** | **56379,3** | **111,5** |
| **Итого по ООО «ТЕПЛОСБЫТ»** |  | **10332** |  |  |  | **97,0** | **1306,6** | **55,0** | **3374,3** | **3429,3** | **633860,6** | **1622,6** |

Таблица 1.3.2

ГРАФИК

зависимости температуры теплоносителя от среднесуточной температуры наружного воздуха для котельных *(температурный график 95 – 70 0С)*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Температура наружного воздуха t0C | Температура воды в подающем трубопроводе системы отопления, t п0C | Температура воды в обратной линии системы отопления, t о0C |
| 8 | 35,2 | 28,8 |
| 7 | 35,7 | 31,8 |
| 6 | 36,1 | 32,7 |
| 5 | 37,5 | 33,7 |
| 4 | 37,9 | 34,6 |
| 3 | 41,3 | 36,6 |
| 2 | 42,7 | 37,2 |
| 1 | 45,0 | 38,1 |
| 0 | 46,1 | 39,0 |
| -1 | 48,7 | 40,8 |
| -2 | 50,0 | 41,2 |
| -3 | 51,3 | 42,1 |
| -4 | 52,0 | 43,3 |
| -5 | 52,5 | 43,6 |
| -6 | 53,2 | 44,0 |
| -7 | 54,5 | 44,6 |
| -8 | 55,8 | 45,2 |
| -9 | 56,0 | 46,1 |
| -10 | 57,3 | 46,9 |
| -11 | 57,8 | 47,2 |
| -12 | 58,8 | 47,8 |
| -13 | 59,2 | 48,3 |
| -14 | 60,3 | 49,0 |
| -15 | 61,2 | 49,5 |
| -16 | 62,7 | 50,3 |
| -17 | 62,9 | 50,8 |
| -18 | 63,1 | 51,2 |
| -19 | 64,2 | 51,8 |
| -20 | 65,5 | 52,4 |
| -21 | 66,7 | 53,1 |
| -22 | 67,9 | 54,3 |
| -23 | 68,1 | 55,2 |
| -24 | 70,3 | 55,9 |
| -25 | 71,5 | 56,4 |
| -26 | 74,6 | 58,8 |
| -27 | 75,8 | 59,9 |
| -28 | 76,0 | 60,5 |
| -29 | 79,1 | 63,4 |
| -30 | 88,3 | 66,5 |
| -31 | 89,4 | 67,2 |
| -32 | 91,7 | 67,9 |
| -33 | 92,9 | 68,6 |
| -34 | 93,6 | 69,3 |
| -35 | 95,0 | 70,0 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Параметры температурного графика** | | |  |  |  |  |  |  |  |
| **t н** | **Т1** | **Т2** |  | | | | | | |
| 10 и выше | 39,4 | 34,5 |
| 9 | 40,4 | 35,1 |
| 8 | 41,3 | 35,7 |
| 7 | 42,3 | 36,3 |
| 6 | 43,3 | 36,9 |
| 5 | 44,2 | 37,5 |
| 4 | 45,2 | 38,1 |
| 3 | 46,2 | 38,8 |
| 2 | 47,1 | 39,4 |
| 1 | 48,1 | 40,0 |
| 0 | 49,1 | 40,6 |
| -1 | 50,0 | 41,2 |
| -2 | 51,0 | 41,8 |
| -3 | 52,0 | 42,4 |
| -4 | 52,9 | 43,0 |
| -5 | 53,9 | 43,6 |
| -6 | 54,9 | 44,2 |
| -7 | 55,8 | 44,8 |
| -8 | 56,8 | 45,4 |
| -9 | 57,8 | 46,0 |
| -10 | 58,7 | 46,6 |
| -11 | 59,7 | 47,3 |
| -12 | 60,7 | 47,9 |
| -13 | 61,6 | 48,5 |
| -14 | 62,6 | 49,1 |
| -15 | 63,6 | 49,7 |
| -16 | 64,5 | 50,3 |  |  | | | | | |
| -17 | 65,5 | 50,9 |  |  | | |  | | |
| -18 | 66,5 | 51,5 |  |  | | |  | | |
| -19 | 67,4 | 52,1 |  |  | | |  | | |
| -20 | 68,4 | 52,7 |  |  | | |  | | |
| -21 | 69,4 | 53,3 |  |  | | |  | | |
| -22 | 70,3 | 53,9 |  |  | | |  | | |
| -23 | 71,3 | 54,5 |  |  | | |  | | |
| -24 | 72,3 | 55,1 |  |  | | |  | | |
| -25 | 73,2 | 55,8 |  |  | | |  | | |
| -26 | 74,2 | 56,4 |  |  | | |  | | |
| -27 | 75,2 | 57,0 |  |  | | |  | | |
| -28 | 76,1 | 57,6 |  |  | | |  | | |
| -29 | 77,1 | 58,2 |  |  | | |  | | |
| -30 | 78,1 | 58,8 |  |  | | |  | | |
| -31 | 79,0 | 59,4 |  |  | | |  | | |
| -32 | 80,0 | 60,0 |  |  | | |  | | |

Рисунок 1.3.1 - Рекомендуемый температурный график тепловой сети водогрейных отопительных котельных городского поселения город Макарьев

**Климатологические параметры Макарьевского района**

Макарьевский район относится ко 2-й климатической зоне Костромской области. В соответствии с СП 131.13330.2020 и информации с местной метеорологической станцииклиматологические параметры Макарьевского района составляют:

Таблица 1.3.3. Температура наружного воздуха и грунта

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| месяц | январь | февраль | март | апрель | май | июнь | июль | август | сентябрь | октябрь | ноябрь | декабрь | за год | за отоп. период |
| температура наружного воздуха | | | | | | | | | | | | | | |  |
| по СП131 | -12 | -10,3 | -3,9 | 3,6 | 10,9 | 15,2 | 17,7 | 15,2 | 9,5 | 3,1 | -3,6 | -8,9 | 3,0 | -4,2 |
| факт за 5 лет | -8,64 | -8,98 | -2,88 | 3,9 | 11,78 | 16,16 | 18,24 | 16,06 | 9,9 | 4,48 | -1,5 | -7,4 | 4,24 | -2,24 |
| температура грунта | | | | | | | | | | | | | | |
| факт за 5 лет | 3,5 | 2,9 | 2,48 | 2,64 | 5,82 | 9,5 | 12,46 | 14,02 | 13,38 | 10,74 | 7,46 | 4,86 | 7,51 | 5,3 |

- среднегодовая температура наружного воздуха 4,24оС;

- среднесезонная температура грунта на глубине 1,6 м 5,3оС.

Параметры отопительного периода:

- продолжительность 224сут., начало и окончание периода устанавливается распоряжениями администрации муниципального района;

- средняя температура наружного воздуха -4,2оС;фактическая за последние 5 лет -2,24оС;

- расчетная температура наружного воздуха -32оС;

- средняя скорость ветра 2,9 м/с.

Параметры наружного воздуха, грунта и теплоносителя за каждый месяц отопительного периода приведены в таблице 1.3.3

Таблица 1.3.3. Фактические параметры работы тепловой сети за отопительный период

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Месяц** | **Температура грунта tгр.,0С** | **Температура наружного воздуха tн.в.,0С** | **Время работы за отопит. период, ч** |
|
| Январь | 3,5 | -8,64 | 744 |
| Февраль | 2,9 | -8,98 | 672 |
| Март | 2,5 | -2,88 | 744 |
| Апрель | 2,6 | 3,9 | 720 |
| Май | 5,8 | 11,78 | 96 |
| Июнь | 9,5 | 16,16 | 0 |
| Июль | 12,5 | 18,24 | 0 |
| Август | 14,0 | 16,06 | 0 |
| Сентябрь | 13,4 | 9,9 | 192 |
| Октябрь | 10,7 | 4,48 | 744 |
| Ноябрь | 7,5 | -1,5 | 720 |
| Декабрь | 4,9 | -7,4 | 744 |
| **за год** | **7,5** | **4,24** |  |
| **за отопит.период** | **5,3** | **-2,24** | **5376** |

**1.4 Зоны действия источников теплоснабжения**

Муниципальные котельные географически распределены по всей территории городского поселения и обслуживают многоквартирные жилые дома, учебные заведения, социальные учреждения, административные и общественные здания. Большая часть котельных и их потребители (тепловые нагрузки) расположены в центральной части города в районе пл. Революции, улиц Б. Советская, Валовая, Окружная, Ю.Смирнова, а также в микрорайонах Юбилейный, 13 квартала, 21 квартала, 23 квартала, 27 квартала.

Ряд котельных обслуживают свои учреждения: 2 детских сада, 2 общеобразовательные школы, детскую музыкальную школу, школу искусств,КЦСОН, библиотеку.

Средняя протяженность тепловых сетей от котельных составляет около 550 м. Таким образом, муниципальные котельные приближены к отапливаемым объектам, имеют сравнительно небольшую протяженность тепловых сетей. Следовательно, затраты электроэнергии на передачу теплоты в такой системе должны быть минимальны, однако, велики затраты на содержание персонала на каждой мелкой котельной (кочегаров, операторов, слесарей) и низок КПД котлов. Средняя подключенная тепловая нагрузка на каждую котельную составляет 0,34 Гкал/ч.

Котельные учреждений и организаций обеспечивают отопление собственных зданий. Их тепловые сети имеют небольшую протяженность, суммарная тепловая мощность составляет 3 Гкал/ч, а суммарная тепловая нагрузка составляет 0,4 Гкал/ч.

Зоны действия источников теплоснабжения в соответствии с градостроительным планом муниципального района изменению не подлежат, поскольку всё новое строительство планируется в усадебных одноквартирных жилых домах, которые будут иметь индивидуальноеотопление.

Газификациягородского поселенияг. Макарьев администрацией области планируетсяв 2025 году, что требует в городском поселении и в Макарьевском районе в целом разработки проекта газификации с учетом развития систем теплоснабжения с использованием как природного газа, так и местных видов топлива: дров и отходов деревообработки.

Газификация существенно изменит зоны действия существующих источников тепловой энергии, поскольку многие потребители тепловой энергии, прежде всего индивидуальные жилые дома, перейдут на индивидуальное теплоснабжение.

Существующие зоны действия источников тепловой энергии представлены на графической части настоящей схемы теплоснабжения.

**1.5 Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии в зонах действия источников теплоснабжения**

Тепловые нагрузки в зонах действия источников теплоснабжения при проведении актуализации схемы теплоснабжения пересчитаны. Их значения приведены в таблице 1.5.1.

Таблица 1.5.1. Тепловые нагрузки и тепловые мощности в зонах действия источников тепловой энергии

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование источников теплоснабжения | Расчетные тепловые нагрузки, Гкал/ч | | | | Тепловая мощность,  Гкал/ч |
| Потребители и зоны действия теплоисточников | Отопление и вентиляция | ГВС | Суммар-ная |
| **ООО «ТЕПЛОСБЫТ»** | |  |  |  |  |
| Котельная 13 квартала | Спорткомплекс «Юность», Россельхозбанк,12 жилых домов | 0,4743 |  | 0,4743 | 1,272 |
| Котельная 21 квартала | Макарьевская РБ, 16 жилых домов | 0,7612 |  | 0,7612 | 3,816 |
| Котельная 23 квартала | 14 жилых домов | 0,7242 |  | 0,7242 | 2,3 |
| Котельная 27 квартала | 6  жилых домов | 0,1979 |  | 0,1979 | 0,838 |
| Котельная ДМШ | Аптека, художественная и музыкальная школы, 2 жилых дома | 0,2197 |  | 0,2197 | 0,48 |
| Котельная городской бани | 14 жилых домов | 0,2443 |  | 0,2443 | 3,594 |
| Котельная детсада №5 | Здание и кухня детсада, 3жилых дома | 0,1515 |  | 0,1515 | 0,56 |
| Котельная детсада№4 | 2 здания детского сада, 3 жилых дома | 0,2214 | 0,0894 | 0,3108 | 0,996 |
| Котельная МСШ №1 | 3 корпуса школы, музей, гараж | 0,5235 |  | 0,5235 | 1,834 |
| Котельная МСШ №2 | Здание школы, 2 жилых дома | 0,4770 |  | 0,4770 | 0,856 |
| Котельная Сервисбыта | Здания Сервисбыта, налоговой инспекции и ПФ, КЦСОН,  2 жилых дома | 0,1359 |  | 0,1359 | 0,72 |
| Котельная Лесторга | 10 жилых домов | 0,0903 |  | 0,0903 | 0,92 |
| Котельная ОГБПОУ «Костромской автодорожный колледж» | 5 корпусов колледжа,  5 жилых домов | 0,3635 |  | 0,3635 | 1,262 |
| **Итого по ООО «ТЕПЛОСБЫТ»** | | **4,5847** | **0,0894** | **4,6741** | **19,448** |

Как следует из данных, приведенных в таблицах 1.2.1 и 1.5.1, у теплоснабжающих организаций нет дефицита в тепловой мощности теплоисточников. Плотность тепловой нагрузки по городскому поселению составляет: 4,6742/3 = 1,56 Гкал/ч/км2.

**1.6 Балансы располагаемой тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников теплоснабжения**

Баланс располагаемой тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников теплоснабжения учитывает затраты тепловой мощности теплоисточников на компенсацию тепловых потерь и на собственные нужды. Баланс приведен в таблице 1.6.1.

Таблица 1.6.1. Баланс тепловых нагрузок и тепловой мощности теплоисточников, Гкал/ч

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Показатели баланса | Наименование котельной | | | | | | | | | | | | | | Итого |
| 13 квартала | 21 квартала | 23 квартала | 27 квартала | ДМШ | бани | детсада №5 | детсада №4 | МСШ №1 | МСШ №2 | Сервис-быта | Лесторга | ОГБПОУ «КАДК» | ООО «ТЕПЛОСБЫТ» | |
| 1 | Приход: |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |
| 1.1. | располагаемая мощность котлов | 1,032 | 3,096 | 1,72 | 0,598 | 0,48 | 3,354 | 0,56 | 0,516 | 1,114 | 0,856 | 0,72 | 0,92 | 0,542 | 15,508 | |
| 1.2. | резервная тепловая мощность | 0,24 | 0,72 | 0,58 | 0,24 | - | 0,24 | - | 0,48 | 0,72 | - | - | - | 0,72 | 3,94 | |
|  | итого приход | 1,272 | 3,816 | 2,3 | 0,838 | 0,48 | 3,594 | 0,56 | 0,996 | 1,834 | 0,856 | 0,72 | 0,92 | 1,262 | 19,448 | |
| 2 | Расход: |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |
| 2.1. | тепловые нагрузки потребителей | 0,4743 | 0,7612 | 0,7242 | 0,1979 | 0,2197 | 0,2443 | 0,1515 | 0,3108 | 0,5235 | 0,4770 | 0,1359 | 0,0903 | 0,3635 | 4,6741 | |
| 2.2. | сетевые потери | 0,0875 | 0,1393 | 0,1066 | 0,0422 | 0,0056 | 0,0525 | 0,009 | 0,0261 | 0,0117 | 0,0187 | 0,0344 | 0,0441 | 0,0564 | 0,6341 | |
| 2.3. | затраты на собственные нужды | 0,0107 | 0,0172 | 0,0164 | 0,0045 | 0,0050 | 0,0055 | 0,0034 | 0,0070 | 0,0118 | 0,0108 | 0,0031 | 0,0020 | 0,0082 | 0,1058 | |
| 2.4. | тепловая нагрузка на котлы | 0,5726 | 0,9177 | 0,8472 | 0,2446 | 0,2302 | 0,3023 | 0,1640 | 0,3440 | 0,5471 | 0,5065 | 0,1734 | 0,1364 | 0,4281 | 5,4140 | |
| 2.5. | резерв тепловой мощности | 0,6994 | 2,8983 | 1,4528 | 0,5934 | 0,2498 | 3,2917 | 0,3960 | 0,6520 | 1,2869 | 0,3495 | 0,5466 | 0,7836 | 0,8339 | 14,0340 | |

Как следует из приведенного баланса, у всех теплоисточников имеется значительный резерв установленной тепловой мощности котлов. Однако, техническое состояние котлов на отдельных котельных и качество поставляемого топлива таково, что котлы могут выдать своей паспортной мощности. Поэтому реальный резерв тепловой мощности на котельных ООО «ТЕПЛОСБЫТ»,значительно меньше. Котлы на котельных в наиболее холодный период не в состоянии нагреть сетевую воду до требуемой по сетевому графику температуры выше 80оС.

**1.7 Балансы теплоносителя**

Баланс теплоносителя в зонах действия источников теплоснабжения городского поселения г. Макарьев приведен в таблице 1.7.1. В балансе учтено:

- наличие (отсутствие) водоподготовительных установок на котельных;

- объем теплоносителя в тепловых сетях и системах теплопотребления потребителей;

- отсутствие затрат теплоносителя на горячее водоснабжение, поскольку все системы теплоснабжениязакрытого типа.

С учетом выше указанных особенностей системы централизованного теплоснабжения городского поселения г. Макарьев затраты теплоносителя производятся на следующие цели:

- для текущей подпитки тепловых сетей и систем теплопотребления;

- для аварийной подпитки тепловых сетей;

- на заполнение теплосетей после плановых ремонтов (технологические затраты).

Для подпитки тепловых сетей на котельных используется вода питьевого качества по тарифу 63,84руб./м3, поставляемая МУП «Макарьевское КХ».

Расчет потерь теплоносителя в тепловых сетях и системах теплопотребления потребителей произведен в соответствии с «Порядком определения нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя, нормативов удельного расхода топлива при производстве тепловой энергии, нормативов запасов топлива на источниках тепловой энергии (за исключением источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии), в том числе в целях государственного регулирования цен (тарифов) в сфере теплоснабжения». Утвержден приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 10.08.2012 г. N377 г.

Расчет затрат теплоносителя на аварийную подпитку тепловых сетей произведен в соответствии с СП 124.13330.2012. Свод правил. Тепловые сети.

В соответствии с выше указанными нормативными документами часовая подпитка тепловых сетей на теплоисточнике на восполнение нормативных потерь теплоносителя должна составлять 0,25% от объема тепловых сетей и подключенных к ним систем теплопотребления. Аварийная подпитка тепловых сетей принимается в размере 2% от среднегодового объема воды в тепловой сети и присоединенных системах теплоснабжения. Технологические затраты теплоносителя на заполнение тепловых сетей после плановых ремонтов принимаются в количестве 1,5 объема тепловых сетей.

Перспективный баланс теплоносителя в системецентрализованного теплоснабжения городского поселения г. Макарьев приведен в таблице 3.2.1.

Таблица 1.7.1. Существующий баланс теплоносителя в зонах действия источников теплоснабжения

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Показатели баланса | Наименование котельной | | | | | | | | | | | | | | Итого |
| 13 квартала | 21 квартала | 23 квартала | 27 квартала | ДМШ | бани | детсада №5 | детсада №4 | МСШ №1 | МСШ №2 | Сервис-быта | Лесторга | ОГБПОУ «КАДК» |  | |
| 1 | Приход: |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |
| 1.1 | от водоподготовительных установок | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 1.2 | из водопровода сырой воды | 338,4 | 650,1 | 469,8 | 143,2 | 63,3 | 216,7 | 49,5 | 89,6 | 165,7 | 153,9 | 79,7 | 88,0 | 155,3 | 2663,2 | |
|  | итого приход | 338,4 | 650,1 | 469,8 | 143,2 | 63,3 | 216,7 | 49,5 | 89,6 | 165,7 | 153,9 | 79,7 | 88,0 | 155,3 | 2663,2 | |
| 2 | Расход: |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |
| 2.1 | объем теплосетей в отопит.период, м3 | 14,3 | 30,1 | 18,7 | 6,1 | 0,38 | 10,2 | 0,7 | 1,6 | 1,9 | 1,9 | 2,9 | 4,3 | 4,0 | 97,1 | |
| 2.2 | объем теплосетей в неотопит. период, м3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,47 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 2.3 | отопительный период, ч | 5376 | 5376 | 5376 | 5376 | 5376 | 5376 | 5376 | 5376 | 5376 | 5376 | 5376 | 5376 | 5376 | 5376 | |
| 2.4 | неотопит. период, ч | 3384 | 3384 | 3384 | 3384 | 3384 | 3384 | 3384 | 3384 | 3384 | 3384 | 3384 | 3384 | 3384 | 3384 | |
| 2.5 | расчетная тепловая нагрузка на отопление, Гкал/ч | 0,4743 | 0,7612 | 0,7242 | 0,1979 | 0,2197 | 0,2443 | 0,1515 | 0,2214 | 0,5235 | 0,4770 | 0,1359 | 0,0903 | 0,3635 | 4,5847 | |
| 2.6 | расчетная тепловая нагрузка на ГВС, Гкал/ч | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0894 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0894 | |
| 2.7 | объем теплоносителя в системах теплопотребления | 9,2 | 14,8 | 14,1 | 3,9 | 4,3 | 4,8 | 3,0 | 4,9 | 10,2 | 9,3 | 2,7 | 1,8 | 7,1 | 89,9 | |
| 2.8 | объем теплоносителя в системах теплоснабжения, м3 | 23,5 | 44,9 | 32,8 | 10,0 | 4,7 | 15,0 | 3,6 | 6,5 | 12,1 | 11,2 | 5,6 | 6,1 | 11,1 | 187,0 | |
| 2.9 | нормативные потери теплоносителя, м3/год | 316,5 | 604,0 | 441,1 | 133,9 | 62,7 | 201,1 | 48,4 | 87,0 | 162,6 | 150,8 | 75,1 | 81,4 | 149,0 | 2513,8 | |
| 2.10 | Аварийная подпитка теплосетей, м3/год | 0,5 | 0,9 | 0,7 | 0,2 | 0,1 | 0,3 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 3,7 | |
| 2.11 | Технологические затраты теплоносителя, м3/год | 21,5 | 45,2 | 28,1 | 9,2 | 0,6 | 15,3 | 1,0 | 2,4 | 2,8 | 2,9 | 4,4 | 6,5 | 6,0 | 145,7 | |
| 2.12 | Итого затраты теплоносителя | 338,4 | 650,1 | 469,8 | 143,2 | 63,3 | 216,7 | 49,5 | 89,6 | 165,7 | 153,9 | 79,7 | 88,0 | 155,3 | 2663,2 | |

**1.8 Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом**

Дрова и каменный уголь для котельных приобретаются теплоснабжающими организациями самостоятельно с соблюдением правил проведения закупок товаров для муниципальных нужд.Древесные отходы поставляются деревообрабатывающими предприятиями в порядке утилизации отходов производства.

Увеличение использования местных видов топлива: дров и отходов деревообработки является существенным фактором снижения себестоимости производства тепловой энергии. В 2018 годуна котельных установлено 2 щеповых котламощностью по 2,0 МВт на котельной 21 квартала и котельной бани. Для планирования дальнейшего увеличения использования для целей теплоснабжения отходов деревообработки администрации района следует уточнить у предпринимателей объемы не используемых ими этих отходов.Фактические топливные балансы источников тепловой энергии за 2021 год приведены в таблице 1.8.1.

Таблица 1.8.1. Фактические топливныебалансы источников тепловой энергии в 2021 г.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование потребителя | вид топлива | кол-во топлива | кол-во топлива, ту.т. |
|  | **Приход** |  |  |  |
|  | От деревообрабатывающих предприятий | древесные отходы, м3 | 14100,0 | 846,0 |
|  | От поставщиков дров | дрова, пл.м3 | 5273,0 | 1402,6 |
|  | От поставщиков угля | каменный уголь, т | 2371,3 | 1821,2 |
|  | **Итого приход,**  т у.т. |  |  |  |
|  | **Расход** |  |  |  |
| 1 | Котельная 13 квартала | уголь, т | 801 | 615,2 |
| дрова | 51,6 | 13,7 |
| 2 | Котельная 21 квартала | уголь, т | 23 | 17,7 |
| дрова, пл.м3 | 192,9 | 51,3 |
| древесные отходы, м3 | 7600 | 456,0 |
| 3 | Котельная 23 квартала | древесные отходы, м3 | 6500 | 390,0 |
| дрова, пл.м3 | 83,9 | 22,3 |
| 4 | Котельная 27 квартала | дрова, пл.м3 | 59,2 | 15,7 |
| уголь, т | 322,1 | 247,4 |
| 5 | Котельная ДМШ | дрова, пл.м3 | 553,9 | 147,3 |
| 6 | Котельная бани | дрова, пл.м3 | 16,8 | 4,5 |
| уголь, т | 603,6 | 463,6 |
| 7 | Котельная детского сада №5 «Солнышко» | дрова, пл.м3 | 888 | 236,2 |
| 8 | Котельная детского сада №4 «Росинка» | дрова, пл.м3 | 957 | 254,6 |
| 9 | Котельная МСШ №1 | дрова, пл.м3 | 89,4 | 23,8 |
| уголь, т | 287,1 | 220,5 |
| 10 | Котельная МСШ №2 | дрова, пл.м3 | 17 | 4,5 |
| уголь, т | 321,8 | 247,1 |
| 11 | Котельная Сервисбыта | дрова, пл.м3 | 504,5 | 134,2 |
| 12 | Котельная Лесторга | дрова, пл.м3 | 699,2 | 186,0 |
| 13 | Котельная ОГБПОУ «Костромской автодорожный колледж» | дрова, пл.м3 | 1159,6 | 308,5 |
| уголь, т | 12,7 | 9,8 |
|  | **Итого по ООО «ТЕПЛОСБЫТ»** | древесные отходы, м3 | **14100,0** | **846,0** |
| дрова, пл.м3 | **5273,0** | **1402,6** |
| каменный уголь, т | **2371,3** | **1821,2** |
| **итого** |  | **4069,8** |

Древесные отходы покрывают 21% топливного баланса ООО «ТЕПЛОСБЫТ».

**1.9 Надежность теплоснабжения**

Надежность теплоснабжения обеспечивают такие факторы, как:

- наличие резерва тепловых мощностей на теплоисточниках;

- наличие резервных сетевых насосов;

- наличие системы поставок топлива и его запасов в размерах не менее нормативов;

- наличие соединительных линий (перемычек) между тепловыми сетями от разных теплоисточников;

- техническое состояние основного и вспомогательного оборудования на котельных;

- техническое состояние тепловых сетей и сооружений на них;

- техническое состояние тепловых узлов потребителей;

- техническое состояние трубопроводов внутридомовых разводок.

