**Муниципальное Унитарное Предприятие**

**«Жилкомсервис»**

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

**ГОРОДА СОСНОВОБОРСКА на период с 2013 по 2028 годов**

**Актуализация на 2021 год**

Том 1

Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения.

Существующее положение в сфере производства,

передачи и потребления тепловой энергии

П-2020-33-ОСТ

Сосновоборск

2020

**Муниципальное Унитарное Предприятие**

**«Жилкомсервис»**

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

**ГОРОДА СОСНОВОБОРСКА на период с 2013 по 2028 годов**

**Актуализация на 2021 год**

Том 1

Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения.

Существующее положение в сфере производства,

передачи и потребления тепловой энергии

П-2020-33-ОСТ



Директор А.А.Белова

Сосновоборск

2020

СОСТАВ ДОКУМЕНТАЦИИ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер тома | Обозначение | Наименование | Примечание |
| 1 | П-2020-33-ОСТ | Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии. |  |
| 2 | П-2020-33-СТП | Схема теплоснабжения. Перспективное потребление тепловой энергии |  |
| 3 | П-2020-33-СТЭ | Схема теплоснабжения. Электронная модель системы теплоснабжения |  |
| 4 | П-2020-33-СТИ | Схема теплоснабжения. Инвестиции в строительство |  |

**СОДЕРЖАНИЕ**

Введение

ГЛАВА 1. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления

тепловой энергии для целей теплоснабжения 6

[Часть 1. Функциональная структура теплоснабжения 6](#bookmark11)

[Часть 2. Источники тепловой энергии 6](#bookmark12)

[Часть 3. Тепловые сети, сооружения на них и тепловые пункты 17](#bookmark13)

Часть 4. Зоны действия источников тепловой энергии 43

Часть 5. Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей

тепловой энергии в зонах действия источников тепловой энергии 44

Часть 6. Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников

тепловой энергии 46

[Часть 7. Балансы теплоносителя 46](#bookmark15)

Часть 8. Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения

топливом 48

[Часть 9. Надежность теплоснабжения 49](#bookmark17)

Часть 10. Технико-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых

организаций 62

[Часть 11. Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения 64](#bookmark18)

Часть 12. Описание существующих технических и технологических проблем в системах

теплоснабжения поселения, городского округа 65

[Нормативно-техническая (ссылочная) литература 67](#bookmark19)

Приложение 1. Схема расположения существующего источника тепловой энергии и зоны

его действия

Приложение 2. Принципиальная схема магистральных тепловых сетей г. Сосновоборска

Приложение 3. Принципиальная схема централизованного теплоснабжения г.Сосновоборска

Приложение 4. Схема сетевой воды и подпитки теплосети

Приложение 5. Температурный график тепловой сети г. Сосновоборска (отопительный период 2020-2021 гг)

Приложение 6. Принципиальная схема подкачивающей насосной станции тепловых сетей

Приложение 7. Схема административного деления г.Сосновоборска с указанием расчетных элементов территориального деления (кадастровых кварталов)

ВВЕДЕНИЕ

Схема теплоснабжения актуализирована на основании задания на проектирование по объекту «Схема теплоснабжения города Сосновоборска на период с 2013 по 2028 годов. Актуализация на 2020 год».

Объем и состав проекта соответствует «Методическим рекомендациям по разработки схем теплоснабжения» введенных в действие в соответствии с пунктом 3 постановления Правительства РФ от 22.02.2012 № 154.

При разработке учтены требования законодательства Российской Федерации, стандартов РФ, действующих нормативных документов Министерства природных ресурсов России, других нормативных актов, регулирующих природоохранную деятельность.

ГЛАВА 1. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА, **П**ЕРЕДАЧИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТЕПЛОСНАБЖЕ**НИЯ**

Часть 1. Функциональная структура теплоснабжения

Система теплоснабжения представляет собой инженерный комплекс из источников теп­ловой энергии и потребителей тепла, связанных между собой тепловыми сетями различного назначения, имеющими характерные тепловые и гидравлические режимы с заданными пара­метрами теплоносителя. Величины параметров и характер их изменения определяются техни­ческими возможностями основных структурных элементов систем теплоснабжения (источни­ков, тепловых сетей и потребителей), экономической целесообразностью.

В настоящее время на территории г. Сосновоборска существует централизованная схема теплоснабжения. Теплоснабжение осуществляется от двух источников тепловой энергии:

* пускоотопительная котельная по адресу: г. Сосновоборск, ул.Заводская, 22, далее по тексту Сосновоборская ТЭЦ (сокращенно-СТЭЦ)
* паровая котельная по адресу г.Сосновоборск, ул.Заводская, 28, далее по тексту Железногорская ТЭЦ (сокращенно-ЖТЭЦ).

Основным (базовым) источником тепловой энергии является ЖТЭЦ. СТЭЦ является одновременно пиковым источником тепловой энергии (для покрытия пиковых нагрузок присоединенных потребителей в зимний период) и резервным источником тепловой энергии в схеме теплоснабжения. Также оборудование и тепловые сети СТЭЦ используются для передачи тепловой энергии и теплоносителя от ЖТЭЦ до сетевой организации в схеме теплоснабжения.

Обслуживающая организация тепловых сетей (сетевая организация) – Муниципальное унитарное предприятие «Жилищно-коммунальный сервис» г. Сосновоборска (далее – МУП «Жилкомсервис»). Ведомственная принадлежность источника теплоснабжения: СТЭЦ- муниципальная собственность МО город Сосновоборск (передана по концессионному соглашению № 2 от 04.02.2016г. ООО «КЭСКО»). Эксплуатирующая организация теплоисточника – ООО «КЭСКО».

ЖТЭЦ- собственность АО «КрасЭКо». Эксплуатирующая организация – ООО «КЭСКО» (по договору на эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт №1727-16/19/475-32/19 от 02.12.2019 г.

Расчет между теплоснабжающей и сетевой организацией осуществляется по приборам учета, установленным на границе балансовой принадлежности сетей. Процедура расчетов описана в договоре.

С потребителями расчет ведется по расчетным значениям теплопотребления либо по приборам учета, установленным у потребителей. В г.Сосновоборске 99% оснащенность приборами учета тепловой энергии и горячей воды отдельно стоящих зданий.

Отношения между ресурсонабжающей и потребляющими организациями - договорные.

Схема расположения и зона действия существующих источников тепловой энергии, а также зона действия индивидуального теплоснабжения представлены в Приложении № 1.

Часть 2. Источники тепловой энергии

**2.1. Сосновоборская ТЭЦ.**

СТЭЦ оборудована двумя паровыми котлами ГМ 50-14/250, тре­мя котлами ПТВМ-100, одним котлом КВГМ-100, пятью котлами КЭВ 6000/6. Проектная мощность котельной составляет 486 Гкал/час. Располагаемая мощность -270 Гкал/час. Расчетная темпера­тура теплоносителя: 150/70°С, фактическая - 100/65°С.

Система теплоснабжения двухтрубная, открытая, подача тепла осуществляется одновременно на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение. В летний период горячее водоснабжение потребителей обеспечивается по циркуляционной схеме. Схема тепловых сетей тупиковая, радиальная. Общая протяженность тепловых сетей г.Сосновоборска от границы раздела с СТЭЦ в 2х труб­ном исполнении 36,33 км. Общая протяженность тепловых сетей СТЭЦ в 2х трубном исполнении 0,881 км (включая перемычку 2 Ду600 между ЖТЭЦ и СТЭЦ). Год введения в эксплуатацию источника теплоснабжения - 1973. Категория потребителей тепла по надежности теплоснабжения и отпуску тепла - вторая.

Сетевая вода для систем отопления потребителей подается от СТЭЦ по 2-х трубной си­стеме теплоснабжения. Исходной водой для водоподготовительной установки СТЭЦ являются подрусловые воды реки Енисей. Водозаборные сооружения инфильтрационного типа произво­дительностью 1500 м3/ч расположены на о. Есаульский и представляют собой 18 скважин глу­биной до 25 метров, соединенных сифонными водоводами с насосными станциями первого подъема (НХПВ-1 - 2 шт.). Из скважин центробежными насосами НХПВ-1 (6 шт.) по напор­ным водоводам вода подается в резервуары хозпитьевой воды (РХПВ 1,2,3,4) насосной станции вто­рого подъема (НХПВ-2) объемом 3000 м3 каждый.

Химическая очистка воды на СТЭЦ производится по следующим схемам:

* для паровых котлов: двухступенчатый натрий-катионитовый метод умягчения воды для питания котлов с производительностью водоподготовительной установ­ки 75 т/ч;
* для водогрейных котлов и сетевых трубопроводов: стабилизационная обработка подпиточной воды ингибитором «Акварезалт» с производительностью водопод­готовительной установки 400 т/ч.

Основное тепломеханическое оборудование СТЭЦ располагается в зда­нии котельного цеха (таблица 2.1).

Таблица 2.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид оборудования | Тип, модификация | Год ввода в эксплуатацию |
| Паровые котлы: |  |  |
| Ст. № 1 | ГМ 50-14/250 | 1985 |
| Ст. № 3 | ГМ 50-14/250 | 1978 |
| Водогрейные котлы: |  |  |
| Ст. № 1 | ПТВМ-100 | 1976 |
| Ст. № 2 | ПТВМ-100 | 1977 |
| Ст. № 4 | ПТВМ-100 | 1977 |
| Ст. № 5 | КВГМ-100 | 1985 |
| Водогрейные электродные котлы: |  |  |
| Ст. № 1 | КЭВ 6000/6 | 1998 |
| Ст. № 2 | КЭВ 6000/6 | 1998 |
| Ст. № 3 | КЭВ 6000/6 | 1998 |
| Ст. № 4 | КЭВ 6000/6 | 1998 |
| Ст. № 5 | КЭВ 6000/6 | 1998 |

Как видно из таблицы 2.1, основное котельное оборудование включает в себя:

Состав основного котельного оборудования СТЭЦ:

Как видно из таблицы, основное оборудование включает в себя:

- два паровых котла типа ГМ-50/14-250 ст. № 1 и № 3 (КП - 1, КП - 3), изготовленные Белгородским заводом «Энергомаш» (Белгородский котельный завод). Котел ГМ-50/14-250 предназначен для выработки перегретого пара. Основное топливо - сернистый мазут марки М-100. Котел вертикально-водотрубный с естественной циркуляцией, П - образной компо­новки, с уравновешенной тягой, номинальной производительностью 50 т/ч и перегревом пара 250 °С;

* три водогрейных котла типа ПТВМ-100 (КВ-1, 2, 4), работающих в основном ре­жиме. Котел ПТВМ-100 изготовлен Белгородским заводом «Энергомаш» (Белгородский ко­тельный завод) и рассчитан на сжигание сернистого мазута марки М-100. Котел ПТВМ- 100 башенной компоновки, водотрубный, радиационного типа, прямоточный с принудитель­ной циркуляцией, тепло производительностью 100 Гкал/ч, расчетной температурой 70°С/150°С и расчетным избыточным давлением 25 кгс/см2;
* один водогрейный котел типа КВГМ-100 (КВ-5), изготовленный Дорогобужским ко­тельным заводом. В качестве основного топлива используется мазут марки М-40, М-100. Котел КВГМ-100 П-образной компоновки, водотрубный, радиационного типа, прямоточный с при­нудительной циркуляцией, тепло производительностью 100 Гкал/ч, расчетной температурой 70°С/150 °С и расчетным избыточным давлением 25 кгс/см2;
* пять водогрейных электродных котлов типа КЭВ-6000/6, изготовленных Братским за­водом санитарно-технических и электромонтажных изделий (ЗСТЭМИ), номинальным напря­жением питающей электрической сети 6 кВ, номинальной потребляемой электрической мощ­ностью 6 МВт, теплопроизводительностью 5,2 Гкал/ч и расчетной температурой 70 °С/95 °С.

В состав вспомогательного оборудования котельного цеха входят:

* два подогревателя сетевой воды типа ПСВ 200-7-15, изготовленные Саратовским заво­дом энергетического машиностроения, с поверхностью теплообмена 200 м2 каждый, рассчи­танные на пропуск 400 т/ч сетевой воды каждый;
* четыре трехсекционных скоростных разъемных подогревателя типа 15-325\*2000-Р (ОСТ-34-588-68), используемых в качестве охладителей конденсата после подогревателей ПСВ;
* подогреватели химически очищенной воды первой и второй ступени (типа 11ТП-53-07-4 и 500ТУ-4,0-М1 УЧ20-3-2);
* две редукционных установки типа РУ-13/1,2 производительностью 20 т/ч;
* расширитель периодической и сепаратор непрерывной продувки;
* два конденсатных бака объемом 10 м3 каждый.

Кроме того, в подгруппу вспомогательного оборудования котельного цеха входят дутьевые вентиляторы (ВДН-15 и ВД-15,5), дымососы (ДН-19 БГМ, Д-15,5), паровой коллектор, паропроводы и другие механизмы и установки электрических собственных нужд.

Краткая техническая характеристика основного и вспомогательного оборудования при­ведена в таблицах 2.2-2.5.

**Краткая техническая характеристика основного котельного и вспомогательного оборудования**.

Таблица 2.2.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Стан­  цион­  ный  номер  котла | Тип,  моди­  фикация | Год ввода в экс­плуата­цию | Завод-  изготови­  тель | Паро-  про­  изводи-  тель-  ность,  т/ч | КПД  брутто,  % | Параметры пара за котлом | | | |
| Давле­  ние,  кгс/см2 | Тем­  пера­  тура,  °С | Марка | Q  ккал/  кг |
| 1 | ГМ 50­14/250 | 1985 | Белгород­  ский  котельный  завод | 50 | 89,01 | 14 | 250 | Мазут  топоч­  ный  М-100 | 9600 |
| 3 | ГМ 50­14/250 | 1978 | Белгород­ский завод «Энерго­маш» | 50 | 89,97 | 14 | 250 | 9600 |

Паровой блок котельной

Структура основного (котлового) оборудования водогрейного блока.

Таблица 2.3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Стан­  цион­  ный  но­  мер  котла | Тип,  моди­  фикация | Год ввода в экс­плуа­тацию | Завод-  изготови­  тель | Тепло-  произво­  дитель-  ность,  Гкал/час | КПД  брутто,  % | Параметры водогрейных котлов | | | | Проектное топ­ливо | |
| Расчет­ное дав­ление в котле, кгс/см2 | Темпе­ратура воды на входе в котел, °С | Темпе­ратура воды на выходе из кот- ла,°С | Номи­нальный расход воды че­рез котел, т/ч | Бассейн,  место­  рожде­  ние,  марка | Qrb  ккал/кг |
| 1 | ПТВМ-  100 | 1976 | Белгород­ский завод «Энерго­маш» | 100 | 91,39 | 25 | 70 | 150 | 1235 | Мазут  топоч­  ный  М-100 | 9600 |
| 2 | ПТВМ-  100 | 1977 | Белгород­ский завод «Энерго­маш» | 100 | 89,70 | 25 | 70 | 150 | 1235 | 9600 |
| 4 | ПТВМ-  100 | 1977 | Белгород­ский завод «Энерго­маш» | 100 | 91,56 | 25 | 70 | 150 | 1235 | Мазут  топоч­  ный  М-100 | 9600 |
| 5 | КВГМ-  100 | 1985 | Дорого­  бужский  котельный  завод | 100 | 90,44 | 25 | 70 | 150 | 1235 | Мазут  топоч­  ный  М-100 | 9600 |
| 1 | КЭВ  6000/6 | 1998 | Братский  ЗСТЭМИ | 5,15 | 100 | 10 | 70 | 95 | 205 | - |  |
| 2 | КЭВ  6000/6 | 1998 | Братский  ЗСТЭМИ | 5,15 | 100 | 10 | 70 | 95 | 205 | - | - |
| 3 | КЭВ  6000/6 | 1998 | Братский  ЗСТЭМИ | 5,15 | 100 | 10 | 70 | 95 | 205 | - | - |
| 4 | КЭВ  6000/6 | 1998 | Братский  ЗСТЭМИ | 5,15 | 100 | 10 | 70 | 95 | 205 | - | - |
| 5 | КЭВ  6000/6 | 1998 | Братский  ЗСТЭМИ | 5,15 | 100 | 10 | 70 | 95 | 205 | - | - |

Параметры водоподогревательного и насосного оборудования

Таблица 2.4

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п.п. | Наименование  оборудования | Тип | Производительность,  м3/ч | Количество,  шт. |
| 1 | Подогреватели | ПСВ 200-7-15 | 400 | 2 |
| ВВП 15-325-2000-Р | - | 4 |
| СЭ-2500-180 | 2500 | 4 |
| 2 | Насосное  оборудование | Д 630-90 | 630 | 1 |
| Д315-71 | 315 | 3 |
| Д 320-70 | 320 | 1 |

Краткая характеристика механизмов и установок вспомогательного оборудования котельного цеха.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование механизма, установки, его марка | Номинальная  часовая  производи­  тельность,  м3/ч | Номинальный  напор,  м.в.ст. | Установлен­ная  мощность  электро­  двигателя,  кВт | Количество  установок.  шт. |
| 1.Питательные электронасосы (ПЭН) |  |  |  |  |
| ЦНСГ-60/231 | 60 | 231 | 75 | 4 |
| 2.Сетевые электронасосы (СН) |  |  |  |  |
| СЭ-2500/180 | 2500 | 180 | 1600 | 4 |
| 3. Маслонасосы сетевых электрона­сосов (МН) | 1,6 | 40 | 2,2 | 4 |
| 4.Насосы подпитки теплосети (НПТ) НПТ-1 Д-630/90 | 630 | 90 | 200 | 1 |
| НПТ-2,3,4 Д-315/71 | 315 | 71 | 110 | 3 |
| НПТ-5 Д-320/70 | 320 | 70 | 132 | 1 |
| 5. Вакуумные насосы (ВН) ВН-2 ВВН | 325 | -0,95 | 11 | 1 |
| ВН-1,3 SZO | 740 | -0,96 | 40 | 1 |
| 6. Насос опорожнения котлов (НОК) ФГ-144-46 | 144 | 46 | 40 | 1 |
| 7. Дренажные электронасосы (ДН) ДН-1,2 АХП 20-31 | 20 | 31 | 7,5 | 2 |
| 8. Диаэратор вакуумный ДСВ-400 | 400 |  |  | 1 |

*Таблица 2.5*

В состав теплофикационной установки СТЭЦ входят: водогрейные мазутные котлы; во­догрейные электродные котлы; подогреватели сетевой воды с охладителями конденсата; подо­греватель химочищенной воды первой ступени - ПХВ-I; подогреватель ПСГ; сетевые насосы; подпиточные насосы; вакуумный деаэратор; вакуумные насосы; аккумуляторные баки.

Химически очищенная вода (ХОВ) первой ступени, идущая на подпитку тепловой сети, может предварительно нагреваться в подогревателях ПСГ и ПХВ-I, расположенных последовательно, затем подаваться в вакуумный деаэратор ДСВ-400, после чего самотёком поступать в аккумуля­торные баки.

Нагрев химически очищенной воды в ДСВ-400 может производиться паром после РУ- 1 3/1,2 или греющей водой после электродных котлов КЭВ-6000/6.

Обратная сетевая вода из города по трубопроводу диаметром 600 мм через грязевик, по­ступает на всасывающие трубопроводы сетевых насосов. С напорного коллектора сетевых насосов осуществляется раздача сетевой воды на водогрейные котлы ПТВМ-100, КВГМ-100 и сетевую установку ПСВ-200 с четырьмя охладителями конденсата. После котлов и сетевой установки вода поступает в коллектор прямой сетевой воды диаметром 600 мм на город.

Для возмещения потерь в теплосети, в рабочем режиме, предусмотрена подпитка тепло­сети химически очищенной деаэрированной водой, которая поступает из аккумуляторных ба­ков во всасывающий трубопровод насосов подпитки теплосети (НПТ).

Аварийная подпитка теплосети предусмотрена необработанной водой из хозяйственно­го питьевого трубопровода во всасывающий трубопровод насосов подпитки теплосети (НПТ).

Для повышения температуры исходной химически очищенной воды первой ступени выполнена схема подмешивания сетевой воды после ПСВ-200 по трубопроводу диаметром 89 мм, после чего химически очищенная вода первой ступени может поступать в водоводяной тепло­обменник ПСГ.

Пять электродных водогрейных котлов КЭВ-6000/6 могут использоваться в отопительный пе­риод для подготовки греющей воды для ПСГ, ДСВ-400. По окончании отопительного периода КЭВ могут использоваться дополнительно для обеспечения горячего водо­снабжения по «тупиковой» схеме.

Вырабатываемый в паровых котлах ГМ 50-14/250 пар может использоваться на собственные нужды (нагрев мазута до требуемых величин температуры и вязкости при приёмке мазута, подготовке его к сжиганию и подаче к горелкам котлов) и на нагрев сетевой воды в подогрева­телях сетевой воды ПСВ 200-7-15.

Схема сетевой воды и подпитки теплосети СТЭЦ приведена в приложе­нии 4. Основным и резервным топливом для котлов является мазут сернистый малозольный марки М-100 с минимальной теплотой сгорания 9600 ккал/кг.