Оценка каждого из факторов надежности позволяет сделать следующие выводы:

1. На всех котельных установлено по 2 и более котла. Это обеспечивает в случае выхода из строя одного из котлов обеспечить подключенные нагрузки не менее, чем на 70% (см. табл. 1.2.1).Исключение составляет котельная 23 квартала, на которой при выходе из строя основного щепового котла оставшиеся 2 дровяных котла обеспечат подключенные нагрузки только на 50%.
2. На всех котельных установлено не менее 2-х сетевых насосов, что обеспечивает надежность в подаче теплоносителя потребителям. Все насосы имеют запас по расходу теплоносителя.
3. На всех котельных имеется только по 1 водяному вводу, но на котельных 21, 23 и 27 кварталов, бани, Лесторга, школ №1 и №2 имеются баки запаса воды, что повышает их живучесть и надежность теплоснабжения.
4. В ЕДДС района имеется передвижной электрогенератор мощностью 30 кВт, который может обеспечить работу любой котельной, на которой произошло аварийное отключение электроэнергии.
5. Теплоснабжающая организация ООО«ТЕПЛОСБЫТ» имеет сложившуюся систему поставок топлива на котельные, в том числе и поставку на котельные отходовдеревообработки.
6. Наличие соединительных линий (перемычек) между тепловыми сетями от разных теплоисточников значительно бы повысило надежность систем теплоснабжения. Таких перемычек в городском поселении не проложено.
7. Наличие 2-х электрических вводов на котельных от разных трансформаторных подстанций или от разных секций шин одной подстанции.Все котельные города, кроме котельной 23 квартала имеют только по 1 электрическому вводу и снабжаются электрической энергией по 3 категории надежности.
8. Техническое состояние основного и вспомогательного оборудования на муниципальных котельных, в целом, можно признать удовлетворительным. Новых котлов серии КВ Ижевского и Кировского заводов установлено всего 5 штук на котельных 21, 23, 27 кварталов и на котельной бани. Сетевые насосы отечественного производства имеют значительный физический износ, их фактические параметры никто не определял.
9. Техническое состояние многих участков тепловых сетей не обеспечивает энергоэффективность процесса транспортировки теплоносителя. В разгар отопительного периода на тепловых сетях происходят инциденты и связанные с этим отключения потребителей. По причине физического износа тепловой изоляции фактические тепловые потери значительно превышают нормативные.
10. Техническое состояние тепловых узлов потребителей, которые являются коллективной собственностью жителей домов, зависит от деятельности управляющих организаций и органов самоуправления домов.Значительная часть многоквартирных жилых домов,учреждений и организаций не установила узлы учета тепловой энергии.Из 89 домов, подключен6ных к тепловым сетям, установлены приборы учета на 57 домах. Не установлены приборы учета на 29 индивидуальных и 2-х кв. домах и на 5-ти МКД.Техническое состояние трубопроводов внутридомовых разводок также не соответствует «Правилам технической эксплуатации тепловых энергоустановок»: тепловая изоляция разводящих трубопроводов ветхая или вообще отсутствует. В результате имеют место значительные нерациональные потери тепловой энергии.

Расчет показателей надежности систем теплоснабжения городского поселениягород Макарьев приведен в разделе 8, п. 8.2.

**1.10 Управляемость систем теплоснабжения**

В соответствии со статьей 6. ФЗ-190 «О теплоснабжении» к полномочиям органов местного самоуправления поселений, городских округов по организации теплоснабжения на соответствующих территориях относятся:

1) организация обеспечения надежного теплоснабжения потребителей на территориях поселений, городских округов, в том числе принятие мер по организации обеспечения теплоснабжения потребителей в случае неисполнения теплоснабжающими организациями или теплосетевыми организациями своих обязательств либо отказа указанных организаций от исполнения своих обязательств;

2) рассмотрение обращений потребителей по вопросам надежности теплоснабжения в порядке, установленном правилами организации теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации;

3) реализация полномочий в области регулирования цен (тарифов) в сфере теплоснабжения;

4) выполнение требований, установленных правилами оценки готовности поселений, городских округов к отопительному периоду, и контроль за готовностью теплоснабжающих организаций, теплосетевых организаций, отдельных категорий потребителей к отопительному периоду;

5) согласование вывода источников тепловой энергии, тепловых сетей в ремонт и из эксплуатации;

6) разработка, актуализация и утверждение схем теплоснабжения поселений, городских округов с численностью населения менее пятисот тысяч человек, в том числе определение единой теплоснабжающей организации;

7) установление порядка перехода потребителей тепловой энергии с централизованного на индивидуальное теплоснабжение;

8) разработка технических заданий и согласование инвестиционных программ организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности в сфере теплоснабжения, в порядке, установленном Правительством Российской Федерации;

9) установление мер социальной поддержки населения при наличии возможностей их финансового обеспечения.

Управление системой теплоснабжения производит администрация Макарьевского муниципального района. Для оперативного решения вопросов создана единая дежурно-диспетчерская служба (ЕДДС). В ее полномочия входит принятие оперативных решений по функционированию систем теплоснабжения города и района, в том числе по ликвидации повреждений, инцидентов и аварийных ситуаций. Распоряжения ЕДДС обязательны к исполнению всеми теплоснабжающими организациями города.

В ООО «ТЕПЛОСБЫТ» создана собственнаяаварийнаяслужба (АДС), в которой осуществляют дежурство по графику руководители и специалисты.

**1.11 Технико-экономические показатели теплоснабжающих организаций**

Технико-экономические показатели теплоснабжающей организации приведены в таблице 1.11.1.

Таблица 1.11.1Технико-экономические показатели теплоснабжающей организации за 2021 год, Гкал/год

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование теплоснабжающих организаций | | Производство теплоэнергии | Затраты на СН | Отпуск теплоэнергии | Сетевые потери | Реализация |
| ООО «ТЕПЛОСБЫТ» | План | 10630,67 | 531,53 | 10099,13 | 1652,48 | 8446,7 |
| Факт | 13215,1 | 660,8 | 12554,3 | 3429,3 | 9125 |

Продолжение таблицы 1.11.1

Технико-экономические показатели теплоснабжающей организациив 2021 год, Гкал/год

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование теплоснабжающих организаций | | Потребление топлива | | | | | Удельный расход топлива | | Потребле-ние эл. энергии | | Удельный расход эл.энергии | |
| уголь, т | дрова, пл.м3 | отходы, м3 | т у.т. | кгу.т./Гкал | | кВт\*ч | | кВт\*ч/Гкал | |
| ООО «ТЕПЛОСБЫТ» | План | 697,36 | 5684,35 | 2221,06 | 2180,9 | 222,84 | | 630950 | | 59,35 | |
| Факт | 2371,3 | 5273,0 | 14100 | 4069,8 | 307,97 | | 624547,3 | | 47,3 | |

Анализ технико-экономических показателей позволяет сделать следующие выводы:

1. Фактическое значение реализации тепловой энергии по котельным ООО «ТЕПЛОСБЫТ» большепланового. По итогам 2021 года ТСО имеет дополнительные доходы
2. Нормативные сетевые потери в тепловых сетях котельных городского поселения составляют 3429,3Гкал/год. Плановые потери установлены в размере 1652,48 Гкал/год, что меньше нормативных на 1776,8 Гкал/год, то есть в 2 раза.
3. Фактическое потребление топлива превысило плановое значение.
4. Фактический удельный расходусловного топлива превышает плановое значение.
5. Фактическое производство тепловой энергии выше плана.

Рисунок 1.11.1 – Диаграмма структуры производства тепловой энергииООО «ТЕПЛОСБЫТ»

**1.12 Тарифы на тепловую энергию и воду**

Тарифы на тепловую энергию и воду устанавливаются региональным регулятором – департаментом государственного регулирования цен и тарифов Костромской области.

Таблица 1.12.1. Установленные с 01.01.2022 год тарифы на тепловую энергию и воду

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование теплоснабжающих и водоснабжающих организаций | Тепловая энергия, руб./Гкал | Питьевая вода, руб./м3 |
| 1 | ООО «ТЕПЛОСБЫТ» | 3551,00 | - |
| 3 | МУП «Макарьевское КХ» | - | 63,84 |

Динамика изменения тарифов на тепловую энергию приведена в таблице 1.12.2 и на диаграмме 1.12.1

Таблица 1.12.2. Динамика изменения тарифов на тепловую энергию для теплоснабжающих организаций городского поселения город Макарьевв период с 2020 по 2023 год, руб./Гкал

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование теплоснабжающих организаций | 2020г. | 2021г. | | 2022г. | | 2023г. | |
| с 01.07 | с 01.01 | с 01.07 | с 01.01 | с 01.07 | с 01.01 | с 01.07 |
| ООО «ТЕПЛОСБЫТ» | 3378,00 | 3378,00 | 3551,00 | 3551,00 | 3687,00 | 3687,00 | 3795,00 |

Рост тарифа в 2023 г. составит 3,944%.

Рисунок 1.12.1 – Динамика изменения тарифов на тепловую энергию ООО «ТЕПЛОСБЫТ»

**1.13 Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения городского поселения город Макарьев**

1. Малое значение подключенной тепловой нагрузки на каждую котельную, а, следовательно, и малый доход от ее эксплуатации. Поэтому высока доля заработной платы в себестоимости продукции и велик тариф. Плотность тепловых нагрузок в городском поселении низкая и составляет 1,56 (Гкал/ч)/км2.6 котельных из 13 имеют подключенную тепловую нагрузку менее 0,3 Гкал/ч.
2. Отдельные мелкие потребители – индивидуальные жилые дома находятся на большом удалении от теплоисточников, за пределами эффективного радиуса теплоснабжения.
3. Практически полный физический и моральный износ значительной части котлов. Реальная тепловая мощность старых котлов не превышает 70% от паспортной.Велика вероятность выхода таких котлов из строя, особенно при больших нагрузках в наиболее холодное время. В результате фактический расход топлива превышает плановый на 51%.
4. Значительный физический износ сетевых насосов и их электродвигателей, несоответствие параметров насосов подключенным тепловым нагрузкам. Как правило, сетевые насосы завышены как по напору, так и по подаче.
5. Отсутствие водоподготовительного оборудования, в результате заполнения и подпитки тепловой сети неочищенной и неумягченной водой внутренние поверхности труб котлов и теплосетей зарастают отложениями солей жесткости и грязью. По этой причине котлы не выдают паспортной теплопроизводительности и КПД, ухудшается гидравлический режим теплосетей. Сроки эксплуатации котлов и трубопроводов теплосетей значительно снижаются.
6. Не отлаженность гидравлического режима тепловых сетей от котельных. В результате имеет место повышенный расход электроэнергии на производство тепловой энергии и «недотоп» концевых потребителей.Фактический удельный расход электроэнергии составляет 47,3 кВт\*ч/Гкал при отраслевом нормативе 20 кВт\*ч/Гкал.
7. Отсутствие тепловой изоляции трубопроводов и аппаратов в пределах котельных, что создает сверхнормативные затраты на собственные нужды теплоисточников.
8. Значительный физический износ тепловой изоляции тепловых сетей, что создает сверхнормативные потери при передаче тепловой энергии потребителям.
9. Недостаточная надежность теплоснабжения от котельной 23 квартала, поскольку в случае выхода из строя щепового котла дровяные котлы могут обеспечить лишь 93% присоединенной тепловой нагрузки
10. Отсутствие приборов учета отпускаемой с котельных тепловой энергии, что не позволяет определить фактические объемы отпуска теплоты и фактические удельные расходы топлива.

**2Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения**

**2.1 Структура тепловых нагрузок в рамках зон действия источников тепловой энергии.**

Структура существующих тепловых нагрузок в зонах действия источников тепловой энергии приведена в таблице 1.5.1. Основной вид тепловой нагрузки - нагрузка на отопление. Тепловая нагрузка на вентиляцию и технологию производства у всех подключенных к муниципальным котельным потребителей отсутствует. Тепловая нагрузка на горячее водоснабжение имеется только у городской бани. Изменение этих нагрузок,как по величине, так и по структуресогласно градостроительному плану в ближайшей и отдаленной перспективе не ожидается.

Всё новое строительство планируется в усадебных одноквартирных жилых домах, которые будут иметь индивидуальное отопление. Площадь квартир в домах с индивидуальным теплоснабжением составляет 139,164тыс. м2. Ежегодный прирост этой площади планируется в объеме 1800 м2/год. Для одноэтажных жилых домов с отапливаемой площадью 100 м2 нормативный расход тепловой энергии на отопление согласно СП 50.13330.2012 составляет 0,517 Вт/(м3\*оС) или 190,56 кВт\*ч/м2.Для ГО г. Макарьевградусо-сутки отопительного периода согласно климатологиирайона составляют:ГСОП = 224\*(20+4,2) = 5420,8.

**2.2 Перспективные тепловые нагрузки по градостроительному плану**

Дополнительное потребление тепловой энергии может быть рассчитано по формуле:

ΔQ = Qоот.\*nот.\*(tвн.-tср.от.)/(tвн.-tр.)+QгвсГкал/год (1)

|  |  |
| --- | --- |
| где Qо от. | расчетная тепловая нагрузка на отопление и вентиляцию, Гкал/ч; |
| nот. - | продолжительность отопительного периода, ч; |
| tвн. - | расчетная средняя температура воздуха в помещениях, оС; |
| tср.от. - | средняя температура наружного воздуха за отопительный период, оС; |
| tр - | расчетная температура наружного воздуха за отопительный период, оС; |
| Qгвс - | расчетная тепловая нагрузка на ГВС, Гкал/год; |

Потребление тепловой энергии на ГВС может быть рассчитано по формуле:

Qгвс = gгв\*nпотр.\*nгвс \*qгв/1000 Гкал/год (2)

|  |  |
| --- | --- |
| где gгв - | норма потребления горячей воды на 1 чел. л/сут., gгв = 100 л/сут.; |
| nпотр. - | число потребителей (жителей), чел.; |
| qгв- | количество тепловой энергии для нагрева 1 м3 воды, Гкал;  принимается qгв= 0,052 Гкал/м3 |
| nгвс- | период ГВС, сут./год; принимается nгвс= 365 сут./год |

Количество жителей в индивидуальных домах составляет5450 чел.

Qгвс = 100\*5450\*365\*0,052/1000 = 10344,1Гкал/год

Расчетная тепловая нагрузка на ГВС определяется как среднечасовая на эти цели.

Qогвс = 10344,1/8760 = 1,1808Гкал/ч

Для всего прироста площадей индивидуальной застройки увеличение потребления тепловой энергии на отопление будет составлять:

ΔQинд.от.= 190,56\*1800/1000 = 343,0 МВт\*ч/год= 295,0 Гкал/год.

Прирост среднечасовой тепловой нагрузки на отопление составит:

ΔQ0инд.от. = 295,0/5376=0,05487 Гкал/ч;

Прирост расчетной (максимальной) тепловой нагрузки на отопление составит:

ΔQ0инд.от. = 0,05487\*(20+32)/(20+4,2) = 0,1179 Гкал/ч;

Прироста численности населения в индивидуальных домах не будет. При этом будет ежегодно расти обеспеченность жилой площадью на величину: 1800/5450 = 0,33м2/чел. По этой же причине не произойдет увеличение потребления горячей воды и потребление тепловой энергии на ГВС.

Ежегодный прирост расчетной (максимальной) тепловой нагрузки на отопление и ГВС составит:

ΔQ0инд.от.+ГВС = 0,1179+0= 0,1179Гкал/ч

В абсолютном выражении прирост потребления тепловой энергии составит:

ΔQинд.от.+ГВС = 295,0+0= 295,0Гкал/год

Существующее потребление тепловой энергии на отопление имеющегося индивидуального жилого фонда составляет:

Qинд.от. = 190,56\*139164 = 26519,1МВт\*ч/год = 22806,4 Гкал/год

Расчетная тепловая нагрузка на отопление имеющегося индивидуального жилого фонда составляет:

Q0инд.от. = (22806,4/5376)\*(20+32)/(20+4,2) = 9,1156 Гкал/ч.

При отсутствии газовых водонагревателей горячее водоснабжение индивидуального жилого фонда производится с помощью твердотопливных или электрических водонагревателей.

Исходные данные и результаты вычислений перспективных тепловых нагрузок приведены в таблице 2.1.1. Перспективный баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки в системах теплоснабжения городского поселенияприведен в таблице 2.1.2. Перспективное потребление тепловой энергии в системах теплоснабжения городского поселения город Макарьев приведено в таблице 3.1.1.

Таблица 2.1.1. Перспективные тепловые нагрузки в системах теплоснабжения городского поселения, Гкал/ч

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | 2014г. | 2015г. | 2016г. | 2017г. | 2018г. | 2019г. | 2020г. | 2021г. | 2022г. | 2023г. | 2024г. | 2025г. | 2026г. | 2027г. | 2028г. |
| **индивидуальное теплоснабжение** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| площадь ИЖФ, м2 | 127464 | 128964 | 130464 | 131964 | 133764 | 135564 | 137364 | 139164 | 140964 | 142764 | 144564 | 146364 | 148164 | 149964 | 0,1269 |
| расчетные тепловые нагрузки на отопление | 8,3492 | 8,4475 | 8,5457 | 8,6440 | 8,7619 | 8,8798 | 8,9977 | 9,1156 | 9,2335 | 9,3514 | 9,4693 | 9,5872 | 9,7051 | 9,8230 | 11,1852 |
| численность населения в ИЖД, чел. | 6062 | 5960 | 5858 | 5756 | 5654 | 5552 | 5450 | 5450 | 5450 | 5450 | 5450 | 5450 | 5450 | 5450 | 0 |
| расчетные тепловые нагрузки на ГВС | 1,3134 | 1,2913 | 1,2692 | 1,2471 | 1,2250 | 1,2029 | 1,1808 | 1,1808 | 1,1808 | 1,1808 | 1,1808 | 1,1808 | 1,1808 | 1,1808 | 1,2623 |
| расчетные тепловые нагрузки суммарные | 9,6627 | 9,7388 | 9,8150 | 9,8911 | 9,9869 | 10,0827 | 10,1785 | 10,2964 | 10,4143 | 10,5323 | 10,6502 | 10,7681 | 10,8860 | 11,0039 | 12,4475 |
| **ООО "ТЕПЛОСБЫТ"** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| увеличение тепловой нагрузки на отопление | 0 | 0 | 0 | -0,1169 | 0,3257 | 0 | -0,0349 | 0,1808 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| расчетные тепловые нагрузки на отопление | 4,23 | 4,23 | 4,23 | 4,1131 | 4,4388 | 4,4388 | 4,4039 | 4,5847 | 4,5847 | 4,5847 | 4,5847 | 4,5847 | 4,1 | 4,1 | 4,1 |
| увеличение тепловой нагрузки на ГВС | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0,25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| расчетные тепловые нагрузки на ГВС | 0,3394 | 0,3394 | 0,3394 | 0,3394 | 0,3394 | 0,3394 | 0,3394 | 0,0894 | 0,0894 | 0,0894 | 0,0894 | 0,0894 | 0,0894 | 0,0894 | 0,0894 |
| расчетные тепловые нагрузки сумм. | 4,5694 | 4,5694 | 4,5694 | 4,4525 | 4,7782 | 4,7782 | 4,7433 | 4,6741 | 4,6741 | 4,6741 | 4,6741 | 4,6741 | 4,1894 | 4,1894 | 4,1894 |

Таблица 2.1.2. Перспективный баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки в системах теплоснабжения городского поселения, Гкал/ч

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели баланса | 2014г. | 2015г. | 2016г. | 2017г. | 2018г. | 2019г. | 2020г. | 2021г. | 2022г. | 2023г. | 2024г. | 2025г. | 2026г. | 2027г. | 2028г. |
| **Приход тепловой мощности:** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Муниципальные котельные | 16,288 | 16,288 | 16,288 | 15,288 | 17,898 | 17,898 | 17,906 | 19,448 | 19,448 | 19,448 | 19,448 | 19,448 | 19,448 | 19,448 | 19,448 |
| Индивидуальный жилой фонд | 10,736 | 10,821 | 10,906 | 10,990 | 11,097 | 11,203 | 11,309 | 11,440 | 11,571 | 11,703 | 11,834 | 11,965 | 12,096 | 12,227 | 13,353 |
| **Итого приход тепловой мощности** | 27,024 | 27,109 | 27,194 | 26,278 | 28,995 | 29,101 | 29,215 | 30,888 | 31,019 | 31,151 | 31,282 | 31,413 | 31,544 | 31,675 | 32,801 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Расчетные тепловые нагрузки** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Муниципальные котельные | 4,5694 | 4,5694 | 4,5694 | 4,4525 | 4,7782 | 4,7782 | 4,7433 | 4,6741 | 4,6741 | 4,6741 | 4,6741 | 4,6741 | 4,1894 | 4,1894 | 4,1894 |
| Индивидуальный жилой фонд | 9,663 | 9,739 | 9,815 | 9,891 | 9,987 | 10,083 | 10,179 | 10,296 | 10,414 | 10,532 | 10,650 | 10,768 | 10,886 | 11,004 | 12,017 |
| **Итого суммарные тепловые нагрузки** | 14,232 | 14,308 | 14,384 | 14,344 | 14,765 | 14,861 | 14,922 | 14,971 | 15,088 | 15,206 | 15,324 | 15,442 | 15,075 | 15,193 | 16,207 |
| Дефицит тепловой мощности (-), резерв (+) | 12,792 | 12,801 | 12,809 | 11,935 | 14,229 | 14,240 | 14,294 | 15,918 | 15,931 | 15,944 | 15,957 | 15,970 | 16,468 | 16,481 | 16,594 |
| в т.ч. по теплоснабжаю-щим организациям |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Муниципальные котельные | 11,719 | 11,719 | 11,719 | 10,836 | 13,120 | 13,120 | 13,163 | 14,774 | 14,774 | 14,774 | 14,774 | 14,774 | 15,259 | 15,259 | 15,259 |
| Индивидуальный жилой фонд | 1,074 | 1,082 | 1,091 | 1,099 | 1,110 | 1,120 | 1,131 | 1,144 | 1,157 | 1,170 | 1,183 | 1,196 | 1,210 | 1,223 | 1,335 |

**3 Перспективные балансы производства и потребления тепловой энергии и теплоносителя**

**3.1 Перспективный баланс потребления тепловой энергиив системах теплоснабжения городского поселенияг. Макарьев**

Таблица 3.1.1. Расчет потребления тепловой энергии в системах теплоснабжения городского поселения г. Макарьев

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | 2014г. | 2015г. | 2016г. | 2017г. | 2018г. | 2019г. | 2020г. | 2021г. | 2022г. | 2023г. | 2024г. | 2025г. | 2026г. | 2027г. | 2028г. |
| Площадь ожидаемого строительства ИЖД, тыс. м2 | 1,4 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 |
| Площадь жилых помещений в ИЖД, тыс. м2 | 127,464 | 128,964 | 130,464 | 131,964 | 133,764 | 135,564 | 137,364 | 139,164 | 140,964 | 142,764 | 144,564 | 146,364 | 148,164 | 149,964 | 151,764 |
| Площадь жилых помеще-ний в МКД, тыс. м2 | 25,4 | 25,4 | 25,4 | 25,4 | 25,4 | 25,4 | 25,4 | 28,314 | 28,314 | 28,314 | 28,314 | 28,314 | 28,314 | 28,314 | 28,314 |
| Количество жителей в ИЖД, чел. | 6062 | 5960 | 5858 | 5756 | 5654 | 5552 | 5450 | 5450 | 5450 | 5450 | 5450 | 5450 | 5450 | 5450 | 5450 |
| Потребление тепловой энергии на ГВС ИЖД, Гкал/год | 11505,7 | 11312,1 | 11118,5 | 10924,9 | 10731,3 | 10537,7 | 10344,1 | 10344,1 | 10344,1 | 10344,1 | 10344,1 | 10344,1 | 10344,1 | 10344,1 | 10344,1 |
| Расчетная тепловая наг-рузка на ГВС ИЖД, Гкал/ч | 1,313 | 1,291 | 1,269 | 1,247 | 1,225 | 1,203 | 1,181 | 1,181 | 1,181 | 1,181 | 1,181 | 1,181 | 1,181 | 1,181 | 1,181 |
| Потребление тепловой энергии на отопление и вентиляцию ИЖД, Гкал/год | 20889,0 | 21134,8 | 21380,6 | 21626,5 | 21921,5 | 22216,4 | 22511,4 | 22806,4 | 23101,4 | 23396,4 | 23691,4 | 23986,4 | 24281,4 | 24576,3 | 24871,3 |
| Расчетные тепловые нагрузки на отопление и вентиляцию ИЖД, Гкал/ч | 8,349 | 8,447 | 8,546 | 8,644 | 8,762 | 8,880 | 8,998 | 9,116 | 9,234 | 9,351 | 9,469 | 9,587 | 9,705 | 9,823 | 10,837 |
| Расчетные тепловые нагрузки ИЖД суммарные, Гкал/ч | 9,663 | 9,739 | 9,815 | 9,891 | 9,987 | 10,083 | 10,179 | 10,296 | 10,414 | 10,532 | 10,650 | 10,768 | 10,886 | 11,004 | 12,017 |
| Потребление тепловой энергии ИЖД всего, Гкал/год | 32394,7 | 32446,9 | 32499,1 | 32551,4 | 32652,8 | 32754,1 | 32855,5 | 33150,5 | 33445,5 | 33740,5 | 34035,5 | 34330,5 | 34625,5 | 34920,4 | 35215,4 |
| Потребление тепловой энергии от котельных, Гкал/год | 9953,3 | 9953,3 | 9953,3 | 9697,1 | 10411,0 | 10411,0 | 10334,5 | 10228,2 | 10228,2 | 10228,2 | 10228,2 | 10228,2 | 9165,9 | 9165,9 | 9165,9 |
| Перспективное потреб-ление тепловой энергии всего, Гкал/год | 42348,0 | 42400,2 | 42452,4 | 42248,5 | 43063,7 | 43165,1 | 43190,0 | 43378,7 | 43673,7 | 43968,7 | 44263,7 | 44558,7 | 43791,3 | 44086,3 | 44381,3 |

**3.2 Перспективный баланс теплоносителя в системе централизованного теплоснабжения городского поселения г. Макарьев**

Таблица 3.2.1. Перспективный баланс теплоносителя в системецентрализованного теплоснабжения городского поселения, м3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Показатели баланса | 2014г. | 2015г. | 2016г. | 2017г. | 2018г. | 2019г. | 2020г. | 2021г. | 2022г. | 2023г. | 2024г. | 2025г. | 2026г. | 2027г. | 2028г. |
| 1 | Приход: |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.1. | от водоподготовительных установок | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2157,2 | 2157,2 | 2157,2 | 1842,0 | 1842,0 | 1842,0 |
| 1.2. | из водопровода сырой воды | 2108,3 | 2108,3 | 2108,3 | 2078,6 | 2161,4 | 2161,4 | 2152,5 | 2157,2 | 2157,2 | - | - | - | - | - | - |
|  | итого приход | 2108,3 | 2108,3 | 2108,3 | 2078,6 | 2161,4 | 2161,4 | 2152,5 | 2157,2 | 2157,2 | 2157,2 | 2157,2 | 2157,2 | 1842,0 | 1842,0 | 1842,0 |
| 2 | Расход: |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.1. | объем теплоносителя в теплосетях, м3 | 69,2 | 69,2 | 69,2 | 69,2 | 69,2 | 69,2 | 69,2 | 67,7 | 67,7 | 67,7 | 67,7 | 67,7 | 54,5 | 54,5 | 54,5 |
| 2.2. | расчетная тепловая нагрузка на отопление, Гкал/ч | 4,23 | 4,23 | 4,23 | 4,1131 | 4,4388 | 4,4388 | 4,4039 | 4,5847 | 4,5847 | 4,5847 | 4,5847 | 4,5847 | 4,1 | 4,1 | 4,1 |
| 2.3. | расчетная тепловая нагрузка на ГВС, Гкал/ч | 0,3394 | 0,3394 | 0,3394 | 0,3394 | 0,3394 | 0,3394 | 0,3394 | 0,0894 | 0,0894 | 0,0894 | 0,0894 | 0,0894 | 0,0894 | 0,0894 | 0,0894 |
| 2.4. | объем теплоносителя в системах теплопотребления | 84,5 | 84,5 | 84,5 | 82,2 | 88,6 | 88,6 | 87,9 | 89,9 | 89,9 | 89,9 | 89,9 | 89,9 | 80,5 | 80,5 | 80,5 |
| 2.5. | объем теплоносителя в системах теплоснабжения | 153,7 | 153,7 | 153,7 | 151,4 | 157,8 | 157,8 | 157,1 | 157,6 | 157,6 | 157,6 | 157,6 | 157,6 | 135,0 | 135,0 | 135,0 |
| 2.6. | нормативные потери теплоносителя, м3/год | 2001,5 | 2001,5 | 2001,5 | 1971,8 | 2054,5 | 2054,5 | 2045,6 | 2052,4 | 2052,4 | 2052,4 | 2052,4 | 2052,4 | 1757,5 | 1757,5 | 1757,5 |
| 2.7. | Аварийная подпитка теплосетей, м3/год | 3,1 | 3,1 | 3,1 | 3,0 | 3,2 | 3,2 | 3,1 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 2,7 | 2,7 | 2,7 |
| 2.8. | Технологические затраты теплоносителя, м3/год | 103,8 | 103,8 | 103,8 | 103,8 | 103,8 | 103,8 | 103,8 | 101,55 | 101,55 | 101,55 | 101,55 | 101,55 | 81,75 | 81,75 | 81,75 |
| 2.9. | Итого затраты теплоносителя | 2108,3 | 2108,3 | 2108,3 | 2078,6 | 2161,4 | 2161,4 | 2152,5 | 2157,2 | 2157,2 | 2157,2 | 2157,2 | 2157,2 | 1842,0 | 1842,0 | 1842,0 |

**3.3 Гидравлический расчет магистральных выводов источников тепловой энергии**

Цель гидравлического расчета выводных участков источников тепловой энергии — определить их пропускную способность и требуемый диаметр для обеспечения подключенных на данный вывод тепловых нагрузок.