В настоящее время основное оборудование СТЭЦ (котлы) в течение всего года находится в резерве, а в отопительный период покрывает пиковые тепловые нагрузки на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение г. Сосновоборска при дефиците тепловой энергии от ЖТЭЦ.

Вспомогательное оборудование, тепловые сети и часть теплофикационной установки СТЭЦ используется для оказания услуг по передаче тепловой энергии и теплоносителя от ЖТЭЦ, а также с целью доведения параметров тепловой энергии и теплоносителя до требуемых по утвержденному температурному графику работы тепловой сети г. Сосновоборска (МУП «Жилкомсервис») в виду различных температурных и гидравлических режимов работы тепловых сетей ЖТЭЦ и МУП «Жилкомсервис».

Характеристика основного оборудования по источникам тепловой энергии представле­на в таблице 2. 6.

*Таблица 2.6.*

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование источников тепловой энергии | Сосновоборская ТЭЦ |
| Температурный график работы, Тп/То, °С | 100/65 |
| Установленная тепловая мощность оборудования, Гкал/час | 486 |
| Ограничения тепловой мощности | по паспорту |
| Располагаемая тепловая мощность, Гкал/час | 270 |
| Объем потребления тепловой энергии собствен­ные и хозяйственные нужды | 5,40 |
| Максимальная тепловая нагрузка, Гкал/час | 118,12 |
| Срок ввода в эксплуатацию теплофикационного оборудования | 1974 |
| Год последнего освидетельствования при допуске к эксплуатации после ремонтов | 2006, 2009, 2012, 2016, 2017, |
| Среднегодовая загрузка оборудования, Гкал/час | 0 |
| Способ регулирования отпуска тепловой энергии | качественное |
| Способ учета тепла, отпущенного в тепловые се­ти | по приборам |
| Статистика отказов и восстановлений оборудова­ния источников тепловой энергии | Отказов и восстановлений не было |
| Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации источников тепловой энергии | отсутствуют |

2.2. Железногорская ТЭЦ

Железногорская ТЭЦ расположена в промышленной зоне г. Сосновоборска. Железногорская ТЭЦ строилась для замещения мощностей остановленного реактора АДЭ-2, в качестве основного источника теплоснабжения г. Железногорска (Железногорская ТЭЦ начала работу 10.10.2012 г.).

Концепция строительства Железногорской ТЭЦ предусматривала покрытие тепловых нагрузок г. Железногорска в базовой части графика и выдачу электрической мощности как на ФГУП «ГХК», так и сеть 110кВ.

Концепцией предусматривался ввод паротурбинного угольного энергоблока электрической мощностью 116МВт в теплофикационном режиме (номинальная) и 125МВт – в конденсационном (максимальная) и паровой отопительной котельной в составе 4-х котлов на давление 1,4МПа.

По проекту установленная тепловая мощность ЖТЭЦ должна была составить 573 Гкал/ч, в том числе: энергоблока – 193 Гкал/ч, паровой котельной – 380 Гкал/ч.

В настоящее время Железногорская ТЭЦ представляет собой угольную котельную с четырьмя котлами Е-160-1,4. Установленная тепловая мощность 380 Гкал/ч, полезная тепловая мощность 355 Гкал/ч, располагаемая мощность для Сосновоборска на текущий момент 89,0 Гкал/ч (при расчетной температуре нар. возд. -37 0С).

Различие между установленной и располагаемой мощностью обусловлено режимными параметрами (доступным расходом и температурой сетевой воды) для теплоснабжения потребителей г.Железногорска. Необходимо указать, что в проектную тепловую схему Железногорской ТЭЦ, подразумевавшую параллельную работу всех четырёх подогревателей сетевой воды (ПСВ, по одному на котёл) были внесены принципиальные изменения: смонтированы дополнительные сетевые подогреватели ПСВ-500-14-23 станционные номера 5 и 6, также смонтированы трубопроводы сетевой воды для подачи сетевой воды с выхода ПСВ-1,3,5 на вход ПСВ-2,4,6 для организации работы данных подогревателей каскадно по сетевой воде. Стоит отметить, что данное решение является вынужденным по причине невыполнения проектного решения по строительству пускового комплекса третьей очереди (ПК-3).

Котел Е-160-1.4-250БТ паропроизводительностью 160т/ч – модернизированный на основе серийного котла модели ТПЕ-186 с внедрением технологических методов подавления оксидов азота за счет применения топочно-горелочного устройства, обеспечивающего надежную и экономичную работу с выбросами оксидов азота не более 300мг/нм3 (при нормальных условиях и α=1,4) во всем диапазоне нагрузок котла.

Котел барабанный, вертикально-водотрубный с естественной циркуляцией, с уравновешенной тягой, П-образной компоновки, в газоплотном исполнении.

Топочно-горелочное устройство представлено четырьмя прямоточными горелками, расположенными по тангенциально-угловой схеме, и системой нижнего дутья, которая обеспечивает снижение концентрации оксидов азота в выбросах котла по сравнению с исходной концентрацией на 25%, а также устойчивое горение и экономичное сжигание углей.

Тепловая схема паровой котельной выполнена секционной с поперечными связями по пару и воде. В состав каждой котельной секции входят: собственно котел, питательный насос, атмосферный деаэратор, пиковый сетевой подогреватель с охладителями конденсата, сетевой насос II подъема, расширитель непрерывной продувки. Кроме того, предусмотрена дополнительная секция в составе резервных питательного и сетевого насосов.

Выдача тепловой мощности от ТЭЦ осуществляется от теплового распределительного устройства (ТРУ).

Тепловая мощность установленного основного и вспомогательного теплообменного оборудования Железногорской ТЭЦ:

- ПСВ-500-14-23 по 60 Гкал/ч каждый - 6 шт;

- ПСВ-125-7-15 (подогреватели греющей воды), по 23,26 Гкал/ч каждый – 2 шт;

- ПСВ-200-7-15 (подогреватели химочищенной воды), по 37,2 Гкал/ч каждый – 2 шт;

- ПСВ-315-3-23 (подогреватель исходной воды) 56,5 Гкал/ч – 1 шт.

Источником водоснабжения объектов Железногорской ТЭЦ являются подрусловые воды реки Енисей. Водозаборное сооружение находится на острове Есаульский реки Енисей (левобережный водозабор) в составе насосной станции I-го подъема (с тремя насосами 1Д630/90а) и 14 скважинами инфильтрационного типа. Насосами станции I-го подъема вода по 2-м трубопроводам Ду800 подается на станцию II-го подъема, где производится подготовка (хлорирование) и передача воды хозпитьевого качества на паровую пылеугольную котельную для восполнения потерь теплоносителя в теплосети и на производственные и хозяйственно-бытовые нужды. Технологическая схема подогрева сетевой воды в паровой пылеугольной котельной осуществляется следующим образом: обратная сетевая вода от потребителей по магистральным теплосетям поступает в котельную на сетевые насосы, которыми через паровые подогреватели сетевой воды по выводам и магистральным трубопроводам подается к потребителям. Основной задачей теплофикационной установки паровой пылеугольной котельной является поддержание температуры и давления прямой сетевой воды в соответствии с графиком-заданием. Пар от котлов пылеугольной котельной используется в технологической схеме подогрева сетевой воды в теплофикационной установке и для обеспечения собственных нужд станции. Электроснабжение Железногорской ТЭЦ осуществляется от подстанции ПС ЖТЭЦ-110/6 запитанной по двум воздушным линиям 110 кВ ВЛС-293,294. Отпуск тепла от Железногорской ТЭЦ на отопительный период осуществляется в соответствии с утвержденными режимами теплоснабжения ЗАТО г.Железногорск. Способ регулирования отпуска тепла – качественный. Режимы теплоснабжения согласовываются и утверждаются ежегодно, на каждый отопительный период. По причине отсутствия технической возможности раздельного регулирования температуры подаваемого от ЖТЭЦ в сеть теплоносителя на г. Железногорск и г. Сосновоборск регулирование температуры на город Сосновоборск в соответствии с ежегодно утверждаемым температурным графиком осуществляется на СТЭЦ. Отпуск тепла для потребителей Сосновоборска на отопительный период 2019/2020гг. осуществляется по температурному графику 130/70°С, со срезкой на 100 ℃. Способ регулирования отпуска тепла – качественный. За рассматриваемый ретроспективный период (2015-2019) отказов оборудования ЖТЭЦ продолжительностью более 24 часов не было.

Часть 3. Тепловые сети, сооружения на них и тепловые пункты

Описание тепловых сетей источников теплоснабжения г. Сосновоборска представлено в таблицах 3.1-3.2.

Принципиальная схема магистральных тепловых сетей и принципиальная схема цен­трализованного теплоснабжения г. Сосновоборска представлены в приложениях 2, 3.Описание тепловой сети г. Сосновоборска представлено в таблице 3.1

*Таблица 3.1*

|  |  |
| --- | --- |
| Показатели | Описание, значения |
| г.Сосновоборск | |
| Описание структуры тепловых сетей от каж­дого источника тепловой энергии, от маги­стральных выводов до центральных тепловых пунктов (если таковые имеются) или до ввода в жилой квартал или промышленный объект; | Для системы теплоснабжения от СТЭЦ приня­то качественное регулирование отпуска теп­ловой энергии в сетевой воде потребителям. Фактический температурный график потребителей - 100/65оС при расчетной температуре наружного возду­ха -37оС |
| Карты (схемы) тепловых сетей в зонах дей­ствия источников тепловой энергии; | Схемы тепловых сетей представлены в приложениях 2, 3. |
| Параметры тепловых сетей, включая год начала эксплуатации, тип изоля­ции, тип компенсирующих устройств, тип прокладки, краткую характеристику грунтов в местах прокладки с выделением наименее надежных участков, определением их матери­альной характеристики и подключенной теп­ловой нагрузки; | Год введения в эксплуатацию тепловых сетей- 1973-2016. Тепловая сеть водяная 2-х трубная, циркуляционная, материал трубопроводов - сталь трубная, подающая одновременно тепло на отопление, вентиляцию и горячее водо­снабжение. Тип изоляции - минерализационные изделия с асбестоцементной штукатур­кой, ППУ, скорлупа ФРП. Способ прокладки - подземный (в железобетонных проходных каналах, непроходных каналах), надземный (на низких отдельно стоящих опорах). Компенсация температурных удлинений тру­бопроводов осуществляется за счет есте­ственных изменений направления трассы, а также применения П-образных компенсато­ров.  Грунты в местах прокладки трубопроводов, в основном, песчаные, супесчаные и суглини­стые.  Основные параметры тепловых сетей с раз­бивкой по длинам, диаметрам, по типу про­кладки и изоляции приведены в таблице 3.2 |
| Описание типов и количества секционирующей и регулирующей арматуры на тепловых сетях; | В тепловых камерах установлена отключающие и секционирующие задвижки, спускники, воздушники и латунные балансировочные клапаны Broen DRV Ventury, Ду 20-100 мм |
| Описание типов и строительных особенностей тепловых камер и павильонов; | Строительная часть тепловых камер выполне­на из бетона. Высота камер - не менее 1,8-2 м, в перекрытиях камер - не менее двух люков. Днище выполнено с уклоном 0,02 в сторону водосборного приямка.  Размеры камер принимаются из условий нор­мального обслуживания размещаемого в камере оборудования согласно СНиП 2.04.07-86. Наименьшая высота камер 1,8 м. Минимальное заглубление перекрытия камер от поверхности земли 0,3 м, а от верха дорожного покрытия — 0,5 м.  Назначение - размещение арматуры, проведе­ние ремонтных работ. |

|  |  |
| --- | --- |
| Показатели | Описание, значения |
| Описание графиков регулирования отпуска тепла в тепловые сети с анализом их обосно­ванности; | Регулирование отпуска теплоты осуществля­ется качественно по расчетному температур­ному графику 100/65°С. Присоединение по­требителей к тепловым сетям осуществляется непосредственно через индивидуальные теп­ловые пункты |
| Фактические температурные режимы отпуска тепла в тепловые сети и их соответствие утвержденным графикам регулирования от­пуска тепла в тепловые сети; | Реально отпуск теплоты осуществляется со­гласно утвержденному температурному гра­фику 100/65°С (Приложение 5). |
| Гидравлические режимы тепловых сетей и пьезометрические графики; | Пьезометрические графики представлены в томе 3 |
| Статистика отказов тепловых сетей (аварий, инцидентов) за последние 5 лет; | 2012г. - 10; 2013г. - 2; 2014г. - 12; 2015г. - 3; 2016г. – 1, 2017- 0; 2018-0; 2019-0. |
| Статистика восстановлений (аварийно­восстановительных ремонтов) тепловых сетей и среднее время, затраченное на восстановле­ние работоспособности тепловых сетей, за по­следние 5 лет; | 20012г. - 10; 2013г. - 2; 2014г. - 12;  2015г. - 3; 2016г. – 1, 2017- 0; 2018-0;2019-0  Данные о времени восстановления тепловых сетей отсутствуют |
| Описание процедур диагностики состояния тепловых сетей и планирования капитальных (текущих) ремонтов; | Гидравлические испытания выполняются раз в год в летний период. Осмотры в течении года по графику ППР (ТО), кон­трольные раскопки - по мере необходимо­сти. |
| Описание периодичности и соответствия тех­ническим регламентам и иным обязательным требованиям процедур летних ремонтов с па­раметрами и методами испытаний (гидравли­ческих, температурных, на тепловые потери) тепловых сетей; | Летние ремонты проводятся согласно состав­ленным планам проведения ежегодных теку­щих ремонтов |
| Предписания надзорных органов по запреще­нию дальнейшей эксплуатации участков теп­ловой сети и результаты их исполнения; | Предписания надзорных органов по запреще­нию дальнейшей эксплуатации участков теп­ловых сетей отсутствуют. |
| Описание типов присоединений теплопотреб­ляющих установок потребителей к тепловым сетям с выделением наиболее распространенных потребителей | Подключение систем отопления домов к теп­ловым сетям зависимое. В старой застройке через элеваторы, в новой застройке – ИТП. Температурный график 100/65°С |
| Сведения о наличии коммерческого прибор­ного учета тепловой энергии, отпущенной из тепловых сетей потребителям, и анализ пла­нов по установке приборов учета тепловой энергии и теплоносителя; | Основная масса существующих потребителей ведет учет потребленной энергии по приборам учета тепловой энергии (оснащенность приборами -99%). |
| Уровень автоматизации и обслуживания цен­тральных тепловых пунктов, насосных стан­ций; | На ПНС, расположенной перед жилой за­стройкой, установлена автоматизированная система управления насосными агрегатами с применением частотного регулирования |
| Сведения о наличии защиты тепловых сетей от превышения давления; | Сведения о наличии защиты тепловых сетей от превышения давления отсутствуют. |
| Перечень выявленных бесхозяйных тепловых сетей и обоснование выбора организации, уполномоченной на их эксплуатацию. | Перечень бесхозяйных тепловых сетей принят из утвержденной схемы теплоснабжения |

Для обеспечения надежности теплоснабжения города Сосновоборска, произведена реконструкция подкачивающей насосной станции тепловых сетей, которая обеспечивает необ­ходимые располагаемые напоры и циркуляцию и уменьшает избыточное давление в системе теплоснабжения города.

На ПНС установлено три насоса марки СЦН 1250/70-11 с электродвигателями АИР 355 М4УЗ (два рабочих, один резервный) со следующими характеристиками каждого из насосов: N=315 кВт; n=1500 об/мин; Q=1250 м3/час; Н=70 м. в. ст. Принципиальная схема ПНС приведена в приложении 6.

Также на ПНС произведен монтаж автоматизированной системы управления насосными агрегатами с применением частотного регулирования, что позволяет:

* стабилизировать эксплуатационные показатели технологического оборудования и ре­жимных параметров технологического процесса;
* обеспечить оперативный контроль, сокращающий время,
* требуемое на принятие мер по бесперебойной работе оборудования;
* уменьшить время простоя подкачивающей насосной станции за счет своевременного реагирования на входящие события (в т.ч. оповещения о неполадках);
* снизить затраты на срочный ремонт оборудования за счет своевременного извещения о необходимости ремонта или замены оборудования (учет моточасов, выдача автоматических предупреждений о необходимости планового ремонта и т.п.);
* снизить затраты на электроэнергию за счет применения частотного регулирования насосными агрегатами;
* повысить качество ведения технологического процесса за счет анализа и использова­ния накопленной технологической информации;
* внедрить развитые средств диагностики для сокращения времени на ремонтные рабо­ты;
* предотвратить аварийные ситуаций.

Основные параметры тепловых сетей МУП «Жилкомсервис» с разбивкой по дли­нам, диаметрам, по типу прокладки и изоляции представлены в таблице 3.2.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование участка | | Наруж­ный диа­метр тру- бопрово- дов на участке, мм | Длина трубопро­водов теп­ловой сети (в двух­трубном исчисл.), м | Год вво­да в экс- плуата- цию | Тип изоля­ции | Тип  прокладки | |
| Отопительный период | | | | | | | | |
| Тепловые сети на собственное потребление | | | | | | | | |
| 1 | ТК 27-Подстанция «Ав­тоград» | | 89 | 60 | 1973 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках | |
| 2 | ТК-1 Очистные соору­жения | | 159 | 3100 | 1973 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках | |
|  | ВСЕГО | |  | 3160 |  |  |  | |
| Тепловые сети для передачи сторонним организациям | | | | | | | | |
| Загородные магистральные тепловые сети | | | | | | | | |
| 1 | Граница с ТЭЦ – УТ-1 | | 630 | 520 | 1973 | ППУ | надземный | |
| 2 | УТ1П-УТ2П | | 630 | 360 | 1973 | ППУ | надземный | |
| 3 | УТ2П-УТ3П | | 630 | 375 | 1973 | ППУ | надземный | |
| 4 | УТ3П-УТ4П | | 630 | 197 | 1973 | ППУ | надземный | |
| 5 | УТ4П-ТК1 | | 630 | 190 | 1973 | ППУ | надземный | |
| 6 | ТК1-ТК2А | | 630 | 1519 | 1973 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках | |
| 7 | ТК2А-ТК3 | | 630 | 1465 | 1973 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках | |
| 8 | ТК3-ТК4 | | 630 | 220 | 1973 | скорлупа ФРП, а/ц штукатурка в кожухе металлопла­ста | в проходном коллекторе | |
| 9 | ТК4-ТК5 | | 630 | 100 | 1973 | скорлупа ФРП, а/ц штукатурка в кожухе металлопла­ста | в проходном коллекторе | |
| 10 | ТКЗа-Подкачивающая насосная станция | | 529 | 133 | 2011 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках | |
|  | ВСЕГО | |  | 5316 |  |  |  | |
| Внутригородские магистральные сети | | | | | | | | |
| 1 | | ТК5-ТК6 | 630 | 200 | 1973 | скорлупа ФРП, а/ц штукатурка в кожухе металлопла­ста | в проходном коллекторе |
| 2 | | ТК6-ТК7 | 630 | 100 | 1973 | скорлупа ФРП, а/ц штукатурка в кожухе металлопла­ста | в проходном коллекторе |
| 3 | | ТК7-ТК14 | 273 | 100 | 1977 | скорлупа ФРП, а/ц штукатурка в кожухе металлопла­ста | в проходном коллекторе |
| 4 | | ТК14-ТК14А | 273 | 106 | 1977 | скорлупа ФРП, а/ц штукатурка в кожухе металлопла­ста | в проходном коллекторе |
| 5 | | ТК14А-ТК15 | 273 | 80 | 1977 | скорлупа ФРП, а/ц штукатурка в кожухе металлопла­ста | в проходном коллекторе |
| 6 | | ТК15-ТК16 | 219 | 160 | 1978 | скорлупа ФРП, а/ц штукатурка в кожухе металлопла­ста | в проходном коллекторе |
| 7 | | ТК7-ТК8 | 426 | 155 | 1974 | скорлупа ФРП, а/ц штукатурка в кожухе металлопла­ста | в проходном коллекторе |
| 8 | | ТК8-ТК9 | 426 | 165 | 1974 | скорлупа ФРП, а/ц штукатурка в кожухе металлопла­ста | в проходном коллекторе |
| 9 | | ТК9-ТК9А | 325 | 92 | 1974 | скорлупа ФРП, а/ц штукатурка в кожухе металлопла- | в проходном коллекторе |
| 10 | | ТК9А-ТК10 | 325 | 120 | 1975 | скорлупа ФРП, а/ц штукатурка в кожухе металлопла­ста | в проходном коллекторе |
| 11 | | ТК10-ТК11 | 325 | 140 | 1975 | скорлупа ФРП, а/ц штукатурка в кожухе металлопла­ста | в проходном коллекторе |
| 12 | | ТК11-ТК13 | 325 | 199 | 1975 | скорлупа ФРП, а/ц штукатурка в кожухе металлопла­ста | в проходном коллекторе |
| 13 | | ТК13-ТК23 | 325 | 230 | 1975 | скорлупа ФРП, а/ц штукатурка в кожухе металлопла­ста | в проходном коллекторе |
| 14 | | ТК7-ТК17 | 529 | 96 | 1975 | скорлупа ФРП, а/ц штукатурка в кожухе металлопла­ста | в проходном коллекторе |
| 15 | | ТК17-ТК18 прямой тру­бопровод | 529 | 195 | 1975 | ППУ | в проходном коллекторе |
| 16 | | ТК18-в сторону ТК19 до т.А прямой трубопровод | 529 | 36 | 1975 | ППУ | в проходном коллекторе |
| 17 | | от т.А до ТК-19 прямой трубопровод | 529 | 140 | 1975 | скорлупа ФРП, а/ц штукатурка в кожухе металлопла­ста | в проходном коллекторе |
| 18 | | ТК17-ТК18 обратный трубопровод | 529 | 195 | 1975 | скорлупа ФРП, а/ц штукатурка в кожухе металлопла­ста | в проходном коллекторе |
| 19 | | ТК18-ТК19 обратный трубопровод | 529 | 176 | 1975 | скорлупа ФРП, а/ц штукатурка в кожухе металлопла­ста | в проходном коллекторе |
| 20 | | ТК19-ТК35 | 219 | 140 | 1980 | скорлупа ФРП, а/ц штукатурка в кожухе металлопла­ста | в проходном коллекторе |
| 21 | | ТК35-ТК36 | 219 | 286 | 1980 | скорлупа ФРП, а/ц штукатурка в кожухе металлопла­ста | в проходном коллекторе |
| 22 | | ТК36-ТК37 | 219 | 138 | 1981 | ППУ | в проходном коллекторе |
| 23 | | ТК19-ТК20 прямой тру­бопровод | 426 | 114 | 1975 | ППУ | в проходном коллекторе |
| 24 | | ТК20 в сторону ТК21 до т.Б прямой трубопровод | 426 | 51 | 1975 | ППУ | в проходном коллекторе |
| 25 | | от т.Б -ТК21прямой тру­бопровод | 426 | 179 | 1975 | скорлупа ФРП, а/ц штукатурка в кожухе металлопла­ста | в проходном коллекторе |
| 26 | | ТК19-ТК20 обратный трубопровод | 426 | 114 | 1975 | скорлупа ФРП, а/ц штукатурка в кожухе металлопла­ста | в проходном коллекторе |
| 27 | | ТК20-ТК21 обратный трубопровод | 426 | 230 | 1975 | скорлупа ФРП, а/ц штукатурка в кожухе металлопла­ста | в проходном коллекторе |
| 28 | | ТК22-ТК23 | 426 | 112 | 1975 | скорлупа ФРП, а/ц штукатурка в кожухе металлопла­ста | в проходном коллекторе |
| 29 | | ТК23-ТК24 | 426 | 130 | 1975 | скорлупа ФРП, а/ц штукатурка в кожухе металлопла­ста | в проходном коллекторе |
| 30 | | ТК24-ТК26 | 426 | 394 | 1975 | скорлупа ФРП, а/ц штукатурка в кожухе металлопла- | в проходном коллекторе |
| 31 | | ТК26-ТК27 | 426 | 212 | 1975 | скорлупа ФРП, а/ц штукатурка в кожухе металлопла­ста | в проходном коллекторе |
| 32 | | ТК27-ТК28 | 426 | 120 | 1975 | скорлупа ФРП, а/ц штукатурка в кожухе металлопла­ста | в проходном коллекторе |
| 33 | | ТК28-ТК29 | 426 | 212 | 1975 | скорлупа ФРП, а/ц штукатурка в кожухе металлопла­ста | в проходном коллекторе |
| 34 | | ТК29-ТК29А | 426 | 120 | 1975 | скорлупа ФРП, а/ц штукатурка в кожухе металлопла­ста | в проходном коллекторе |
| 35 | | ТК29А-ТК30 | 273 | 130 | 1975 | скорлупа ФРП, а/ц штукатурка в кожухе металлопла­ста | в проходном коллекторе |
| 36 | | ТК30-ТК31 | 273 | 200 | 1975 | ППУ | в проходном коллекторе |
| 37 | | ТК19-ТК32 | 426 | 148 | 1983 | ППУ | в проходном коллекторе |
| 38 | | ТК32-ТК33 | 426 | 146 | 1983 | ППУ | в проходном коллекторе |
| 39 | | ТК33-ТК34 | 426 | 44 | 1984 | ППУ | в проходном коллекторе |
| 40 | | ТК34-ТК83 | 426 | 125 | 1995 | ППУ | в проходном коллекторе |
| 41 | | ТК83-ТК84 | 426 | 125 | 1995 | ППУ | в проходном коллекторе |
|  | | ВСЕГО |  | 5540 |  |  |  |
| Тепловые сети 1-го микрорайона | | | | | | | |
| 1 | ТК5-ТК5/1 | | 219 | 35 | 1973 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 2 | ТК5/1 -Лен.Комсом.1 | | 89 | 85 | 1976 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 3 | ТК5/1-ТК5/2 | | 159 | 140 | 1976 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 4 | ТК5/2-Труда 7 | | 108 | 10 | 2001 | минматы,  стеклолако-  ткань | подземный в ж/б лотках |
| 5 | ТК5/2-Стадион | | 76 | 120 | 1982 | минерализо­ванные из­делия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 6 | ТК5/2-Стадион | | 76 | 17 | 1997 | минматы,  стеклолако-  ткань | подземный в ж/б лотках |
| 7 | ТК5/2-ТК5/3 | | 133 | 145 | 2001 | минматы,  стеклолако-  ткань | подземный в ж/б лотках |
| 8 | ТК5/3-Труда5 | | 89 | 44 | 1976 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 9 | ТК6-ТК6/1 | | 219 | 55 | 1973 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 10 | ТК6/1 - Лен .Комсом.3 | | 89 | 110 | 1973 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 11 | ТК6/1 - Лен .Комсом.5 | | 89 | 25 | 1973 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 12 | ТК6/1 - Лен .Комсом.5 | | 89 | 15 | 2001 | минматы,  стеклолако-  ткань | подземный в ж/б лотках |
| 13 | ТК6/1-ТК6/2 | | 219 | 110 | 1973 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 14 | ТК6/2-ТК6/2а | | 108 | 14 | 1973 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 15 | ТК6/2а-Новоселов 24 | | 76 | 50 | 1973 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 16 | ТК6/2а-Новоселов28 | | 76 | 51 | 1973 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 17 | ТК6/2-ТК6/3 | | 219 | 105 | 1973 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 18 | ТК6/3-ТК6/4 | | 108 | 45 | 1973 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 19 | ТК6/4-Новоселов 20 | | 89 | 70 | 1973 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 20 | ТК6/4-Новоселов22 | | 89 | 60 | 1973 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 21 | ТК6/3-ТК6/5 | | 219 | 105 | 1973 | минерализ изделия, а/ц | подземный в ж/б лотках |
| 22 | ТК6/5-ТК6/6 | | 159 | 68 | 1973 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 23 | ТК6/6-Новоселов 8 | | 108 | 10 | 1973 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 24 | ТК6/6-ТК6/7 | | 159 | 50 | 1973 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 25 | ТК6/7-Новоселов 10 | | 76 | 30 | 1973 | минерализо­ванные из­делия, а/ц штукатур. | подземный в ж/б лотках |
| 26 | ТК6/7-Новоселов 10 | | 76 | 30 | 2000 | минплита,  стеклоткань | подземный в ж/б лотках |
| 27 | ТК6/7-Новоселов 8А | | 159 | 70 | 1973 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 28 | ТК6/6-Новоселов 18 | | 159 | 25 | 1973 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 29 | Новоселов 18-ТК6/9 | | 159 | 90 | 1973 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 30 | ТК6/9-Труда 3(ГОВД) | | 0,089 | 25 | 1973 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 31 | ТК6/9-ТК6/10 | | 159 | 35 | 1973 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 32 | ТК6/10-ТК6/11 | | 159 | 31 | 1973 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 33 | ТК6/11- Труда 3А(ООО «Делси-С») | | 108 | 8 | 1973 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 34 | ТК6/7-ТК6/8 в1 | | 133 | 120 | 2003 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 35 | ТК6/7-ТК6/8 в1 | | 108 | 60 | 2003 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 36 | ТК6/8-Новоселов 6 | | 89 | 40 | 1973 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 37 | ТК6/8-Новоселов 4 | | 89 | 20 | 2004 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 38 | ТК6/8 -Солнечная З | | 76 | 45 | 1973 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 39 | ТК6/8 -Солнечная З | | 76 | 40 | 2004 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 40 | ТК10-ТК10/1 | | 219 | 4 | 1976 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 41 | ТК10/1-Солнечная 5 | | 89 | 6 | 1976 | минерализ изделия, а/ц | подземный в ж/б лотках |
| 42 | ТК10/1-Энтузиастов 4 | | 89 | 10 | 1976 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 43 | ТК10/1-ТК10/2 | | 219 | 165 | 2005 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 44 | ТК10/2-ТК10/4 | | 159 | 125 | 1977 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 45 | ТК10/4 -ТК10/5 | | 108 | 70 | 1977 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 46 | ТК10/5-ТК10/6 | | 108 | 730 | 1977 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 47 | ТК10/6-Лыжная база в2 | | 57 | 30 | 1977 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 48 | ТК10/6-Лыжная база в1 | | 89 | 123 | 1999 | минматы,  стеклоткань | подземный в ж/б лотках |
| 49 | ТК10/2-ТК10/3 | | 133 | 170 | 2005 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 50 | ТК10/3-Солнечная 2 в1 | | 89 | 210 | 1976 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 51 | ТК10/3-Солнечная 2 в2 | | 57 | 34 | 1976 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 52 | ТК10/3-Солнечная 1 | | 108 | 90 | 1998 | минматы,  стеклоткань | подземный в ж/б лотках |
| 53 | ТК9А-Энтузиастов 6 | | 89 | 27 | 1976 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 54 | ТК9А-Энтузиастов 6 | | 89 | 33 | 2002 | минматы,  стеклоткань | подземный в ж/б лотках |
| 55 | ТК9-Энтузиастов 8 (ГУПС) | | 89 | 60 | 1976 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 56 | ТК8А-ТК8Б | | 108 | 15 | 1977 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 57 | ТК8Б-Энтузиастов 10 | | 76 | 35 | 1977 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 58 | ТК8Б-Энтузиастов 12 | | 89 | 30 | 1977 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
|  | ВСЕГО по 1-му микро­району | |  | 4175 |  |  |  |
| Тепловые сети 2-го микрорайона | | | | | | | |
| 1 | ТК5-Ленинского Комсо­мола 2 | | 159 | 45 | 2005 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 2 | Ленинского Комсомола 2-ТК5/4 | | 159 | 25 | 1977 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 3 | ТК5/4-Труда 15 | | 108 | 28 | 1977 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 4 | ТК5/4-ТК5/5 | | 108 | 134 | 1977 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 5 | ТК5/5-Труда 17 | | 89 | 38 | 1977 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 6 | ТК5/5-Труда 19 | | 89 | 69 | 1977 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 7 | ТК6-Ленинского Комсо­мола 2 | | 89 | 35 | 1977 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 8 | ТК14-Энтузиастов 18 | | 89 | 20 | 1978 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 9 | ТК14А-ТК14/1 | | 108 | 74 | 1977 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 10 | ТК14/1-Энтузиастов 24 | | 76 | 30 | 1977 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 11 | ТК14/1-ТК14/2 | | 89 | 50 | 1977 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 12 | ТК14/2-Энтузиастов 20 | | 89 | 90 | 1978 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 13 | ТК14/2-  Энтузиастов,22(МДОУ  №4) | | 89 | 20 | 1978 | минерализ изделия а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 14 | ТК15-ТК15/1 | | 219 | 115 | 1979 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 15 | ТК15/1-Энтуз.26(школа  №2) | | 108 | 80 | 1979 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 16 | ТК15/2-теплица школы №2 | | 89 | 75 | 1979 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 17 | ТК15/1-ТК15/2 | | 219 | 114 | 1979 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 18 | ТК15/2-ТК15/3 | | 159 | 84 | 1979 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 19 | ТК15/3-Труда 21 | | 159 | 30 | 1979 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 20 | ТК15/3-ТК15/4 | | 133 | 90 | 1999 | минматы,  стеклоткань | подземный в ж/б лотках |
| 21 | ТК15/4-Труда 23 | | 133 | 12 | 1999 | минматы,  стеклоткань | подземный в ж/б лотках |
| 22 | ТТ15/4-Юности 3 | | 108 | 95 | 1980 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 23 | ТК16-ТК16/3 | | 108 | 11 | 1980 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 24 | ТК16/3-Энтузиастов 28 | | 57 | 27 | 1980 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 25 | ТК16/3-  Юности,7(техникум) | | 108 | 23 | 1980 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 26 | ТК16-ТК16/5 | | 159 | 184 | 1980 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 27 | ТК16/5-  Юности,7(техникум) | | 108 | 40 | 1980 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 28 | ТК16/5-ТК16/6 | | 108 | 100 | 1980 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 29 | ТК16/6-Юности 5 в2 | | 76 | 30 | 1980 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 30 | ТК16/6-Юности 5 в1 | | 89 | 60 | 1980 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
|  | ВСЕГО по 2-му микро­району | |  | 1828 |  |  |  |
| Тепловые сети 3-го микрорайона | | | | | | | |
| 1 | ТК17-Ленинского Ком­сомола 4 | | 159 | 60 | 1986 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 2 | ТК18-Ленинского Ком­сомола 14 | | 159 | 40 | 1983 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 3 | ТК35-ТК35/1 | | 159 | 30 | 1981 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 4 | ТК35/1-9 Пятилетки 11 | | 108 | 12 | 1981 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 5 | ТК35/1-ТК35/2 | | 133 | 110 | 1985 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 6 | ТК35/2-9 Пят.13 | | 57 | 37 | 1985 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 7 | ТК35/2-ТК35/3 | | 133 | 80 | 1985 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 8 | ТК35/3-ТК35/4 | | 133 | 115 | 1985 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 9 | ТК35/4-Ленинского Комсомола 12 | | 89 | 30 | 1985 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 10 | ТК35/4-ТК35/5 | | 108 | 60 | 1985 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 11 | ТК35/5 -Ленинского Комсомола 12 | | 89 | 30 | 1985 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 12 | ТК35/3-ТК35/7 | | 108 | 35 | 1985 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 13 | ТК35/7-9 Пятилетки 15(школа №3) | | 108 | 50 | 1985 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 14 | ТК35/7-ТК35/6 | | 76 | 30 | 2000 | минплита,  стеклолако-  ткань | подземный в ж/б лотках |
| 15 | ТК35/6-гараж- мастерская шк.№3 | | 57 | 20 | 1985 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 16 | ТК35/5-ТК35/8 | | 108 | 50 | 1985 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 17 | ТК35/8-Ленинского Комсомола 10 | | 76 | 60 | 1985 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 18 | Ленинского Комсомола 4-Энтузиастов 19 | | 159 | 50 | 1980 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 19 | ТК14-Энтузиастов 19 | | 159 | 80 | 1980 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 20 | Энтузиастов 21-ТК41/1 | | 89 | 25 | 1981 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 21 | ТК14/1-ТК14/2 | | 159 | 140 | 1981 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 22 | ТК14/2-ТК35/8 | | 108 | 180 | 2002 | асбестовый  шнур | подземный в ж/б лотках |
| 23 | ТК14/2-Ленинского Комсомола 8 | | 76 | 50 | 1981 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 24 | ТК14/2-Энтузиастов 23 | | 89 | 30 | 1981 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 25 | ТК14/1-Энтузиастов 21 | | 89 | 10 | 1981 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 26 | ТК15-ТК15/5 | | 159 | 60 | 1979 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 27 | ТК15/5-Энтузиастов 21 | | 159 | 80 | 1979 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 28 | ТК15/5 -Энтузиастов 25(МДОУ №8) | | 89 | 20 | 1979 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 29 | ТК15/5-ТК15/6 | | 159 | 60 | 1981 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 30 | ТК15/6-Энтузиастов 31 | | 89 | 35 | 1981 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 31 | ТК15/6-ТК15/7 | | 133 | 75 | 1981 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 32 | ТК15/7-Энтузиастов 27 | | 89 | 15 | 1981 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 33 | ТК15/7-ТК15/8 | | 108 | 170 | 1981 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 34 | ТК15/8-Энтузиастов 29 | | 89 | 12 | 1981 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 35 | ТК15/8-Юности 15 (дом Ребенка) | | 89 | 40 | 1981 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 36 | ТК16-ТК16/1 | | 133 | 60 | 2003 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 37 | ТК16/1-Энтузиастов 33 | | 89 | 12 | 1981 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 38 | ТК16/1-ТК16/2 | | 133 | 60 | 1982 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 39 | ТК-16/2-Юности 11 | | 108 | 90 | 1982 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 40 | Юности 11-Юности 13 | | 89 | 25 | 2003 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 41 | Юности 11-Юности 13 | | 159 | 35 | 1983 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 42 | 9 Пятилетки 19-ТК36/1 | | 133 | 55 | 1983 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 43 | ТК36/1-9 Пятилетки 17 | | 89 | 26 | 1983 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 44 | ТК36/1-ТК36/2 | | 108 | 130 | 1983 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 45 | ТК36/2-Юности 17 | | 89 | 15 | 1983 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 46 | ТК36/2-Юности 15(дом Ребенка) | | 89 | 60 | 1983 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 47 | ТК37-Юности 19 | | 133 | 70 | 1983 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 48 | ТК16/2 до т.А в строну ж/д по ул.Юности 9 | | 89 | 7,3 | 2016 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
|  | ВСЕГО по 3-му микро­району | |  | 2626,3 |  |  |  |
| Тепловые сети 4-го микрорайона | | | | | | | |
| 1 | ТК9-Энтузиастов 11 | | 89 | 65 | 1975 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 2 | ТК9-ТК9/1 | | 159 | 70 | 2000 | нинматы,  стеклоткань | подземный в ж/б лотках |
| 3 | ТК9/1-Энтузиастов 5 | | 108 | 100 | 1974 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 4 | Энтузиастов 5-Солн.9а (гаражи) | | 57 | 50 | 1975 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 5 | ТК9/1-ТК9/2 | | 159 | 98 | 1974 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 6 | ТК9/2-Энтузиастов 7 | | 89 | 20 | 1974 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 7 | ТК9/2-Энтузиастов9 | | 89 | 45 | 1975 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 8 | ТК9/2-ТК9/3 | | 159 | 93 | 1974 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 9 | ТК9/3-Солнечная 9 | | 76 | 70 | 1974 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 10 | ТК-9/4 хоз.блок Солнеч- ная,9а | | 57 | 7 | 1975 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 11 | ТК9/3 -Энтузиастов13 | | 76 | 85 | 1975 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 12 | ТК9/3-ТК9/4 | | 159 | 65 | 1975 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 13 | ТК9/4-Солнечная,9а | | 38 | 15 | 1975 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 14 | ТК11-Солнечная 7 | | 89 | 50 | 1975 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 15 | ТК11-ТК11/1 | | 219 | 120 | 1975 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 16 | ТК11/1 -Солнечная 6(ЦГБ) | | 159 | 100 | 1975 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 17 | ТК11/1-ТК11/2 | | 108 | 135 | 1975 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 18 | ТК11/2-Скорая помощь ЦГБ | | 76 | 20 | 1975 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 19 | ТК11/2- ТК11/3 - Гаражи | | 57 | 60 | 1998 | минматы,  стеклоткань | подземный в ж/б лотках |