Расчетный расход теплоносителя, т/ч на выводном участке рассчитывается по формуле:

Gр = gр\*Qо ,т/ч (3)

где Qо- суммарная расчетная тепловая нагрузка на данный вывод с теплоисточника, Гкал/ч, принимается из таблицы 1.5.1;

gр  - удельный расход теплоносителя, т/ч/(Гкал/ч);

gр = 1000/(tр.п.–tр.о.) т/ч (4)

где tр.п.иtр.о. – температура теплоносителя оС, соответственно, в подающем и обратном трубопроводах при расчетной температуре наружного воздуха;

gрсоставляет:

- для температурного сетевого графика 80/60оС gр = 1000/(80-60) = 50 т/ч/(Гкал/ч);

- для температурного сетевого графика 95/70оС gр = 1000/(95-70) = 40 т/ч/(Гкал/ч).

Требуемый диаметр вывода, мм, рассчитывается по формуле:

Др = 1000\*√(4\*Gр/(3,14\*1,3\*3600)) мм; (5)

где 1,3 — оптимальная скорость течения сетевой воды в трубопроводах, м/с;

Исходные данные и результаты гидравлического расчета выводов источников тепловой энергии приведены в таблице 3.3.1.

Анализ полученных расчетов позволяет сделать следующие выводы:

1. По муниципальным котельным все выводы имеют достаточный диаметр, за исключением котельной МСШ №2. У других котельных диаметр выводов значительно завышен, что следует учитывать при перекладке головных и промежуточных участков теплосетей по причине их износа.
2. Занижение диаметра вывода с котельной МСШ№2 не критично, поскольку скорость теплоносителя в трубопроводах будет составлять 1,6 м/с, что является допустимым.
3. При объединении тепловых сетей отдельных котельных диаметр соединяющей линии должен приниматься по расчету на основании значений подключаемых тепловых нагрузок.

Таблица 3.3.1. Исходные данные и результаты гидравлического расчета выводов источников тепловой энергии

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование котельных, выводов | Сетевой график, оС | Расчетная нагрузка на вывод, Гкал/ч | Расчетный расход теплоно-сителя, т/ч | Требуемый диаметр вывода, мм | Фактический диаметр вывода, мм |
| Котельная 13 квартала | 80/60 |  |  |  |  |
| вывод левый | 80/60 | 0,164 | 8,2 | 47,2 | 100 |
| вывод средний | 80/60 | 0,2163 | 10,8 | 54,3 | 100 |
| вывод правый | 80/60 | 0,0829 | 4,1 | 33,6 | 100 |
| Котельная 21 квартала | 80/60 |  |  |  |  |
| вывод на 21 микрорайон | 80/60 | 0,2891 | 14,5 | 62,7 | 100 |
| вывод на пер. Тихий | 80/60 | 0,0198 | 1,0 | 16,4 | 69 |
| вывод на больницу | 80/60 | 0,4631 | 23,2 | 79,4 | 150 |
| Котельная 23 квартала | 80/60 |  |  |  |  |
| вывод на дом №56 | 80/60 | 0,0132 | 0,7 | 13,4 | 50 |
| вывод общий | 80/60 | 0,7156 | 35,8 | 98,7 | 150 |
| линия вправо | 80/60 | 0,1315 | 6,6 | 42,3 | 100 |
| линия прямо | 80/60 | 0,1614 | 8,1 | 46,9 | 69 |
| линия влево | 80/60 | 0,4227 | 21,1 | 75,8 | 100 |
| Котельная 27 квартала | 80/60 | 0,1992 | 10,0 | 52,1 | 100 |
| Котельная ДМШ | 80/60 |  |  |  |  |
| вывод левый | 80/60 | 0,0584 | 2,9 | 28,2 | 50 |
| вывод средний | 80/60 | 0,0765 | 3,8 | 32,3 | 50 |
| вывод правый | 80/60 | 0,0053 | 0,3 | 8,5 | 40 |
| Котельная городской бани | 80/60 |  |  |  |  |
| вывод на м-н Юбилейный | 80/60 | 0,2002 | 10,0 | 52,2 | 100 |
| вывод на дом №56 | 80/60 | 0,021 | 1,1 | 16,9 | 50 |
| Котельная детского сада №5 | 80/60 | 0,1363 | 6,8 | 43,1 | 50 |
| Котельная детского сада №4 | 80/60 |  |  |  |  |
| вывод на детсад | 80/60 | 0,1549 | 7,7 | 45,9 | 50 |
| вывод на ж/дома | 80/60 | 0,0406 | 2,0 | 23,5 | 50 |
| Котельная МСШ №1 | 80/60 |  |  |  |  |
| вывод на здания школы | 80/60 | 0,3109 | 15,5 | 65,0 | 100 |
| вывод на музей | 80/60 | 0,0847 | 4,2 | 34,0 | 69 |
| Котельная МСШ №2 | 80/60 | 0,4164 | 20,8 | 75,3 | **69** |
| Котельная Сервисбыта | 80/60 |  |  |  |  |
| вывод на пенс.фонд | 80/60 | 0,0771 | 3,9 | 32,4 | 69 |
| вывод на КЦСОН | 80/60 | 0,0365 | 1,8 | 22,3 | 69 |
| Котельная Лесторга | 80/60 |  |  |  |  |
| вывод левый | 80/60 | 0,0349 | 1,7 | 21,8 | 69 |
| вывод средний | 80/60 | 0,0072 | 0,4 | 9,9 | 50 |
| вывод правый | 80/60 | 0,0564 | 2,8 | 27,7 | 69 |
| Котельная ОГБПОУ «Костромской автодорожный колледж» | 80/60 |  |  |  |  |
| вывод на уч. корпус | 80/60 | 0,1701 | 8,5 | 48,1 | 82 |
| вывод на ж/дома, столовую | 80/60 | 0,1556 | 7,8 | 46,0 | 50 |

**4 Мастер-план развития систем теплоснабжения городского поселения**

**4.1 Проблемы в организации теплоснабжения существующих и перспективных потребителей**

Теплоснабжение потребителей, подключенных к муниципальным котельным**,** обеспечивается в пределах санитарных норм только при хорошем качестве поставленного топлива — угля, дров и древесных отходов и при правильно поставленной эксплуатации котельных: периодической чистке котлов и теплообменных аппаратов, ежегодном ремонте запорной и регулирующей арматуры, замене аварийных участков теплосетей, подготовке систем теплопотребления к отопительному сезону.

Недостаточная температура теплоносителя на выходе с котельных, повышенные потери в тепловых сетях приводят к недопоставке тепловой энергии потребителям (к их «недотопу»).

Таблица 4.1.1. Плановая и фактическая реализация тепловой энергии по городскому поселению, Гкал

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | 2016 г. | 2017 г. | 2018г. | 2019 г. | 2021 г. |
| План | 10011,9 | 9817,4 | 9817,4 | 8875,2 | 8446,7 |
| Факт | 9217,1 | 9256,9 | 8962,6 | 8066,3 | 9125 |

Причина заключается в том, что реальный КПД котлов и котельных в целом значительно ниже принятых для расчета тарифа и нормативных значений.

Реальный удельный расход условного топлива на производство теплоты составляет:

bот.ф.=308 кгу.т./Гкал, что соответствует фактическому КПД котлов в 46,4%

Плановый удельный расход топлива на производство теплоты на 2022 г.составляет:

bот.пл.=224,84 кгу.т./Гкал, что ниже нормативно-эксплуатационного удельного расхода топлива на производство теплоты основными типами применяемых котлов при их работе на дровах.

Абсолютные и удельные расходы электроэнергии на производство теплоты приведены в таблице 4.1.2.

Таблица 4.1.2. Удельный расход электроэнергии на производство теплоты

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование теплоснабжающих организаций | Вид показателя | Производство тепловой энергии, Гкал | Потребление электроэнергии, кВт\*ч | Удельный расход электроэнергии на производство теплоты, кВт\*ч/Гкал |
| Муниципальные котельные | План | 10630,67 | 630950 | 59,35 |
| Факт | 13215,1 | 624547,3 | 47,3 |

При отраслевом нормативе расхода электроэнергии на производство тепловой энергии для данного типа котельных в 20 кВт\*ч/Гкал в муниципальных котельных фактический показатель значительно превышает этотнорматив. Причина заключается в том, что сетевые насосы на большей части котельных завышены по подаче, напору и в целом по мощности. Отсутствие наладки гидравлического режима тепловых сетей требует увеличения параметров сетевых насосов, чтобы обеспечить нормальное теплоснабжение удаленных потребителей.

Малые тепловые нагрузки, а, следовательно, и малый объем реализации тепловой энергии, затраты на приобретение топлива, сверхнормативные затраты электрической энергии, высокая доля заработной платы и другие факторы обуславливают себестоимость и тариф на тепловую энергию от муниципальных котельныхна высоком уровне.

Переход на сжигание только древесных отходов сократит топливную составляющую в тарифе. Объединение районов теплоснабжения отдельных котельных позволит сократить в тарифе долю заработной платы. Замена сетевых насосов, проведение наладки гидравлического режима тепловых сетей позволит существенно сократить в тарифе долю электрической энергии.

Неудовлетворительное качество теплоносителя и поставляемой тепловой энергии не позволяет организовать в многоквартирных домах горячее водоснабжение потребителей. Реконструкция котельных с установкой автоматизированных котлов, водоподготовительных установок создаст все условия для расширения услуг по теплоснабжению потребителей в части организации горячего водоснабжения.

Планирование реконструкции котельных и их тепловых сетей возможно только в той части, в которой они находятся в муниципальной собственности, т.е. в пределах муниципального теплосетевого хозяйства, эксплуатируемого ООО «ТЕПЛОСБЫТ».

Развитие теплоэнергетического хозяйства промышленных предприятий, бюджетных и частных организаций определяет руководство этих предприятий и организаций.

Увеличение тепловых нагрузок у существующих котельных возможно за счет подключения к ним зданий учреждений и организаций при выводе из эксплуатации их собственных теплоисточников. 1котельная обслуживает только учреждения и организации. 12 котельных отапливают жилые дома, но в зоне действия этих котельных строительство новых многоквартирных жилых домов или общественных зданий не планируется. Не планируется также и застройка новых микрорайонов.

**4.2 Описание сценариев развития теплоснабжения городского поселения**

Возможны 3 сценария развития теплоснабжения городского поселения г. Макарьев:

1. До прихода природного газа:

- оптимизация работы существующих котельных, замена устаревших котлов и завышенных по мощности насосов;

- максимально возможный перевод котельных на отходы деревообработки.

С приходом природного газа:

1. Реконструкция всех муниципальных угольно-дровяных котельных в автоматизированные газовые с сохранением для котельных всех подключенных тепловых нагрузок. Котельные, работающие на отходах деревообработки, сохраняются.
2. Максимально возможный перевод на индивидуальное теплоснабжение жилых домов и бюджетных потребителей.

Положительными моментами развития теплоснабжения по первому сценарию является сокращение затрат на топливо и электроэнергию за счет установка нового, энергоэффективного оборудованияна котельных. Сохраняются все тепловые нагрузки на котельные. У теплоснабжающей организации появляется возможность работать рентабельно, без убытков. Отрицательным моментом является сохранение на котельных большого количества обслуживающего персонала.

По сценарию 2 основная часть муниципальных котельных реконструируется в автоматизированные газовые котельные. При этом сценарии те котельные, которые перешли на отходы деревообработки, переводить на газ не целесообразно. Положительными моментами развития теплоснабжения по второму сценарию является сокращение затрат на содержание персонала и электроэнергию за счет установкана котельныхнового, энергоэффективного оборудования и полной его автоматизации. Сохраняются все тепловые нагрузки на котельные. У теплоснабжающей организации также появляется возможность работать рентабельно, без убытков.

По сценарию 3 производится децентрализация всей системы теплоснабжения города. Школы, детские сады, колледж, библиотека, другие социальные учреждения, все индивидуальные жилые дома и часть МКД переводятся на индивидуальное теплоснабжение с использованием котлов, работающих на природном газе. В результате на котельные останутся подключенными здания федеральных учреждений и прочих организаций, а также большая часть МКД. При этом отдельные квартиры в МКД тоже могут перейти на индивидуальное теплоснабжение.Прогнозируется, что сохранятся 3 – 4 котельные, которые будут реконструированы в автоматизированные щеповые ив газовые блочно-модульные (БМК). У ТСО значительно сократится реализация тепловой энергии.

Здания существующих котельных, в целом находятся в неудовлетворительном техническом состоянии, не имеют свободных площадей и не пригодны для монтажа в них оборудования БМК. Новые газовые и щеповыекотельные должны монтироваться в непосредственной близости от существующих котельных со стороны вывода тепловой сети. При этом старые угольно-дровяные котельные консервируются и служат резервным теплоисточником, работающем на резервном топливе. На топливном складе теплоснабжающей организации должен храниться нормативный запас резервного топлива.

При газификации городского поселения ко всем остающимся в работе котельным должен быть подведен газопровод низкого давления, выделен и зарезервирован земельный участок для строительства новой БМК.

При выборе сценариев организации теплоснабжения кроме фактора надежности следует также учитывать следующие факторы:

1). Сложившийся на рынке уровень цен на сервисное обслуживание автоматизированных газовых котельных, смонтированных в форме котельных блоков или БМК. Стоимость сервисного обслуживания 3-х котельных в форме котельных блоков несколько превышает стоимость обслуживания 1 БМК (120 тыс. руб./год).

2). Удельные затраты на сервисное обслуживание автоматизированных газовых котельных зависят от тепловой мощности котельных: с увеличением мощности котельных удельные затраты на сервисное обслуживание автоматизированных газовых котельных снижаются, а для мелких котельных (до 2 МВт) цены практически не зависят от мощности котельных.

3). Удельные затраты на строительство газовых котельных. При увеличении тепловой мощности котельных удельные затраты на их строительство снижаются. Так в соответствии с «НЦС 81-02-19-2021. Здания и сооружения городской инфраструктуры» удельные затраты на строительство газовых БМК составляют:

Таблица 4.2.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код показателя | Наименование показателя | Норматив цены строительства на 01.01.2021, тыс. руб./МВт |
| 19-02-001-01 | до 1 МВт | 10417,3 |
| 19-02-001-02 | от 1 до 5 МВт | 6044,23 |
| 19-02-001-03 | от 5 до 8,16 МВт | 6270,95 |
| 19-02-001-04 | от 8,16 до 12 МВт | 4866,06 |

4). При выборе в качестве источника теплоты котельных блоков наружного размещения следует учитывать наличие в отапливаемом здании помещения с плюсовыми температурами для установки другого котельного оборудования: теплообменников, водоподготовительных установок, насосов, шкафов с электрооборудованием и автоматикой, приборов учета.

5). Для обеспечения тепловых нагрузок размером более 0,5 Гкал/чцелесообразно строить БМК. В качестве газовых котлов для БМК рекомендуютсяжаротрубные котлы «LAVART»ЗАО «Омский завод инновационных технологий» или котлы других отечественных производителей с аналогичными техническими и ценовыми характеристиками. Эти котлы отличаются высоким КПД (92-93%), надежностью в работе. При их эксплуатации не потребуется импортных расходных и ремонтных материалов, запасных частей.

6). Для обеспечения тепловых нагрузок размером менее 0,35 – 0,5 Гкал/ч целесообразно применять котлы наружного размещения марок MicroNew, RS-A, пристроенные к стене котельной или встроенные в здание котельной. Эти котлы по сравнению с котлами других производителей менее требовательны к качеству сетевой воды и имеют люки для проведения чистки поверхностей нагрева. Однако, эти котлы являются водотрубными и оснащаются низкоэффективными атмосферными горелками. Такие котлы практически не ремонтопригодны и имеют КПД не более 90%, что, на 3-4% ниже современных жаротрубных котлов с автоматизированными горелками, применяемых в БМК.

7). Для отопления и ГВС небольших зданий (с расчетной тепловой нагрузкой до 0,052 Гкал/ч или до 60 кВт) целесообразно применять бытовые настенные или напольные котлы (по 1-2 котла) с закрытой камерой сгорания. В этом случае не потребуется устанавливать другое, обязательное для котельных, оборудование.

8). До начала газификации (сценарий 1) для обеспечения тепловых нагрузок размером менее 0,5 Гкал/ч целесообразно применять твердотопливные котлы типа КВр-0,5 или КВр-0,3 Ижевского котельного завода, имеющие реальный КПД 70%. Эти котлы по сравнению с котлами других производителей менее требовательны к качеству сетевой воды и имеют люки для проведения чистки поверхностей нагрева. Возможно также применение дровяных котлов компании «Гейзер». Выбор котлов в каждом конкретном случае должен подтверждаться технико-экономическим обоснованием и проектом, поскольку установка щеповых котлов с комплектом топливоподачи, системами золо-и дымоудаления и автоматики значительно дороже, чем установка дровяных котлов. При существующих на котельные тепловых нагрузок нельзя устанавливать котлы единичной мощностью свыше 0,5 МВт, поскольку эти котлы будут иметь малую загрузку тепловой мощности, низкий КПД и опасность работы в конденсационном режиме, что приведет к быстрой коррозии котловых труб.

Эффект от произведенной реконструкции котельных и тепловых сетей будет заключаться в сокращении расхода топлива и финансовых затрат на его приобретение, уменьшение тепловых потерь при передаче тепловой энергии. При реконструкции котельных в автоматизированные газовые будет также иметь место сокращение потребления электроэнергии, существенное сокращение обслуживающего персонала и затрат на его содержание.

Для котельныхООО «ТЕПЛОСБЫТнорматив удельного расхода топлива (НУР) на производство тепловой энергии принимается в размере, примененном при расчете тарифа на 2022 год:bпр.пл.=222,84кг у.т./Гкал;

КПД новых жаротрубных 2-х ходовых котлов тепловой мощностью до 1 МВТ, работающих на природном газе, по данным завода-изготовителя и результатов режимной наладки на аналогичных котельных принимается 92%, что соответствует удельному расходу топлива на производство теплоты 155,3 кг у.т./Гкал.

КПД новых пеллетных котлов тепловой мощностью до 0,2 МВТ составляет 75%, что соответствует удельному расходу топлива на производство теплоты 190,5 кг у.т./Гкал.

Экономия топлива при замене котлов составит:

ΔМт. = Qпр.\*(bпр.1-bпр.2) т у.т. (8)

где Qпр. – производство тепловой энергии реконструируемой котельной, Гкал/год;

Цены на топливо с НДС принимаются в размерах, принятых при расчете тарифа:

- средняя цена природного газа принимается 7,0 руб./м3 или 7000 руб./тыс. м3;

- средняя цена каменного угля с доставкой принимается 5180,45 руб./т.

- средняя цена пеллет 5000 руб./т = 3000 руб./м3.

- средняя цена щепы с доставкой 120 руб./м3.

- средняя цена дров с доставкой, распиловкой и расколкой 750 руб./пл.м3.

Средняя цена 1 т у.т составляет:

- природного газа: Цту.т = 7000/1,154 = 6065,86 руб./т у.т.

- угля: Цту.т = 5180,45/0,768 = 6745,38 руб./т у.т.

- дров: Цту.т = 750/0,266 = 2819,5 руб./т у.т.

- пеллет Цту.т = 3000/0,266 = 11278,2 руб./т у.т.

- щепы Цту.т = 120/0,06 = 2000 руб./т у.т.

При замене дровяных котельных на газовые экономии затрат на топливо не будет.

При замене старых угольных котлов на новые газовые экономический эффект составит:

ΔЭк =Qпр.\*(bпр.1\*Цт у.т.1-bпр.2\*Цт у.т.2) (9)

ΔЭк =Qпр.\*(0,2284\*6745,38-0,1553\*6065,86)=Qпр.\*598,6

При замене старых дровяных котлов на новые щеповые экономический эффект составит:

ΔЭк =Qпр.\*(0,2284\*2819,5-0,1905\*2000) =Qпр.\*263,0 (10)

При замене старых дровяных котлов на новые дровяные экономический эффект составит:

ΔЭк =Qпр.\*(0,2284\*2819,5-0,204\*2819,5) =Qпр.\*68,8,0 (11)

При установке котлов с газовыми горелками и системой автоматики котельная будет работать без постоянного присутствия обслуживающего персонала. Годовой фонд оплаты труда 1 кочегара при среднемесячной зарплате 15 тыс. руб. за 7,5 месяцев отопительного периода с учетом отчислений в социальные фонды составляет: Эфот.=15\*7,5\*1,3= 146,25 тыс. руб. На небольших угольных котельных штат кочегаров и других рабочих составляет не менее 4-х чел., на квартальных котельных – не менее 8-ми чел.

Реконструкция угольно-дровяных котельных в газовые будет сопровождаться также и заменой сетевых насосов. Экономия потребления электроэнергии на каждой котельной будет составлять:

Ээл.=Qпр.\*(bэл-20)\*Тэ. руб. (12)

где Тэ – средний плановый тариф на электроэнергию, составляет 7,31 руб./кВт\*ч;

bэл – плановый удельный расход электроэнергии, кВт\*ч/Гкал.

Для ООО «ТЕПЛОСБЫТ» Ээл.=Qпр.\*(52-20)\*7,31 = Qпр.\*234,00 руб.

Удельные затраты на строительство газовых БМК в млн. руб./МВт принимаются по укрупненным ценам строительства НЦС 81-02-19-2021 с учетом дефляторов на год строительства.