| 20 | ТК13-ТК13/1 | | 159 | 35 | 1974 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 21 | ТК13/1-Солнечная 11 | | 133 | 18 | 1974 | минматы,  стеклоткань | подземный в ж/б лотках |
| 22 | ТК13/1-Солнечная 15 | | 89 | 20 | 1974 | минматы, | подземный в |
| 23 | ТК13/1-ТК13/2 | | 133 | 180 | 2003 | минматы,  лакостекло-  ткань  асбестовый  шнур | подземный в ж/б лотках |
| 24 | ТК13/1-Солнечная 13 | | 76 | 80 | 1974 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 25 | ТК13/2-ТК9/4 | | 133 | 62 | 1974 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 26 | ТК13/2-ТК13/3 | | 133 | 120 | 1974 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 27 | ТК13/3-9 Пятилетки 5 | | 108 | 60 | 1975 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 28 | ТК13/3 - 9Пятилетки7 (гимназия) | | 108 | 65 | 1975 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 29 | ТК13/3-9 Пятилетки 3 | | 89 | 75 | 1975 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 30 | ТК22-9 Пятилетки 3 | | 108 | 40 | 1975 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 31 | ТК18-ТК18/1 | | 159 | 95 | 1975 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 32 | ТК 20а-ТК 20б - 9 Пяти­летки 9 | | 108 | 114 | 2007 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 33 | ТК18/1-ТК18/5 | | 159 | 90 | 2010 | ППУ | в подземных непроход­ных каналах |
| 34 | ТК20/б-МОУ "Гимназия №1" | | 108 | 90 | 2010 | ППУ | в подземных непроход­ных каналах |
| 35 | ТК18/1 - Ленининского Комсомола 13 | | 159 | 10 | 1975 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 36 | ТК17- Ленинского Ком­сомола 7 (ДК «Мечта») | | 108 | 80 | 1986 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 37 | Ленинского Комсомола 13-ТК18/2 | | 159 | 35 | 1975 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 38 | ТК18/2-Ленининского Комсомола 11 | | 89 | 40 | 1975 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 39 | ТК18/2-ТК18/3 | | 159 | 90 | 1975 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 40 | ТК18/3 - Ленининского Комсомола 9 | | 89 | 40 | 1975 | минерализ изделия, а/ц | подземный в ж/б лотках |
| 41 | ТК18/3-ТК18/4 | | 133 | 60 | 1975 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 42 | ТК18/4-Энтузиастов 15 | | 108 | 75 | 1976 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 43 | ТК18/4-9Пят.7а | | 108 | 50 | 1976 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 44 | ТК18/4-теплица Гимна­зии | | 089 | 100 | 1978 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 45 | ТК24 -Поликлиника | | 273 | 50 | 1975 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 46 | ТК24 -Поликлиника | | 89 | 17 | 1997 | минматы,  стеклолако-  ткань | подземный в ж/б лотках |
| 47 | ТК29А-ТК29А/1 | | 89 | 25 | 1975 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 48 | ТК29А/1 -Гаражи | | 89 | 55 | 1975 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 49 | ТК31-ТК31/1 | | 159 | 120 | 1975 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 50 | ТК31/1- ТК31/2 до т.А | | 159 | 40 | 1975 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 51 | т.А -ТК31/3 | | 133 | 100 | 1975 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 52 | ТК31/3-ТК31/4 | | 133 | 100 | 1975 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 53 | ТК31/4-Склад №7 | | 76 | 30 | 1975 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 54 | ТК31/4-ТК31/5 | | 133 | 15 | 1975 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 55 | ТК31/5-Склад №10 | | 76 | 15 | 1975 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 56 | ТК31/5-Склад №10 | | 89 | 65 | 1975 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 57 | ТК31/5-СК «Надежда» | | 89 | 80 | 1975 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 58 | ТК31-ТК31/8 | | 219 | 230 | 1975 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 59 | ТК31/8 - Автотранспорт- | | 125 | 65 | 1973 | подземный в | минерализ |
|  | ный цех | |  |  |  | ж/б лотках | изделия, а/ц штукатурка |
|  | ВСЕГО по 4-му микро­району | |  | 4029 |  |  |  |
| Тепловые сети 5-го микрорайона | | | | | | | |
| 1 | ТК32-ЦТП 5 микрорайо­на | | 325 | 394 | 1987 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 2 | ЦТП-5-ТК43 | | 325 | 13 | 1987 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 3 | ЦТП-5-ТК43 | | 325 | 19 | 1987 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 4 | ТК43-ТК44 | | 219 | 82 | 1987 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 5 | ТК44-9 Пятилетки 24(Школа №5) | | 133 | 84 | 1987 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 6 | ТК44-ТК45 | | 159 | 25 | 1988 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 7 | ТК45-Ленинского Ком­сомола 22 | | 108 | 8 | 1989 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 8 | ТК45-ТК46 | | 159 | 25 | 1988 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 9 | ТК46-ТК48 | | 159 | 20 | 1988 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 10 | ТК48-ТК49 | | 133 | 25 | 1988 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 11 | ТК49-ТК50 | | 133 | 25 | 1988 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 12 | ТК50-ТК51 | | 133 | 20 | 1988 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 13 | ТК48-9 Пятилетки 20 | | 57 | 15 | 1988 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 14 | ТК49-9 Пятилетки 20 | | 57 | 15 | 1988 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 15 | ТК50-9 Пятилетки 20 | | 57 | 15 | 1988 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 16 | ТК46-ТК47 | | 133 | 117 | 1991 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 17 | ТК47-Ленинского Ком­сомола 18 | | 108 | 40 | 1991 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 18 | ТК51-9Пятилетки 18 | | 108 | 30 | 1990 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 19 | ТК51 -9Пятилетки 22 | | 108 | 42 | 1990 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 20 | ТК43-ТК60 | | 325 | 20 | 1991 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 21 | ТК60-ТК61 | | 325 | 40 | 1990 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 22 | ТК61-ТК62 | | ,219 | 55 | 1990 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 23 | ТК62-ТК63 | | 219 | 30 | 1990 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 24 | ТК63-ТК64 | | 219 | 25 | 1990 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 25 | ТК61,ТК62,ТК63,ТК64-  Весенняя,15 | | 57 | 40 | 1990 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 26 | ТК64-ТК65 | | 219 | 35 | 1990 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 27 | ТК65-ТК65/1 | | 159 | 48,3 | 2010 | ППУ | в подземных непроход­ных каналах |
| 28 | ТК65/1 до ж/дома по ул. Весенняя, 17 | | 108 | 28 | 2010 | ППУ | в подземных непроход­ных каналах |
| 29 | ТК65/1-ТК65/2 | | 125 | 150,6 | 2010 | ППУ | в подземных непроход­ных каналах |
| 30 | ТК65/2 до ж/дома по ул. Весенняя, 19 | | 108 | 29,2 | 2010 | ППУ | в подземных непроход­ных каналах |
| 31 | ТК65/2-ТК65/3 | | 108 | 107,3 | 2010 | ППУ | в подземных непроход­ных каналах |
| 32 | ТК65/3 до ж/дома по ул. Весенняя, 19 | | 108 | 32.6 | 2010 | ППУ | в подземных непроход­ных каналах |
| 33 | ТК65-ТК66 | | 159 | 30 | 1990 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 34 | ТК66-ТК67 | | 159 | 30 | 1990 | минерализ изделия, а/ц | подземный в ж/б лотках |
| 35 | ТК67-ТК68 | | 133 | 30 | 1990 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 36 | ТК65-Весенняя13 | | 089 | 17 | 1990 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 37 | ТК-66-Весенняя13 | | 76 | 14 | 1990 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 38 | ТК67-Весенняя13 | | 76 | 14 | 1990 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 39 | ТК68-Весенняя13 | | 76 | 14 | 1990 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 40 | ТК60-ТК57 | | 273 | 144 | 1987 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 41 | ТК57-ТК56 | | 219 | 100 | 1987 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 42 | ТК56-9 Пятилетки 24 (Центр образования) | | 89 | 60 | 2003 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 43 | ТК56-9 Пятилетки 26 | | 89 | 20 | 1987 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 44 | ТК56-9 Пятилетки 26 | | 89 | 60 | 1987 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 45 | ТК56-ТК55 | | 159 | 78 | 1988 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 46 | ТК55-9 Пятилетки 30 | | 89 | 10 | 1988 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 47 | ТК55-Юности 29 (Дет­ский дом) | | 76 | 35 | 1988 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 48 | ТК57-ТК58 | | 159 | 86 | 1988 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 49 | ТК58-Юности29 (Дет­ский дом) | | 76 | 40 | 1988 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 50 | ТК58-ТК59 | | 133 | 133 | 1987 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 51 | ТК59-Юности 27 | | 108 | 38 | 1987 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 52 | ТК55-ТК54 | | 159 | 85 | 1987 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 53 | ТК54-Юности 23 | | 89 | 45 | 1991 | минерализ изделия, а/ц | подземный в ж/б лотках |
| 54 | ТК54-ТК53 | | 159 | 85 | 1989 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 55 | ТК53-Юности21 | | 89 | 30 | 1991 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 56 | ТК53-ТК73 | | 159 | 53 | 1989 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 57 | ТК73-9 Пятилетки 28 | | 108 | 30 | 1989 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 58 | ТК61-ТК74 | | 159 | 65 | 1992 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 59 | ТК74-Ленинского Ком­сомола 26 | | 76 | 13.5 | 1992 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 60 | ТК74-ТК75 | | 159 | 25 | 1992 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 61 | ТК75-ТК76 | | 159 | 25 | 1992 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 62 | ТК76-Ленинского Ком­сомола 26 | | 108 | 13.5 | 1992 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 63 | ТК68-ТК77 | | 133 | 60 | 1992 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 64 | ТК77-ТК78 | | 108 | 61 | 1992 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 65 | ТК78-ТК79 | | 108 | 24 | 1992 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 66 | ТК78-Ленинского Ком­сомола 26 | | 76 | 6 | 1992 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 67 | ТК79-Ленинского Ком­сомола 26 | | 76 | 6 | 1992 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 68 | ТК79-ТК80 | | 159 | 24 | 1992 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 69 | ТК80-Ленинского Ком­сомола 26 | | 76 | 6 | 1992 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
|  | ВСЕГО по 5-му микро­району | |  | 3265 |  |  |  |
| Тепловые сети 6-го микрорайона | | | | | | | |
| 1 | ТК20-ТК20/1 | | 159 | 40 | 1983 | минерализ | подземный в |
| 2 | ТК20/1-ТК20/2 | | 159 | 100 | 1983 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 3 | ТК20/2-Ленинского Комсомола 21(дом Быта) | | 108 | 60 | 1984 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 4 | ТК20/2-9 Пятилетки 12 | | 108 | 36 | 1983 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 5 | ТК20/2-ТК20/3 | | 108 | 60 | 1984 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 6 | ТК20/3- Ленинского Комсомола 27(гаражи) | | 76 | 50 | 1984 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 7 | ТК20/3-ТК20/4 | | 108 | 50 | 1984 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 8 | ТК20/4- Ленинского Комсомола 31 | | 89 | 20 | 1984 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 9 | ТК20/4- Ленинского Комсомола 31 | | 89 | 10 | 1984 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 10 | ТК20/4-9 Пятилетки 10 | | 89 | 16 | 1984 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 11 | ТК20/4-9 Пятилетки 10 | | 89 | 24 | 1984 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 12 | ТК21-ТК21/1 | | 159 | 78 | 1984 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 13 | ТК21/1 -9 Пятилетки 8 | | 108 | 39 | 1984 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 14 | ТК21/1 -9 Пятилетки 4 (Музык.школа) | | 89 | 106 | 1984 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 15 | ТК21/1 -9Пятилетки 6 | | 108 | 40 | 1989 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 16 | 9Пят.4(Муз.школа)- Солнечная 27 | | 89 | 110 | 1984 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 17 | ТК22-9Пятилетки 2 | | 133 | 25 | 1984 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 18 | 9 Пятилетки 2-ТК22/1 | | 133 | 41 | 1984 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 19 | ТК22/1-Солнечная 17 | | 89 | 35 | 1984 | минерализ изделия, а/ц | подземный в ж/б лотках |
| 20 | ТК22/1-ТК22/2 | | 108 | 95 | 1984 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 21 | ТК22/2-Солнечная 21 | | 89 | 20 | 1984 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 22 | ТК22/2-Солнечная 23 | | 89 | 60 | 1985 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 23 | ТК33- Ленинского Ком­сомола 29 | | 76 | 60 | 1985 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 24 | ТК34-ТК38 | | 219 | 133 | 1985 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 25 | ТК34а (сущ.) до ж/дома по ул. Весенняя, 11 | | 108 | 23,5 | 2010 | ППУ | в подземных непроход­ных каналах |
| 26 | ТК38-ТК38/1 | | 133 | 10 | 1988 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 27 | ТК38/1-Весенняя 5 | | 76 | 65 | 1988 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 28 | ТК38/1-Весенняя 7 | | 76 | 32 | 1988 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 29 | ТК38-ТК39 | | 159 | 160 | 1985 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 30 | ТК39-Весенняя  3(школа№4) | | 108 | 38 | 1985 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 31 | ТК39-ТК40 | | 159 | 110 | 1985 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 32 | ТК40-Весенняя 1 | | 108 | 8 | 1985 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 33 | ТК40-ТК41 | | 133 | 120 | 1985 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 34 | ТК41-ТК42 | | 108 | 50 | 1985 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 35 | ТК42-Солнечная 29 | | 89 | 10 | 1985 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 36 | Солнечная 29-Солнечная 31 | | 89 | 40 | 1985 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 37 | ТК42-Солн.27(Детский сад №3) | | 89 | 100 | 2000 | минматы,  стеклоткань | подземный в ж/б лотках |
|  | ВСЕГО по 6-му микро­району | |  | 2074,5 |  |  |  |
| Тепловые сети 7-го микрорайона | | | | | | | |
| 1 | ТК84-ЦТП  7микрорайона | | 325 | 195 | 1995 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 2 | ЦТП-ТК84/2 | | 273 | 6 | 1995 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 3 | ТК84/2-ТК84/3 | | 219 | 92 | 1995 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 4 | ТК84/3-ТК84/7 | | 219 | 57 | 1995 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 5 | ТК84/7-ТК84/8 | | 133 | 57 | 1995 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 6 | ТК84/8-Весенняя 18 | | 133 | 14 | 1995 | минерализ изделия, а/ц штукатурка | подземный в ж/б лотках |
| 7 | ТК84/8-Весенняя,20 | | 108 | 81 | 2011 | ППУ | в подземных непроход­ных каналах |
| 8 | ТК84/9-ТК84/10 | | 108 | 61 | 2011 | ППУ | в подземных непроход­ных каналах |
| 9 | ТК84/3-ТК84/4 | | 159 | 34 | 1995 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 10 | ТК84/4-ТК84/5 | | 159 | 30 | 1997 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 11 | ТК84/5-ТК84/6 | | 133 | 19 | 1997 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 12 | ТК84/6-Ленининского Комсомола 32 | | 89 | 25 | 1997 | ППУ | подземный в ж/б лотках |
| 13 | ТК84-ТК86 | | 426 | 243 | 2010 | ППУ | в подземных непроход­ных каналах |
| 14 | ТК84/2-ТК84/2А | | 273 | 30 | 2010 | ППУ | в подземных непроход­ных каналах |
| 15 | ТК84/2А-ТК84/2Б | | 273 | 48 | 2010 | ППУ | в подземных непроход­ных каналах |
| 16 | ТК84/2Б-ТК87 | | 273 | 235 | 2010 | ППУ | в подземных непроход­ных каналах |
| 17 | ТК87-ТК88 | | 273 | 61 | 2010 | ППУ | в подземных непроход­ных каналах |
| 18 | ТК84/2-ТК84/11 | | 219 | 133 | 2010 | ППУ | в подземных непроход­ных каналах |
| 19 | ТК84/11-ТК84/12 | | 219 | 112 | 2010 | ППУ | в подземных непроход­ных каналах |
| 20 | ТК84/ 12-ТК84/13 | | 219 | 28 | 2010 | ППУ | в подземных непроход­ных каналах |
| 21 | ТК84/13 -ТК84/14 | | 133 | 90,4 | 2010 | ППУ | в подземных непроход­ных каналах |
| 22 | ТК84/14 до ж/дома по ул. Весенняя, 30 | | 108 | 38,1 | 2010 | ППУ | в подземных непроход­ных каналах |
| 23 | ТК84/13 -ТК84/15 | | 159 | 98 | 2010 | ППУ | в подземных непроход­ных каналах |
| 24 | ТК84/15-ТК84/16 | | 133 | 82 | 2010 | ППУ | в подземных непроход­ных каналах |
| 25 | ТК84/16 до ж/дома по ул. Юности, 43 | | 89 | 20,5 | 2010 | ППУ | в подземных непроход­ных каналах |
| 26 | ТК84/16 до ж/дома по ул. Юности, 41 | | 108 | 55 | 2010 | ППУ | в подземных непроход­ных каналах |
| 27 | ТК84/15-ТК84/17 | | 133 | 116 | 2010 | ППУ | в подземных непроход­ных каналах |
| 28 | ТК84/17 до ж/дома по ул. Юности, 37 | | 89 | 18 | 2010 | ППУ | в подземных непроход­ных каналах |
| 29 | ТК84/11-ТК84/19 | | 133 | 232 | 2010 | ППУ | в подземных непроход­ных каналах |
| 30 | ТК84/19 до ж/дома по ул. Юности, 49 | | 108 | 23,5 | 2010 | ППУ | в подземных непроход­ных каналах |
| 31 | ТК84/ 19-ТК84/20 | | 108 | 59,7 | 2010 | ППУ | в подземных непроход­ных каналах |
| 32 | ТК84/20 до ж/дома по ул. Юности, 47 | | 108 | 21 | 2010 | ППУ | в подземных непроход­ных каналах |
| 33 | ТК88 до ж/дома по ул. Ленинского комсомола, 46 | | 89 | 50 | 2010 | ППУ | в подземных непроход­ных каналах |
| 34 | ТК87 до ж/дома по ул. Ленинского комсомола, 44 | | 89 | 50 | 2010 | ППУ | в подземных непроход­ных каналах |
| 35 | УТ2 в районе ж/д по ул.Ленинского комсосмола 46 до УТ3.1 в районе жилого дома поул.Мира З | | 89 | 121 | 2016 | ППУ | в подземных непроход­ных каналах |
| 36 | УТ3.1 до жилого дома по ул.Юности 53 | | 89 | 81 | 2016 | ППУ | в подземных непроход­ных каналах |
| 37 | ТК 87 до т.А в сторону жилого дома по ул.Мира 5 | | 89 | 23 | 2016 | ППУ | в подземных непроход­ных каналах |
|  | ВСЕГО по 7-му микро­району | |  | 2740,2 |  |  |  |
| Тепловые сети 8-го микрорайона | | | | | | | |
| 1 | ТК83-ТК83/1 | | 325 | 86 | 2016 | ППУ | в подземных непроход­ных каналах |
| 2 | ТК83/1-ТК83/2 | | 133 | 48 | 2016 | ППУ | в подземных непроход­ных каналах |
| 3 | ТК83/2-ж/д Весенняя 12 | | 125 | 48,5 | 2016 | ППУ | в подземных непроход­ных каналах |
| 4 | ТК83/2-ТК83/3 | | 273 | 75 | 2016 | ППУ | в подземных непроход­ных каналах |
| 5 | ТК83/3-ж/д Весенняя 14 | | 89 | 34 | 2016 | ППУ | в подземных непроход­ных каналах |
| 6 | ТК83/3-ТК83/4 | | 273 | 45 | 2016 | ППУ | в подземных непроход­ных каналах |
| 7 | УТ 13-ж/д Весенняя 8 | | 108 | 38 | 2016 | ППУ | в подземных непроход­ных каналах |
| 8 | УТ13-ж/д Весенняя 10 | | 89 | 21,3 | 2016 | ППУ | в подземных непроход­ных каналах |
| 9 | ТК83/4-ТК83/5 | | 273 | 115 | 2016 | ППУ | в подземных непроход­ных каналах |
| 10 | ТК83/5-ТК83/6 | | 273 | 97 | 2016 | ППУ | в подземных непроход­ных каналах |
| 11 | ТК83/6-ТК83/7 | | 273 | 90 | 2016 | ППУ | в подземных непроход­ных каналах |
| 12 | ТК83-ТК-83/13 | | 273 | 280 | 2016 | ППУ | в подземных непроход­ных каналах |
| 13 | УТ-7-ж/дМира15 | | 108 | 43 | 2017 | ППУ | в подземных непроход­ных каналах |
| 14 | УТ14 до ж/д по ул.Весенняя 4 | | 108 | 34 | 2017 | ППУ | в подземных непроход­ных каналах |
| 15 | УТ15 до ж/д по ул.Весенняя 4 | | 108 | 43 | 2017 | ППУ | в подземных непроход­ных каналах |
| 16 | УТ14 до ж/д по ул.Весенняя 6 | | 108 | 24 | 2017 | ППУ | в подземных непроход­ных каналах |
| 17 | УТ15 до ж/д по ул.Солнечная 37 | | 108 | 21 | 2016 | ППУ | в подземных непроход­ных каналах |
| 18 | УТ11 до ж/д по ул.Ленинского комсомола 37 | | 108 | 11 | 2017 | ППУ | в подземных непроход­ных каналах |
| 19 | УТ12 до ж/д по ул.Ленинского комсомола 37 | | 108 | 23,5 | 2016 | ППУ | в подземных непроход­ных каналах |
| 20 | УТ16 до ж/д по ул.Ленинского комсомола 35 | | 108 | 46 | 2016 | ППУ | в подземных непроход­ных каналах |
| 21 | УТ 7 до УТ 10 | | 273 | 174,8 | 2016 | ППУ | в подземных непроход­ных каналах |
| 22 | УТ10 до ж/д по ул.Солнечная 41 | | 108 | 18 | 2017 | ППУ | в подземных непроход­ных каналах |
| 23 | УТ8 до ж/д по ул.Солнечная 45 | | 108 | 15,5 | 2016 | ППУ | в подземных непроход­ных каналах |
| 24 | УТ15 до ж/д по ул.Солнечная 45 | | 108 | 131,6 | 2016 | ППУ | в подземных непроход­ных каналах |
|  | ВСЕГО по 8-му микро­району | |  | 1652,5 |  |  |  |
| Тепловые сети 11-го микрорайона | | | | | | | |
| 11  1 | ТК24/5 –ж/д Солнечная 16 | | 108 | 31,5 | 2016 | ППУ | в подземных непроход­ных каналах |
| 2 | ТК24 (сущ) до ТК24/4 | | 108 | 279 | 2016 | ППУ | в подземных непроход­ных каналах |
| 3 | ТК24/4 до ТК24/5 | | 108 | 111,96 | 2016 | ППУ | в подземных непроход­ных каналах |
| 4 | ТК24/4 –ж/д Солнечная 14 | | 108 | 36,5 | 2016 | ППУ | в подземных непроход­ных каналах |
|  | ВСЕГО по 11-му микро­району | |  | 458,96 |  |  |  |
|  | ИТОГО | |  | 32324 |  |  |  |
|  | ИТОГО сторонним по­требителям | |  | 36330 |  |  |  |