**4.3 Технико-экономическое сравнение вариантов перспективного развития систем теплоснабжения**

Таблица 4.3.1. Затраты на монтаж, ПНР и сервисное обслуживание теплоисточников по сценариям развития систем теплоснабжения

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование объекта | Расчетная тепловая нагрузка, КВт | Рекомендуемый состав котельного блока или котлов в БМК | Затраты на монтаж и ПНР, тыс. руб. | Затраты на сервисное обслуживание, тыс. руб./год | Экономи-ческий эффект, тыс. руб./год |
| **ООО «Теплосбыт»** |  | **Сценарий 1** |  |  |  |
| **Котельная 13 квартала** |  |  |  |  |  |
| Спорткомплекс «Юность» | 0,0916 | новый котел КВТ-600 на щепе | 6100 | 0 | 427,4 |
| Россельхозбанк | 0,0317 |
| Ул. Б.Советская д.30/2 ж/д | 0,0320 |
| Ул. Б.Советская д.31 ж/д | 0,0303 |
| Ул. Б.Советская д.32 ж/д | 0,0394 |
| Ул. Б.Советская д.36 ж/д | 0,0177 |
| Ул.Б.Советская д.37б ж/д | 0,0112 |
| Ул.Б.Советская д.37в ж/д | 0,0083 |
| Ул.Б.Советская д.39 ж/д | 0,0120 |
| Ул.Б.Советская д.41 ж/д | 0,0371 |
| Ул.Б.Советская д.42 ж/д | 0,0512 |
| Ул.Б.Советская д.43 ж/д | 0,0020 |
| Ул.Б.Советская д.49 ж/д | 0,0474 |
| ПерСпортивный д.1 ж/д | 0,0624 |
| **итого по котельной** | **0,4743** |  |  |  |  |
| **Котельная 21 квартала** |  |  |  |  |  |
| М-он 21 квартала д.1 ж/д | 0,0689 | существующие котлы: КВМ-2,0 и КВр-1,6 | 0 | 0 | 0 |
| М-он 21 квартала д.3 ж/д | 0,0702 |
| М-он 21 квартала д.4 ж/д | 0,0691 |
| М-он 21 квартала д.5 ж/д | 0,0678 |
| Пер. Тихий д.4 ж/д | 0,0112 |
| Пер. Тихий д.11а ж/д | 0,0109 |
| Пер. Тихий д.11б ж/д | 0,0087 |
| Пер. Больничный д.1 ж/д | 0,0154 |
| Пер. Больничный д.3 ж/д | 0,0142 |
| Пер. Больничный д.4 ж/д | 0,0101 |
| Пер. Больничный д.5 ж/д | 0,0148 |
| Пер. Больничный д.7 ж/д | 0,0069 |
| Ул. Больничная д.2а ж/д | 0,0139 |
| Ул. Больничная д.4 ж/д | 0,0078 |
| Ул. Юрьевецкая д.23а ж/д | 0,0451 |
| Ул. Юрьевецкая д.58 ж/д | 0,0077 |
| ОГБУЗ Макарьевская РБ | 0,3185 |
| **итого по котельной** | **0,7612** |  |  |  |  |
| **Котельная 23 квартала** |  |  |  |  |  |
| М-он 23 квартала д.4а ж/д | 0,0623 | существующий котел КВМ-2,0 +новый котел КВТ-1,0 на щепе | 11165,2 | 0 | 293,9 |
| М-он 23 квартала д.12 ж/д | 0,0660 |
| М-он 23 квартала д.14 ж/д | 0,0524 |
| М-он 23 квартала д.15 ж/д | 0,0631 |
| М-он 23 квартала д.17 ж/д | 0,0638 |
| М-он 23 квартала д.19 ж/д | 0,0629 |
| М-он 23 квартала д.21 ж/д | 0,0628 |
| М-он 23 квартала д.23 ж/д | 0,0635 |
| М-он 23 квартала д.25 ж/д | 0,0602 |
| М-он 23 квартала д.27 ж/д | 0,0544 |
| Ул. Н.-Валовая д.32 ж/д | 0,0525 |
| Ул. Н.-Валовая д.36 ж/д | 0,0159 |
| Ул. Н.-Валовая д.56 ж/д | 0,0131 |
| Ул. Катанова д.123 ж/д | 0,0312 |
| **итого по котельной** | **0,7242** |  |  |  |  |
| **Котельная 27 квартала** |  |  |  |  |  |
| М-он 27 квартала д.2 ж/д | 0,0488 | существующие котлы КВНпу-0,3 и КВ-1 +новый котел КВТ-300 на щепе | 3350 | 0 | 188,5 |
| М-он 27 квартала д.3 ж/д | 0,0626 |
| М-он 27 квартала д.4 ж/д | 0,0623 |
| Ул. Гагарина д.21 ж/д | 0,0074 |
| Ул.Ветлужская д.21а ж/д | 0,0099 |
| Ул. Ветлужская д.23 ж/д | 0,0068 |
| **итого по котельной** | **0,1979** |  |  |  |  |
| **Котельная ДМШ** |  |  |  |  |  |
| Аптека | 0,0342 | замена одного из котлов на котел КВр-0,3 | 500 | 0 | 38,0 |
| Худ.школа | 0,0239 |
| Муз.школа | 0,0545 |
| Пл.Революции д.36/1 ж/д | 0,0623 |
| Пл.Революции д.26 ж/д | 0,0346 |
| Пл.Революции д.28 ж/д | 0,0103 |
| **итого по котельной** | **0,2197** |  |  |  |  |
| **Котельная бани** |  |  |  |  |  |
| М-он Юбилейный д.1 ж/д | 0,0485 | существующие котлы КВм-2,0 на щепе, КВр-1,16 и КВр-0,3 на дровах | 0 | 0 | 0 |
| М-он Юбилейный д.2 ж/д | 0,0474 |
| М-он Юбилейный д.4 ж/д | 0,0068 |
| М-он Юбилейный д.3 ж/д | 0,0074 |
| М-он Юбилейный д.7 ж/д | 0,0165 |
| М-он Юбилейный д.8 ж/д | 0,0090 |
| Ул.Юрьевецкая д.18 ж/д | 0,0076 |
| Ул.Валовая д.18 ж/д | 0,0177 |
| Ул.Валовая д.24 ж/д | 0,0208 |
| Ул.Валовая д.40 ж/д | 0,0146 |
| Ул.Окружная д.18 ж/д | 0,0149 |
| Ул.Окружная д.23а ж/д | 0,0047 |
| Ул.Ю.Смирнова д.27 ж/д | 0,0130 |
| Ул.Ю.Смирнова д.28 ж/д | 0,0154 |
| **итого по котельной** | **0,2443** |  |  |  |  |
| **Котельная детсада №5** |  |  |  |  |  |
| Здание детского сада | 0,0982 | замена одного из котлов на котел КВр-0,3 | 500 | 0 | 28,7 |
| Кухня детского сада | 0,0100 |
| Пер.Понизовский д.4 ж/д | 0,0170 |
| Пер.Понизовский д.2 ж/д | 0,0126 |
| Пер.Понизовский д.9 ж/д | 0,0137 |
| **итого по котельной** | **0,1515** |  |  |  |  |
| **Котельная детсада №4** |  |  |  |  |  |
| Здание №1 детского сада | 0,1357 | сохраняются существующие котлы | 0 | 0 | 0,0 |
| Здание №2 детского сада | 0,1349 |
| М-он 12 квартала д.1 ж/д | 0,0140 |
| М-он 12 квартала д.2 ж/д | 0,0139 |
| М-он 12 квартала д.3 ж/д | 0,0123 |
| **итого по котельной** | **0,3109** |  |  |  |  |
| **Котельная МСШ №1** |  |  |  |  |  |
| Главный корпус школы | 0,2451 | замена котла ТВН-1 на котел КВр-0,3 | 500 | 0 | 30,5 |
| Корпус №2 | 0,0412 |
| Корпус №3 | 0,0772 |
| гараж | 0,0267 |
| Дом творчества юных | 0,0398 |
| Музей | 0,0935 |
| **итого по котельной** | **0,5235** |  |  |  |  |
| **Котельная МСШ №2** |  |  |  |  |  |
| Здание школы | 0,4137 | замена котла Универсал-5 на котел КВр-0,6 | 1000 | 0 | 43,3 |
| Пер. Ветлужский д.5 ж/д | 0,0488 |
| Пер. Ветлужский д.3 ж/д | 0,0145 |
| **итого по котельной** | **0,4770** |  |  |  |  |
| **Котельная Сервисбыта** |  |  |  |  |  |
| Здание Сервисбыта | 0,0278 | замена одного из котлов на котел КВр-0,3 | 500 | 0 | 25,9 |
| Налоговая инспекция, ПФ | 0,0507 |
| КЦСОН | 0,0403 |
| Ул. Кадыйская, д. 24 ж/д | 0,0086 |
| Ул. М. Советская, д.16 ж/д | 0,0086 |  |  |  |  |
| **итого по котельной** | **0,1359** |  |  |  |  |
| **Котельная Лесторга** |  |  |  |  |  |
| Магазин |  |  |  |  |  |
| Пер.Западный д.1б ж/д | 0,0071 | замена одного из котлов на котел КВр-0,3 | 500 | 0 | 32,2 |
| Пер.Западный д.2 ж/д | 0,0132 |
| Пер.Западный д.11 ж/д | 0,0072 |
| Пер.Западный д.13 ж/д | 0,0068 |
| Пер.Западный д.15 ж/д | 0,0141 |
| Пер.Западный д.9 ж/д | 0,0071 |
| Пер.Полевой д.23а ж/д | 0,0143 |
| Пер.Полевой д.27 ж/д | 0,0129 |
| Пер.Базовый, д.7 ж/д | 0,0075 |
| **итого по котельной** | **0,0902** |  |  |  |  |
| **Котельная ОГБПОУ «Костромской автодорожный колледж»** |  |  |  |  |  |
| здания колледжа | 0,2899 | замена одного из котлов Универсал-6 на котел КВр-0,3 | 500 | 0 | 82,4 |
| жилые дома (5 зданий) | 0,0736 |
| **итого** | **0,3635** |  |  |  |  |
| **всего по сценарию 1** | **4,6741** |  | **24615,2** | **0** | **1198,3** |
|  |  | **Сценарий 2** |  |  |  |
| **Котельная 13 квартала** |  |  |  |  |  |
| Спорткомплекс «Юность» | 0,0916 | новый котел КВТ-600 на щепе | 6100 | 0 | 427,4 |
| Россельхозбанк | 0,0317 |
| Ул. Б.Советская д.30/2 ж/д | 0,0320 |
| Ул. Б.Советская д.31 ж/д | 0,0303 |
| Ул. Б.Советская д.32 ж/д | 0,0394 |
| Ул. Б.Советская д.36 ж/д | 0,0177 |
| Ул. Б.Советская д.37б ж/д | 0,0112 |
| Ул. Б.Советская д.37в ж/д | 0,0083 |
| Ул. Б.Советская д.39 ж/д | 0,0120 |
| Ул. Б.Советская д.41 ж/д | 0,0371 |
| Ул. Б.Советская д.42 ж/д | 0,0512 |
| Ул. Б.Советская д.43 ж/д | 0,0020 |
| Ул. Б.Советская д.49 ж/д | 0,0474 |
| Пер Спортивный д.1 ж/д | 0,0624 |
| **итого по котельной** | **0,4743** |  |  |  |  |
| **Котельная 21 квартала** |  |  |  |  |  |
| М-он 21 квартала д.1 ж/д | 0,0689 | сушествующие котлы: КВМ-2,0 и КВр-1,5 | 0 | 0 | 0 |
| М-он 21 квартала д.3 ж/д | 0,0702 |
| М-он 21 квартала д.4 ж/д | 0,0691 |
| М-он 21 квартала д.5 ж/д | 0,0678 |
| Пер. Тихий д.4 ж/д | 0,0112 |
| Пер. Тихий д.11а ж/д | 0,0109 |
| Пер. Тихий д.11б ж/д | 0,0087 |
| Пер. Больничный д.1 ж/д | 0,0154 |
| Пер. Больничный д.3 ж/д | 0,0142 |
| Пер. Больничный д.4 ж/д | 0,0101 |
| Пер. Больничный д.5 ж/д | 0,0148 |
| Пер. Больничный д.7 ж/д | 0,0069 |
| Ул. Больничная д.2а ж/д | 0,0139 |
| Ул. Больничная д.4 ж/д | 0,0078 |
| Ул. Юрьевецкая д.23а ж/д | 0,0451 |
| Ул.Юрьевецкая д.58 ж/д | 0,0077 |
| ОГБУЗ Макарьевская РБ | 0,3185 |
| **итого по котельной** | **0,7612** |  |  |  |  |
| **Котельная 23 квартала** |  |  |  |  |  |
| М-он 23 квартала д.4а ж/д | 0,0623 | существующий котел КВМ-2,0 +новый котел КВТ-1,0 на щепе | 11165,2 | 0 | 293,9 |
| М-он 23 квартала д.12 ж/д | 0,0660 |
| М-он 23 квартала д.14 ж/д | 0,0524 |
| М-он 23 квартала д.15 ж/д | 0,0631 |
| М-он 23 квартала д.17 ж/д | 0,0638 |
| М-он 23 квартала д.19 ж/д | 0,0629 |
| М-он 23 квартала д.21 ж/д | 0,0628 |
| М-он 23 квартала д.23 ж/д | 0,0635 |
| М-он 23 квартала д.25 ж/д | 0,0602 |
| М-он 23 квартала д.27 ж/д | 0,0544 |
| Ул. Н.-Валовая д.32 ж/д | 0,0525 |
| Ул. Н.-Валовая д.36 ж/д | 0,0159 |
| Ул. Н.-Валовая д.56 ж/д | 0,0131 |
| Ул. Катанова д.123 ж/д | 0,0312 |
| **итого по котельной** | **0,7242** |  |  |  |  |
| **Котельная 27 квартала** |  |  |  |  |  |
| М-он 27 квартала д.2 ж/д | 0,0488 | существующие котлы КВНпу-0,3 и КВ-1 +новый котел КВТ-300 на щепе | 3350 | 0 | 188,5 |
| М-он 27 квартала д.3 ж/д | 0,0626 |
| М-он 27 квартала д.4 ж/д | 0,0623 |
| Ул.Гагарина д.21 ж/д | 0,0074 |
| Ул.Ветлужская д.21а ж/д | 0,0099 |
| Ул. Ветлужская д.23 ж/д | 0,0068 |
| **итого по котельной** | **0,1979** |  |  |  |  |
| **Котельная ДМШ** |  |  |  |  |  |
| Аптека | 0,0342 | КНР: MICRO NEW 300 NR | 2741,7 | 45 | 585,0 |
| Худ.школа | 0,0239 |
| Муз.школа | 0,0545 |
| Пл.Революции д.36/1 ж/д | 0,0623 |
| Пл.Революции д.36/1 ж/д | 0,0346 |
| Пл.Революции д.28 ж/д | 0,0103 |
| **итого по котельной** | **0,2197** |  |  |  |  |
| **Котельная бани** |  |  |  |  |  |
| М-он Юбилейный д.1 ж/д | 0,0485 | существующие котлы КВм-2,0 на щепе, КВр-1,16 и КВр-0,3 на дровах | 0 | 0 | 0 |
| М-он Юбилейный д.2 ж/д | 0,0474 |
| М-он Юбилейный д.4 ж/д | 0,0068 |
| М-он Юбилейный д.3 ж/д | 0,0074 |
| М-он Юбилейный д.7 ж/д | 0,0165 |
| М-он Юбилейный д.8 ж/д | 0,0090 |
| Ул. Юрьевецкая д.18 ж/д | 0,0076 |
| Ул. Валовая д.18 ж/д | 0,0177 |
| Ул. Валовая д.24 ж/д | 0,0208 |
| Ул. Валовая д.40 ж/д | 0,0146 |
| Ул. Окружная д.18 ж/д | 0,0149 |
| Ул. Окружная д.23а ж/д | 0,0047 |
| Ул. Ю.Смирнова д.27 ж/д | 0,0130 |
| Ул. Ю.Смирнова д.28 ж/д | 0,0154 |
| **итого по котельной** | **0,2443** |  |  |  |  |
| **Котельная детсада №5** |  |  |  |  |  |
| Здание детского сада | 0,0982 | КНР: MICRO NEW 200 NR | 1827,8 | 45 | 585,0 |
| Кухня детского сада | 0,0100 |
| Пер. Понизовский д.4 ж/д | 0,0170 |
| Пер. Понизовский д.2 ж/д | 0,0126 |
| Пер. Понизовский д.9 ж/д | 0,0137 |
| **итого по котельной** | **0,1515** |  |  |  |  |
| **Котельная детсада №4** |  |  |  |  |  |
| Здание №1 детского сада | 0,0910 | БМК: LAVART 200R - 2 шт. | 3655,6 | 50 | 585,0 |
| Здание №2 детского сада | 0,0902 |
| М-он 12 квартала д.1 ж/д | 0,0140 |
| М-он 12 квартала д.2 ж/д | 0,0139 |
| М-он 12 квартала д.3 ж/д | 0,0123 |
| **итого по котельной** | **0,2214** |  |  |  |  |
| **Котельная МСШ №1** |  |  |  |  |  |
| Главный корпус школы | 0,2451 | БМК: LAVART 400R - 2 шт. | 7311,3 | 100 | 1381,9 |
| Корпус №2 | 0,0412 |
| Корпус №3 | 0,0772 |
| гараж | 0,0267 |
| Дом творчества юных | 0,0398 |
| Музей | 0,0935 |
| **итого по котельной** | **0,5235** |  |  |  |  |
| **Котельная МСШ №2** |  |  |  |  |  |
| Здание школы | 0,4137 | БМК: LAVART 300R - 2 шт. | 5483,4 | 100 | 1338,0 |
| Пер. Ветлужский д.5 ж/д | 0,0488 |
| Пер. Ветлужский д.3 ж/д | 0,0145 |
| **итого по котельной** | **0,4770** |  |  |  |  |
| **Котельная Сервисбыта** |  |  |  |  |  |
| Здание Сервисбыта | 0,0278 | КНР: MICRO NEW 200 NR | 1827,8 | 45 | 876,5 |
| Налоговая инспекция, ПФ | 0,0507 |
| КЦСОН | 0,0403 |
| Ул. Кадыйская д. 24 ж/д | 0,0086 |
| ул. М. Советская, 16 ж/д | 0,0086 |
| **итого по котельной** | **0,136** |  |  |  |  |
| **Котельная Лесторга** |  |  |  |  |  |
| Магазин |  |  |  |  |  |
| Пер.Западный д.1б ж/д | 0,0071 | КНР: MICRO NEW 150 NR | 1370,9 | 45 | 864,9 |
| Пер.Западный д.2 ж/д | 0,0132 |
| Пер.Западный д.11 ж/д | 0,0072 |
| Пер.Западный д.13 ж/д | 0,0068 |
| Пер.Западный д.15 ж/д | 0,0141 |
| Пер.Западный д.9 ж/д | 0,0071 |
| Пер.Полевой д.23а ж/д | 0,0143 |
| Пер.Полевой д.27 ж/д | 0,0129 |
| Пер.Базовый, д.7 ж/д | 0,0075 |
| **итого по котельной** | **0,0902** |  |  |  |  |
| **Котельная ОГБПОУ «Костромской автодорожный колледж»** |  |  |  |  |  |
| здания колледжа | 0,2762 | БМК: LAVART 300R - 2 шт. | 5483,4 | 100 | 1301,7 |
| жилые дома (5 зданий) | 0,0752 |
| **итого** | **0,3514** |  |  |  |  |
| **всего по сценарию 2** | **4,6741** |  | **50317,1** | **530,0** | **8427,8** |
|  |  | **Сценарии 3** |  |  |  |
| **Котельная 13 квартала** |  |  |  |  |  |
| Спорткомплекс «Юность» | 0,0916 | новый котел КВТ-600 на щепе | 6100 | 0 | 427,4 |
| Россельхозбанк | 0,0317 |
| Ул. Б.Советская д.30/2 ж/д | 0,0320 |
| Ул. Б.Советская д.31 ж/д | 0,0303 |
| Ул. Б.Советская д.32 ж/д | 0,0394 |
| Ул. Б.Советская д.36 ж/д | 0,0177 |
| Ул. Б.Советская д.37б ж/д | 0,0112 |
| Ул. Б.Советская д.37в ж/д | 0,0083 |
| Ул. Б.Советская д.39 ж/д | 0,0120 |
| Ул. Б.Советская д.41 ж/д | 0,0371 |
| Ул. Б.Советская д.42 ж/д | 0,0512 |
| Ул. Б.Советская д.43 ж/д | 0,0020 |
| Ул. Б.Советская д.49 ж/д | 0,0474 |
| Пер Спортивный д.1 ж/д | 0,0624 |
| **итого по котельной** | **0,4743** |  |  |  |  |
| **Котельная 21 квартала** |  |  |  |  |  |
| М-он 21 квартала д.1 ж/д | 0,0689 | существующие котлы: КВМ-2,0 и КВр-1,6 | 0 | 0 | 0 |
| М-он 21 квартала д.3 ж/д | 0,0702 |
| М-он 21 квартала д.4 ж/д | 0,0691 |
| М-он 21 квартала д.5 ж/д | 0,0678 |
| Пер.Тихий д.4 ж/д | 0,0112 |
| Пер.Тихий д.11а ж/д | 0,0109 |
| Пер.Тихий д.11б ж/д | 0,0087 |
| Пер.Больничный д.1 ж/д | 0,0154 |
| Пер.Больничный д.3 ж/д | 0,0142 |
| Пер.Больничный д.4 ж/д | 0,0101 |
| Пер.Больничный д.5 ж/д | 0,0148 |
| Пер.Больничный д.7 ж/д | 0,0069 |
| Ул.Больничная д.2а ж/д | 0,0139 |
| Ул.Больничная д.4 ж/д | 0,0078 |
| Ул.Юрьевецкая д.23а ж/д | 0,0451 |
| Ул.Юрьевецкая д.58 ж/д | 0,0077 |
| ОГБУЗ Макарьевская РБ | 0,3185 |
| **итого по котельной** | **0,7612** |  |  |  |  |
| **Котельная 23 квартала** |  |  |  |  |  |
| М-он 23 квартала д.4а ж/д | 0,0623 | существующий котел КВМ-2,0 +новый котел КВТ-1,0 на щепе | 11165,2 | 0 | 293,9 |
| М-он 23 квартала д.12 ж/д | 0,0660 |
| М-он 23 квартала д.14 ж/д | 0,0524 |
| М-он 23 квартала д.15 ж/д | 0,0631 |
| М-он 23 квартала д.17 ж/д | 0,0638 |
| М-он 23 квартала д.19 ж/д | 0,0629 |
| М-он 23 квартала д.21 ж/д | 0,0628 |
| М-он 23 квартала д.23 ж/д | 0,0635 |
| М-он 23 квартала д.25 ж/д | 0,0602 |
| М-он 23 квартала д.27 ж/д | 0,0544 |
| Ул. Н.-Валовая д.32 ж/д | 0,0525 |
| Ул. Н.-Валовая д.36 ж/д | 0,0159 |
| Ул. Н.-Валовая д.56 ж/д | 0,0131 |
| Ул. Катанова д.123 ж/д | 0,0312 |
| **итого по котельной** | **0,7242** |  |  |  |  |
| **Котельная 27 квартала** |  |  |  |  |  |
| М-он 27 квартала д.2 ж/д | 0,0488 | существующие котлы КВНпу-0,3 и КВ-1 +новый котел КВТ-300 на щепе | 3350 | 0 | 188,5 |
| М-он 27 квартала д.3 ж/д | 0,0626 |
| М-он 27 квартала д.4 ж/д | 0,0623 |
| Ул.Гагарина д.21 ж/д | 0,0074 |
| Ул.Ветлужская д.21а ж/д | 0,0099 |
| Ул.Ветлужская д.23 ж/д | 0,0068 |
| **итого по котельной** | **0,1979** |  |  |  |  |
| **Котельная ДМШ** |  |  |  |  |  |
| Аптека | 0,0270 | быт. котел 1\*31 кВт | 283,4 | 20 | 585 |
| Худ.школа | 0,0239 | быт. котел 1\*24 кВт | 219,4 | 15 |
| Муз.школа | 0,0545 | быт. котел 2\*31 кВт | 566,8 | 40 |
| Пл.Революции д.36/1 ж/д | 0,0338 | перевод на индиви-дуальное газовое теплоснабжение |  |  |  |
| Пл.Революции д.28 ж/д | 0,0053 |  |  |  |
| **итого по котельной** | **0,1444** |  |  |  |  |
| **Котельная бани** |  |  |  |  |  |
| М-он Юбилейный д.1 ж/д | 0,0485 | существующие котлы КВм-2,0 на щепе, КВр-1,16 и КВр-0,3 на дровах | 0 | 0 | 0 |
| М-он Юбилейный д.2 ж/д | 0,0474 |
| М-он Юбилейный д.4 ж/д | 0,0068 |
| М-он Юбилейный д.3 ж/д | 0,0074 |
| М-он Юбилейный д.7 ж/д | 0,0165 |
| М-он Юбилейный д.8 ж/д | 0,0090 |
| Ул. Юрьевецкая д.18 ж/д | 0,0076 |
| Ул. Валовая д.18 ж/д | 0,0177 |
| Ул. Валовая д.24 ж/д | 0,0208 |
| Ул. Валовая д.40 ж/д | 0,0146 |
| Ул. Окружная д.18 ж/д | 0,0149 |
| Ул. Окружная д.23а ж/д | 0,0047 |
| Ул. Ю.Смирнова д.27 ж/д | 0,0130 |
| Ул. Ю.Смирнова д.28 ж/д | 0,0154 |
| **итого по котельной** | **0,2443** |  |  |  |  |
| **Котельная детсада №5** |  |  |  |  |  |
| Здание детского сада | 0,0982 | КНР: MICRO NEW 150 NR | 1370,9 | 45 | 585,0 |
| Кухня детского сада | 0,0100 |
| Пер. Понизовский д.4 ж/д | 0,0170 | перевод на индиви-дуальное газовое теплоснабжение |  |  |  |
| Пер. Понизовский д.2 ж/д | 0,0126 |  |  |  |
| Пер. Понизовский д.9 ж/д | 0,0137 |  |  |  |
| **итого по котельной** | **0,1515** |  |  |  |  |
| **Котельная детсада №4** |  |  |  |  |  |
| Здание №1 детского сада | 0,0910 | КНР: MICRO NEW 300 NR | 2741,7 | 50 | 585,0 |
| Здание №2 детского сада | 0,0902 |
| М-он 12 квартала д.1 ж/д | 0,0140 | перевод на индиви-дуальное газовое теплоснабжение |  |  |  |
| М-он 12 квартала д.2 ж/д | 0,0139 |  |  |  |
| М-он 12 квартала д.3 ж/д | 0,0123 |  |  |  |
| **итого по котельной** | **0,2214** |  |  |  |  |
| **Котельная МСШ №1** |  |  |  |  |  |
| Главный корпус школы | 0,2451 | БМК: LAVART 400R - 2 шт. | 7311,3 | 100 | 585,0 |
| Корпус №2 | 0,0412 |
| Корпус №3 | 0,0772 |
| гараж | 0,0267 |
| Дом творчества юных | 0,0398 |
| Музей | 0,0935 |  |  |  |  |
| **итого по котельной** | **0,5235** |  |  |  |  |
| **Котельная МСШ №2** |  |  |  |  |  |
| Здание школы | 0,4137 | БМК: LAVART 300R - 2 шт. | 5483,4 | 100 | 585,0 |
| Пер. Ветлужский д.5 ж/д | 0,0488 | перевод на индиви-дуальное газовое теплоснабжение |  |  |  |
| Пер. Ветлужский д.3 ж/д | 0,0145 |  |  |  |
| **итого по котельной** | **0,4770** |  |  |  |  |
| **Котельная Сервисбыта** |  |  |  |  |  |
| Здание Сервисбыта | 0,0278 | быт. котел 1\*31 кВт | 219,4 | 20 | 585 |
| Налоговая инспекция, ПФ | 0,0507 | быт. котел 2\*31 кВт | 566,8 | 40 |
| КЦСОН | 0,0403 | быт. котел 2\*31 кВт | 566,8 | 40 |
| Ул. Кадыйская д. 24 ж/д | 0,0086 | перевод на индиви-дуальное газовое теплоснабжение |  |  |  |
| ул. М. Советская, 16 ж/д | 0,0086 |  |  |  |
| **итого по котельной** | **0,1359** |  |  |  |  |
| **Котельная Лесторга** |  |  |  |  |  |
| Магазин |  |  |  |  |  |
| Пер.Западный д.1б ж/д | 0,0071 | перевод на индивидуальное газовое теплоснабжение |  |  |  |
| Пер.Западный д.2 ж/д | 0,0132 |  |  |  |
| Пер.Западный д.11 ж/д | 0,0072 |  |  |  |
| Пер.Западный д.13 ж/д | 0,0068 |  |  |  |
| Пер.Западный д.15 ж/д | 0,0141 |  |  |  |
| Пер.Западный д.9 ж/д | 0,0071 |  |  |  |
| Пер.Полевой д.23а ж/д | 0,0143 |  |  |  |
| Пер.Полевой д.27 ж/д | 0,0129 |  |  |  |
| Пер.Базовый, д.7 ж/д | 0,0075 |  |  |  |
| **итого по котельной** | **0,0902** |  |  |  |  |
| **Котельная ОГБПОУ «Костромской автодорожный колледж»** | |  |  |  |  |
| здания колледжа | 0,2899 | БМК: LAVART 200R - 2 шт. | 3655,6 | 100 | 782,4 |
| жилые дома (5 зданий) | 0,0752 | перевод на индиви-дуальное газовое теплоснабжение |  |  |  |
| **итого** | **0,3514** |  |  |  |  |
| РЦД |  | КНР: MICRO NEW 150 | 1370,9 | 45 | 585 |
| администрация МР |  | КНР: MICRO NEW 150 | 1370,9 | 45 | 585 |
| детский дом |  | КНР: MICRO NEW 150 | 1370,9 | 45 | 585 |
| библиотека |  | КНР: MICRO NEW 150 | 1370,9 | 45 | 585 |
| **всего по сценарию 3** | **4,6741** |  | **49084,3** | **750,0** | **7542,1** |

Как следует из расчетов и обоснований, приведенных в таблице 4.3.1, до прихода в город природного газа (по сценарию 1) следует:

1). Максимально использовать в качестве топлива отходы деревообработки, для чего установить на котельных 13 и 27 квартала щеповые котлы на всю тепловую нагрузку этих котельных, на котельной 23 квартала установить дополнительный щеповой котел, накотельной баниустановить золоуловитель и снова использовать щеповой котел.

2). На котельных ДМШ, детсада №5, школы №1, школы №2, Сервисбыта, Лесторгаи колледжа заменить по 1 котлу, как многократно отработавших свой ресурс и имеющих крайне низкую энергоэффективность. Затраты на замену котлов оцениваются в 24615,2 тыс. руб. экономия топлива оценивается в 1198,3тыс. руб./год.

На всех котельных должны быть установлены наборы фильтров для очистки подпиточной воды. В качестве таких фильтров возможно применение устройств компании «Аквафор» с соответствующими наполнителями.

По сценарию 2 сохраняются квартальные котельные, работающие на отходах деревообработки. Другие котельные при перспективе сохранения у них тепловых нагрузок реконструируются в автоматизированные газовые, работающие без постоянного присутствия обслуживающего персонала. Основу таких котельных составляют котлы наружного размещения (КНР) или блочно-модульные котельные (БМК) с жаротрубными котлами. Потребители с малыми тепловыми нагрузками обеспечивают собственное теплоснабжение бытовыми котлами настенного или напольного размещения. Затраты на реконструкцию котельных оцениваются в 50317,1 тыс. руб. Затраты на последующее их сервисное обслуживание составят 530 тыс. руб./год. Экономия затрат на топливо, электроэнергию и содержание персонала оценивается в 8427,8тыс. руб./год. По сценарию 2 простой срок окупаемости затрат составит 6,4 года, что может заинтересовать инвесторов.

По сценарию 3 также сохраняются квартальные котельные, работающие на отходах деревообработки. Другие котельные, обслуживающие многоквартирные дома, реконструируются в автоматизированные газовые, работающие без постоянного присутствия обслуживающего персонала. Бюджетные учреждения и организации, а также индивидуальные жилые дома, переводятся на индивидуальное газовое теплоснабжение. При этом бюджетные учреждения и организации разрывают договоры теплоснабжения с теплоснабжающей организацией и самостоятельно обслуживают собственные теплоисточники.Затраты на реконструкцию и строительство котельных оцениваются в 49084,3 тыс. руб. Из них 12 млн. руб. – это затраты на создание собственных теплоисточников бюджетных организаций. Затраты на последующее их сервисное обслуживание составят 750 тыс. руб./год. Экономия затрат на электроэнергию и содержание персонала оценивается в 7542,1 тыс. руб./год. По сценарию 3 простой срок окупаемости затрат составит 7,2 года, что может заинтересовать инвесторов.

Как следует из сравнения технико-экономических показателей вариантов (сценариев) развития систем теплоснабжения городского поселения г. Макарьев, более целесообразным вариантом является сценарий №3. Руководствуясь критериями, изложенными в п. 4.2, выше приведенными расчетами и обоснованиями, а также указаниями руководства Костромской области, администрация Макарьевского МР может выбрать другой сценарий развития систем теплоснабжения

**5 Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии**

**5.1 Обоснование предлагаемых для реконструкции котельных на базе существующих и перспективных тепловых нагрузок**

За период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения, произошли следующие изменения на котельных:

1). Для обеспечения возросшей тепловой нагрузки на котельной 21 квартала в 2018 г. установлен щеповой котел мощностью 2 МВт.

2). На котельной бани установлен щеповойкотел мощностью 2,0 МВт в 2018 г.

3). На котельной 23 квартала установлен резервный дровяной котел типа КВ-1.

4). Установлено по 1 новому угольному котлу на котельных 13 квартала, МСШ №1, детсада №4, колледжа.

Следует и дальше продолжить работу по максимальному использованию на котельных в качестве топлива отходов деревообработки. Целесообразно установить щеповые котлы на котельных 13, 23 и 27 кварталов. Планирование установки на котельных щеповых котлов возможно только после проработки администрацией муниципального районатопливного баланса: определения объемов образования отходов деревообработки как в самом поселении, в сельских населенных пунктах района, так и возможных объемов их поставки с фанерных производстви пилорам соседних районных центров: Мантурово и Кадыя.

В связи неопределенностью сроков газификации дальнейшие расчеты и обоснования ведется по сценарию 1

Таблица 5.1.1. Расчет эффективности реконструкции котельных. Замена котлов.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименованиекотельной | Существу-  ющие котлы | Кол-  во | Тепловая нагрузка | Производ-ство теплоты | Предлагаемые к установке котлы | | Экономия топлива | Затраты | Срок окупа-емости |  |
| **ООО «ТЕПЛОСБЫТ»** | | | Гкал/ч | Гкал/год | Марка | Кол-во | тыс. руб. | тыс. руб. | лет |
| Котельная 13 квартала | Универсал-5  КВр-0,6 | 1  2 | 0,4743 | 1625,0 | КВТ-600 | 1 | 427,4 | 6100 | 14,3 |
| Котельная 21 квартала | КВр-1,6  КВМ-2,0 | 1  1 | 0,7612 | 2627,3 | - | - | - | - | - |
| Котельная 23 квартала | КВ-1  КВМ-2,0 | 2  1 | 0,7242 | 2352,6 | КВТ-1000 | 1 | 293,9 | 11165,2 | 38,0 |
| Котельная 27 квартала | Универсал-6  КВНпу-0,3  КВ-1 | 1  1  1 | 0,1979 | 716,6 | КВТ-300 | 1 | 188,5 | 3350 | 17,8 |
| Котельная ДМШ | Универсал-6 | 2 | 0,2197 | 552,9 | КВр-0,3 | 1 | 38,0 | 500 | 13,2 |
| Котельная бани | КВМ-2,0  Универсал-6  КВр-1,6  КВр-0,3 | 1  1  1  1 | 0,2443 | 887,1 | - | - | - | - | - |
| Котельная дет-сада №5 | Минск-1 | 2 | 0,1515 | 416,9 | КВр-0,3 | 1 | 28,7 | 500 | 17,4 |
| Котельная детсада №4 | Универсал-6  КВр-0,6 | 2  1 | 0,3108 | 754,2 | - | - | - | - | - |
| Котельная МСШ №1 | Универсал-6  ТВН-1  КВр-0,9 | 2  1  1 | 0,5235 | 1331,3 | КВр-0,3 | 1 | 30,5 | 500 | 16,4 |
| Котельная МСШ №2 | КВр-0,6  Универсал-5 | 1  1 | 0,4770 | 1258,0 | КВр-0,6 | 1 | 43,3 | 1000 | 23,1 |
| Котельная Сервисбыта | Универсал-6 | 3 | 0,1359 | 486,9 | КВр-0,3 | 1 | 33,5 | 500 | 14,9 |
| Котельная Лесторга | Универсал-6  Минск-1 | 1  2 | 0,0903 | 467,6 | КВр-0,3 | 1 | 32,2 | 500 | 15,5 |
| Котельная ОГБПОУ «КАК» | Универсал-6  КВр-0,6-1 | 3  1 | 0,3635 | 1197,3 | КВр-0,3 | 1 | 82,4 | 500 | 6,1 |
| **Итого** |  |  | **4,6742** | **14673,7** |  |  | **1198,3** | **24615,2** | **20,5** |

Для очистки подпиточной воды от механических примесей, излишнего железа и солей жесткости на всех котельных следует установить 3-х корпусные фильтры типа АКВАФОР со сменными картриджами или их аналоги. Такие фильтры проще в обслуживании, не требуют громоздкой системы регенерации катионита. На отопительный сезон достаточно 2 сменных картриджей. Стоимость приобретения одного фильтра с дополнительным комплектом картриджей и монтажа составляет 10 тыс. руб. На 13 котельных эти затраты составят 10\*13=130 тыс. руб.

Удельный расход электроэнергии на производство теплоты по ООО«ТЕПЛОСБЫТ» за 2021 год составил около 47,3кВт\*ч/Гкал, что в 2,5 раза превышает отраслевую норму. Наладка гидравлического режима тепловых сетей позволит перейти на сетевые насосы меньшей мощности и, тем самым, сократить потребление электрической энергии. Для проведения наладки на тепловых вводах потребителей следует отремонтировать старую или установить новую запорно-регулировочную арматуру: дисковые затворы, шаровые краны или балансировочные вентили. Производится гидравлический расчет тепловой сети, в результате которого определяется расход теплоносителя для каждого потребителя. После установки регулировочной арматуры по расходомеру узла учета тепловой энергии или по переносному расходомеру выставляется требуемый расход теплоносителя, который должен быть не менее расчетного, но и не более расчетного на 10%. Наладку следует начинать с ближних к котельной потребителей.

Таблица 5.1.2. Расчет эффективности реконструкции муниципальных котельных.

Замена сетевых насосов.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование котельной | Существующие используемые сетевые насосы | | | | Требуемая подача | | Предлагаемый к установке насос | | Сокращение потребления электроэнергии в год | | | Затраты по замене насосов | | Срок окупае-мости | |
|  | марка | кВт | кол-во | м3/ч | | марка | | тыс. кВт\*ч | | тыс. руб. | тыс. руб. | | лет | |
| Котельная 13 квартала | К100-80-160а  BL65/170-15/2 | 11  15 | 1  1 | 23,7 | | КМ80-65-160 | | 32,3 | | 238,7 | 40,4 | | 0,2 | |
| Котельная 21 квартала | К100-80-160  BL65/170-15/2  К100-65-200а | 15  15  18,5 | 1  1  1 | 38,1 | | КМ80-65-160 | | 32,3 | | 241,6 | 40,4 | | 0,2 | |
| Котельная 23 квартала | BL65/170-15/2 | 15 | 2 | 36,2 | | - | | 0,0 | | 0,0 | 0,0 | | 0,0 | |
| Котельная 27 квартала | К80-65-160  КМ100-65-200а | 7,5  18,5 | 1  1 | 9,9 | | КМ65-50-160 | | 8,6 | | 63,7 | 34,7 | | 0,5 | |
| Котельная ДМШ | BL40/265-4/4  К20/30 | 4  4 | 1  1 | 11,0 | | - | | 0,0 | | 0,0 | 0,0 | | 0,0 | |
| Котельная бани | BL65/170-15/2 | 15 | 2 | 12,2 | | КМ65-50-160 | | 40,9 | | 302,3 | 34,7 | | 0,1 | |
| Котельная детсада №5 | К80-65-160  К45/30 | 7,5  7,5 | 1  1 | 7,6 | | КМ50-32-125 | | 22,8 | | 168,7 | 28,9 | | 0,2 | |
| Котельная  детсада №4 | К65-50-160 | 5,5 | 2 | 11,1 | | КМ50-32-125 | | 14,2 | | 105,0 | 28,9 | | 0,3 | |
| Котельная МСШ №1 | К80-65-160 | 7,5 | 2 | 26,2 | | - | | 0,0 | | 0,0 | 0,0 | | 0,0 | |
| Котельная МСШ №2 | К80-65-160 | 7,5 | 2 | 23,9 | | - | | 0,0 | | 0,0 | 0,0 | | 0,0 | |
| Котельная Сервисбыта | КМ65- 50-160 | 3,5 | 1 | 6,8 | | КМ50-32-125 | | 14,2 | | 105,0 | 28,9 | | 0,3 | |
| Котельная Лесторга | КМ80-65-160 | 7,5 | 2 | 4,5 | | КМ50-32-125 | | 22,8 | | 168,7 | 28,9 | | 0,2 | |
| Котельная ОГБПОУ «КАДК» | К80-65-160  К80-50-200а | 7,5  11 | 1  1 | 18,2 | | КМ65-50-160 | | 8,6 | | 75,9 | 34,7 | | 0,5 | |
| Итого |  |  |  |  | |  | | **196,5** | | **1469,6** | **300,5** | | **0,2** | |

Таблица 5.1.3. Расчет эффективности реконструкциикотельных. Сводная таблица.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование котельной | Затраты по замене котлов | Затраты по замене насосов | Всего затрат | Сокращение потребления топлива | | Сокращение потребления элктроэнергии | | Итого экономич. эффект | Срок окупае-мости |
|  | тыс. руб. | тыс. руб. | тыс. руб. | тыс. руб. | | тыс. кВт\*ч | тыс. руб. | тыс. руб. | лет |
| **ООО «ТЕПЛОССБЫТ»** | |  |  | |  |  |  |  |  |
| Котельная 13 квартала | 6100 | 40,4 | 6140,4 | 427,4 | | 32,3 | 238,7 | 666,1 | 9,22 |
| Котельная 21 квартала | - | 40,4 | 40,4 | - | | 32,3 | 241,6 | 241,6 | 0,17 |
| Котельная 23 квартала | 11165,2 | 0,0 | 11165,2 | 293,9 | | 0,0 | 0,0 | 293,9 | 37,99 |
| Котельная 27 квартала | 3350 | 34,7 | 3390,4 | 188,5 | | 8,6 | 63,7 | 252,2 | 13,42 |
| Котельная ДМШ | 500 | 0,0 | - | 38,0 | | 0,0 | 0,0 | 38 | 13,16 |
| Котельная бани | - | 34,7 | 34,7 | - | | 40,9 | 302,3 | 302,3 | 0,11 |
| Котельная детсада №5 | 500 | 28,9 | 528,9 | 28,7 | | 22,8 | 168,7 | 197,4 | 2,68 |
| Котельная детсада №4 | - | 28,9 | 528,9 | - | | 14,2 | 105,0 | 105 | 0,28 |
| Котельная МСШ №1 | 500 | 0,0 | 34,7 | 30,5 | | 0,0 | 0,0 | 30,5 | 16,39 |
| Котельная МСШ №2 | 1000 | 0,0 | - | 43,3 | | 0,0 | 0,0 | 43,3 | 23,09 |
| Котельная Сервисбыта | 500 | 28,9 | 528,9 | 33,5 | | 14,2 | 105,0 | 138,5 | 3,82 |
| Котельная Лесторга | 500 | 28,9 | 528,9 | 32,2 | | 22,8 | 168,7 | 200,9 | 2,63 |
| Котельная ОГБПОУ «КАДК» | 500 | 34,7 | 1034,7 | 82,4 | | 8,6 | 75,9 | 158,3 | 3,38 |
| **Итого** | **24615,2** | **300,5** | **24915,7** | **1198,3** | | **196,5** | **1469,6** | **2667,9** | **9,34** |

С учетом затрат на установку фильтров очистки подпиточной воды в размере 130 тыс. руб. суммарный объем инвестиций по коммунальным котельным оценивается в сумму 24915,7+130 =25045,7 тыс. руб.

Простой срок окупаемости затрат составит: Ток. = 25045,7/2667,9= 9,4года, что недостаточно привлекательно для инвесторов.

**5.2 Обоснование предлагаемых для вывода из эксплуатации котельных при передаче тепловых нагрузок на другие источники тепловой энергии**

Важным направлением по оптимизации системы теплоснабжения городского поселения является укрупнение районов теплоснабжения от собственных котельных. При объединении районов теплоснабжения сокращаются затраты на содержание персонала (сокращение 4-х кочегаров и слесарей) и сокращаются затраты электроэнергии на привод сетевых насосов, поскольку на существующих котельных имеется значительный резерв по мощности сетевых насосов.При объединении районов теплоснабжения следует планировать такжечастичную или полную замену котловголовной котельнойдля увеличения ее тепловой мощности, надежности и использования местных видов топлива.

Существенным препятствием к объединению тепловых сетей котельных является отсутствие свободных земельных участков для прокладки соединительных теплотрасс.

В связи с предстоящей газификацией городского поселения г. Макарьев, в результате которой произойдет значительная децентрализация системы теплоснабжения города, передача тепловых нагрузок (переключение потребителей) на другие источники тепловой энергии не целесообразна.

**5.3Расчет радиуса эффективного теплоснабжения**

При суммарной протяженности тепловых сетей от 13 муниципальных котельных в 10,3 км м средняя протяженность тепловых сетей от одного теплоисточника составляет 0,77 км. Наибольший радиус теплоснабжения имеют следующие котельные:

- котельная бани – 550 м;

- котельная 21 квартала – 350 м;

- котельная 23 квартала – 250 м;

- котельная 13 квартала – 250 м;

- котельная Лесторга – 200 м.

*Эффективный радиус теплоснабжения* – максимальное расстояние от теплопотребляющей установки до ближайшего источника тепловой энергии в системе теплоснабжения, при превышении которого подключение теплопотребляющей установки к данной системе теплоснабжения нецелесообразно по причине увеличения совокупных расходов в системе теплоснабжения. Иными словами, эффективный радиус теплоснабжения определяет условия, при которых подключение теплопотребляющих установок к системе теплоснабжения нецелесообразно по причинам роста совокупных расходов в указанной системе. Учет данного показателя позволит избежать высоких потерь в сетях, улучшит качество теплоснабжения и снизит расходы на передачу теплоты.

Методика расчета эффективного радиуса теплоснабжения основывается на определении допустимого расстояния от источника тепла двухтрубной теплотрассы с заданным уровнем потерь и состоит из следующих задач.

1. Расчет нормативных тепловых потерь тепловой энергии в тепловых сетях котельных. Результаты расчета приведены в таблице 1.3.1. Нормативные тепловые потри в тепловых сетях ООО «ТЕПЛОСБЫТ» составляют 3429,3 Гкал/год или 24,6% от отпуска тепловой энергии в тепловые сети.
2. Заданный уровень потерь в тепловых сетях муниципальных котельных

Департаментом государственного регулирования цен и тарифной политики Костромской области установлен объем потерь в тепловых сетях теплоснабжающей организации ООО «ТЕПЛОСБЫТ» в размере Qпот.=1652,5 Гкал/год или 16,4% от отпуска тепловой энергии с котельных, что меньше нормативных потерь более, чем в 2 раза. Для включения в расчет тарифа всего объема реальных тепловых потерь теплоснабжающей организации необходимо провести испытания тепловых сетей на тепловые потери, выполнить расчет нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии и приложить этот расчет к расчету тарифа.

Уровень тепловых потерь по каждой котельной ООО «ТЕПЛОСБЫТ» приведен в таблице 5.3.1.

Таблица 5.3.1. Тепловые потери по котельным ООО «ТЕПЛОСБЫТ»

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование котельной | Расчетный отпуск тепловой энергии, | Протяженность теплосетей, | Нормативные тепловые потери, | |
|  | Гкал/год | м | Гкал/год | % |
| Котельная 13 квартала | 1543,7 | 1238 | 470,3 | 30,5 |
| Котельная 21 квартала | 2478,4 | 1900 | 748,8 | 30,2 |
| Котельная 23 квартала | 2235,0 | 2024 | 572,9 | 25,6 |
| Котельная 27 квартала | 680,8 | 620 | 226,6 | 33,3 |
| Котельная ДМШ | 525,3 | 96 | 29,9 | 5,7 |
| Котельная городской бани | 842,7 | 1085 | 282,1 | 33,5 |
| Котельная детского сада №5 | 396,1 | 162 | 48,3 | 12,2 |
| Котельная детского сада №4 | 716,5 | 435 | 162 | 22,6 |
| Котельная МСШ №1 | 1264,7 | 162 | 63,1 | 5,0 |
| Котельная МСШ №2 | 1195,1 | 310 | 100,3 | 8,4 |
| Котельная Сервисбыта | 462,6 | 596 | 185 | 40,0 |
| Котельная Лесторга | 444,2 | 735 | 237 | 53,4 |
| Котельная ОГБПОУ «КАДК» | 1137,4 | 969 | 303,1 | 26,6 |
| **Итого по ООО «ТЕПЛОСБЫТ»** | **13922,5** | **10332** | 3429,4 | 24,6 |

Эффективным для мелких котельных является такой радиус теплоснабжения, когда уровень потерь составляет до 10%. Предельно допустимый уровень потерь составляет 20%. Приведенные выше расчеты тепловых потерь показывают, что в целом по тепловым сетям котельных при существующем состоянии тепловой изоляции и фактических подключенных нагрузках средний фактический радиус теплоснабжения превышает эффективное значение. Из анализа, приведенного в таблице 2.3.1, следует, что радиус теплоснабжения от котельных бани и Лесторга значительно превышает эффективное значение. Также целесообразно отключить наиболее удаленных потребителей от котельных Сервисбыта, 13 и 21 кварталов,

Для увеличения эффективного радиуса теплоснабжения необходимо:

- замена трубопроводов на участках тепловых сетей, находящихся в аварийном состоянии, при этом новые трубопроводы должны иметь эффективную теплоизоляцию;

- замена тепловой изоляции на современную из эффективных материалов на тех участках тепловых сетей, которые не планируются к замене;

- увеличение тепловых нагрузок, подключенных на тепловые сети;

- вывод из эксплуатации тех участков тепловых сетей, передача тепловой энергии по которым является не эффективной (убыточной) с отключением соответствующих удаленных потребителей;

- вывод из эксплуатации тех котельных, в тепловых сетях которых уровень потерь превышает допустимое значение.

**6 Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них**

**6.1 Реконструкция и строительство тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом тепловой мощности в зоны с избытком тепловой мощности**

Реконструкция и строительство тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом тепловой мощности в зоны с избытком тепловой мощности в городе Макарьев не требуется, поскольку все котельные в своих зонах теплоснабжения имеют избыток тепловой мощности.

**6.2 Строительство тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки под жилищную, комплексную или производственную застройку во вновь осваиваемых районах города**

В городе Макарьевпроизводственная и комплексная застройка не планируется. В строительстве тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки под жилищную, комплексную или производственную застройку во вновь осваиваемых районах города нет необходимости.

**6.3Строительство тепловых сетей, обеспечивающих поставку тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии**

Строительство тепловых сетей для обеспечения поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надежности теплоснабжения в городе Макарьев не целесообразно. Тепловые нагрузки имеют низкую плотность, тепловые сети мелких котельных значительно удалены друг от друга. Прокладка соединительных участков большой протяженности в условиях городской застройки потребует значительных финансовых средств из бюджета городского поселения и потребует разрешения на такую прокладку от собственников земельных участков с определенной денежной компенсацией.

Более целесообразным является увеличение надежности систем теплоснабжения путем реконструкции котельных и улучшения технического состояния тепловых сетей.

**6.4 Строительство или реконструкция тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения**

Для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения необходима реконструкция тепловых сетей в части замены изношенной тепловой изоляции на современную из эффективных теплоизоляционных материалов.

Замена тепловой изоляции с применением современных эффективных теплоизоляционных материалов и выполненная в соответствии со СНиП 41-03-2003 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов» позволит уменьшить тепловые потери в теплосетях не менее, чем на 40%. Предлагается замена тепловой изоляции только на надземных участках тепловых сетей. На подземных участках замена тепловой изоляции должна производиться при замене участков теплосетей по причине их полного износа или при их ремонте. Специальных раскопок теплотрасс для замены теплоизоляции проводить не целесообразно.

Цены на теплоизоляционный материал – фольгированные полуцилиндры из ППУ приняты от регионального поставщика, как минимальные из существующих предложений на рынке.

Затраты на вспомогательные изоляционные материалы (антикоррозионная мастика, клей, бандажная лента, ПВХ-пленка) принимаются в размере 20% от стоимости теплоизоляции. Трудозатраты на проведение теплоизоляционных работ не учитываются, поскольку работы должны выполняться эксплуатационным персоналом в порядке текущей эксплуатации.

При проведении работ по замене теплоизоляции старая теплоизоляция удаляется, трубы очищаются от ржавчины и покрываются антикоррозионной мастикой. На элемент теплоизоляции (скорлупу) применяется не менее 3-х хомутов: 2 хомута по краям и 1 хомут по середине скорлупы. Расчет эффективности замены тепловой изоляции тепловых сетей приведен в таблице 6.3.1.

Таблица 6.3.1. Расчет эффективности замены тепловой изоляции теплосетей

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование котельной | Наружный диаметр теплосетей, мм | Протяжен-ностьнадз.тепловых сетей | Тепловые потери в сетях | Сокраще-ние тепловых потерь | Сокращение потребления топлива | | Цена тепло-изоляции, руб./м | Затраты по замене теплоизо-ляции | Срок окупае-мости |
|  |  | м | Гкал/год | Гкал/год | т у.т./год | тыс. руб. |  | тыс. руб. | лет |
| **ООО «ТЕПЛОСБЫТ»** | |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 13 квартала | 108 | 670 | 273,9 | 137,0 | 39,1 | 157,8 | 433 | 696,3 | 4,4 |
| 57 | 543 | 149,1 | 74,6 | 21,3 | 85,9 | 326 | 424,8 | 4,9 |
| 21 квартала | 159 | 450 | 218,5 | 109,3 | 31,2 | 125,9 | 571 | 616,7 | 4,9 |
| 108 | 350 | 143,1 | 71,6 | 20,4 | 82,4 | 433 | 363,7 | 4,4 |
| 89 | 280 | 102,4 | 51,2 | 14,6 | 59,0 | 393 | 264,1 | 4,5 |
| 57 | 320 | 87,9 | 44,0 | 12,6 | 50,6 | 326 | 250,4 | 4,9 |
| 27 квартала | 57 | 122 | 33,5 | 16,8 | 4,8 | 19,3 | 326 | 95,5 | 4,9 |
| 25 | 40 | 7,9 | 4,0 | 1,1 | 4,6 | 260 | 25,0 | 5,5 |
| бани | 108 | 260 | 106,3 | 53,2 | 15,2 | 61,2 | 433 | 270,2 | 4,4 |
| 57 | 420 | 120,9 | 60,5 | 17,3 | 69,6 | 326 | 328,6 | 4,7 |
| детсада «Солнышко» | 57 | 107 | 29,4 | 14,7 | 4,2 | 16,9 | 326 | 83,7 | 4,9 |
| МСШ №1 | 76 | 35 | 11,5 | 5,8 | 1,6 | 6,6 | 361 | 30,3 | 4,6 |
| МСШ №2 | 76 | 180 | 58,9 | 29,5 | 8,4 | 33,9 | 361 | 156,0 | 4,6 |
| 57 | 130 | 35,7 | 17,9 | 5,1 | 20,6 | 326 | 101,7 | 4,9 |
| Сервисбыта | 76 | 94 | 28,8 | 14,4 | 4,1 | 16,6 | 361 | 81,4 | 4,9 |
| Лесторга | 76 | 315 | 103,1 | 51,6 | 14,7 | 59,4 | 361 | 272,9 | 4,6 |
| 57 | 215 | 59,0 | 29,5 | 8,4 | 34,0 | 326 | 168,2 | 4,9 |
| Итого |  |  | **1569,9** | **785,6** | **224,1** | **904,3** |  | **4229,5** | **4,7** |

**6.5 Строительство тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности теплоснабжения**

Для повышения надежности теплоснабжения предусматривают прокладку дублирующих и закольцовывающих участков тепловых сетей. Тепловые сети от котельных ГП г. Макарьев имеют небольшую протяженность (в среднем 770 м каждая). Прокладка для таких сетей дублирующих и закольцовывающих участков не целесообразна.

Для повышения надежности теплоснабжения необходимо заменить те участки тепловых сетей, которые имеют практически полный физический износ и на которых имели место неоднократные повреждения и аварии, связанные с отключением потребителей и недоотпуском тепловой энергии.