**Часть 4: Зоны действия источников тепловой энергии**

Теплоснабжение осуществляется от двух источников тепловой энергии: котельной ЖТЭЦ (основной – базовый) и котельной СТЭЦ (пиковый/резервный).

Схема расположения существующего источника тепловой энергии и зоны его действия пред­ставлена в Приложении № 1.

Источник тепловой энергии (СТЭЦ и ЖТЭЦ) осуществляет поставку тепловой энергии и теплоносителя единой теплоснабжающей организации ЕТО – МУП «Жилкомсервис»:

1. микрорайон:

* ул. Ленинского Комсомола: 1,3,3а,5;
* ул. Солнечная: 1,2,3,4,4а,5;
* ул. Труда 1,3,3а,5,7,9;
* ул. Новоселов: 4,8,8а,10,18,20,22,24,28;
* ул. Энтузиастов: 4,6,8,10,12;
* стадион;
* лыжная база.

1. микрорайон:

* ул. Ленинского Комсомола: 2;
* ул. Труда: 15,17,19,21,23,25;
* ул. Юности: 1,3,5,7;
* ул. Энтузиастов: 18,20,22,24,26,28.
* объекты социальной сферы

1. микрорайон:

* ул. Ленинского Комсомола: 4,8,10,12,14,16;
* ул. 9-ой Пятилетки: 11,13,15,17,19;
* ул. Юности: 11,13,15,17;
* ул. Энтузиастов: 19,21,23,25,27,29,31,33.
* объекты социальной сферы

1. Микрорайон:

* ул. Ленинского Комсомола: 7,9,11,13,15а;
* ул. Солнечная: 7,7а,8,9,9а,10,11,13,15;
* ул. 9-ой Пятилетки: 3,5,7,7а,9;
* ул. Энтузиастов: 5,7,9,11,13,15.
* объекты социальной сферы

1. микрорайон:

* ул. Ленинского Комсомола: 18,22,26,26а;
* ул. Юности: 21,23,27,29,31;
* ул. 9-ой Пятилетки: 18,20,22,24,26,28,30;
* ул. Весенняя: 13,15,17,19;
* ЦТП
* Объекты социальной сферы

1. микрорайон:

* ул. Ленинского Комсомола: 21,29,31;
* ул. Солнечная: 17,21,23,27,29,31;
* ул. 9-ой Пятилетки: 2,4,6,8,10,12,14;
* ул. Весенняя: 1,3,5,7,9,11.
* Объекты социальной сферы

1. микрорайон:

* ул. Ленинского Комсомола: 28,30,32,34,36,38,40,42,44,46;
* ул. Весенняя: 18,20,22,26,28,30;
* ул. Юности: 35,37,51,43,47,49, 53.
* Детский сад № 5 (Весенняя 24);
* Мира: 1,3,5.
* Объекты социальной сферы

1. микрорайон:

* ул. Весенняя: 4,6,8,10,12,14.
* детский сад № 8 (Ленинского комсомола 39);
* ул. Мира: 9, 15, 17;
* -ул. Солнечная: 37, 41, 43, 45.
* ул. Ленинского комсомола: 37
* объекты социальной сферы

11 микрорайон:

- ул. Солнечная 14, 16.

квартал 0202001:

Центральная городская больница (ул. Солнечная,6): блоки «В», «Г», «Д», прачечная, скорая помощь, гараж 1, гараж 2, поликлиника,

Администрация города,

База ОРСа: Автоград, гараж ОРСа, Весовая, проходная, коптильня, склад 7, склад 10, ангар 2, гараж ЖКХ.

Промышленная зона: насосная станция НХПВ-2, пожарно-спасательная часть №83 г.Сосновоборска, АЗС, ле­чебно-исправительное учреждение, ПНС, ст. Терентьево, ООО «Монтажстрой», ФКУ СИЗО-6 ГУФСИН России.

ЦОС: проходная, ремонтные мастерские, воздуходувная, главная насосная, насосная сырого осадка, административный корпус.

ООО «Промышленные системы» - теплоснабжение от источника тепловой энергии.

Часть 5. Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии в зонах действия источников тепловой энергии

Схема административного деления г.Сосновоборска с указанием расчетных элементов территориального деления (кадастровых кварталов) и зонами действия источников тепловой энергии приведена в Приложении № 7.

Потребление тепловой энергии в расчетных элементах территориального деления, с учетом потерь в магистральных тепловых сетях, при расчетных температурах наружного воздуха, за отопительный период 2018-2019 годов и за год приведены в таблице 5.1.

*Таблица 5.1*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Элемент тер- риториального деле­ния (кадаст­ровые участ­ки) | Коли­  чество  потреби­  телей | Расчетная тепловая нагрузка, Гкал/час (включая потери в сетях-5%) | | | | Значение потребления тепловой энергии, Гкал | |
| ГВС | Отопле  -ние | Венти­  ляция | Всего | за отопи­тельный период | за год |
| Мкр-он № 1,1а | 32 | 2,09 | 8,20 | 0,16 | 10,45 | 26157,76 | 26693,62 |
| Мкр-он.№ 2 | 26 | 2,37 | 9,36 | 0,12 | 11,85 | 29662,15 | 30269,80 |
| Мкр-он № 3 | 29 | 2,73 | 10,83 | 0,08 | 13,64 | 34138,52 | 34838,47 |
| Мкр-он № 4,4а | 37 | 2,83 | 11,18 | 0,13 | 14,14 | 35390,09 | 36115,68 |
| Мкр-он.№ 5 | 33 | 3,05 | 12,14 | 0,04 | 15,23 | 38114,26 | 38896,26 |
| Мкр-он № 6 | 36 | 2,48 | 9,74 | 0,20 | 12,42 | 31097,42 | 31733,28 |
| Мкр-он.№ 7 | 38 | 3,89 | 15,55 | 0,03 | 19,47 | 48744,53 | 49741,89 |
| Мкр-он № 8 | 22 | 1,43 | 5,71 | 0,01 | 7,15 | 17897,42 | 18264,06 |
| Мкр-он.№ 11 | 2 | 0,16 | 0,63 | 0,00 | 0,79 | 1973,23 | 2014,26 |
| Промзона | 9 | 2,6 | 9,76 | 0,63 | 12,99 | 32511,48 | 33178,10 |
| Общий итог | 264 | 23,62 | 93,11 | 1,39 | 118,12 | 295686,86 | 301745,42 |

Значения потребления тепловой энергии при расчетных температурах наружного возду­ха в зоне действия источника тепловой энергии с разбивкой тепловых нагрузок на максималь­ное потребление тепловой энергии на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение и тех­нологические нужды приведены в таблице 5.2.

*Таблица 5.2*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Источник тепловой энергии | Подключенная нагрузка, Гкал/час (г.Сосновоборск) | | | | |
| Всего | отопле­-  ние | Вентиля-­  ция | горячее водоснабжение | техноло-­  гия |
| 1 | ЖТЭЦ | 118,12 | 93,11 | 1,39 | 23,62 | 0 |
| 2 | СТЭЦ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
|  | Всего | 118,12 | 93,11 | 1,39 | 23,62 | 0 |

Часть 6. Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии

Баланс тепловой мощности подразумевает соответствие подключенной тепловой нагрузки тепловой мощности источника. Тепловая нагрузка потребителей рассчитывается как необходимое количество тепловой энергии на поддержание нормативной температуры воздуха в помещениях потребителя при расчетной температуре наружного воздуха. Для данного реги­она расчетная температура наружного воздуха - минус 37°С.

Баланс установленной, располагаемой тепловой мощности, тепловой мощности нетто и потерь тепловой мощности в тепловых сетях и присоединенной тепловой нагрузки по источ­нику тепловой энергии представлен в следующей таблице 6.1

*Таблица 6.1*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Источник тепловой энергии | Установленная мощность, Гкал/час | Располагаемая мощность, Гкал/час | Собственные нужды, Гкал/час | Тепловая мощность нетто, Гкал/час | Потери тепловой мощности в тепловых сетях, гкал/час | Тепловая нагрузка на потреби­телей, Гкал/час | Резерв тепловой мощности нетто, Гкал/час |
| 1 | Сосновоборская ТЭЦ | 486 | 270 | 5,40 | 264,6 | 0,052\* | 29,12 | 264,6 |
| 2 | Железногорская ТЭЦ | 380 | 380 | 25 | 355,0 | 0,052\* | 118,12-на Сосновоборск | 0 |

Примечание:\*-среднегодовые потери тепла на сетях теплоснабжающей организации и теплосетевой организаций

Балансы установленной, располагаемой тепловой мощности, тепловой мощности нетто и тепловой нагрузки включают все расчетные элементы территориального деления.

Как видно из таблицы, у СТЭЦ есть резерв мощности. Наличие резерва мощности в системах теплоснабжения позволяет подключить новых потребителей.

Наличие резервов в ситуации аварии является основным фактором для предотвра­щения недопоставки тепловой энергии потребителям.

Источник тепловой энергии СТЭЦ, оборудован одиннадцатью котлоагрегатами. Выход из строя одного из котлоагрегатов компенсируется резервом тепловой мощности других котлоагрегатов.

При существующем резерве тепловой мощности у СТЭЦ, существует ограничение по пропускной способности тепловых сетей. Для увеличения тепловой нагрузки, с целью подключения новых потребителей, необходимо повысить существующий температурный график работы тепловых сетей города Сосновоборска, в перспективе до 150/70 град.С.

Часть 7. Балансы теплоносителя

Химическая очистка воды на СТЭЦ и ЖТЭЦ может производиться по следующим схемам:

* для паровых котлов: двухступенчатый натрий-катионитовый метод умягчения воды для подпитки котлов с производительностью водоподготовительной уста­новки 75 т/ч;
* для водогрейных котлов и сетевых трубопроводов СТЭЦ: стабилизационная обработка подпиточной воды ингибитором «Акварезалт» с производительностью водопод­готовительной установки 400 т/ч;
* для сетевых трубопроводов ЖТЭЦ: стабилизационная обработка подпиточной воды ингибитором «Акварезалт» с производительностью водопод­готовительной установки 800 т/ч.

Очистка возвращаемого производственного конденсата внутристанционных дренажных конденсатов схемой станции не предусмотрена.

Перечень оборудования водоподготовки СТЭЦ и ЖТЭЦ:

*Таблица 7.1*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование оборудования | Кол-во,  шт. | Характеристика |
| 1 | Натрий-катионитовые фильтры I ст. | 3 | D = 3 м  V загрузки = 12,7 м3 Катионит - смола КУ-2-8 |
| 2 | Натрий-катионитовые фильтры II ст. | 2 | D = 2 м  V загрузки = 3,7 м3 Катионит - смола КУ-2-8 |
| 3 | Бак мокрого хранения соли | 2 | V = 23 м3 |
| 4 | Бак-усреднитель раствора соли | 1 | V = 10.9 м3 |
| 5 | Насосы исходной воды | 3 | Q = 250-150 м3/ч |
| 6 | Насосы перекачки соли | 2 | Q = 10-30 м3/ч |
| 7 | Солерастворитель | 1 | D = 1 м |
| 8 | Подогреватели исходной воды | 3 |  |
| 9 | Деаэратор для подпиточной воды теплосети | 1 | ДСВ-400 |
| 10 | Деаэратор питательной воды для паровых котлов | 1 | ДСА |
| 11 | Бак рабочего раствора «Акварезалта» | 2 | V = 1 м3 |
| 12 | Насосы-дозаторы «Акварезалта» | 2 | ДМЕ2-18АR |
| 13 | Деаэратор для подпиточной воды теплосети | 3 | ДВ-400М производительностью 400т/ч |
| 14 | Подогреватель химочищенной воды | 2 |  |
| 15 | Деаэратор питательной воды для паровых котлов | 4 | ДСА |

Теплоноситель в системе теплоснабжения г. Сосновоборска предназначен как для пере­дачи тепла на отопление и вентиляцию, так и для горячего водоснабжения при непосредствен­ном водоразборе. Максимальный расход теплоносителя на горячее водоснабжение составляет не более 189,76 т/ч.

|  |  |
| --- | --- |
| Таблица 7.2 | |
| Наименование источника | Железногорская ТЭЦ |
| Всего подпитка тепловой сети, тыс. м3/год, в т.ч.: | 938,590 |
| - нормативные утечки теплоносителя, тыс. м3/год | 218,378 |
| - отпуск теплоносителя из тепловых сетей на ГВС, тыс. м3/год | 720,212 |

Количество теплоносителя, использованное на горячее водоснабжение потребителей и на утечки теплоносителя, восполняемое подпиткой тепловой сети, представлено в таблице 7.2.

Часть 8. Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом

Сосновоборская ТЭЦ является мазутной котельной. На СТЭЦ в качестве основного и резервного вида топлива используется мазут сернистый малозольный марки М-100.

Перечень оборудования мазутонасосной.

*Таблица 8.2*

Характеристика топлива:

*Таблица 8.1*

|  |  |
| --- | --- |
| параметр | величина |
| Низшая теплота сгорания, ккал/кг | 9680 |
| Содержание серы, % | 1,06 |
| Содержание влаги, % | 1,0 |
| Зольность, %, не более | 0,05 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/ п | Наименование | Кол-во,  шт. |
| 1 | Основные мазутные насосы 5Н-5\*4, Q=90 м3/ч, Н=336 м.в.ст. | 3 |
| 2 | Мазутный насос внутренней рециркуляции 6НК-6-1, Q=60 м3/ч, Н=11 м.в.ст. | 2 |
| 3 | Погружной мазутный насос 12 НА-22\*6, Q=150 м3/ч, Н=54 м.в.ст. | 3 |
| 4 | Дренажные насосы РЗ-ЗО, Q=18 м3/ч, Н=36 м.в.ст. | 2 |
| 5 | Конденсатные насосы 3К-6, Q=30 м3/ч, Н=24 м.в.ст. | 2 |
| 6 | Подогреватель мазута ПМ-40-30, Sнагр=100 м2 | 5 |
| 7 | Подогреватель мазута ПМ-10-120, Sra^=400 м2 | 1 |
| 8 | Индукционный подогреватель мазута | 3 |
| 9 | Мазутные резервуары V-5000 м3 | 3 |
| 10 | Мазутные резервуары V-2000 м3 | 1 |

Обеспечение топливом производится надлежащим образом в соответствии с действую­щими нормативными документами.

Железногорская ТЭЦ.

В соответствии с проектом, основным видом топлива для паровых котлов Е-160-1,4-250БТ является бурый уголь Бородинского месторождения марки Б (2БР). Взаимозаменяемым (резервным) топливом может служить уголь Берёзовского месторождения. Для растопки паровых котлов принят топочный мазут марки М-100.

Качественные характеристики топлива приведены в таблице 8.3 (проектные).

*Таблица 8.3*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Ирша-бородинский | | Березовский | |
| рядовой | ухудшенный | рядовой | ухудшенный |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Wг, % | 33,0 | 33,0 | 35,5 | 38,0 |
| А,% | 7,0 | 10,1 | 4,5 | 7,5 |
| Vdaf, % | 48,0 | 48,0 | 48,0 | 49,4 |
| Qri, ккал/кг | 3640 | 3450 | 3600 | 3250 |
| (МДж/кг) | 15,9 | 14,4 | 15,0 | 13,6 |
| S,% | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,3\* |
| С,% | 42,6 | 40,7 | 42,6 | 35,5 |
| Н,% | 3,0 | 2,8 | 3,0 | 2,7 |
| N,% | 0,6 | 0,6 | 0,5 | 0,5 |
| О,% | 13,6 | 12,6 | 13,7 | 15,5 |

Подготовку, хранение и транспортировку мазута в котельную обеспечивает оборудова­ние мазутонасосной станции (МНС) (Таблица 8.2). Мазут для Железногоской ТЭЦ поставляется и хранится на Сосновоборской ТЭЦ. Сливная эстакада МНС обеспечивает слив, а погружные насосы приемной емкости перекачку мазута в мазутные хранилища объемом: 3шт. по 5000 м3, и 1шт. - 2000 м3.

Для подготовки и перекачки мазута на котельную используемся оборудование МНС:

* фильтры грубой и тонкой очистки;
* подогреватели мазута;

основные мазутные насосы; насосы рециркуляции.

Железногорская ТЭЦ является угольной котельной. В качестве основного топлива используется бурый уголь Бородинского месторождения Канско-Ачинского бассейна марки 2БР.

Топливо на ЖТЭЦ доставляется ж/д транспортом. Основной поставщик угля –АО «СУЭК-Красноярск».

Годовое потребление топлива источником тепловой энергии для нужд теплоснабжения представлено в таблице 8.4.:

*Таблица 8.4*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Источник тепловой энергии | Потребление топлива за 2019 год с учетом всех потребителей (включая Железногорск)  Потребление топлива, т.у.т/год | |
|  | уголь | мазут |
| Сосновоборская ТЭЦ | 0,00 | 638,56 |
| Железногорская ТЭЦ | 250 352,26 | 314,14 |

Годовое потребление топлива источником тепловой энергии для нужд теплоснабжения г.Сосновоборска представлено в таблице 8.5.:

*Таблица.8.5.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Источник тепловой энергии | Потребление топлива за 2019 год на г. Сосновоборск  Потребление топлива, т.у.т/год | |
|  | уголь | мазут |
| Сосновоборская ТЭЦ | 0,00 | 633,95 |
| Железногорская ТЭЦ | 54 195,48 | 68,00 |

**Часть 9. Надежность теплоснабжения**

Под надежностью системы теплоснабжения понимают способность проектируемых и действующих источников тепловой энергии, тепловых сетей и в целом СЦТ обеспечивать в течение заданного времени требуемые режимы, параметры и качество теплоснабжения. Ос­новным показателем (критерием) является вероятность безотказной работы системы [Р] - спо­собность системы не допускать отказов, приводящих к падению температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже +120С, в промышленных зданиях ниже +80С, более числа раз установленного нормативами.

Оценка надежности теплоснабжения разрабатывается в соответствии с подпунктом «и» пункта 19 и пункта 46 Требований к схемам теплоснабжения. Нормативные требования к надёжности теплоснабжения установлены в СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети» в части пунк­тов 6.27-6.31 раздела «Надежность».

В СНиП 41 -02-2003 надежность теплоснабжения определяется по способности проекти­руемых и действующих источников теплоты, тепловых сетей и в целом систем централизован­ного теплоснабжения обеспечивать в течение заданного времени требуемые режимы, парамет­ры и качество теплоснабжения (отопления, вентиляции, горячего водоснабжения, а также тех­нологических потребностей предприятий в паре и горячей воде), обеспечивать нормативные показатели вероятности безотказной работы [Р], коэффициент готовности [Кг], живучести [Ж].

Минимально допустимые значения показателя вероятности безотказной работы:

* источника тепловой энергии - Рит = 0,97;
* тепловых сетей - Ртс = 0,9;
* потребителя тепловой энергии - Рпт = 0,99;
* системы в целом - Рсцт = 0,9х0,97х0,99 = 0,86.
* коэффициент готовности системы теплоснабжения Кг = 0,97.

В настоящее время не существует общей методики оценки надежности систем комму­нального теплоснабжения по всем или большинству показателей надежности. Для оценки ис­пользуются такие показатели, как вероятность безотказной работы СЦТ; готовность и живу­честь.

В основу расчета вероятности безотказной работы системы положено понятие плотно­сти потока отказов *ю* (1/км.год). При этом сама вероятность отказа системы равна произведе­нию плотности потока отказов на длину трубопровода (км) и времени наблюдения (год).

Вероятность безотказной работы [Р] определяется по формуле:

где, *ю* - плотность потока учитываемых отказов, сопровождающихся снижением подачи тепла потребителям (1/км.год):

*ы = а ХтХКс* X *da-2QS* (9.2)

где, а - эмпирический коэффициент, принимается 0,00003;

m - эмпирический коэффициент потока отказов, принимается 1;

Кс - коэффициент, учитывающий старение конкретного участка теплосети. При проектировании Кс=1.

Во всех других случаях рассчитывается по формуле:

Кс=з X И2,6

И=n/no (9.4)

где, И - индекс утраты ресурса;

n - возраст трубопровода, год;

п0 расчетный срок службы трубопровода, год.

Показатели надежности источника тепловой энергии :

- интенсивность отказов тепловых сетей -1;

- интенсивность отказов теплового источника -0,6;

- относительный аварийный недопуск тепла – 1;

- надежность электроснабжения источников тепловой энергии – 0,6;

- надежность водоснабжения источников тепловой энергии – 1;

- надежность топливоснабжения источников тепловой энергии – 1;

- соответствие тепловой мощности источников тепловой энергии и пропускной способности тепловых сетей расчетным тепловым нагрузкам потребителей – 1;

- уровень резервирования источников тепловой энергии и элементов тепловых сетей путем их кольцевания или устройства перемычек – 1;

- техническое состояние тепловых сетей, характеризуемое наличием ветхих, подлежащих замене трубопроводов – 1;

- готовность теплоснабжающих организаций к проведению аварийно-восстановительных работ в системах теплоснабжения (общий показатель)- 0,94;

- укомплектованность ремонтным и оперативным персоналом -1;

- оснащенность машинами, специальными механизмами и оборудованием – 1;

- наличие основных материально технических ресурсов – 0,8;

- укомплектованность передвижными, автономными источниками электропитания для ведения аварийно-восстановительных работ – 1.