**6.6 Реконструкция тепловых сетей, подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса**

. К таким тепловым сетям в городе Макарьев относятся следующие участки:

- участок надземной прокладки от котельной 21 квартала на жилые дома №1,3,4,5;

- участок подземной прокладки-переход под ул. Ковровская от котельной 13 квартала на жилой дом №30 и здание РКЦ;

- участок надземной прокладки от котельной 27 квартала на ж/д №21 по ул. Гагарина;

- участок надземной прокладки от котельной детсада «Солнышко» между жилыми домами №2 и №4.

Характеристика участков, подлежащих замене, приведена в таблице 6.6.1

Расчет затрат по замене указанных участков тепловых сетей приведен в таблице 6.6.2

Для повышения надежности теплоснабжения прокладка соединяющих линий между тепловыми сетями соседних котельных настоящей схемой теплоснабжения не предусматривается, поскольку это требует значительных финансовых затрат и приобретения земельных участков под теплотрассы у существующих их владельцев.

Таблица 6.6.1. Перечень участков тепловых сетей, нуждающихся в замене

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Котельная | | Тип прокладки | Материал труб | Протяжен-ность участка, м | Диаметр наружный,  мм |
| Начало участка | Конец участка |
| Котельная 21 квартала | |  |  |  |  |
| Котельная | ТП | Надземная | Стальные в ППУ-изоляции и оболочке из оцинкованной жести | 350 | 108 |
| Котельная 13 квартала | |  |  |  |  |
| УТ-2 | УТ-3 | Канальная | Стальные в ППУ-изоляции и оболочке из оцинкованной жести | 20 | 108 |
| Котельная 27 квартала | |  |  |  |  |
| Котельная | жилой дом №21 по ул. Гагарина | Надземная | Стальные в ППУ-изоляции и оболочке из оцинкованной жести | 84 | 57 |
| Котельная детсада №5 | | |  |  |  |
| ж/д №2 по пер. Понизовский | ж/д №4 по пер. Понизовский | Надземная | Стальные в ППУ-изоляции и оболочке из оцинкованной жести | 60 | 57 |
| **Итого:** |  |  |  | **543** |  |

Таблица 6.6.2. Расчет затрат по замене аварийных участков тепловых сетей

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Диаметр трубопроводов, мм | Протяженность участка , м | Материал труб | Расценка по НЦС  81-02-13-2021 | Год проведения работ | Затраты по прокладке трубопроводов |
| Котельная 21 квартала | |  | тыс. руб./км |  | тыс. руб. |
| 108 | 350 | Стальные в ППУ-изоляции | 13396,24 | 2023 | 4338,1 |
| Котельная 13 квартала | |  |  |  |  |
| 108 | 20 | Стальные в ППУ-изоляции | 7688,50 | 2023 | 142,3 |
| Котельная 27 квартала | |  |  |  |  |
| 57 | 84 | Стальные в ППУ-изоляции | 11163,53 | 2023 | 867,6 |
| Котельная детсада «Солнышко» | |  |  |  |  |
| 57 | 60 | Стальные в ППУ-изоляции | 11163,53 | 2023 | 619,7 |
| Итого | **543** |  |  |  | **5967,7** |

Суммарная стоимость работ оценивается в 5967,7 тыс. руб.

При замене участков тепловых сетей будет иметь место значительное уменьшение тепловых потерь при передаче тепловой энергии – не менее, чем в 2 раза.

Нормативные тепловые потери на заменяемых участках составляют 202,3 Гкал/год.

Уменьшение тепловых потерь составит: ΔQ = 202,3/2 = 101,2 Гкал/год.

Сокращение потребления топлива (дров) составит: ΔМт = 101,2\*0,337= 34,1 т у.т = 128,2 м3 на сумму ΔЭ = 128,2\*969,4/1000 = 124,3 тыс. руб./год.

Простой срок окупаемости Ток. =5967,7/124,3 = 48,0 года

Несмотря на длительный срок окупаемости эти мероприятия необходимы для повышения надежности теплоснабжения.

**6.7 Реконструкция тепловых сетей с увеличением диаметра трубопроводов для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки**

Прирост тепловых нагрузок на котельных не планируется. При проведении газификации городского поселения будет иметь место обратный процесс уменьшения тепловых нагрузок на котельные в связи с переходом многих потребителей на индивидуальное теплоснабжение.Потребуется перекладка отдельных магистральных участков на меньший диаметр.

**6.8 Строительство и реконструкция насосных станций**

Сетевые насосные установки всех котельных имеют достаточную мощность. На большей части котельных параметры сетевых насосов – напор и подача значительно превышают расчетно-необходимые. Только на 3-х котельных характеристики сетевых насосов соответствуют подключенным нагрузкам (см. таблицу 5.1.2).

В силу выше изложенного в строительстве подкачивающих насосных станций в городе Макарьевнет необходимости.

**7 Перспективные топливные балансы**

**7.1 Описание видов и количества используемого топлива для источников тепловой энергиина территории города**

По отчету за 2021 год муниципальные котельные использовали следующие виды топлива:

Таблица 7.1.1. Потребление топлива котельными ООО «ТЕПЛОСБЫТ» в 2021 г.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид топлива | Объем потребленного топлива в натур.единицах | Объем потребленного топлива в т у.т. | Объем потребленного топлива в % |
| древесные отходы, м3 | 14100 | 846,0 | 20,8 |
| дрова, пл.м3 | 5273,0 | 1402,6 | 34,5 |
| каменный уголь, т | 2371,3 | 1821,2 | 44,7 |
| Итого |  | **4069,8** | **100** |

Дрова и каменный уголь для котельных приобретаются теплоснабжающими организациями самостоятельно с соблюдением правил проведения закупок товаров для муниципальных нужд.Древесные отходы поставляются деревообрабатывающими предприятиями непосредственно на котельные в порядке утилизации отходов производства. За период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения, произошло ухудшение структуры топливного баланса по причине увеличения использования каменного угля.

Основным топливом на котельных 21 и 23 кварталов стали отходы деревообработки, резервным топливом – дрова. Котельные 13, 27 кварталов МСШ №1, МСШ №2и бани работают преимущественно на каменном угле. На других муниципальных котельных основным топливом являются дрова, резервным топливом – каменный уголь. Препятствием к использованию отходов деревообработки на котельной бани является отсутствие золоуловителя в системе дымоудалениящепового котла.

Увеличение использования местных видов топлива: дров и отходов деревообработки является существенным фактором снижения себестоимости производства тепловой энергии. За период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения (в 2018 году) на котельных 21 квартала и бани установлено 2 щеповых котласуммарной мощностью 4 МВт, что существенно изменило структуру топливного баланса в положительную сторону: увеличилась доля использования местных видов топлива. Целесообразно все квартальные котельные оснастить щеповыми котлами.

Для планирования дальнейшего увеличения использования для целей теплоснабжения отходов деревообработки администрации муниципального района следует уточнить у предпринимателей объемы не используемых ими этих отходов, а также согласовать с руководством Мантуровского района, Мантуровского и Кадыйского фанерных предприятий поставку не используемых древесных отходов.

**7.2 Расчет перспективных максимальных часовых и годовых расходов основного вида топлива, необходимого для обеспечения нормативного функционирования источников тепловой энергии на территории города**

Расход топлива определяется по значению производства тепловой энергии с теплоисточников Qпр. и величине утвержденных нормативов удельных расходов топлива на производство теплоты bпр.:

Мт = Qпр.\* bпр. т у.т. (6)

Утвержденный средний норматив удельного расхода топлива на производство теплоты составляет 222,84 кг у.т./Гкал.

Производство тепловой энергии в будущих периодах рассчитывается по объему полезного использования теплоты (реализации), затрат тепловой энергии на собственные нужды котельных и сетевых потерь по формуле:

увеличение производства тепловой энергии

Qпр. = Qот.п./[(1-dт.п./100)\*(1-dсн.)], (7)

где Qот.п. - полезный отпуск тепловой энергии, Гкал/год;

dсн. - утвержденный норматив затрат тепловой энергии на собственные нужды котельных, составляет 5 % от производства теплоты;

dт.п. - норматив технологических потерь при передаче тепловой энергии, составляет 16,4% от отпуска теплоты в тепловую сеть.

Расчет перспективного потребления тепловой энергии приведен в разделе 3.Потребление тепловой энергии от котельных за прошедшие периоды принято по факту, в будущих периодах принимается в соответствии с показателями, принятыми в расчет тарифа.

Максимальные часовые расходы топлива могут быть рассчитаны по формуле:

mо = Мт.от.\*(tвн. – tо)/[ (tвн. – tср.от.)\*τот.], т/ч (8)

где tвн. - температура воздуха в отапливаемых помещениях; т. к. основными потребителями является жилой сектор, школы и детские сады принимается tвн. = 20оС;

tоиtср.от. - расчетная и средняя за отопительный период температуры наружного воздуха; для г. Макарьевсогласно СП 131.13330.2020[5]принимаются, соответственно, -32оС и -4,2оС.

τот. – продолжительность отопительного периода в г. Макарьев 224 сут., τот.=5376 ч.

Мт.от. — расход топлива за отопительный период, т.

Мт.от. = Мт - Мн.от. (9)

где Мн.от.  - расход топлива в неотопительный периодМн.от. = Qн.от.\*bн.от. (10)

где Qн.пр. и bн.пр. - соответственно, производство тепловой энергии и удельный расход топлива в неотопительный период.

Исходные данные и результаты расчетов максимальных часовых и годовых расходов топливакотельными для года актуализации схемы теплоснабженияприведены в таблице 7.2.1. Расчеты выполнены применительно к местным видам топлива: дровам и отходам деревообработки. Перспективные значения максимальных часовых и годовых расходов топлива по системе теплоснабжения городского поселения приведены в таблице 7.2.2.

Таблица 7.2.1. Расчет максимальных часовых и годовых расходов основного вида топлива, необходимого для обеспечения нормативного функционирования источников тепловой энергии в 2023 году

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Показатели баланса | Наименование котельной | | | | | | | | | | | | | Итого | |
| 13 квартала | 21 квартала | 23 квартала | 27 квартала | ДМШ | бани | детсада №5 | детсада №4 | МСШ №1 | МСШ №2 | Сервис-быта | Лесторга | ОГБПОУ «КАДК» |  |
| 1 | тепловые нагрузки, Гкал/ч | 0,4743 | 0,7612 | 0,7242 | 0,1979 | 0,2197 | 0,2443 | 0,1515 | 0,3108 | 0,5235 | 0,4770 | 0,1359 | 0,0903 | 0,3635 | 4,6741 |
| 2 | Расчетный полезный отпуск, Гкал | 1073,4 | 1747,1 | 1662,1 | 454,2 | 495,4 | 560,6 | 347,8 | 554,5 | 1201,6 | 1094,8 | 277,6 | 207,2 | 834,3 | 10510,6 |
| .3 | Расчетное производство теплоты, Гкал | 1625,0 | 2627,3 | 2352,6 | 716,6 | 552,9 | 887,1 | 416,9 | 754,2 | 1331,3 | 1258,0 | 486,9 | 467,6 | 1197,3 | 14673,7 |
| 4 | Потребление топлива, т у.т. | 362,1 | 585,5 | 524,3 | 159,7 | 123,2 | 197,7 | 92,9 | 168,1 | 296,7 | 280,3 | 108,5 | 104,2 | 266,8 | 3269,9 |
|  | в т.ч. дров | 13,7 | 129,5 | 134,3 | 15,7 | 123,2 | 4,5 | 92,9 | 168,1 | 23,8 | 4,5 | 108,5 | 104,2 | 257,0 | 1179,8 |
|  | угля | 348,4 |  |  | 144,0 |  | 193,2 |  |  | 272,9 | 275,8 |  |  | 9,8 | 1244,1 |
|  | щепы |  | 456,0 | 390,0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 846,0 |
| 5 | Потребление топлива, натур. ед. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | дров, пл. м3 | 51,5 | 486,7 | 504,8 | 59,0 | 463,2 | 16,9 | 349,3 | 631,8 | 89,5 | 16,9 | 407,9 | 391,7 | 966,2 | 4435,4 |
|  | угля, т | 453,7 | 0,0 | 0,0 | 187,5 | 0,0 | 251,5 | 0,0 | 0,0 | 355,3 | 359,2 | 0,0 | 0,0 | 12,8 | 1619,9 |
|  | щепы, м3 | 0,0 | 7600,0 | 6500,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 14100,0 |
| 6 | Максимальное часовое потребление топлива |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | дров, пл.м3/ч | 0,021 | 0,195 | 0,202 | 0,024 | 0,185 | 0,007 | 0,140 | 0,253 | 0,036 | 0,007 | 0,163 | 0,157 | 0,386 | 1,773 |
|  | угля, т/ч | 0,181 | 0,000 | 0,000 | 0,075 | 0,000 | 0,101 | 0,000 | 0,000 | 0,142 | 0,144 | 0,000 | 0,000 | 0,005 | 0,647 |
|  | щепы, м3/ч | 0,000 | 3,038 | 2,598 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 5,636 |

Таблица 7.2.2. Расчет перспективных максимальных часовых и годовых расходов основного вида топлива, необходимого для обеспечения нормативного функционирования источников тепловой энергии

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | 2014г. | 2015г. | 2016г. | 2017г. | 2018г. | 2019г. | 2020г. | 2021г. | 2022г. | 2023г. | 2024г. | 2025г. | 2026г. | 2027г. | 2028г. |
| **Муниципальные котельные ООО «ТЕПЛОСБЫТ»** | | | | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Полезное потребление тепловой энергии, Гкал | 9953,3 | 9953,3 | 9953,3 | 9697,1 | 10411,0 | 10411,0 | 10334,5 | 10228,2 | 10228,2 | 10228,2 | 10228,2 | 10228,2 | 9165,9 | 9165,9 | 9165,9 |
| Отпуск тепловой энергии, Гкал | 12526,2 | 12526,2 | 12526,2 | 12203,7 | 13102,1 | 13102,1 | 13005,9 | 12872,2 | 12872,2 | 12872,2 | 12872,2 | 12872,2 | 11535,2 | 11535,2 | 11535,2 |
| Производство тепловой энергии, Гкал | 12929,6 | 12929,6 | 12929,6 | 12596,8 | 13524,1 | 13524,1 | 13424,7 | 13286,7 | 13286,7 | 13286,7 | 13286,7 | 13286,7 | 11906,7 | 11906,7 | 11906,7 |
| Потребление топлива, т у.т. | 2881,2 | 2881,2 | 2881,2 | 2807,1 | 3013,7 | 3013,7 | 2991,6 | 2960,8 | 2960,8 | 2960,8 | 2960,8 | 2960,8 | 2653,3 | 2653,3 | 2653,3 |
| в т.ч. дров | 2345,3 | 2345,3 | 2345,3 | 2133,4 | 2290,4 | 2290,4 | 2273,6 | 1021,5 | 1021,5 | 1021,5 | 1021,5 | 1021,5 | 915,4 | 915,4 | 915,4 |
| угля | 363,0 | 363,0 | 363,0 | 350,9 | 376,7 | 376,7 | 373,9 | 1323,5 | 1323,5 | 1323,5 | 1323,5 | 1323,5 | 1186,0 | 1186,0 | 1186,0 |
| щепы | 172,9 | 172,9 | 172,9 | 322,8 | 346,6 | 346,6 | 344,0 | 615,8 | 615,8 | 615,8 | 615,8 | 615,8 | 551,9 | 551,9 | 551,9 |
| Потребление топлива, натур. ед. | 11698,2 | 11698,2 | 11698,2 | 13400,4 | 14386,9 | 14386,9 | 14281,2 | 14104,3 | 14104,3 | 14104,3 | 14104,3 | 14104,3 | 12639,4 | 12639,4 | 12639,4 |
| дров, пл. м3 | 8817,0 | 8817,0 | 8817,0 | 8020,2 | 8610,6 | 8610,6 | 8547,3 | 3840,2 | 3840,2 | 3840,2 | 3840,2 | 3840,2 | 3441,3 | 3441,3 | 3441,3 |
| угля, т | 472,7 | 472,7 | 472,7 | 456,9 | 490,5 | 490,5 | 486,9 | 1723,3 | 1723,3 | 1723,3 | 1723,3 | 1723,3 | 1544,3 | 1544,3 | 1544,3 |
| щепы, м3 | 2881,2 | 2881,2 | 2881,2 | 5380,2 | 5776,3 | 5776,3 | 5733,8 | 10264,1 | 10264,1 | 10264,1 | 10264,1 | 10264,1 | 9198,1 | 9198,1 | 9198,1 |
| Максимальное часовое потребление топлива | 4,676 | 4,676 | 4,676 | 5,356 | 5,750 | 5,750 | 5,708 | 5,637 | 5,637 | 5,637 | 5,637 | 5,637 | 5,052 | 5,052 | 5,052 |
| дров, пл.м3/ч | 3,524 | 3,524 | 3,524 | 3,206 | 3,442 | 3,442 | 3,416 | 1,535 | 1,535 | 1,535 | 1,535 | 1,535 | 1,375 | 1,375 | 1,375 |
| угля, т/ч | 0,189 | 0,189 | 0,189 | 0,183 | 0,196 | 0,196 | 0,195 | 0,689 | 0,689 | 0,689 | 0,689 | 0,689 | 0,617 | 0,617 | 0,617 |
| щепы, м3/ч | 1,152 | 1,152 | 1,152 | 2,150 | 2,309 | 2,309 | 2,292 | 4,103 | 4,103 | 4,103 | 4,103 | 4,103 | 3,676 | 3,676 | 3,676 |
| **Индивидуальный жилой фонд** | | | | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Потребление тепловой энергии ИЖД, Гкал | 32394,7 | 34507,7 | 34866,4 | 35225,1 | 35583,8 | 35942,5 | 36301,2 | 36659,9 | 37018,6 | 37377,3 | 37736 | 38094,7 | 38453,5 | 38812,2 | 39170,9 |
| Производство тепловой энергии в ИЖД, Гкал | 33055,8 | 35211,9 | 35578,0 | 35944,0 | 36310,0 | 36676,0 | 37042,0 | 37408,1 | 37774,1 | 38140,1 | 38506,1 | 38872,1 | 39238,3 | 39604,3 | 39970,3 |
| Расход топлива, т у.т. | 7867,3 | 8380,4 | 8467,6 | 8554,7 | 8641,8 | 8728,9 | 8816,0 | 8903,1 | 8990,2 | 9077,3 | 9164,5 | 9251,6 | 9338,7 | 9425,8 | 9512,9 |
| Расход топлива |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| дрова,м3 | 29576,2 | 31505,4 | 31832,9 | 32160,4 | 32487,9 | 32815,4 | 33142,9 | 33470,4 | 33797,9 | 34125,4 | 34452,8 | 34780,3 | 35107,9 | 35435,4 | 35762,9 |
| Максимальный расход топлива |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| дрова, м3/ч | 11,8 | 12,6 | 12,7 | 12,9 | 13,0 | 13,1 | 13,2 | 13,4 | 13,5 | 13,6 | 13,8 | 13,9 | 14,0 | 14,2 | 14,3 |

**7.3 Расчет нормативных запасов топлива**

В соответствии с «Порядком определения нормативов запасов топлива на источниках тепловой энергии» [12] (утвержден Приказом Минэнерго России от 10августа 2012 г. № 377) норматив создания запаса топлива на котельных является общим нормативным запасом основного и резервного видов топлива (далее - ОНЗТ) теплоснабжающей организации и определяется по сумме объемов неснижаемого нормативного запаса топлива (далее - ННЗТ) и нормативного эксплуатационного запаса топлива (далее - НЭЗТ).

Расчетный размер ННЗТ определяется по среднесуточному плановому расходу топлива самого холодного месяца отопительного периода и количеству суток, определяемых с учетом вида топлива и способа его доставки:

|  |  |
| --- | --- |
| тыс. т, | (11) |

где  - среднее значение производства тепловой энергии (выработка котельной) в самом холодном месяце (январе),Гкал/сутки;

-расчетный норматив удельного расхода топлива на произведенную тепловую энергию для самого холодного месяца (января), ту.т./Гкал; принимается в объеме утвержденного норматива;

*К* - коэффициент перевода натурального топлива в условное;

*Т* - длительность периода формирования объема ННЗТ, сут.

Количество суток, на которые рассчитывается ННЗТ, определяется фактическим временем, необходимым для доставки топлива от поставщика или базовых складов, и временем, необходимым на погрузоразгрузочные работы. Принимается в соответствии с Порядком.

Qmax= Qоот.\*24\*(tвн. – tср.янв.)/(tвн. - tо) + Qогвс\*24/Кнер. (12)

где Qоот. — суммарная расчетная тепловая нагрузка на отопление, Гкал/ч;

Qогвс- суммарная расчетная тепловая нагрузка на ГВС, Гкал/ч;

Кнер. - коэффициент неравномерности водопотребления, принимается 2,3

tвн. - средняя температура воздуха в отапливаемых помещениях, принимается +20оС;

tср.янв. - средняя температура января,

в соответствии с СП 131 для г. Макарьевtср.янв. = -12,8оС;

tо- расчетная температура отопительного периода, для г. Макарьевtо = -32оС.

# Таблица 7.3.1. Основные исходные данные и результаты расчета создания нормативного неснижаемого запаса топлива (ННЗТ)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование теплоснабжа-ющей организации | Вид  топлива | Среднесут. пр-вотеплоэне-ргии, Гкал/сут. | Норматив удельного расхода топлива,  т у.т./Гкал | Средне-  суточный расход топлива,  т у.т. | Коэфф-нт перевода натураль-ного топлива в условное | Количе-ство суток для расчета запаса | ННЗТ, м3 |
| ООО «ТЕПЛОСБЫТ» | каменный уголь, т | 34,1 | 0,22284 | 7,6 | 0,768 | 14 | 138,4 |
| дрова, пл.м3 | 35,9 | 0,22284 | 8,0 | 0,266 | 7 | 210,7 |
| щепа, м3 | 24,4 | 0,22284 | 5,4 | 0,06 | 7 | 635,1 |

Для расчета размера НЭЗТ принимаются плановый среднесуточный расход топлива трех наиболее холодных месяцев отопительного периода и количество суток:

по твердому топливу — 45 суток, по жидкому топливу - 30 суток.

Расчет производится по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
| тыс. т, | (13) |

где  - среднее значение отпуска тепловой энергии в тепловую сеть в течение трех наиболее холодных месяцев, Гкал/сутки; рассчитывается по формуле 12, в которой в соответствии с СП 131 среднемесячная температура принимается: для декабря -9,8оС, для января -12,8оС, для февраля -11,1оС.

 - расчетный норматив средневзвешенного удельного расхода топлива на отпущенную тепловую энергию по трем наиболее холодным месяцам, кгу.т./Гкал;

*К* - коэффициент перевода натурального топлива в условное;

*Т* - количество суток, на которое рассчитывается запас.

# Таблица 7.3.2. Основные исходные данные и результаты расчета создания нормативного эксплуатационного запаса топлива (НЭЗТ)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование теплоснабжающей организации | Вид  топлива | Среднесут. пр-вотеплоэне-ргии, Гкал/сут. | Норматив удельного расхода топлива,  т у.т./Гкал | Средне-  суточный расход топлива,  т у.т. | Коэффициент перевода натурального топлива в условное | Количе-ство суток для расчета запаса | НЭЗТ,  м3 |
| ООО «ТЕПЛОСБЫТ» | каменный уголь, т | 32,4 | 0,22284 | 7,2 | 0,768 | 45 | 422,6 |
| дрова, пл.м3 | 34,1 | 0,22284 | 7,6 | 0,266 | 45 | 1286,6 |
| щепа, м3 | 23,2 | 0,22284 | 5,2 | 0,06 | 45 | 3878,9 |

Результаты расчета норматива запаса топлива для теплоснабжающих организаций г. Макарьев приведены в таблице 7.3.3.

# Таблица 7.3.3. Общий нормативный запас топлива (ОНЗТ) по теплоснабжающим организациямг. Макарьев

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование теплоснабжающей организации | Вид топлива | Норматив общего запаса топлива (ОНЗТ) | В том числе | |
| неснижаемый запас (ННЗТ) | эксплуатационный запас (НЭЗТ) |
| ООО «ТЕПЛОСБЫТ» | каменный уголь, т | 561,0 | 138,4 | 422,6 |
| дрова, пл.м3 | 1497,3 | 210,7 | 1286,6 |
| щепа, м3 | 4514,0 | 635,1 | 3878,9 |

Более точно значения нормативов запасов аварийных видов топлива для теплоснабжающей организации следует принимать в соответствии с постановлениями департамента строительства, ЖКХ и ТЭК Костромской области, если эти организации представляли в департамент расчеты и обоснования этих нормативов.

**8 Оценка надежности и безопасности теплоснабжения**

Оценка надежности и безопасности теплоснабженияпроизводится в соответствии с «Методическими указаниями по анализу показателей, используемых для оценки надежности систем теплоснабжения» (далее - Методические указания) [18]. Утвержденыприказом Министерства региональногоразвития Российской Федерацииот 26.07 2013 г. N 310.

**8.1 Сведения об отказах в системах теплоснабжения**

Отказы в работе систем теплоснабжения ГП г. Макарьев в 2020 и 2021 годах отсутствовали. Недопоставки тепловой энергии потребителям по причине отказов на теплоисточниках или тепловых сетях за этот период не было.

**8.2 Расчет показателей надежности систем теплоснабжения**

Показатель надежности электроснабжения источников тепловой энергии (Кэ) характеризуется наличием или отсутствием резервного электропитания:

Кэ = 1,0 - при наличии резервного электроснабжения;

Кэ = 0,6 - при отсутствии резервного электроснабжения.

В ЕДДС района имеется передвижной электрогенератор мощностью 30 кВт, который может обеспечить работу любой котельной, на которой произошло аварийное отключение электроэнергии. Котельная 23 квартала имеет 2 электрических ввода.

Кэ = 1

Показатель надежности водоснабжения источников тепловой энергии (Кв) характеризуется наличием или отсутствием резервного водоснабжения:

Кв = 1,0 - при наличии резервного водоснабжения;

Кв = 0,6 - при отсутствии резервного водоснабжения

На всех котельных имеется только по 1 водяному вводу, но на котельных 21, 23 и 27 кварталов, бани, Лесторга, школ №1 и №2 имеются баки запаса воды, что повышает их живучесть и надежность теплоснабжения.

Кв = (1,0\*2,8987+0,6\*1,4704)/4,369 = 0,8654

Показатель надежности топливоснабжения источников тепловой энергии (Кт) характеризуется наличием или отсутствием резервного топливоснабжения:

Кт = 1,0 - при наличии резервного топлива;

Кт = 0,5 - при отсутствии резервного топлива

Котельные 21, 23 кварталов и котельная бани могут работать как на щепе, так и на дровах. Другие котельные могут работать как на дровах, так и на угле. Кт=1,0.