Плотность потоков отказов и вероятность безотказной работы для тепловых сетей города Сосновоборска приведены в табл.9.1.

*Таблица 9.1.*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование участка | Наружный диаметр трубопро­водов на участке, мм | Год ввода в эксплу­атацию | Плотность  потоков  отказов | Вероятность безотказ­ной работы | Кс |
| Отопительный период | | | | | | |
| Тепловые сети на собственное потребление | | | |  |  |  |
| 1 | ТК 27 - Подстанция «Автоград» | 89 | 1973 | 0,00023662 | 0,999765 | 13,045304 |
| 2 | ТК-1 Очистные соору­жения | 159 | 1973 | 0,00026697 | 0,999735 | 13,045304 |
| Тепловые сети для передачи сторонним органи­зациям | | | |  |  |  |
| Загородные магистральные тепловые сети | | | |  |  |  |
| 1 | Граница с ТЭЦ - Уз1П (п;°) | 630 | 1973 | 0,00035550 | 0,999647 | 13,045304 |
| 2 | Граница с ТЭЦ - Уз1П (п;о) | 630 | 1973 | 0,00036551 | 0,999637 | 13,045304 |
| 3 | Уз1П-Уз2П | 630 | 1973 | 0,00035550 | 0,999647 | 13,045304 |
| 4 | Уз2П-Уз3П | 630 | 1973 | 0,00035550 | 0,999647 | 13,045304 |
| 5 | Уз3П-Уз4П | 630 | 1973 | 0,00035550 | 0,999647 | 13,045304 |
| 6 | Уз4П-ТК1 | 630 | 1973 | 0,00035550 | 0,999647 | 13,045304 |
| 7 | ТК1-ТК2А | 630 | 1973 | 0,00035550 | 0,999647 | 13,045304 |
| 8 | ТК2А-ТК3 | 630 | 1973 | 0,00035550 | 0,999647 | 13,045304 |
| 9 | ТК3-ТК4 | 630 | 1973 | 0,00035550 | 0,999647 | 13,045304 |
| 10 | ТК4-ТК5 | 630 | 1973 | 0,00035550 | 0,999647 | 13,045304 |
| 11 | ТК3а-Подкачивающая насосная станция | 529 | 2011 | 0,00000193 | 0,999998 | 0,073396 |
| Внутригородские магистральные сети | | | |  |  |  |
| 1 | ТК5-ТК6 | 630 | 1973 | 0,00035550 | 0,999647 | 13,045304 |
| 2 | ТК6-ТК7 | 630 | 1973 | 0,00035550 | 0,999647 | 13,045304 |
| 3 | ТК7-ТК14 | 273 | 1977 | 0,00023317 | 0,999768 | 10,182003 |
| 4 | ТК14-ТК14А | 273 | 1977 | 0,00023317 | 0,999768 | 10,182003 |
| 5 | ТК14А-ТК15 | 273 | 1977 | 0,00023317 | 0,999768 | 10,182003 |
| 6 | ТК15-ТК16 | 219 | 1978 | 0,00020853 | 0,999793 | 9,533343 |
| 7 | ТК7-ТК8 | 426 | 1974 | 0,00030870 | 0,999693 | 12,288397 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 8 | ТК8-ТК9 | 426 | | | 1974 | | 0,00030870 | | 0,999693 | | 12,288397 | |
| 9 | ТК9-ТК9А | 325 | | | 1974 | | 0,00029180 | | 0,999710 | | 12,288397 | |
| 10 | ТК9А-ТК10 | 325 | | | 1975 | | 0,00027448 | | 0,999727 | | 11,559136 | |
| 11 | ТК10-ТК11 | 325 | | | 1975 | | 0,00027448 | | 0,999727 | | 11,559136 | |
| 12 | ТК11-ТК13 | 325 | | | 1975 | | 0,00027448 | | 0,999727 | | 11,559136 | |
| 13 | ТК13-ТК23 | 325 | | | 1975 | | 0,00027448 | | 0,999727 | | 11,559136 | |
| 14 | ТК7-ТК17 | 529 | | | 1975 | | 0,00030376 | | 0,999698 | | 11,559136 | |
| 15 | ТК17-ТК18 прямой трубопровод | 529 | | | 1975 | | 0,00030376 | | 0,999698 | | 11,559136 | |
| 16 | ТК18-в сторону ТК19 до т.А прямой трубо­провод | 529 | | | 1975 | | 0,00030376 | | 0,999698 | | 11,559136 | |
| 17 | от т.А до ТК-19 прямой трубопровод | 529 | | | 1975 | | 0,00030376 | | 0,999698 | | 11,559136 | |
| 18 | ТК17-ТК18 обратный трубопровод | 529 | | | 1975 | | 0,00030376 | | 0,999698 | | 11,559136 | |
| 19 | ТК18-ТК19 обратный трубопровод | 529 | | | 1975 | | 0,00030376 | | 0,999698 | | 11,559136 | |
| 20 | ТК19-ТК35 | 219 | | | 1980 | | 0,00018186 | | 0,999819 | | 8,313841 | |
| 21 | ТК35-ТК36 | 219 | | | 1980 | | 0,00018186 | | 0,999819 | | 8,313841 | |
| 22 | ТК36-ТК37 | 219 | | | 1981 | | 0,00016935 | | 0,999832 | | 7,742188 | |
| 23 | ТК19-ТК20 прямой трубопровод | 426 | | | 1975 | | 0,00029038 | | 0,999712 | | 11,559136 | |
| 24 | ТК20 в сторону ТК21 до т.Б прямой трубо­провод | 426 | | | 1975 | | 0,00029038 | | 0,999712 | | 11,559136 | |
| 25 | от т.Б -ТК21прямой трубопровод | 426 | | | 1975 | | 0,00029038 | | 0,999712 | | 11,559136 | |
| 26 | ТК19-ТК20 обратный трубопровод | 426 | | | 1975 | | 0,00029038 | | 0,999712 | | 11,559136 | |
| 27 | ТК20-ТК21 обратный трубопровод | 426 | | | 1975 | | 0,00029038 | | 0,999712 | | 11,559136 | |
| 28 | ТК22-ТК23 | 426 | | | 1975 | | 0,00029038 | | 0,999712 | | 11,559136 | |
| 29 | ТК23-ТК24 | 426 | | | 1975 | | 0,00029038 | | 0,999712 | | 11,559136 | |
| 30 | ТК24-ТК26 | 426 | | | 1975 | | 0,00029038 | | 0,999712 | | 11,559136 | |
| 31 | ТК26-ТК27 | 426 | | | 1975 | | 0,00029038 | | 0,999712 | | 11,559136 | |
| 32 | ТК27-ТК28 | 426 | | | 1975 | | 0,00029038 | | 0,999712 | | 11,559136 | |
| 33 | ТК28-ТК29 | 426 | | | 1975 | | 0,00029038 | | 0,999712 | | 11,559136 | |
| 34 | ТК29-ТК29А | | 426 | 1975 | | 0,00029038 | | 0,999712 | | 11,559136 | |
| 35 | ТК29А-ТК30 | | 273 | 1975 | | 0,00026471 | | 0,999737 | | 11,559136 | |
| 36 | ТК30-ТК31 | | 273 | 1975 | | 0,00026471 | | 0,999737 | | 11,559136 | |
| 37 | ТК19-ТК32 | | 426 | 1983 | | 0,00016763 | | 0,999834 | | 6,673020 | |
| 38 | ТК32-ТК33 | | 426 | 1983 | | 0,00016763 | | 0,999834 | | 6,673020 | |
| 39 | ТК33-ТК34 | | 426 | 1984 | | 0,00015511 | | 0,999846 | | 6,174666 | |
|  | |  | |  | |  | |
| 40 | ТК34-ТК83 | | 426 | 1995 | | 0,00005405 | | 0,999946 | | 2,151673 | |
| 41 | ТК83-ТК84 | | 426 | 1995 | | 0,00005405 | | 0,999946 | | 2,151673 | |
| Тепловые сети 1-го микрорайона | | | | | |  | |  | |  | |
| 1 | ТК5-ТК5/1 | | 219 | 1973 | | 0,00028536 | | 0,999717 | | 13,045304 | |
| 2 | ТК5/1 -Лен.Комсом.1 | | 89 | 1976 | | 0,00019693 | | 0,999804 | | 10,857136 | |
| 3 | ТК5/1-ТК5/2 | | 159 | 1976 | | 0,00022219 | | 0,999779 | | 10,857136 | |
| 4 | ТК5/2-Труда 7 | | 108 | 2001 | | 0,00001775 | | 0,999982 | | 0,940133 | |
| 5 | ТК5/2-Стадион | | 76 | 1982 | | 0,00012629 | | 0,999875 | | 7,195387 | |
| 6 | ТК5/2-Стадион | | 76 | 1997 | | 0,00002948 | | 0,999971 | | 1,679404 | |
| 7 | ТК5/2-ТК5/3 | | 133 | 2001 | | 0,00001854 | | 0,999982 | | 0,940133 | |
| 8 | ТК5/3-Труда5 | | 89 | 1976 | | 0,00019693 | | 0,999804 | | 10,857136 | |
| 9 | ТК6-ТК6/1 | | 219 | 1973 | | 0,00028536 | | 0,999717 | | 13,045304 | |
| 10 | ТК6/1 - Лен .Комсом.3 | | 89 | 1973 | | 0,00023662 | | 0,999765 | | 13,045304 | |
| 11 | ТК6/1 - Лен .Комсом.5 | | 89 | 1973 | | 0,00023662 | | 0,999765 | | 13,045304 | |
| 12 | ТК6/1 - Лен .Комсом.5 | | 89 | 2001 | | 0,00001705 | | 0,999983 | | 0,940133 | |
| 13 | ТК6/1-ТК6/2 | | 219 | 1973 | | 0,00028536 | | 0,999717 | | 13,045304 | |
| 14 | ТК6/2-ТК6/2а | | 108 | 1973 | | 0,00024634 | | 0,999755 | | 13,045304 | |
| 15 | ТК6/2а-Новоселов 24 | | 76 | 1973 | | 0,00022897 | | 0,999773 | | 13,045304 | |
| 16 | ТК6/2а-Новоселов28 | | 76 | 1973 | | 0,00022897 | | 0,999773 | | 13,045304 | |
| 17 | ТК6/2-ТК6/3 | | 219 | 1973 | | 0,00028536 | | 0,999717 | | 13,045304 | |
| 18 | ТК6/3-ТК6/4 | | 108 | 1973 | | 0,00024634 | | 0,999755 | | 13,045304 | |
| 19 | ТК6/4-Новоселов 20 | | 89 | 1973 | | 0,00023662 | | 0,999765 | | 13,045304 | |
| 20 | ТК6/4-Новоселов22 | | 89 | 1973 | | 0,00023662 | | 0,999765 | | 13,045304 | |
| 21 | ТК6/3-ТК6/5 | | 219 | 1973 | | 0,00028536 | | 0,999717 | | 13,045304 | |
| 22 | ТК6/5-ТК6/6 | | 159 | 1973 | | 0,00026697 | | 0,999735 | | 13,045304 | |
| 23 | ТК6/6-Новоселов 8 | | 108 | 1973 | | 0,00024634 | | 0,999755 | | 13,045304 | |
| 24 | ТК6/6-ТК6/7 | | 159 | 1973 | | 0,00026697 | | 0,999735 | | 13,045304 | |
| 25 | ТК6/7-Новоселов 10 | | 76 | 1973 | | 0,00022897 | | 0,999773 | | 13,045304 | |
| 26 | ТК6/7-Новоселов 10 | | 76 | 2000 | | 0,00001932 | | 0,999981 | | 1,100638 | |
| 27 | ТК6/7-Новоселов 8А | | 159 | 1973 | | 0,00026697 | | 0,999735 | | 13,045304 | |
| 28 | ТК6/6-Новоселов 18 | | 159 | 1973 | | 0,00026697 | | 0,999735 | | 13,045304 | |
| 29 | Новоселов 18-ТК6/9 | | 159 | 1973 | | 0,00026697 | | 0,999735 | | 13,045304 | |
| 30 | ТК6/9-Труда 3(ГОВД) | | 89 | 1973 | | 0,00023662 | | 0,999765 | | 13,045304 | |
| 31 | ТК6/9-ТК6/10 | | 159 | 1973 | | 0,00026697 | | 0,999735 | | 13,045304 | |
| 32 | ТК6/10-ТК6/11 | | 159 | 1973 | | 0,00026697 | | 0,999735 | | 13,045304 | |
| 33 | ТК6/11- Труда 3А(ООО «Делси-С») | | 108 | 1973 | | 0,00024634 | | 0,999755 | | 13,045304 | |
| 34 | ТК6/7-ТК6/8 в1 | | 133 | 2003 | | 0,00001310 | | 0,999987 | | 0,664370 | |
| 35 | ТК6/7-ТК6/8 в1 | | 108 | 2003 | | 0,00001255 | | 0,999988 | | 0,664370 | |
| 36 | ТК6/8-Новоселов 6 | | 89 | 1973 | | 0,00023662 | | 0,999765 | | 13,045304 | |
| 37 | ТК6/8-Новоселов 4 | | 89 | 2004 | | 0,00000994 | | 0,999990 | | 0,547936 | |
| 38 | ТК6/8 -С олнечная3 | | 76 | 1973 | | 0,00022897 | | 0,999773 | | 13,045304 | |
| 39 | ТК6/8 -С олнечная3 | | 76 | 2004 | | 0,00000962 | | 0,999990 | | 0,547936 | |
| 40 | ТК10-ТК10/1 | | 219 | 1976 | | 0,00023749 | | 0,999764 | | 10,857136 | |
| 41 | ТК10/1-Солнечная 5 | | 89 | 1976 | | 0,00019693 | | 0,999804 | | 10,857136 | |
| 42 | ТК10/1-Энтузиастов 4 | | 89 | 1976 | | 0,00019693 | | 0,999804 | | 10,857136 | |
| 43 | ТК10/1-ТК10/2 | | 219 | 2005 | | 0,00000973 | | 0,999990 | | 0,444988 | |
| 44 | ТК10/2-ТК10/4 | | 159 | 1977 | | 0,00020837 | | 0,999793 | | 10,182003 | |
| 45 | ТК10/4 -ТК10/5 | | 108 | 1977 | | 0,00019227 | | 0,999809 | | 10,182003 | |
| 46 | ТК10/5-ТК10/6 | | 108 | 1977 | | 0,00019227 | | 0,999809 | | 10,182003 | |
| 47 | ТК10/6-Лыжная база в2 | | 57 | 1977 | | 0,00016834 | | 0,999833 | | 10,182003 | |
| 48 | ТК10/6-Лыжная база в1 | | 89 | 1999 | | 0,00002316 | | 0,999977 | | 1,276985 | |
| 49 | ТК10/2-ТК10/3 | | 133 | 2005 | | 0,00000877 | | 0,999991 | | 0,444988 | |
| 50 | ТК10/3-Солнечная 2 в1 | | 89 | 1976 | | 0,00019693 | | 0,999804 | | 10,857136 | |
| 51 | ТК10/3-Солнечная 2 в2 | | 57 | 1976 | | 0,00017950 | | 0,999822 | | 10,857136 | |
| 52 | ТК10/3-Солнечная 1 | | 108 | 1998 | | 0,00002775 | | 0,999972 | | 1,469727 | |
| 53 | ТК9А-Энтузиастов 6 | | 89 | 1976 | | 0,00019693 | | 0,999804 | | 10,857136 | |
| 54 | ТК9А-Энтузиастов 6 | | 89 | 2002 | | 0,00001442 | | 0,999986 | | 0,794904 | |
| 55 | ТК9-Энтузиастов 8 (ГУПС) | | 89 | 1976 | | 0,00019693 | | 0,999804 | | 10,857136 | |
| 56 | ТК8А-ТК8Б | | 108 | 1977 | | 0,00019227 | | 0,999809 | | 10,182003 | |
| 57 | ТК8Б-Энтузиастов 10 | | 76 | 1977 | | 0,00017872 | | 0,999823 | | 10,182003 | |
| 58 | ТК8Б-Энтузиастов 12 | | 89 | 1977 | | 0,00018468 | | 0,999817 | | 10,182003 | |
| Тепловые сети 2-го микрорайона | | | | | |  | |  | |  | |
| 1 | ТК5-Ленинского Ком­сомола 2 | | 159 | 2005 | | 0,00000911 | | 0,999991 | | 0,444988 | |
| 2 | Ленинского Комсомола 2-ТК5/4 | | 159 | 1977 | | 0,00020837 | | 0,999793 | | 10,182003 | |
| 3 | ТК5/4-Труда 15 | | 108 | 1977 | | 0,00019227 | | 0,999809 | | 10,182003 | |
| 4 | ТК5/4-ТК5/5 | | 108 | 1977 | | 0,00019227 | | 0,999809 | | 10,182003 | |
| 5 | ТК5/5-Труда 17 | | 89 | 1977 | | 0,00018468 | | 0,999817 | | 10,182003 | |
| 6 | ТК5/5-Труда 19 | | 89 | 1977 | | 0,00018468 | | 0,999817 | | 10,182003 | |
| 7 | ТК6-Ленинского Ком­сомола 2 | | 89 | 1977 | | 0,00018468 | | 0,999817 | | 10,182003 | |
| 8 | ТК14-Энтузиастов 18 | | 89 | 1978 | | 0,00017292 | | 0,999828 | | 9,533343 | |
| 9 | ТК14А-ТК14/1 | | 108 | 1977 | | 0,00019227 | | 0,999809 | | 10,182003 | |
| 10 | ТК14/1-Энтузиастов 24 | | 76 | 1977 | | 0,00017872 | | 0,999823 | | 10,182003 | |
| 11 | ТК14/1-ТК14/2 | | 89 | 1977 | | 0,00018468 | | 0,999817 | | 10,182003 | |
| 12 | ТК14/2-Энтузиастов 20 | | 89 | 1978 | | 0,00017292 | | 0,999828 | | 9,533343 | |
| 13 | ТК14/2-  Энтузиастов,22(МДОУ  №4) | | 89 | 1978 | | 0,00017292 | | 0,999828 | | 9,533343 | |
| 14 | ТК15-ТК15/1 | | 219 | 1979 | | 0,00019492 | | 0,999806 | | 8,910757 | |
| 15 | ТК15/1-  Энтуз.26(школа №2) | | 108 | 1979 | | 0,00016826 | | 0,999833 | | 8,910757 | |
| 16 | ТК15/2-теплица школы №2 | | 89 | 1979 | | 0,00016163 | | 0,999839 | | 8,910757 | |
| 17 | ТК15/1-ТК15/2 | | 219 | 1979 | | 0,00019492 | | 0,999806 | | 8,910757 | |
| 18 | ТК15/2-ТК15/3 | | 159 | 1979 | | 0,00018236 | | 0,999819 | | 8,910757 | |
| 19 | ТК15/3-Труда 21 | | 159 | 1979 | | 0,00018236 | | 0,999819 | | 8,910757 | |
| 20 | ТК15/3-ТК15/4 | | 133 | 1999 | | 0,00002518 | | 0,999975 | | 1,276985 | |
| 21 | ТК15/4-Труда 23 | | 133 | 1999 | | 0,00002518 | | 0,999975 | | 1,276985 | |
| 22 | ТТ15/4-Юности 3 | | 108 | 1980 | | 0,00015699 | | 0,999844 | | 8,313841 | |
| 23 | ТК16-ТК16/3 | | 108 | 1980 | | 0,00015699 | | 0,999844 | | 8,313841 | |
| 24 | ТК16/3-Энтузиастов 28 | | 57 | 1980 | | 0,00013745 | | 0,999863 | | 8,313841 | |
| 25 | ТК16/3-  Юности,7(техникум) | | 108 | 1980 | | 0,00015699 | | 0,999844 | | 8,313841 | |
| 26 | ТК16-ТК16/5 | | 159 | 1980 | | 0,00017014 | | 0,999831 | | 8,313841 | |
| 27 | ТК16/5-  Юности,7(техникум) | | 108 | 1980 | | 0,00015699 | | 0,999844 | | 8,313841 | |
| 28 | ТК16/5-ТК16/6 | | 108 | 1980 | | 0,00015699 | | 0,999844 | | 8,313841 | |
| 29 | ТК16/6-Юности 5 в2 | | 76 | 1980 | | 0,00014593 | | 0,999855 | | 8,313841 | |
| 30 | ТК16/6-Юности 5 в1 | | 89 | 1980 | | 0,00015080 | | 0,999850 | | 8,313841 | |
|  | **Тепловые сети 3-го микрорайона** | |  |  | |  | |  | |  | |
| 1 | ТК17-Ленинского Ком­сомола 4 | | 159 | 1986 | | 0,00010741 | | 0,999893 | | 5,248288 | |
| 2 | ТК18-Ленинского Ком­сомола 14 | | 159 | 1983 | | 0,00013656 | | 0,999864 | | 6,673020 | |
| 3 | ТК35-ТК35/1 | | 159 | 1981 | | 0,00015844 | | 0,999843 | | 7,742188 | |
| 4 | ТК35/1-9 Пятилетки 11 | | 108 | 1981 | | 0,00014620 | | 0,999855 | | 7,742188 | |
| 5 | ТК35/1-ТК35/2 | | 133 | 1985 | | 0,00011240 | | 0,999888 | | 5,699899 | |
| 6 | ТК35/2-9 Пят.13 | | 57 | 1985 | | 0,00009423 | | 0,999906 | | 5,699899 | |
| 7 | ТК35/2-ТК35/3 | | 133 | 1985 | | 0,00011240 | | 0,999888 | | 5,699899 | |
| 8 | ТК35/3-ТК35/4 | | 133 | 1985 | | 0,00011240 | | 0,999888 | | 5,699899 | |
| 9 | ТК35/4-  Ленинск.Комсомола 12 | | 89 | 1985 | | 0,00010339 | | 0,999897 | | 5,699899 | |
| 10 | ТК35/4-ТК35/5 | | 108 | 1985 | | 0,00010763 | | 0,999893 | | 5,699899 | |
| 11 | ТК35/5-  Ленинск.Комсомола 12 | | 89 | 1985 | | 0,00010339 | | 0,999897 | | 5,699899 | |
| 12 | ТК35/3-ТК35/7 | | 108 | 1985 | | 0,00010763 | | 0,999893 | | 5,699899 | |
| 13 | ТК35/7-9 Пяти- лет.15(школа №3) | | 108 | 1985 | | 0,00010763 | | 0,999893 | | 5,699899 | |
| 14 | ТК35/7-ТК35/6 | | 76 | 2000 | | 0,00001932 | | 0,999981 | | 1,100638 | |
| 15 | ТК35/6-гараж- мастерская шк.№3 | | 57 | 1985 | | 0,00009423 | | 0,999906 | | 5,699899 | |
| 16 | ТК35/5-ТК35/8 | | 108 | 1985 | | 0,00010763 | | 0,999893 | | 5,699899 | |
| 17 | ТК35/8-  Ленинск.Комсомола 10 | | 76 | 1985 | | 0,00010005 | | 0,999901 | | 5,699899 | |
| 18 | Ленинск.Комс.4- Энтузиастов 19 | | 159 | 1980 | | 0,00017014 | | 0,999831 | | 8,313841 | |
| 19 | ТК14-Энтузиастов 19 | | 159 | 1980 | | 0,00017014 | | 0,999831 | | 8,313841 | |
| 20 | Энтузиастов 21-ТК41/1 | | 89 | 1981 | | 0,00014043 | | 0,999861 | | 7,742188 | |
| 21 | ТК14/1-ТК14/2 | | 159 | 1981 | | 0,00015844 | | 0,999843 | | 7,742188 | |
| 22 | ТК14/2-ТК35/8 | | 108 | 2002 | | 0,00001501 | | 0,999985 | | 0,794904 | |
| 23 | ТК14/2-Ленинского Комсомола 8 | | 76 | 1981 | | 0,00013589 | | 0,999865 | | 7,742188 | |
| 24 | ТК14/2-Энтузиастов 23 | | 89 | 1981 | | 0,00014043 | | 0,999861 | | 7,742188 | |
| 25 | ТК14/1-Энтузиастов 21 | | 89 | 1981 | | 0,00014043 | | 0,999861 | | 7,742188 | |
| 26 | ТК15-ТК15/5 | | 159 | 1979 | | 0,00018236 | | 0,999819 | | 8,910757 | |
| 27 | ТК15/5-Энтузиастов 21 | | 159 | 1979 | | 0,00018236 | | 0,999819 | | 8,910757 | |
| 28 | ТК15/5-Энтузиастов 25 (МДОУ №8) | | 89 | 1979 | | 0,00016163 | | 0,999839 | | 8,910757 | |
| 29 | ТК15/5-ТК15/6 | | 159 | 1981 | | 0,00015844 | | 0,999843 | | 7,742188 | |
| 30 | ТК15/6-Энтузиастов 31 | | 89 | 1981 | | 0,00014043 | | 0,999861 | | 7,742188 | |
| 31 | ТК15/6-ТК15/7 | | 133 | 1981 | | 0,00015267 | | 0,999848 | | 7,742188 | |
| 32 | ТК15/7-Энтузиастов 27 | | 89 | 1981 | | 0,00014043 | | 0,999861 | | 7,742188 | |
| 33 | ТК15/7-ТК15/8 | | 108 | 1981 | | 0,00014620 | | 0,999855 | | 7,742188 | |
| 34 | ТК15/8-Энтузиастов 29 | | 89 | 1981 | | 0,00014043 | | 0,999861 | | 7,742188 | |
| 35 | ТК15/8-Юности 15 (дом Ребенка) | | 89 | 1981 | | 0,00014043 | | 0,999861 | | 7,742188 | |
| 36 | ТК16-ТК16/1 | | 133 | 2003 | | 0,00001310 | | 0,999987 | | 0,664370 | |
| 37 | ТК16/1-Энтузиастов 33 | | 89 | 1981 | | 0,00014043 | | 0,999861 | | 7,742188 | |
| 38 | ТК16/1-ТК16/2 | | 133 | 1982 | | 0,00014189 | | 0,999859 | | 7,195387 | |
| 39 | ТК-16/2-Юности 11 | | 108 | 1982 | | 0,00013587 | | 0,999865 | | 7,195387 | |
| 40 | Юности 11-Юности 13 | | 89 | 2003 | | 0,00001205 | | 0,999988 | | 0,664370 | |
| 41 | Юности 11-Юности 13 | | 159 | 1983 | | 0,00013656 | | 0,999864 | | 6,673020 | |
| 42 | 9 Пятилетки 19-ТК36/1 | | 133 | 1983 | | 0,00013158 | | 0,999869 | | 6,673020 | |
| 43 | ТК36/1-9 Пятилетки 17 | | 89 | 1983 | | 0,00012104 | | 0,999880 | | 6,673020 | |
| 44 | ТК36/1-ТК36/2 | | 108 | 1983 | | 0,00012601 | | 0,999875 | | 6,673020 | |
| 45 | ТК36/2-Юности 17 | | 89 | 1983 | | 0,00012104 | | 0,999880 | | 6,673020 | |
| 46 | ТК36/2-Юности 15 (дом Ребенка) | | 89 | 1983 | | 0,00012104 | | 0,999880 | | 6,673020 | |
| 47 | ТК37-Юности 19 | | 133 | 1983 | | 0,00013158 | | 0,999869 | | 6,673020 | |
| Тепловые сети 4-го микрорайона | | | | | |  | |  | |  | |
| 1 | ТК9-Энтузиастов 11 | | 89 | 1975 | | 0,00020966 | | 0,999792 | | 11,559136 | |
| 2 | ТК9-ТК9/1 | | 159 | 2000 | | 0,00002252 | | 0,999978 | | 1,100638 | |
| 3 | ТК9/1-Энтузиастов 5 | | 108 | 1974 | | 0,00023204 | | 0,999770 | | 12,288397 | |