Показатель соответствия тепловой мощности источников тепловой энергии и пропускной способности тепловых сетей расчетным тепловым нагрузкам потребителей (Кб) характеризуется долей (%) тепловой нагрузки, не обеспеченной мощностью источников тепловой энергии и/или пропускной способностью тепловых сетей:

Кб = 1,0 - полная обеспеченность;

Кб = 0,8 - не обеспечена в размере 10% и менее;

Кб = 0,5 - не обеспечена в размере более 10%.

Все котельные имеют резерв тепловой мощности и достаточную пропускную способность тепловых сетей.Кб = 1,0.

Показатель уровня резервирования источников тепловой энергии и элементов тепловой сети путем их кольцевания и устройства перемычек (Кр), характеризуемый отношением резервируемой расчетной тепловой нагрузки к сумме расчетных тепловых нагрузок (%), подлежащих резервированию согласно схеме теплоснабжения поселений, городских округов, выраженный в %.

В городском поселении г. Макарьев резервирование теплоисточников отсутствует. Кр=0.

Показатель технического состояния тепловых сетей (Кс), характеризуемый долей ветхих, подлежащих замене трубопроводов, определяется по формуле:

(13)

где - протяженность тепловых сетей, находящихся в эксплуатации;

 - протяженность ветхих тепловых сетей, находящихся в эксплуатации

Протяженность ветхих тепловых сетей от котельныхООО «ТЕПЛОСБЫТ» составляет 0,514 км при их общей протяженности 10,3 км.

Кс = (10,3-0,514)/10,3 = 0,95

Показатель интенсивности отказов тепловых сетей (Котк.тс), характеризуемый количеством вынужденных отключений участков тепловой сети с ограничением отпуска тепловой энергии потребителям, вызванным отказом и его устранением:

Иотк.тс= nотк / S [1 / (км \* год)], где

nотк - количество отказов за предыдущий год;

S - протяженность тепловой сети (в двухтрубном исполнении) данной системы теплоснабжения [км].

Для всех котельных ГП г. Макарьевnотк = 0. Иотк.тс= 0/S =0, Котк.тс = 1.

Показатель интенсивности отказов (далее - отказ) теплового источника, характеризуемый количеством вынужденных отказов источников тепловой энергии с ограничением отпуска тепловой энергии потребителям, вызванным отказом и его устранением (Коткит):

(14)

Иоткит = (1+0,8654+1)/3 = 0,955

В зависимости от интенсивности отказов (Иоткит) определяется показатель надежности теплового источника (Коткит):

до 0,2 включительно - Коткит = 1,0;

от 0,2 до 0,6 включительно - Коткит = 0,8;

от 0,6 - 1,2 включительно - Коткит = 0,6.

Показатель относительного аварийного недоотпуска тепла (Кнед) в результате внеплановых отключений теплопотребляющих установок потребителей определяется по формуле:

, (15)

где - недоотпуск тепла;

 - фактический отпуск тепла системой теплоснабжения.

В зависимости от величины относительного недоотпуска тепла (Qнед) определяется показатель надежности (Кнед):

до 0,1% включительно - Кнед = 1,0;

от 0,1% до 0,3% включительно - Кнед = 0,8;

от 0,3% до 0,5% включительно - Кнед = 0,6;

от 0,5% до 1,0% включительно - Кнед = 0,5;

свыше 1,0% - Кнед = 0,2.

Для всех котельных ГП г. МакарьевQоткл = 0, Qнед = 0/(Qфакт\*100) = 0, Кнед = 1,0.

Показатель укомплектованности ремонтным и оперативно-ремонтным персоналом (Кп) определяется как отношение фактической численности к численности по действующим нормативам. Для котельных ГП г. МакарьевКп = 1.

Показатель оснащенности машинами, специальными механизмами и оборудованием (Км) принимается как среднее отношение фактического наличия к количеству, определенному по нормативам, по основной номенклатуре:

, (16)

где,  - показатели, относящиеся к данному виду машин, механизмов, оборудования;

n - число показателей, учтенных в числителе.

Для котельных ГП г. Макарьев Км = 0,6.

Показатель наличия основных материально-технических ресурсов (Ктр) определяется аналогично по [формуле (16)](#Par169) по основной номенклатуре ресурсов (трубы, компенсаторы, арматура, сварочные материалы и т.п.). Принимаемые для определения значения общего Ктр частные показатели не должны быть выше 1,0.

Для котельных ГП г. МакарьевКтр =0,5.

Показатель укомплектованности передвижными автономными источниками электропитания (Кист) для ведения аварийно-восстановительных работ вычисляется как отношение фактического наличия данного оборудования (в единицах мощности - кВт) к потребности.В ЕДДС Макарьевского района имеется передвижной электрогенератор мощностью 30 кВт, который может обеспечить работу любой котельной, на которой произошло аварийное отключение электроэнергии. Для всех котельных Кист = 1.

Показатель готовности теплоснабжающих организаций к проведению аварийно-восстановительных работ в системах теплоснабжения (общий показатель) базируется на показателях:

укомплектованности ремонтным и оперативно-ремонтным персоналом;

оснащенности машинами, специальными механизмами и оборудованием;

наличия основных материально-технических ресурсов;

укомплектованности передвижными автономными источниками электропитания для ведения аварийно-восстановительных работ.

Общий показатель готовности теплоснабжающих организаций к проведению восстановительных работ в системах теплоснабжения к выполнению аварийно-восстановительных работ определяется следующим образом:

Кгот = 0,25 \* Кп + 0,35 \* Км + 0,3 \* Ктр + 0,1 \* Кист (17)

Кгот = 0,25\*1 + 0,35 \*0,6 + 0,3\*0,5 + 0,1\*1 = 0,71

Общая оценка готовности дается по следующим категориям:

Таблица 8.2.1.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Кгот | (Кп; Км); Ктр | Категория готовности |
| 0,85 - 1,0 | 0,75 и более | удовлетворительная готовность |
| 0,85 - 1,0 | до 0,75 | ограниченная готовность |
| 0,7 - 0,84 | 0,5 и более | ограниченная готовность |
| 0,7 - 0,84 | до 0,5 | неготовность |
| менее 0,7 | - | неготовность |

Общий показатель готовности теплоснабжающих организаций ГП г. Макарьевк проведению восстановительных работ в системах теплоснабжения к выполнению аварийно-восстановительных работ составляет 0,71. Категория готовности – «ограниченная готовность».

Оценка надежности систем теплоснабжения.

а) оценка надежности источников тепловой энергии.

В зависимости от полученных показателей надежности Кэ, Кв, Кт и Ки источники тепловой энергии могут быть оценены как:

высоконадежные - при Кэ = Кв = Кт = Ки = 1;

надежные - при Кэ = Кв = Кт = 1 и Ки = 0,5;

малонадежные - при Ки = 0,5 и при значении меньше 1 одного изпоказателей Кэ, Кв, Кт;

ненадежные- при Ки = 0,2 и/или значении меньше 1 у 2-х и болеепоказателей Кэ, Кв, Кт.

Общий показательнадежности источников тепловой энергии – «малонадежные».

б) оценка надежности тепловых сетей.

В зависимости от полученных показателей надежности тепловые сети могут быть оценены как:

высоконадежные - более 0,9;

надежные - 0,75 - 0,89;

малонадежные - 0,5 - 0,74;

ненадежные - менее 0,5.

Общий показательнадежности тепловых сетей составляет 0,95. Общая оценка – «надежные».

в) оценка надежности систем теплоснабжения в целом.

Общая оценка надежности системы теплоснабжения определяется исходя из оценок надежности источников тепловой энергии и тепловых сетей и определяется как наихудшая из оценок надежности источников тепловой энергии или тепловых сетей, то есть «малонадежные».

**9 Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение**

**9.1 Оценка финансовых потребностей для осуществления строительства, реконструкции и технического перевооружения источников тепловой энергии и тепловых сетей**

Расчеты объемов необходимого финансирования мероприятий по повышению эффективности и надежности системы теплоснабжения городского поселения город Макарьевприведены в разделах 4, 5 и 6. Сводные результаты расчетов приведены в таблице 9.1.1.

Таблица 9.1.1. Сводные результаты расчетов необходимого объема финансирования строительства, реконструкции и технического перевооружения источников тепловой энергии и тепловых сетей

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование теплоснабжающей организации, виды работ | Необходимый объем финансирования,  тыс. руб. | Рекомендуемый период внедрения, годы |
|  | **ООО «ТЕПЛОСБЫТ»** |  |  |
| 1 | Замена котлов на котельных | 24615,2 | 2022 – 2024 |
| 2 | Замена сетевых насосов на котельных | 300,5 | 2022 – 2023 |
| 3 | Установка на котельных фильтров | 130 | 2022- 2023 |
| 4 | Замена аварийных участков тепловых сетей | 5967,7 | 2023 – 2024 |
| 5 | Замена тепловой изоляции теплосетей | 4229,5 | 2022 - 2023 |
|  | **Итого** | **35242,9** |  |

\*затраты по замене котлов включены в п.1

Как следует из таблицы 9.1.1 общий объем финансирования в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение источников тепловой энергии и тепловых сетей оценивается в **35242,9**тыс. руб.

**9.2 Предложения по источникам и условиям инвестиций, обеспечивающих финансовые потребности**

При существующем техническом и технологическом уровне теплоснабжающая организации муниципального района - ООО «ТЕПЛОСБЫТ», несмотря на довольно высокие утвержденные тарифы на тепловую энергию, собственных средств для проведения модернизации и реконструкции не имеет. В расчет тарифа средства на ремонт оборудования и тепловых сетей не заложены.

Не располагает средствами также и арендодатель теплоснабжающей организации: администрация муниципального района.

Для проведения всех мероприятий по развитию системы теплоснабжения городского поселения город Макарьев реально возможно привлечение средств фонда энергосбережения, средств частных инвесторов и заемных средств. В соответствии с действующим законодательством возможными формами работы инвесторов являются:

- энергосервисный контракт;

- инвестиционный проект;

- концессионное соглашение;

- частно-государственное партнерство.

По энергосервисным контрактам целесообразно выполнение относительно небольших по стоимости технических мероприятий на тех объектах, которые имеют постоянное и большое по объему потребление энергоресурсов. К таким объектам относятся сетевые насосы котельных и системы их внутреннего освещения.

По инвестиционным проектам возможно выполнение на отдельных объектах довольно больших по стоимости работ на условиях возврата вложенных средств через механизм тарифного или ценового регулирования. По такой форме инвестирования целесообразно реконструировать котельные и тепловые сети. По инвестиционным проектам объекты передаются инвестору в длительную аренду, за период которой должно произойти безусловное возвращение вложенных средств.

Для комплексной реконструкции котельных ГП г Макарьев и тепловых сетей рекомендуется заключить концессионное соглашение. По концессионному соглашению концессионер приобретает право владения и пользования объектами комплекса тепловой энергетической станции на длительный период. Обязанностью инвестора – концессионера является, прежде всего, обеспечение эксплуатации систем теплоснабжения и предоставление потребителям качественных услуг по отоплению и ГВС. Другой обязанностью концессионера является проведение технических мероприятий, направленных на повышение энергетической и экономической эффективности систем теплоснабжения. Приложением к концессионному соглашению должна быть инвестиционная программа. Возврат инвестору вложенных средств производится также через механизм тарифообразования. При этом тарифы устанавливаются, как правило, на длительный период.

Механизм частно-государственного партнерства может быть реализован путем создания в городе собственной инвестиционной компании, наделенной муниципальным залоговым имуществом. Такая компания, по сути, будет являться центром развития района, и будет обладать по сравнению с другими формами инвестирования 2-мя преимуществами:

- инвестирует реконструкцию тех объектов, которые более необходимы району;

- может пользоваться субсидиями и гарантиями государства.

Таким образом, создание частно-государственной инвестиционной компании позволит городу иметь управляемую систему реконструкции и развития инфраструктуры ЖКХ и сопутствующих отраслей экономики, то есть позволит городу разрабатывать и реализовывать комплексные инвестиционные проекты.

При заключении энергосервисных контрактов и концессионных соглашений в соответствии с бюджетным законодательством необходимо проведение конкурсов по отбору Исполнителей.

Одним из главных элементов в привлечении инвесторов и разработке инвестиционных проектов является определение тем и объектов инвестирования на основе тщательного анализа состояния систем теплоснабжения, принятие оптимальных технических решений, подготовка технико-экономических обоснований, технических заданий на проектирование и разработка рабочих проектов.

Важным условием привлечения инвесторов является обеспечение их прав собственностина построенные или реконструированные объекты.

Муниципалитет, как собственник тепловых сетей, обязан софинансировать работы по их капитальному ремонту и замене отдельных участков, или компенсировать эксплуатирующей организации затраты по проведению этих работ за счет части арендной платы.

Возможные источники финансирования мероприятий, предлагаемых настоящей схемой теплоснабжения, приведены в их реестре (раздел 16).

**9.3 Расчет эффективности инвестиций**

Эффективность инвестиций на стадии разработки схемы теплоснабжения с достаточной точностью может быть определена по простому сроку окупаемости:

Ток. = Зсумм./Эсумм. , лет (18)

где Зсумм. - суммарные затраты на внедрение инвестиционного проекта и последующие эксплуатационные затраты на содержание установленного оборудования и систем автоматизации;

Эсумм. – суммарный годовой экономический эффект от внедрения инвестиционного проекта.

Более точно эффективность инвестиций будет рассчитана на стадии подготовки технико-экономического обоснования и проектирования, где будут учтены динамика изменения цен и тарифов на энергоносители, проценты за пользование кредитом и другие факторы.

Таблица 9.3.1. Расчет эффективности инвестиций

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование теплоснабжающей организации, виды работ | Объем финансирования,  тыс. руб. | Эффект от внедрения мероприятий, тыс. руб./год | Простой срок окупаемости, лет |
| **ООО «ТЕПЛОСБЫТ»** |  |  |  |
| Замена котлов на котельных | 24615,2 | 1198,3 | 20,5 |
| Замена сетевых насосов на котельных | 300,5 | 1469,6 | 0,2 |
| Установка на котельных фильтров | 130 | - | - |
| Замена аварийных участков тепловых сетей | 5967,7 | 124,3 | 48,0 |
| Замена тепловой изоляции теплосетей | 4229,5 | 904,3 | 4,7 |
| **Итого** | **35242,9** | **3696,5** | **9,5** |

Как следует из приведенных в таблице 9.3.1 расчетов, средний срок окупаемости инвестиций по объектам теплоснабжения городского поселения город МакарьевМакарьевского муниципального района составляет 9,5года, что не может быть привлекательным для инвесторов. Часть расходов по модернизации и реконструкции систем теплоснабжения должны взять на себя областной и районный бюджеты. За счет бюджетных средств и областного фонда энергосбережениямогут быть выполнены работы по установке новых котлов на котельных. Замена аварийных участков тепловых сетей на сумму 5967,7тыс. руб. должна производиться за счет средств собственника тепловых сетей. В этом случае срок окупаемости средств частного инвестора значительно сократится.

**10Условия и организация перехода собственников квартир в многоквартирных домах на индивидуальное теплоснабжение**

Переход собственников квартир в многоквартирных домах на индивидуальное теплоснабжение снижает тепловую нагрузку на котельные, уменьшает доход от реализации тепловой энергии, вносит опасные измененияв конструкцию зданий. Поэтому процесс перехода отдельных квартир в многоквартирных домах на индивидуальное теплоснабжение должен быть четко регламентирован.

При отсутствии природного газа и при высоких тарифах на электроэнергию и высоких ценах на сжиженный углеводородный газ (далее СУГ) переход на индивидуальное теплоснабжениев МКД практически невозможно, поскольку потребует установки в квартирах твердотопливных котлов.Существующие в городском поселении многоквартирные дома спроектированы и построены с учетом их центрального отопления. Приточные воздуховоды и системы дымоудаления, необходимые для работы квартирных газовых котлов, системы приточно-вытяжной вентиляции в соответствии с СП 60.13330.2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование», в конструкции зданий не предусмотрены.

При наличии в городском поселении природного газа возможен переход отдельных квартир в МКД на индивидуальное теплоснабжение.Действующее нормативно-правовое регулирование предусматривает возможность перехода отдельных квартир в многоквартирном доме с центральным теплоснабжением на индивидуальное отопление только с учетом установки газовых котлов с закрытыми камерами сгорания и выполнения требований строительных норм и правил в части обеспечения безопасности всех проживающих в МКД. В соответствии с действующим законодательством перевод квартир в многоквартирных домах на индивидуальное теплоснабжение возможен при соблюдении следующих условий:

1. **Наличие согласования**с администрацией Макарьевского муниципального района.
2. Согласие не менее 2/3 собственников жилых помещений данного многоквартирного дома, оформленное протоколом собрания собственников в установленном порядке.
3. Заключение органов строительного и пожарного надзора о том, что строительные конструкции дома допускают его переоборудование с центрального на индивидуальное теплоснабжение.
4. Согласование с поставщиком природного газа и газораспределительной организацией условий на поставку в данный многоквартирный дом требуемого количества газа.
5. Наличие проекта газоснабжения дома или проекта реконструкции существующей системы газоснабжения, поскольку установка газовых котлов может потребовать увеличения диаметра квартальных, вводных и разводящих газопроводов.
6. Наличие проекта установки газового оборудования, соответствующего требованиям п. 15 ст.14 Федерального закона «О теплоснабжении», согласованного с газоснабжающей организацией.
7. Наличие проекта реконструкции системы отопления дома, согласованного с теплоснабжающей организацией, для обеспечения нормального отопления оставшихся на центральном теплоснабжении квартир.

Бремя выполнения всех выше указанных условий несут собственники квартир, переходящих на индивидуальное теплоснабжение. При неисполнении хотя бы одного из условий администрацияМакарьевского муниципального района обязана отозвать свое согласование, а теплоснабжающая организация вправе считать договор поставки тепловой энергии не расторгнутым, и продолжать взимать плату за отопление по показаниям общедомовых узлов учета или по существующим нормативам.

Переход индивидуальных жилых домов с центрального отопления на индивидуальное является правом их собственников и производится в соответствии с п. 4, 5 и 6 указанных выше условий.

Администрация Макарьевского муниципального района, начиная с 2022 г., должна провести исследование вопроса перехода индивидуальных жилых домов и бюджетных организаций на индивидуальное теплоснабжение с использованием газовых котлов с тем, чтобы уменьшить радиус теплоснабжения от котельных, а отдельные теплоисточники вообще закрыть.В соответствии со сценарием №3 закрытию подлежат все котельные, кроме квартальных и котельной бани, которая в последствии тоже может быть закрыта.

В случае начала реализации инвестиционного проекта на территории городского поселения по реконструкции теплоисточников и тепловых сетей в соответствии с ФЗ-190 «О теплоснабжении» [2], администрации Макарьевского муниципального района обязана содействовать инвестору и запретить переход организаций, финансируемых их районного бюджета, и квартир в МКД на индивидуальное теплоснабжение, в том числе и всем многоквартирным домом.

**11 Вывод из эксплуатации источников тепловой энергии и тепловых сетей**

В соответствии с «Правилами вывода в ремонт и из эксплуатации источников тепловой энергии и тепловых сетей», утвержденных постановлением Правительства РФ от 6 сентября 2012 г. №889 [11] собственники или иные законные владельцы в период действия настоящей схемы теплоснабжения имеют право и могут принять решение о выводе из эксплуатации принадлежащих им убыточных источников тепловой энергии и(или) тепловых сетей. При этом собственники котельных и тепловых сетей, планирующие вывод их из эксплуатации (консервацию или ликвидацию), не менее чем за 8 месяцев до планируемого вывода обязаны в письменной форме уведомить в целях согласования вывода их из эксплуатации администрацию Макарьевского муниципального района (с указанием оборудования, выводимого из эксплуатации) о сроках и причинах вывода указанных объектов из эксплуатации. В уведомлении должны быть указаны потребители тепловой энергии, теплоснабжение которых может быть прекращено или ограничено в связи с выводом из эксплуатации источников тепловой энергии и тепловых сетей.

К уведомлению о выводе из эксплуатации тепловых сетей, к которым подключены теплопотребляющие установки потребителей тепловой энергии, прилагаются письменные согласования вывода тепловых сетей из эксплуатации, полученные от всех потребителей тепловой энергии, указанных в уведомлении, в том числе потребителей в многоквартирных домах в случае непосредственного управления многоквартирным домом собственниками помещений. Если вывод из эксплуатации котельных и тепловых сетей по срокам и составу объектов производится в соответствии с утвержденной схемой теплоснабжения, то согласования потребителей не требуются и к уведомлению о выводе из эксплуатации котельных и (или) тепловых сетей не прилагаются.

Администрация Макарьевского муниципального района при получении уведомления о выводе из эксплуатации котельных и (или) тепловых сетей, обязана в течение 30 дней рассмотреть и согласовать это уведомление или потребовать от владельца указанных объектов приостановить их вывод из эксплуатации не более чем на 3 года в случае наличия угрозы возникновения дефицита тепловой энергии, выявленного на основании анализа схемы теплоснабжения, при этом заявители обязаны выполнить такое требование органов местного самоуправления.

В случае если продолжение эксплуатации объектов по требованию органа местного самоуправления ведет к финансовым убыткам, собственникам или иным законным владельцам указанных объектов должна быть обеспечена их компенсация в соответствии с бюджетным законодательством Российской Федерации. Размер компенсации некомпенсируемых финансовых убытков определяется в соответствии с п. 19 Правил.

В случае если от администрации Макарьевского муниципального района в течение 30 дней заявителю не поступит решение по результатам рассмотрения уведомления, заявитель вправе вывести объекты из эксплуатации в сроки, указанные в уведомлении. Без уведомления следует выводить из эксплуатации те участки тепловых сетей, по которым производилась подача тепловой энергии потребителям, полностью перешедшим на индивидуальное теплоснабжение.

**Настоящей схемой теплоснабжения предусматривается вывод из эксплуатации с 01.09.2023 года 5 участков тепловых сетей, эксплуатация которых убыточна для теплоснабжающей организации: в 27 квартале до жилого дома №21 по ул. Гагарина, отводы от сетей котельной бани на дома №18 и 23а по ул. Окружной, №40 по ул. Валовой, м-н Юбилейный, д. 8.**

Значения тепловых потерь в этих участках тепловых сетей и полезного потребления теплоты приведено в таблице 11.1.

Таблица 11.1.Тепловые потери на предлагаемых к выводу из эксплуатации участках тепловых сетей

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование котельной | Участок теплосетей | Протяжен-  ность участка, м | Полезныйотпуск тепловой энергии, Гкал/год | Тепловые потери трубопроводами участка, Гкал/год |
| Котельная 27 квартала | От котельной до жилого дома №21 по ул. Гагарина | 84 | 17,1 | 24,5 |
| Котельная бани | тепловые сети на дома №18 и 23а по ул. Окружной, №40 по ул. Валовой, м-н Юбилейный, д. 8 | 347 | 99,0 | 120,8 |
| **Итого** |  | **431** | **116,1** | **145,3** |

Как следует из таблицы 11.1, тепловые потери в тепловых сетях до указанных потребителей значительно превышают полезный отпуск тепловой энергии. Поставка тепловой энергии этим потребителям приносит теплоснабжающей организации не компенсируемые убытки.

Уведомление потребителям тепловой энергии о выводе из эксплуатации других участков тепловых сетей не менее чем за 8 месяцев до планируемого вывода должна направить администрация муниципального района. В уведомлении потребителям должны быть предложены альтернативные способы теплоснабжения. При этом увеличение платы граждан за данную коммунальную услугу не должно превышать установленных Правительством РФ размеров. Превышение этих размеров должно компенсироваться бюджетом муниципального района в форме субсидий.

**12Предложение по определению единой теплоснабжающей организации**

В городском поселенииимеется только одна теплоснабжающая организация, обслуживающая жилой фонд–**ООО«ТЕПЛОСБЫТ»,** которая и являютсякандидатом на роль единой теплоснабжающей организации (далее ЕТО) в городе Макарьев. В аренде и эксплуатационной ответственности ООО«ТЕПЛОСБЫТ**»** находится 13котельных и около10,3км локальных тепловых сетей. Емкость тепловых сетей составляет 97,0м3.

Данный кандидат на получение статуса ЕТО - ООО «ТЕПЛОСБЫТ**»**имеет штат специалистов и рабочих, минимальный набор специальной автотракторной техники и ремонтную базу.

Таблица 12.1. Характеристика кандидата на получение статуса ЕТО

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование теплоснабжающей организации | Объем полезного отпуска теплоты, Гкал/год (%) | Протяженность теплосетей, км (%) | Объем теплосетей, м3 (%) | Наличие достаточной технической и кадровой базы |
| ООО «ТЕПЛОСБЫТ**»** | 9125(100%) | 10,3(100%) | 97,0 (100%) | Имеется |

ЕТО при осуществлении своей деятельности обязана:

- заключать и исполнять договоры теплоснабжения с любыми обратившимися к ней потребителями тепловой энергии, теплопотребляющие установки которых находятся в данной системе теплоснабжения при условии соблюдения указанными потребителями выданных им в соответствии с законодательством о градостроительной деятельности технических условий подключения к тепловым сетям;

- заключать и исполнять договоры поставки тепловой энергии (мощности) и (или) теплоносителя в отношении объема тепловой нагрузки, распределенной в соответствии со схемой теплоснабжения;

- заключать и исполнять договоры оказания услуг по передаче тепловой энергии, теплоносителя в объеме, необходимом для обеспечения теплоснабжения потребителей тепловой энергии с учетом потерь тепловой энергии, теплоносителя при их передаче.

При определении ЕТО в городском поселении город Макарьев следует учитывать также финансовое состояние теплоснабжающей организации, поскольку если теплоснабжающая организация систематически не исполняет свои обязательства, в том числе и по расчетам с поставщиками топлива и электроэнергии, то она может потерять статус.

В силу выше изложенного и в соответствии с «Правилами организации теплоснабжения в РФ», утвержденных постановлением Правительства РФ от 8.08 2012 г. № 808,статусединой теплоснабжающей организации может бытьприсвоенООО «ТЕПЛОСБЫТ**»**при условии наличия у нее положительного финансового баланса.Администрация Макарьевского муниципального района должна осуществлять постоянный контроль за финансовым состоянием ЕТО.Постановлением администрации Макарьевского МР от 28.09.2020 г. №332 ООО «ТЕПЛОСБЫТ**»**присвоен статус ЕТО**.** Для продления статуса ЕТО ООО «ТЕПЛОСБЫТ**»**в течение 1 месяца с даты опубликования (размещения) в установленном порядке проекта настоящей схемы теплоснабжениядолжна подать в администрацию муниципального района соответствующую заявку.

**13 Индикаторы развития системы теплоснабжения городского поселения**

Перечень и формы представления индикаторов развития систем теплоснабжения приняты в соответствии с Методическими[указаниями](#Par36) по разработке схем теплоснабжения[19] и с учетом состава систем теплоснабжения ГП г. Макарьев.Индикаторы (показатели) развития систем теплоснабжения ООО «ТЕПЛОСБЫТ» по выбранному администрацией Макарьевского МР варианту №3 представлены в таблицах 13.1 – 13.2.