| 4 | Энтузиастов 5-Солн.9а (гаражи) | | 57 | 1975 | | 0,00019110 | | 0,999810 | | 11,559136 | |
| 5 | ТК9/1-ТК9/2 | | 159 | 1974 | | 0,00025148 | | 0,999750 | | 12,288397 | |
| 6 | ТК9/2-Энтузиастов 7 | | 89 | 1974 | | 0,00022289 | | 0,999779 | | 12,288397 | |
| 7 | ТК9/2-Энтузиастов9 | | 89 | 1975 | | 0,00020966 | | 0,999792 | | 11,559136 | |
| 8 | ТК9/2-ТК9/3 | | 159 | 1974 | | 0,00025148 | | 0,999750 | | 12,288397 | |
| 9 | ТК9/3-Солнечная 9 | | 76 | 1974 | | 0,00021569 | | 0,999786 | | 12,288397 | |
| 10 | ТК-9/4 хоз.блок Сол- нечная,9а | | 57 | 1975 | | 0,00019110 | | 0,999810 | | 11,559136 | |
| 11 | ТК9/3 -Энтузиастов13 | | 76 | 1975 | | 0,00020289 | | 0,999799 | | 11,559136 | |
| 12 | ТК9/3-ТК9/4 | | 159 | 1975 | | 0,00023656 | | 0,999765 | | 11,559136 | |
| 13 | ТК9/4-Солнечная,9а | | 38 | 1975 | | 0,00017565 | | 0,999826 | | 11,559136 | |
| 14 | ТК11-Солнечная 7 | | 89 | 1975 | | 0,00020966 | | 0,999792 | | 11,559136 | |
| 15 | ТК11-ТК11/1 | | 219 | 1975 | | 0,00025285 | | 0,999749 | | 11,559136 | |
| 16 | ТК11/1 -С олнечная 6(ЦГБ) | | 159 | 1975 | | 0,00023656 | | 0,999765 | | 11,559136 | |
| 17 | ТК11/1-ТК11/2 | | 108 | 1975 | | 0,00021827 | | 0,999783 | | 11,559136 | |
| 18 | ТК11/2-Скорая помощь ЦГБ | | 76 | 1975 | | 0,00020289 | | 0,999799 | | 11,559136 | |
| 19 | ТК11/2-Гаражи | | 57 | 1998 | | 0,00002430 | | 0,999976 | | 1,469727 | |
| 20 | ТК13-ТК13/1 | | 159 | 1974 | | 0,00025148 | | 0,999750 | | 12,288397 | |
| 21 | ТК13/1-Солнечная 11 | | 133 | 1974 | | 0,00024231 | | 0,999759 | | 12,288397 | |
| 22 | ТК13/1-Солнечная 15 | | 89 | 1974 | | 0,00022289 | | 0,999779 | | 12,288397 | |
| 23 | ТК13/1-ТК13/2 | | 133 | 2003 | | 0,00001310 | | 0,999987 | | 0,664370 | |
| 24 | ТК13/1-Солнечная 13 | | 76 | 1974 | | 0,00021569 | | 0,999786 | | 12,288397 | |
| 25 | ТК13/2-ТК9/4 | | 133 | 1974 | | 0,00024231 | | 0,999759 | | 12,288397 | |
| 26 | ТК13/2-ТК13/3 | | 133 | 1974 | | 0,00024231 | | 0,999759 | | 12,288397 | |
| 27 | ТК13/3-9 Пятилетки 5 | | 108 | 1975 | | 0,00021827 | | 0,999783 | | 11,559136 | |
| 28 | ТК13/3- 9 Пятилетки,7 (гимназия) | | 108 | 1975 | | 0,00021827 | | 0,999783 | | 11,559136 | |
| 29 | ТК13/3-9 Пятилетки 3 | | 89 | 1975 | | 0,00020966 | | 0,999792 | | 11,559136 | |
| 30 | ТК22-9 Пятилетки 3 | | 108 | 1975 | | 0,00021827 | | 0,999783 | | 11,559136 | |
| 31 | ТК18-ТК18/1 | | 159 | 1975 | | 0,00023656 | | 0,999765 | | 11,559136 | |
| 32 | ТК 20а-ТК 20б -9 Пя­тилетки 9 | | 108 | 2007 | | 0,00000523 | | 0,999995 | | 0,276998 | |
| 33 | ТК18/1-ТК18/5 | | 159 | 2010 | | 0,00000224 | | 0,999998 | | 0,109580 | |
| 34 | ТК20/б-МОУ "Гимна­зия №1" | | 108 | 2010 | | 0,00000207 | | 0,999998 | | 0,109580 | |
| 35 | ТК18/1 -Ленининского Комсомола 13 | | 159 | 1975 | | 0,00023656 | | 0,999765 | | 11,559136 | |
| 36 | ТК17-Ленинского Ком­сомола 7(ДК «Мечта») | | 108 | 1986 | | 0,00009910 | | 0,999902 | | 5,248288 | |
| 37 | Ленининского Комсо­мола 13-ТК18/2 | | 159 | 1975 | | 0,00023656 | | 0,999765 | | 11,559136 | |
| 38 | ТК18/2-Ленининского Комсомола 11 | | 89 | 1975 | | 0,00020966 | | 0,999792 | | 11,559136 | |
| 39 | ТК18/2-ТК18/3 | | 159 | 1975 | | 0,00023656 | | 0,999765 | | 11,559136 | |
| 40 | ТК18/3-  Ленин.Комсомола 9 | | 89 | 1975 | | 0,00020966 | | 0,999792 | | 11,559136 | |
| 41 | ТК18/3-ТК18/4 | | 133 | 1975 | | 0,00022793 | | 0,999774 | | 11,559136 | |
| 42 | ТК18/4-Энтузиастов 15 | | 108 | 1976 | | 0,00020502 | | 0,999796 | | 10,857136 | |
| 43 | ТК18/4-9 Пятилетки7а | | 108 | 1976 | | 0,00020502 | | 0,999796 | | 10,857136 | |
| 44 | ТК18/4-теплица Гимна­зии | | 89 | 1978 | | 0,00017292 | | 0,999828 | | 9,533343 | |
| 45 | ТК24 -Поликлиника | | 273 | 1975 | | 0,00026471 | | 0,999737 | | 11,559136 | |
| 46 | ТК24 -Поликлиника | | 89 | 1997 | | 0,00003046 | | 0,999970 | | 1,679404 | |
| 47 | ТК29А-ТК29А/1 | | 89 | 1975 | | 0,00020966 | | 0,999792 | | 11,559136 | |
| 48 | ТК29А/1 -Гаражи | | 89 | 1975 | | 0,00020966 | | 0,999792 | | 11,559136 | |
| 49 | ТК31-ТК31/1 | | 159 | 1975 | | 0,00023656 | | 0,999765 | | 11,559136 | |
| 50 | ТК31/1- ТК31/2 до т.А | | 159 | 1975 | | 0,00023656 | | 0,999765 | | 11,559136 | |
| 51 | т.А -ТК31/3 | | 133 | 1975 | | 0,00022793 | | 0,999774 | | 11,559136 | |
| 52 | ТК31/3-ТК31/4 | | 133 | 1975 | | 0,00022793 | | 0,999774 | | 11,559136 | |
| 53 | ТК31/4-Склад №7 | | 76 | 1975 | | 0,00020289 | | 0,999799 | | 11,559136 | |
| 54 | ТК31/4-ТК31/5 | | 133 | 1975 | | 0,00022793 | | 0,999774 | | 11,559136 | |
| 55 | ТК31/5-Склад №10 | | 76 | 1975 | | 0,00020289 | | 0,999799 | | 11,559136 | |
| 56 | ТК31/5-Склад №10 | | 89 | 1975 | | 0,00020966 | | 0,999792 | | 11,559136 | |
| 57 | ТК31/5-СК «Надежда» | | 89 | 1975 | | 0,00020966 | | 0,999792 | | 11,559136 | |
| 58 | ТК31-ТК31/8 | | 219 | 1975 | | 0,00025285 | | 0,999749 | | 11,559136 | |
| 59 | ТК31/8 - Автотранс­портный цех | | 125 | 1973 | | 0,00025394 | | 0,999748 | | 13,045304 | |
| Тепловые сети 5-го микрорайона | | | | | |  | |  | |  | |
| 1 | ТК32-ЦТП 5 микро­района | | 325 | 1987 | | 0,00011444 | | 0,999886 | | 4,819395 | |
| 2 | ЦТП-5-ТК43 | | 325 | 1987 | | 0,00011444 | | 0,999886 | | 4,819395 | |
| 3 | ЦТП-5-ТК43 | | 325 | 1987 | | 0,00011444 | | 0,999886 | | 4,819395 | |
| 4 | ТК43-ТК44 | | 219 | 1987 | | 0,00010542 | | 0,999895 | | 4,819395 | |
| 5 | ТК44-9 Пятилетки 24 (Школа №5) | | 133 | 1987 | | 0,00009503 | | 0,999906 | | 4,819395 | |
| 6 | ТК44-ТК45 | | 159 | 1988 | | 0,00009031 | | 0,999910 | | 4,412777 | |
| 7 | ТК45-Ленинского Ком­сомола 22 | | 108 | 1989 | | 0,00007606 | | 0,999924 | | 4,027987 | |
| 8 | ТК45-ТК46 | | 159 | 1988 | | 0,00009031 | | 0,999910 | | 4,412777 | |
| 9 | ТК46-ТК48 | | 159 | 1988 | | 0,00009031 | | 0,999910 | | 4,412777 | |
| 10 | ТК48-ТК49 | | 133 | 1988 | | 0,00008702 | | 0,999914 | | 4,412777 | |
| 11 | ТК49-ТК50 | | 133 | 1988 | | 0,00008702 | | 0,999914 | | 4,412777 | |
| 12 | ТК50-ТК51 | | 133 | 1988 | | 0,00008702 | | 0,999914 | | 4,412777 | |
| 13 | ТК48-9 Пятил.20 | | 57 | 1988 | | 0,00007296 | | 0,999928 | | 4,412777 | |
| 14 | ТК49-9Пятил.20 | | 57 | 1988 | | 0,00007296 | | 0,999928 | | 4,412777 | |
| 15 | ТК50-9Пятил.20 | | 57 | 1988 | | 0,00007296 | | 0,999928 | | 4,412777 | |
| 16 | ТК46-ТК47 | | 133 | 1991 | | 0,00006551 | | 0,999935 | | 3,322064 | |
| 17 | ТК47-Ленинского Ком­сомола 18 | | 108 | 1991 | | 0,00006273 | | 0,999938 | | 3,322064 | |
| 18 | ТК51 -9 Пятилетки 18 | | 108 | 1990 | | 0,00006920 | | 0,999931 | | 3,664570 | |
| 19 | ТК51 -9 Пятилетки 22 | | 108 | 1990 | | 0,00006920 | | 0,999931 | | 3,664570 | |
| 20 | ТК43-ТК60 | | 325 | 1991 | | 0,00007889 | | 0,999922 | | 3,322064 | |
| 21 | ТК60-ТК61 | | 325 | 1990 | | 0,00008702 | | 0,999914 | | 3,664570 | |
| 22 | ТК61-ТК62 | | 219 | 1990 | | 0,00008016 | | 0,999920 | | 3,664570 | |
| 23 | ТК62-ТК63 | | 219 | 1990 | | 0,00008016 | | 0,999920 | | 3,664570 | |
| 24 | ТК63-ТК64 | | 219 | 1990 | | 0,00008016 | | 0,999920 | | 3,664570 | |
| 25 | ТК61,ТК62,ТК63,ТК64- Весенняя, 15 | | 57 | 1990 | | 0,00006059 | | 0,999940 | | 3,664570 | |
| 26 | ТК64-ТК65 | | 219 | 1990 | | 0,00008016 | | 0,999920 | | 3,664570 | |
| 27 | ТК65-ТК65/1 | | 159 | 2010 | | 0,00000224 | | 0,999998 | | 0,109580 | |
| 28 | ТК65/1 до ж/дома по ул. Весенняя, 17 | | 108 | 2010 | | 0,00000207 | | 0,999998 | | 0,109580 | |
| 29 | ТК65/1-ТК65/2 | | 125 | 2010 | | 0,00000213 | | 0,999998 | | 0,109580 | |
| 30 | ТК65/2 до ж/дома по ул. Весенняя, 19 | | 108 | 2010 | | 0,00000207 | | 0,999998 | | 0,109580 | |
| 31 | ТК65/2-ТК65/3 | | 108 | 2010 | | 0,00000207 | | 0,999998 | | 0,109580 | |
| 32 | ТК65/3 до ж/дома по ул. Весенняя, 19 | | 108 | 2010 | | 0,00000207 | | 0,999998 | | 0,109580 | |
| 33 | ТК65-ТК66 | | 159 | 1990 | | 0,00007500 | | 0,999926 | | 3,664570 | |
| 34 | ТК66-ТК67 | | 159 | 1990 | | 0,00007500 | | 0,999926 | | 3,664570 | |
| 35 | ТК67-ТК68 | | 133 | 1990 | | 0,00007226 | | 0,999928 | | 3,664570 | |
| 36 | ТК65-Весенняя13 | | 89 | 1990 | | 0,00006647 | | 0,999934 | | 3,664570 | |
| 37 | ТК-66-Весенняя13 | | 76 | 1990 | | 0,00006432 | | 0,999936 | | 3,664570 | |
| 38 | ТК67-Весенняя13 | | 76 | 1990 | | 0,00006432 | | 0,999936 | | 3,664570 | |
| 39 | ТК68-Весенняя13 | | 76 | 1990 | | 0,00006432 | | 0,999936 | | 3,664570 | |
| 40 | ТК60-ТК57 | | 273 | 1987 | | 0,00011037 | | 0,999890 | | 4,819395 | |
| 41 | ТК57-ТК56 | | 219 | 1987 | | 0,00010542 | | 0,999895 | | 4,819395 | |
| 42 | ТК56-9Пятилетки 24(Центр образования) | | 89 | 2003 | | 0,00001205 | | 0,999988 | | 0,664370 | |
| 43 | ТК56-9Пятилетки 26 | | 89 | 1987 | | 0,00008742 | | 0,999913 | | 4,819395 | |
| 44 | ТК56-9 Пятилетки 26 | | 89 | 1987 | | 0,00008742 | | 0,999913 | | 4,819395 | |
| 45 | ТК56-ТК55 | | 159 | 1988 | | 0,00009031 | | 0,999910 | | 4,412777 | |
| 46 | ТК55-9 Пятилетки 30 | | 89 | 1988 | | 0,00008004 | | 0,999921 | | 4,412777 | |
| 47 | ТК55-Юности 29 (Дет­ский дом) | | 76 | 1988 | | 0,00007745 | | 0,999923 | | 4,412777 | |
| 48 | ТК57-ТК58 | | 159 | 1988 | | 0,00009031 | | 0,999910 | | 4,412777 | |
| 49 | ТК58-Юности29 (Дет­ский дом) | | 76 | 1988 | | 0,00007745 | | 0,999923 | | 4,412777 | |
| 50 | ТК58-ТК59 | | 133 | 1987 | | 0,00009503 | | 0,999906 | | 4,819395 | |
| 51 | ТК59-Юности 27 | | 108 | 1987 | | 0,00009101 | | 0,999910 | | 4,819395 | |
| 52 | ТК55-ТК54 | | 159 | 1987 | | 0,00009863 | | 0,999902 | | 4,819395 | |
| 53 | ТК54-Юности 23 | | 89 | 1991 | | 0,00006026 | | 0,999940 | | 3,322064 | |
| 54 | ТК54-ТК53 | | 159 | 1989 | | 0,00008243 | | 0,999918 | | 4,027987 | |
| 55 | ТК53-Юности21 | | 89 | 1991 | | 0,00006026 | | 0,999940 | | 3,322064 | |
| 56 | ТК53-ТК73 | | 159 | 1989 | | 0,00008243 | | 0,999918 | | 4,027987 | |
| 57 | ТК73-9 Пятилетки 28 | | 108 | 1989 | | 0,00007606 | | 0,999924 | | 4,027987 | |
| 58 | ТК61-ТК74 | | 159 | 1992 | | 0,00006140 | | 0,999939 | | 3,000000 | |
| 59 | ТК74-Ленинского Ком­сомола 26 | | 76 | 1992 | | 0,00005266 | | 0,999948 | | 3,000000 | |
| 60 | ТК74-ТК75 | | 159 | 1992 | | 0,00006140 | | 0,999939 | | 3,000000 | |
| 61 | ТК75-ТК76 | | 159 | 1992 | | 0,00006140 | | 0,999939 | | 3,000000 | |
| 62 | ТК76-Ленинского Ком­сомола 26 | | 108 | 1992 | | 0,00005665 | | 0,999944 | | 3,000000 | |
| 63 | ТК68-ТК77 | | 133 | 1992 | | 0,00005916 | | 0,999941 | | 3,000000 | |
| 64 | ТК77-ТК78 | | 108 | 1992 | | 0,00005665 | | 0,999944 | | 3,000000 | |
| 65 | ТК78-ТК79 | | 108 | 1992 | | 0,00005665 | | 0,999944 | | 3,000000 | |
| 66 | ТК78-Ленинского Ком­сомола 26 | | 76 | 1992 | | 0,00005266 | | 0,999948 | | 3,000000 | |
| 67 | ТК79-Ленинского Ком­сомола 26 | | 76 | 1992 | | 0,00005266 | | 0,999948 | | 3,000000 | |
| 68 | ТК79-ТК80 | | 159 | 1992 | | 0,00006140 | | 0,999939 | | 3,000000 | |
| 69 | ТК80-Ленинского Ком­сомола 26 | | 76 | 1992 | | 0,00005266 | | 0,999948 | | 3,000000 | |
| Тепловые сети 6-го микрорайона | | | | | |  | |  | |  | |
| 1 | ТК20-ТК20/1 | | 159 | 1983 | | 0,00013656 | | 0,999864 | | 6,673020 | |
| 2 | ТК20/1-ТК20/2 | | 159 | 1983 | | 0,00013656 | | 0,999864 | | 6,673020 | |
| 3 | ТК20/2- Лен.Ком.21(дом Быта) | | 108 | 1984 | | 0,00011660 | | 0,999884 | | 6,174666 | |
| 4 | ТК20/2-9 Пятилетки 12 | | 108 | 1983 | | 0,00012601 | | 0,999875 | | 6,673020 | |
| 5 | ТК20/2-ТК20/3 | | 108 | 1984 | | 0,00011660 | | 0,999884 | | 6,174666 | |
| 6 | ТК20/3 -Ленинского Комсомола 27(гаражи) | | 76 | 1984 | | 0,00010838 | | 0,999892 | | 6,174666 | |
| 7 | ТК20/3-ТК20/4 | | 108 | 1984 | | 0,00011660 | | 0,999884 | | 6,174666 | |
| 8 | ТК20/4- Ленинского Комсомола 31 | | 89 | 1984 | | 0,00011200 | | 0,999889 | | 6,174666 | |
| 9 | ТК20/4- Ленинского Комсомола 31 | | 89 | 1984 | | 0,00011200 | | 0,999889 | | 6,174666 | |
| 10 | ТК20/4-9 Пятилетки 10 | | 89 | 1984 | | 0,00011200 | | 0,999889 | | 6,174666 | |
| 11 | ТК20/4-9 Пятилетки 10 | | 89 | 1984 | | 0,00011200 | | 0,999889 | | 6,174666 | |
| 12 | ТК21-ТК21/1 | | 159 | 1984 | | 0,00012636 | | 0,999874 | | 6,174666 | |
| 13 | ТК21/1 -9 Пятилетки 8 | | 108 | 1984 | | 0,00011660 | | 0,999884 | | 6,174666 | |
| 14 | ТК21/1 -9Пятилетки 4 (Музык.школа) | | 89 | 1984 | | 0,00011200 | | 0,999889 | | 6,174666 | |
| 15 | ТК21/1 -9Пятилетки 6 | | 108 | 1989 | | 0,00007606 | | 0,999924 | | 4,027987 | |
| 16 | 9 Пятилетки 4 (Муз.школа) - Солнеч­ная 27 | | 89 | 1984 | | 0,00011200 | | 0,999889 | | 6,174666 | |
| 17 | ТК22-9 Пятилетки 2 | | 133 | 1984 | | 0,00012176 | | 0,999879 | | 6,174666 | |
| 18 | 9 Пятилетки 2-ТК22/1 | | 133 | 1984 | | 0,00012176 | | 0,999879 | | 6,174666 | |
| 19 | ТК22/1-Солнечная 17 | | 89 | 1984 | | 0,00011200 | | 0,999889 | | 6,174666 | |
| 20 | ТК22/1-ТК22/2 | | 108 | 1984 | | 0,00011660 | | 0,999884 | | 6,174666 | |
| 21 | ТК22/2-Солнечная 21 | | 89 | 1984 | | 0,00011200 | | 0,999889 | | 6,174666 | |
| 22 | ТК22/2-Солнечная 23 | | 89 | 1985 | | 0,00010339 | | 0,999897 | | 5,699899 | |
| 23 | ТК33-Л.Ком.29 | | 76 | 1985 | | 0,00010005 | | 0,999901 | | 5,699899 | |
| 24 | ТК34-ТК38 | | 219 | 1985 | | 0,00012468 | | 0,999876 | | 5,699899 | |
| 25 | ТК34а(сущ.) до ж/дома по ул. Весенняя, 11 | | 108 | 2010 | | 0,00000207 | | 0,999998 | | 0,109580 | |
| 26 | ТК38-ТК38/1 | | 133 | 1988 | | 0,00008702 | | 0,999914 | | 4,412777 | |
| 27 | ТК38/1-Весенняя 5 | | 76 | 1988 | | 0,00007745 | | 0,999923 | | 4,412777 | |
| 28 | ТК38/1-Весенняя 7 | | 76 | 1988 | | 0,00007745 | | 0,999923 | | 4,412777 | |
| 29 | ТК38-ТК39 | | 159 | 1985 | | 0,00011665 | | 0,999884 | | 5,699899 | |
| 30 | ТК39-Весенняя  3(школа№4) | | 108 | 1985 | | 0,00010763 | | 0,999893 | | 5,699899 | |
| 31 | ТК39-ТК40 | | 159 | 1985 | | 0,00011665 | | 0,999884 | | 5,699899 | |
| 32 | ТК40-Весенняя 1 | | 108 | 1985 | | 0,00010763 | | 0,999893 | | 5,699899 | |
| 33 | ТК40-ТК41 | | 133 | 1985 | | 0,00011240 | | 0,999888 | | 5,699899 | |
| 34 | ТК41-ТК42 | | 108 | 1985 | | 0,00010763 | | 0,999893 | | 5,699899 | |
| 35 | ТК42-Солнечная 29 | | 89 | 1985 | | 0,00010339 | | 0,999897 | | 5,699899 | |
| 36 | Солнечная 29- Солнечная 31 | | 89 | 1985 | | 0,00010339 | | 0,999897 | | 5,699899 | |
| 37 | ТК42-Солннечная 27(Детский сад №3) | | 89 | 2000 | | 0,00001996 | | 0,999980 | | 1,100638 | |
| Тепловые сети 7-го микрорайона | | | | | |  | |  | |  | |
| 1 | ТК84-ЦТП  7микрорайона | | 325 | 1995 | | 0,00005109 | | 0,999949 | | 2,151673 | |
| 2 | ЦТП-ТК84/2 | | 273 | 1995 | | 0,00004927 | | 0,999951 | | 2,151673 | |
| 3 | ТК84/2-ТК84/3 | | 219 | 1995 | | 0,00004707 | | 0,999953 | | 2,151673 | |
| 4 | ТК84/3-ТК84/7 | | 219 | 1995 | | 0,00004707 | | 0,999953 | | 2,151673 | |
| 5 | ТК84/7-ТК84/8 | | 133 | 1995 | | 0,00004243 | | 0,999958 | | 2,151673 | |
| 6 | ТК84/8-Весенняя 18 | | 133 | 1995 | | 0,00004243 | | 0,999958 | | 2,151673 | |
| 7 | ТК84/8-Весенняя,20 | | 108 | 2011 | | 0,00000139 | | 0,999999 | | 0,073396 | |
| 8 | ТК84/9-ТК84/10 | | 108 | 2011 | | 0,00000139 | | 0,999999 | | 0,073396 | |
| 9 | ТК84/3-ТК84/4 | | 159 | 1995 | | 0,00004403 | | 0,999956 | | 2,151673 | |
| 10 | ТК84/4-ТК84/5 | | 159 | 1997 | | 0,00003437 | | 0,999966 | | 1,679404 | |
| 11 | ТК84/5-ТК84/6 | | 133 | 1997 | | 0,00003312 | | 0,999967 | | 1,679404 | |
| 12 | ТК84/6-  Ленин.Комсомола 32 | | 89 | 1997 | | 0,00003046 | | 0,999970 | | 1,679404 | |
| 13 | ТК84-ТК86 | | 426 | 2010 | | 0,00000275 | | 0,999997 | | 0,109580 | |
| 14 | ТК84/2-ТК84/2А | | 273 | 2010 | | 0,00000251 | | 0,999998 | | 0,109580 | |
| 15 | ТК84/2А-ТК84/2Б | | 273 | 2010 | | 0,00000251 | | 0,999998 | | 0,109580 | |
| 16 | ТК84/2Б-ТК87 | | 273 | 2010 | | 0,00000251 | | 0,999998 | | 0,109580 | |
| 17 | ТК87-ТК88 | | 273 | 2010 | | 0,00000251 | | 0,999998 | | 0,109580 | |
| 18 | ТК84/2-ТК84/11 | | 219 | 2010 | | 0,00000240 | | 0,999998 | | 0,109580 | |
| 19 | ТК84/11-ТК84/12 | | 219 | 2010 | | 0,00000240 | | 0,999998 | | 0,109580 | |
| 20 | ТК84/ 12-ТК84/13 | | 219 | 2010 | | 0,00000240 | | 0,999998 | | 0,109580 | |
| 21 | ТК84/13 -ТК84/14 | | 133 | 2010 | | 0,00000216 | | 0,999998 | | 0,109580 | |
| 22 | ТК84/14 до ж/дома по ул. Весенняя, 30 | | 108 | 2010 | | 0,00000207 | | 0,999998 | | 0,109580 | |
| 23 | ТК84/13 -ТК84/15 | | 159 | 2010 | | 0,00000224 | | 0,999998 | | 0,109580 | |
| 24 | ТК84/15-ТК84/16 | | 133 | 2010 | | 0,00000216 | | 0,999998 | | 0,109580 | |
| 25 | ТК84/16 до ж/дома по ул. Юности, 43 | | 89 | 2010 | | 0,00000199 | | 0,999998 | | 0,109580 | |
| 26 | ТК84/16 до ж/дома по ул. Юности, 41 | | 108 | 2010 | | 0,00000207 | | 0,999998 | | 0,109580 | |
| 27 | ТК84/15-ТК84/17 | | 133 | 2010 | | 0,00000216 | | 0,999998 | | 0,109580 | |
| 28 | ТК84/17 до ж/дома по ул. Юности, 37 | | 89 | 2010 | | 0,00000199 | | 0,999998 | | 0,109580 | |
| 29 | ТК84/11-ТК84/19 | | 133 | 2010 | | 0,00000216 | | 0,999998 | | 0,109580 | |
| 30 | ТК84/19 до ж/дома по ул. Юности, 49 | | 108 | 2010 | | 0,00000207 | | 0,999998 | | 0,109580 | |
| 31 | ТК84/ 19-ТК84/20 | | 108 | 2010 | | 0,00000207 | | 0,999998 | | 0,109580 | |
| 32 | ТК84/20 до ж/дома по ул. Юности, 47 | | 108 | 2010 | | 0,00000207 | | 0,999998 | | 0,109580 | |
| 33 | ТК88 до ж/дома по ул. Ленинского Комсомо­ла, 46 | | 89 | 2010 | | 0,00000199 | | 0,999998 | | 0,109580 | |
| 34 | ТК87 до ж/дома по ул. Ленинского Комсомо­ла, 44 | | 89 | 2010 | | 0,00000199 | | 0,999998 | | 0,109580 | |