Таблица 13.1. Целевые показатели (индикаторы) эффективности котельных ООО «ТЕПЛОСБЫТ»

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование показателей | Единица измерения | 2014г. | 2015г. | 2016г. | 2017г. | 2018г. | 2019г. | 2020г. | 2021г. | 2022г. | 2023г. | 2024г. | 2025г. | 2026г. | 2027г. | 2028г. |
| 1. | Установленная тепловая мощность (УТМ) | Гкал/ч | 16,288 | 16,288 | 16,288 | 15,288 | 17,898 | 17,898 | 17,906 | 19,448 | 19,448 | 19,448 | 19,448 | 19,448 | 19,448 | 19,448 | 19,448 |
| 2. | Присоединенная тепловая нагрузка | Гкал/ч | 4,5694 | 4,5694 | 4,5694 | 4,4525 | 4,7782 | 4,7782 | 4,7433 | 4,6741 | 4,6741 | 4,6741 | 4,6741 | 4,6741 | 4,1894 | 4,1894 | 4,1894 |
| 3. | Располагаемая тепловая мощность | Гкал/ч | 14,659 | 14,659 | 14,659 | 13,759 | 16,108 | 16,108 | 16,115 | 17,503 | 17,503 | 17,503 | 17,503 | 17,503 | 17,503 | 17,503 | 17,503 |
| 4. | Потери УТМ | % | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 5. | Резерв тепловой мощности | % | 68,8 | 68,8 | 68,8 | 67,6 | 70,3 | 70,3 | 70,6 | 73,3 | 73,3 | 73,3 | 73,3 | 73,3 | 76,1 | 76,1 | 76,1 |
| 6. | Производство тепловой энергии | Гкал | 12930 | 12930 | 12930 | 12597 | 13524 | 13524 | 13425 | 13287 | 13287 | 13287 | 13287 | 13287 | 11907 | 11907 | 11907 |
| 7. | Отпуск тепловой энергии с коллекторов | Гкал | 12526 | 12526 | 12526 | 12204 | 13102 | 13102 | 13006 | 12872 | 12872 | 12872 | 12872 | 12872 | 11535 | 11535 | 11535 |
| 8. | Средневзвешенный срок службы котлов | лет | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 26 | 27 | 26 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| 9. | Остаточный ресурс котлов | лет | -12 | -13 | -14 | -15 | -16 | -16 | -17 | -16 | -15 | -15 | -15 | -15 | -15 | -15 | -15 |
| 10. | УРУТ на выработку тепловой энергии | кгу.т/Гкал | 285,56 | 285,56 | 285,56 | 285,56 | 285,56 | 230,42 | 230,42 | 222,84 | 222,84 | 222,84 | 222,84 | 222,84 | 222,84 | 222,84 | 222,84 |
| 11 | Собственные нужды | % | 5,94 | 5,94 | 5,94 | 5,94 | 5,94 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 |
| 12 | УРУТ на отпуск тепловой энергии | кг у.т/Гкал | 303,59 | 303,59 | 303,59 | 303,59 | 303,59 | 242,55 | 242,55 | 234,57 | 234,57 | 234,57 | 234,57 | 234,57 | 234,57 | 234,57 | 234,57 |
| 13 | Удельный расход электроэнергии | кВт\*ч/Гкал | 49,4 | 49,4 | 44,2 | 60,6 | 59,4 | 54,1 | 58,6 | 51,5 | 51,5 | 45 | 45 | 45 | 25 | 25 | 25 |
| 14 | Удельный расход теплоносителя | м3/Гкал | 0,163 | 0,163 | 0,163 | 0,165 | 0,160 | 0,160 | 0,160 | 0,162 | 0,162 | 0,162 | 0,162 | 0,162 | 0,155 | 0,155 | 0,155 |
| 15 | Коэффициент использования  УТМ | % | 28,1 | 28,1 | 28,1 | 29,1 | 26,7 | 26,7 | 26,5 | 24,0 | 24,0 | 24,0 | 24,0 | 24,0 | 21,5 | 21,5 | 21,5 |
| 16 | Число часов использования УТМ | ч/год | 5472 | 5472 | 5472 | 5472 | 5472 | 5472 | 5472 | 5376 | 5376 | 5376 | 5376 | 5376 | 5376 | 5376 | 5376 |
| 17 | Доля автоматизированных котельных без персонала | % | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18 | Доля котельных, оборудован-ных приборами учета | % | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 100 | 100 |

Таблица 13.2.Целевые показатели (индикаторы) эффективности передачи тепловой энергии

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование показателей | Единица измерения | 2014г. | 2015г. | 2016г. | 2017г. | 2018г. | 2019г. | 2020г. | 2021г. | 2022г. | 2023г. | 2024г. | 2025г. | 2026г. | 2027г. | 2028г. |
| 1. | Протяженность тепловых сетей | км | 9,844 | 9,844 | 9,844 | 9,844 | 9,844 | 10,3 | 10,3 | 10,3 | 10,3 | 10,3 | 10,3 | 10,3 | 4,7 | 4,7 | 4,7 |
| 2. | Материальная характеристика тепловых сетей | м2 | 1569,3 | 1569,3 | 1569,3 | 1569,3 | 1569,3 | 1622,6 | 1622,6 | 1622,6 | 1622,6 | 1622,6 | 1622,6 | 1622,6 | 869,4 | 869,4 | 869,4 |
| 3. | Средний срок эксплуатации тепловых сетей | лет | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| 4. | Нормативные потери тепловой энергии в тепловых сетях | Гкал | 1797,8 | 1797,8 | 1797,8 | 1797,8 | 2450 | 1702,9 | 1702,9 | 1652,5 | 1652,5 | 1652,5 | 1652,5 | 1652,5 | 885,4 | 474,4 | 254,2 |
| 5. | Относительные нормативные потери в тепловых сетях | % | 14,4 | 14,4 | 14,4 | 14,7 | 18,7 | 13,0 | 13,1 | 12,8 | 12,8 | 12,8 | 12,8 | 12,8 | 7,7 | 4,1 | 2,2 |
| 6. | Относительная материальная характеристика тепловых сетей | м2/Гкал/ч | 343,4 | 343,4 | 343,4 | 352,5 | 328,4 | 339,6 | 342,1 | 347,1 | 347,1 | 347,1 | 347,1 | 347,1 | 207,5 | 207,5 | 207,5 |
| 7. | Потери теплоносителя | м3 | 2108,3 | 2108,3 | 2108,3 | 2078,6 | 2161,4 | 2161,4 | 2152,5 | 2157,2 | 2157,2 | 2157,2 | 2157,2 | 2157,2 | 1842,0 | 1842,0 | 1842,0 |
| 8. | Расчетный расход теплоносителя | т/ч | 228,5 | 228,5 | 228,5 | 222,6 | 238,9 | 238,9 | 237,2 | 233,7 | 233,7 | 233,7 | 233,7 | 233,7 | 209,5 | 209,5 | 209,5 |
| 9. | Фактический расход теплоносителя | т/ч | 605 | 605 | 605 | 605 | 605 | 605 | 605 | 605 | 605 | 605 | 605 | 605 | 410 | 410 | 410 |
| 10. | Удельный расход теплоносителя | т/Гкал | 132,4 | 132,4 | 132,4 | 135,9 | 126,6 | 126,6 | 127,5 | 129,4 | 129,4 | 129,4 | 129,4 | 129,4 | 97,9 | 97,9 | 97,9 |
| 11. | Нормативная подпитка тепловой сети | т/ч | 0,037 | 0,037 | 0,037 | 0,037 | 0,038 | 0,038 | 0,038 | 0,038 | 0,038 | 0,038 | 0,038 | 0,038 | 0,033 | 0,033 | 0,033 |
| 12. | Фактическая подпитка тепловой сети | т/ч | 1,203 | 1,203 | 1,203 | 1,172 | 1,258 | 1,258 | 1,249 | 1,236 | 1,236 | 1,236 | 1,236 | 1,236 | 1,107 | 1,107 | 1,107 |
| 13. | Расход электроэнергии на передачу тепловой энергии | тыс. кВт\*ч | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14 | Удельный расход электроэнергии на передачу тепловой энергии | кВт\*ч/Гкал | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15 | Присоединенная тепловая нагрузка | Гкал/ч | 4,5694 | 4,5694 | 4,5694 | 4,4525 | 4,7782 | 4,7782 | 4,7433 | 4,6741 | 4,6741 | 4,6741 | 4,6741 | 4,6741 | 4,1894 | 4,1894 | 4,1894 |
| 16 | Средневзвешенная плотность тепловой нагрузки в зоне действия источника тепловой энергии | Гкал/ч/км2 | 1,52 | 1,52 | 1,52 | 1,48 | 1,59 | 1,59 | 1,58 | 1,56 | 1,56 | 1,56 | 1,56 | 1,56 | 1,40 | 1,40 | 1,40 |
| 17 | Количество повреждений (отказов) в тепловых сетях | ед./год | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18 | Удельная повреждаемость тепловых сетей | ед./м/год | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

**14Ценовые (тарифные) последствия**

Динамика изменения (роста) тарифов на тепловую энергию, поставляемую теплоснабжающими организациями городского поселения г. Макарьев, приведена в разделе 1, п. 1.12. При существующем тарифе 3551 руб./Гкал услуги по теплоснабжению доступны не всем потребителям – собственникам квартир в многоквартирных домах.

Для повышения доступности централизованного теплоснабжения решением совета депутатов городского поселения город Макарьев oт30.06.2021 № 102принят муниципальный стандарт стоимости отопления в форме пониженного для населения тарифав размере 2328,65 руб./Гкал, а для потребителей, подключенных к источнику тепловой энергии, расположенного по адресу г. Макарьев, ул. Юрьевецкая, 25, помещение 1, - 1765,78 руб./Гкал. Принятие этих стандартов предполагает компенсацию теплоснабжающей организации разницы в оплате населением за фактически потребленную теплоту, исчисленную по утвержденным тарифам и муниципальным стандартам. Компенсация теплоснабжающей организации недополученного дохода отнимает значительную часть бюджета городского поселения.

Плановый полезный отпуск тепловой энергии населению от ООО «ТЕПЛОСБЫТ» составляет 5050,8 Гкал/год. Расчет прогнозируемого объема мер социальной поддержки населению (далее МСП) на 2023 год приведен в таблице 14.1.

Таблица 14.1.Расчет прогнозируемого объема мер социальной поддержки населению на 2022год

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование теплоснабжаю-щей организации | Полезный отпуск тепловой энергии населению, Гкал/год | | Тариф, руб./Гкал | | Муниципальный стандарт, руб./Гкал | | Прогноз объема МСП |
|  | 1 полугодие | 2 полугодие | 1 полугодие | 2 полугодие | 1 полугодие | 2 полугодие | тыс. руб. |
| ООО «ТЕПЛОСБЫТ» | 2879,0 | 2171,8 | 3651 | 3795 | 2328,65 | 2328,65 | 6991,7 |

За период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения, произошло существенное увеличение расчетно-планового (прогнозируемого) объема МСП с 5215,9 до 6991,7 тыс. руб. – на 1775,8 тыс. руб. Начисляемый объем МСП несколько меньше расчетно-планового, поскольку фактическая реализация тепловой энергии населению меньше, чем плановая.

**Пути сокращения МСП:**

1) Снижение себестоимости и тарифа на тепловую энергию за счет проведения реконструкции котельных и тепловых сетей, оптимизации районов теплоснабжения, отключения от тепловых сетей тех потребителей, которые находятся за пределами эффективного радиуса теплоснабжения и отопление которых является убыточным.

2) Переводпотребителей тепловой энергии, находящихся за пределами эффективного радиуса теплоснабжения, на индивидуальное теплоснабжение.

3) Ежегодное увеличение (индексация) муниципального стандарта на величину, большую, чем рост тарифа, но не допускающую увеличение платы населением за коммунальные услуги более, чем на 9%. Это позволит постепенно сократить разницу между тарифами и муниципальным стандартом.

Таблица 14.2. Тарифные последствия по вариантам развития систем теплоснабженияООО «ТЕПЛОСБЫТ»

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | ед. измер. | сущ. положение | сценарий 1 | сценарий 2 | сценарий 3 |
| **Производственные показатели** |  |  |  |  |  |
| **Производство тепловой энергии** | Гкал | 10630,71 | 11476,91 | 9835,13 | 7348,50 |
| Расход на собственные нужды котельных | Гкал | 531,53 | 388,11 | 332,59 | 248,50 |
| Отпуск теплоэнергии в сеть | Гкал | 10099,18 | 11088,80 | 9502,54 | 7100,00 |
| потери теплоэнергии в сети ЭСО | Гкал | 1652,48 | 2642,1 | 1900,51 | 1800,00 |
| то же % к отпуску в сеть |  | 16,4% | 23,8% | 20,0% | 25,4% |
| **Полезный отпуск теплоэнергии - всего:** | Гкал | 8446,70 | 8446,70 | 7602,03 | 5300 |
| в т.ч. населению | Гкал | 5050,76 | 5050,76 | 4545,68 | 4000 |
| организациям, финансируемым из бюджета | Гкал | 3102,58 | 3102,58 | 2792,32 | 1300 |
| Норма расхода топлива дрова, уголь, опилки | кг у.т./Гкал | 222,84 | 222,84 | 222,84 | 222,84 |
| Норма расхода топлива, газ | кг у.т./Гкал |  |  | 155,3 |  |
| **Расходы, связанные с производством и реализацией продукции (услуг), всего** | тыс. руб. | 29952,36 | 29645,88 | 21994,10 | 17277,54 |
| **Расходы на сырье и материалы** | тыс. руб. | 152,6 | 152,6 | 152,6 | 152,6 |
| **в т.ч. ремонт** |  | 152,6 | 152,6 | 152,6 | 152,6 |
| **Оплата труда** | тыс. руб. | 10774,85 | 10774,94 | 6114,97 | 5716,91 |
| **основных рабочих** | тыс. руб. | 7843,39 | 7843,39 | 3268,08 | 3268,08 |
| численность | чел. | 48 | 48 | 20 | 20 |
| **ремонтного персонала** | тыс. руб. | 653,62 | 653,62 | 653,62 | 653,62 |
| численность | чел. | 4 | 4 | 4 | 4 |
| **цехового персонала** | тыс. руб. | 592,59 | 592,59 | 507,93 | 338,6 |
| численность | чел. | 3,5 | 3,5 | 3 | 2 |
| **Административно-управленческий персонал** | тыс. руб. | 1 372,51 | 1372,51 | 1372,51 | 1143,8 |
| численность | чел. | 6 | 6,00 | 6,00 | 5 |
| **Прочий персонал** | тыс. руб. | 312,83 | 312,83 | 312,83 | 312,83 |
| численность | чел. | 2 | 2 | 2 | 2 |
| **Ремонт основных средств, выполняемый подрядным способом** | тыс. руб. |  | 200,00 | 200,00 | 200,00 |
| **Расходы на служебные командировки** | тыс. руб. | 6,31 | 6,31 | 6,31 | 6,31 |
| **Расходы на обучение персонала** | тыс. руб. | 9,68 | 9,68 | 20,00 | 20,00 |
| **Расходы на оплату иных работ и услуг, выполняемых по договорам с организациями** | тыс. руб. | 563,79 | 563,79 | 563,79 | 563,79 |
| -услуги связи | тыс. руб. | 30,29 | 30,29 | 30,29 | 30,29 |
| -коммунальные услуги | тыс. руб. | 44,17 | 44,17 | 44,17 | 44,17 |
| -информационно-консультационные услуги | тыс. руб. | 489,33 | 489,33 | 489,33 | 489,33 |
| **Другие расходы, связанные с производством и (или) реализацией продукции** | тыс. руб. | 668,68 | 668,68 | 668,68 | 668,68 |
| **Амортизация основных средств и нематериальных активов** | тыс. руб. |  | 3005,4 | 5784,6 | 2705,4 |
| - оборудование котельных |  |  | 2408,61 | 5187,82 | 2108,61 |
| - тепловые сети |  |  | 596,77 | 596,77 | 596,77 |
| **Страховые взносы во внебюджетные фонды** | тыс. руб. | 3 254,00 | 3 254,03 | 1 846,72 | 1 726,51 |
| **Плата за выбросы и сбросы загрязняющих веществ** | тыс. руб. |  |  | 30 |  |
| **Расходы на страхование производственных объектов** | тыс. руб. |  |  | 20 |  |
| **Налог на УСНО** | тыс. руб. | 303,23 | 303,2 | 303,2 | 303,2 |
| **Мероприятия по энергосбережению** | тыс. руб. | 244,01 | 1 410,0 | 1 410,0 | 1 410,0 |
| **Ресурсы** |  | 14522,44 | 9297,24 | 4873,20 | 3804,14 |
| **Расходы на топливо** | тыс.руб. | 9346,77 | 6379,6 | 2734,4 | 1866,0 |
|  | т у.т. | 2368,95 | 2557,51 | 2191,66 | 1637,54 |
| **Уголь** | тыс.руб. | 3968,99 | 569,14 | 0 | 5,69142 |
| натуральное топливо | тонн | 697,36 | 100,00 | 0 | 1 |
| цена | руб./ед | 5691,42 | 5691,42 | 5691,42 | 5691,42 |
| **Дрова** | тыс.руб. | **5223,10** | 4410,5 | 459,4 | 460,3 |
| натуральное топливо | м.з. | 5684,40 | 4800,0 | 500,0 | 501,0 |
| цена | руб./ед | 918,85 | 918,9 | 918,9 | 918,9 |
| **Опилки** | тыс.руб. | **154,71** | 1400,0 | 1050,0 | 1400,0 |
| натуральное топливо | куб.м. | 2221,06 | 20000,0 | 15000,0 | 20000 |
| цена (тр-ка) | руб./ед | 69,66 | 70,00 | 70,00 | 70 |
| **природный газ** | тыс.руб. |  |  | 1225,00 |  |
| натуральное топливо | тыс. м3 |  |  | 175,00 |  |
| цена | руб/м3 |  |  | 7 |  |
| **Расходы на покупаемые энергетические ресурсы** | тыс.руб. | 5175,67 | 2917,62 | 2138,78 | 1938,10 |
| -Электроэнергия на технические нужды | тыс.руб. | 4990,90 | 2723,5 | 1944,9 | 1743,8 |
| Объем | тыс. кВт\*ч | 630,95 | 344,3 | 245,9 | 220,455 |
| ср. тариф |  | 7,91 | 7,91 | 7,91 | 7,91 |
| **холодная вода** | тыс.руб. | 184,77 | 185,03 | 184,77 | 185,03 |
| объем | тыс.куб.м. | 2,84 | 2,84 | 2,84 | 2,84 |
| цена (МУП "Макарьевское КХ) | руб./мз. | 65,15 | 65,15 | 65,15 | 65,15 |
| **водоотведение** | тыс.руб. |  | 9,08 | 9,08 | 9,25 |
| объем | тыс.куб.м. |  | 0,1704 | 0,17 | 0,17 |
| цена | руб./мз. |  | 53,26 | 53,26 | 54,26 |
| **Внереализационные расходы, всего** | тыс.руб. |  | 592,9 | 439,9 | 345,6 |
| - другие обоснованные расходы в т.ч. | тыс.руб. |  | 592,92 | 439,88 | 345,55 |
| - расходы на услуги банков | тыс.руб. |  | 592,92 | 439,88 | 345,55 |
| **Расходы, не учитываемые в целях налогообложения** | тыс.руб. |  | 30053,8 | 57845,9 | 27053,8 |
| расходы на капитальные вложения | тыс.руб. |  | 30053,8 | 57845,9 | 27053,8 |
| оборудование котельных | тыс.руб. |  | 24086,1 | 51878,2 | 21086,1 |
| тепловые сети | тыс.руб. |  | 5967,7 | 5967,7 | 5967,7 |
| денежные выплаты социального характера | тыс.руб. |  |  |  |  |
| **Нормативная прибыль с налогом** | тыс.руб. |  | 1778,8 | 1319,6 | 1036,7 |
| **Выпадающие доходы/экономия средств** | тыс.руб. |  |  |  |  |
| **Необходимая валовая выручка, всего** | тыс.руб. | **30499,61** | **32017,55** | **23753,62** | **18659,75** |
| **на 1 Гкал** | рублей | **3610,85** | **3790,54** | **3124,64** | **3520,71** |
| отклонение тарифа | % |  | 5,0 | -13,5 | -2,5 |

Анализ тарифных последствий по вариантам развития систем теплоснабжения ООО «ТЕПЛОСБЫТ» позволяет сделать следующие выводы:

1. Все варианты развития систем теплоснабжения учитывают амортизационные отчисления и предпринимательскую прибыль, за счет которых будет осуществляться возврат инвестиций.
2. По варианту 1 рост тарифа составит 5%, что на год реализации инвестиционного проекта будет обеспечено допускаемой законодательством его ежегодной индексацией.
3. По вариантам 2 и 3 произойдет снижение себестоимости тепловой энергии и тарифа.

Таким образом, варианты 2 и 3 развития систем теплоснабжения ГП город Макарьев, реализуемые в результате его газификации, являются вполне рентабельными. При этом оба эти варианта предусматривают максимальное использование отходов деревообработки, для чего все квартальные котельные и котельная бани должны быть переведены на этот вид топлива.

**15Установка приборов учета тепловой энергии**

В соответствии с п.1 ст. 13 Ф№-261, (ред. от 03.08.2018 г.) [1] все потребители, подключенные к системам централизованного теплоснабжения, должны установить приборы учета потребляемой тепловой энергии.

В соответствии с п.2 ст. 13 Ф№-261, (ред. от 03.08.2018 г.)все расчеты за потребленные энергетические ресурсы должны осуществляться на основании данных о количественном значении потребленных энергетических ресурсов, определенных при помощи приборов учета. До установки приборов учета используемых энергетических ресурсов, а также при выходе из строя, утрате или по истечении срока эксплуатации приборов учета используемых энергетических ресурсов, расчеты за энергетические ресурсы должны осуществляться с применением расчетных способов определения количества энергетических ресурсов, установленных в соответствии с законодательством Российской Федерации. При этом указанные расчетные способы должны определять количество энергетических ресурсов таким образом, чтобы стимулировать покупателей энергетических ресурсов к осуществлению расчетов на основании данных об их количественном значении, определенных при помощи приборов учета используемых энергетических ресурсов.

Настоящей схемой теплоснабжения устанавливается обязанность всех потребителей тепловой энергии, подключенных к централизованным системам теплоснабжения, установить в срок до 31 декабря 2022 года приборы учета потребляемой тепловой энергии. Для установки приборов учета потребителям тепловой энергии следует получить в теплоснабжающей организации технические условия на проектирование и установку узлов учета тепловой энергии. В заявке на получение технических условий следует указать адрес потребителя, его расчетную тепловую нагрузку и предполагаемое место для установки приборов, входящих в узел учета тепловой энергии.

В многоквартирных домах ответственными за установку узлов учета тепловой энергии являются:

- при непосредственном способе управления – советы многоквартирных домов;

- при управлении домом по договору с управляющей организацией – эта управляющая организация;

- при управлении домом товариществом собственников жилья – это товарищество.

В целях стимулирования покупателей энергетических ресурсов к осуществлению расчетов на основании данных об их количественном значении, определенных при помощи приборов учета, и в соответствии с ФЗ-261 с 1 октября 2021 года отменяется муниципальный стандарт расхода тепловой энергии на отопление жилых помещений.При определении количества потребленной за расчетный период тепловой энергии к потребителям, не установившим к этому сроку приборы учета, будут применяться «Нормативы потреблениякоммунальной услуги по отоплению в многоквартирных домах и жилых домах на территории Костромской области», утвержденные постановлением департамента ТЭК и ЖКХ Костромской области от 27.02.2017 г. №2-НП и введенные постановлением департамента ТЭК и ЖКХ Костромской области от 10.08.2018 г. №29 с 1 сентября 2018 года.

**16. Реестр мероприятий схемы теплоснабжения**

Таблица 16.1. Реестр мероприятий схемы теплоснабжения

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование теплоснабжающей организации, виды работ | Необходимый объем финансирования,  тыс. руб. | Рекомендуемый период внедрения, годы | | Источник финансирования |
| начало | окончание |  |
|  | **ООО «ТЕПЛОСБЫТ»** |  |  |  |  |
| 1 | Замена котлов на котельных | 24615,2 | 2022 | 2024 | Бюджет МР или инвестор (концессионер) |
| 2 | Замена сетевых насосов на котельных | 300,5 | 2022 | 2023 |
| 3 | Установка на котельных фильтров | 130 | 2022 | 2023 | Собственные средства ТСО |
| 4 | Замена аварийных участков тепловых сетей | 5967,7 | 2023 | 2024 | Бюджет МР или инвестор (концессионер) |
| 5 | Замена тепловой изоляции теплосетей | 4229,5 | 2022 | 2023 |
| 6 | **Итого по городскому поселению** | **35242,9** |  |  |

**Перечень использованных федеральных законов, нормативно-правовых актов и справочной литературы**

1. Федеральный закон от 23.11.2009г. N 261-ФЗ (в ред. от 03.08.2018) «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
2. Федеральный закон от 27 июля 2010 года № 190-ФЗ «О теплоснабжении».
3. Постановление Правительства РФ от 22 февраля 2012 г. № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку разработки и утверждения» (ред. от 16.03.2019).
4. СНиП 2.04.05-91 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха».
5. СП 131.13330.2020 «Строительная климатология».
6. СП 89.13330.2016. Свод правил. Котельные установки.
7. СП 124.13330.2012. Свод правил. Тепловые сети.
8. СП 61.13330.2012. Свод правил. Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов.
9. СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий».
10. Правила предоставления коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов. Утверждены постановлением Правительства РФ от 06.05.2011 №354 (в ред. от 13.07.2019г.),
11. Правила вывода в ремонт и из эксплуатации источников тепловой энергии и тепловых сетей». Утверждены постановлением Правительства РФ от 6 сентября 2012 г. №889,
12. Порядок определения нормативов запасов топлива на источниках тепловой энергии (за исключением источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии).Утвержден приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 10.08.2012 г. N377 г.
13. Порядок определения нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя. Утвержден Приказом Минэнерго РФ №323 от 30.12.2008 г.
14. Правила организации теплоснабжения в РФ. Утверждены Постановлением Правительства Российской Федерации от 08.08.2012г. № 808.
15. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок. Утверждены Приказом Министерства энергетики РФ от 24 марта 2003 г. № 115.
16. [Правила](#Par26) коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя. Утверждены Постановлением Правительства РФ от 18.1.2013г. №1034.
17. Методика осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя. Утверждена приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства от 17 марта 2014 г. N 99/пр.
18. Методические указания по анализу показателей, используемых для оценки надежности систем теплоснабжения.Утвержденыприказом Министерства региональногоразвития Российской Федерацииот 26.07 2013 г. N 310.
19. Методические [указания](#Par36) по разработке схем теплоснабжения. Утверждены Приказом Министерства энергетики РФ от 5.03.2019 г. №212.
20. Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей: Справочник. В.И. Манюк, Я.И. Каплинский, Э.Б. Хиж и др. -3-е изд., М.: Стройиздат, 1988.
21. Справочник по котельным установкам малой производительности. К.Ф. Роддатис, А.Н. Полтарецкий. М.: Энергоатомиздат. 1989/