По данным региональных справочников по климату о среднесуточных температурах наружного воздуха за последние десять лет строят зависимость повторяемости температур наружного воздуха (график продолжительности тепловой нагрузки отопления).

С использованием данных о теплоаккумулирующей способности абонентских устано­вок определяют время, за которое температура внутри отапливаемого помещения снизится до температуры, установленной в критериях отказа теплоснабжения. Отказ теплоснабжения по­требителя - событие, приводящее к падению температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже +12 °С, в промышленных зданиях ниже +8 °С (СНиП 41-02-2003. Тепловые сети).

В таблице 9.2 представлен расчет времени снижения температуры внутри отапливаемо­го помещения.

*Таблица 9.2*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Температура наружного воздуха, °С | Повторяемость температур наружного воздуха, час | Время снижения температуры воздуха внутри отапливаемого помещения до +12°С, ч |
| -50 | 0 | 4,85 |
| -45 | 0 | 5,25 |
| -40 | 9 | 5,72 |
| -35 | 78 | 6,28 |
| -30 | 203 | 6,97 |
| -25 | 417 | 7,82 |
| -20 | 745 | 8,92 |
| -15 | 1205 | 10,38 |
| -10 | 1853 | 12,40 |
| -5 | 2741 | 15,42 |
| 0 | 3804 | 20,43 |
| +5 | 4796 | 30,48 |
| +8 | 5195 | 43,94 |

В большинстве случаев несоблюдение нормативных показателей вызвано устареванием трубопроводов, так как параметр потока отказов w, для участков со сроком службы, превыша­ющим расчетный, принимает большие значения.

С точки зрения надежности, общими рекомендациями по повышению безотказности ра­боты, для всех участков, вне зависимости от результатов расчета являются:

* реконструкция участков со сроком службы превышающим расчетный срок службы трубопроводов, параметр потока отказов w для которых принимает большие значения;
* строительство резервных связей (перемычек);
* повышение коэффициента аккумуляции теплоты зданий (утепление контура зданий и сооружений, программы энер­госбережения).

Кроме того, помимо схемных решений, общей рекомендациями по повышению надёж­ности теплоснабжения является внедрение мероприятия по улучшению эксплуатации тепло­вых сетей - вентиляция камер и каналов, прокладка дренажных линий, внедрение систем элек­трохимической защиты.

Часть 10. Технико-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций

|  |
| --- |
| *Технико-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций* |

*Таблица 10.1*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
| *№ п/п* | *Наименование показателей* | *2017г. МУП "Жилкомсервис» г. Сосновоборск* | *2018г. МУП "Жилкомсервис» г. Сосновоборск* | *2019г. МУП "Жилкомсервис» г. Сосновоборск* |
|
| *1* | *Сырье, основные материалы* | *2 256,46* | *1099,7* | *829,63* |
| *2* | *Вспомогательные материалы* |  |  |  |
|  | *их них на ремонт* |  |  |  |
| *3* | *Работы и услуги производственного характера* | *12 724,21* | *11833,32* | *15570,26* |
|  | *из них на ремонт* | *1 129,22* | *238,33* | *3818,75* |
| *4* | *Топливо на технологические цели* |  |  |  |
|  | *уголь* |  |  |  |
|  | *природный газ* |  |  |  |
|  | *мазут* |  |  |  |
| *5* | *Энергия* | *434 438,92* | *480 030,73* | *448114,79* |
| *5.1* | *Энергия на технологические цели* | *433 981,00* | *479681,92* | *447429,87* |
| *5.2* | *Энергия на хозяйственные нужды* | *457,92* | *348,81* | *356,08* |
| *6* | *Затраты на оплату труда* |  |  |  |
|  | *из них на ремонт* |  |  |  |
| *7* | *Отчисления на социальные нужды* |  |  |  |
|  | *из них на ремонт* |  |  |  |
| *8* | *Амортизация основных средств* | *2 834,95* | *3 211,23* | *3478,46* |
| *9* | *Прочие затраты всего, в том числе:* | *2 583,86* | *3 179,67* | *5877,08* |
| *9.1* | *Целевые средства на НИОКР* |  |  |  |
| *9.2* | *Средства на страхование* |  |  |  |
| *9.3* | *Плата за предельно допустимые выбросы (сбросы)* |  |  |  |
| *9.4* | *Оплата за услуги по организации функционирования и развития ЕЭС России* |  |  |  |
| *9.5* | *Отчисления в ремонтный фонд (в случае его формирования)* |  |  |  |
| *9.6* | *Водный налог (ГЭС)* |  |  |  |
| *9.7* | *Непроизводственные расходы (налоги и др. обязательные платежи и сборы)* | *603,10* | *1 174,40* | *1607,58* |
| *9.7.1* | *Налоги на землю* |  |  |  |
| *9.7.2* | *Налоги на пользователей автодорог* |  |  |  |
| *9.7.3* | *Налог на имущество* | *603,10* | *1 174,40* | *1607,58* |
| *9.8* | *Другие затраты, относимые на себестоимость продукции, всего, в т.ч.:* | *329,50* | *340,14* | *342,83* |
| *9.8.1* | *Арендная плата* | *329,50* | *340,14* | *342,83* |
| ***10*** | ***Итого расходов*** | ***455 771,00*** | ***500 869,19*** | ***473870,22*** |
|  | *из них на ремонт* |  |  |  |
| *11* | *Недополученный по независящим причинам доход* |  |  |  |
| *12* | *Избыток средств, полученный в предыдущем периоде регулирования* |  |  |  |
| *13* | *Расчетные расходы по производству продукции (услуг)* |  |  |  |

Часть 11. Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения

На территории г. Сосновоборск услуги по теплоснабжению оказывает МУП «Жилкомсервис» г. Сосновоборск.

В таблице 11.1 представлены тарифы на тепловую энергию для единой теплоснабжающей организации г. Сосновоборска на 2018, 2019 и 2020гг.:

2018 год Таблица 11.1

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование органа регулирования, принявшего решение об утверждении тарифа на тепловую энергию | Региональная энергетическая комиссия Красноярского края |
| Реквизиты решения об утверждении тарифа на тепловую энергию | Приказ № 549-п от 19.12.2017 |
| Величина установленного тарифа на тепловую энергию для прочих потребителей (без НДС) | 1647,78/1712,04 руб./Гкал |
| Величина установленного тарифа на тепловую энергию для населения (с учетом НДС) | 1944,38/202,21 руб./Гкал |
| Срок действия установленного тарифа на тепловую энергию | с 01.01.2018 по 30.06.2018/с 01.07.2018 по 31.12.2018 |
| Источник официального опубликования решения об установлении тарифа на тепловую энергию | Краевая государственная газета "Наш Красноярский край", официальный интернет-портал правовой информации Красноярского края www.zakon.krskstate.ru |

**2019 год**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование органа регулирования, принявшего решение об утверждении тарифа на тепловую энергию | | | | | | Региональная энергетическая комиссия Красноярского края | | |
| Реквизиты решения об утверждении тарифа на тепловую энергию | | | | | | Приказ № 389-п от 19.12.2018 | | |
| Величина установленного тарифа на тепловую энергию для прочих потребителей (без НДС) | | | | | | 1600,19/1643,40  руб./Гкал | | |
| Величина установленного тарифа на тепловую энергию для населения (с учетом НДС) | | | | | | 1920,23/1972,08  1 руб./Гкал | | |
| Срок действия установленного тарифа на тепловую энергию | | | | | | с 01.01.2019 по 30.06.2019/ с 01.07.2019 по 31.12.2019 | | |
| Источник официального опубликования решения об установлении тарифа на тепловую энергию | | | | | | Краевая государственная газета "Наш Красноярский край", официальный интернет-портал правовой информации Красноярского края www.zakon.krskstate.ru | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**2020 год**

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование органа регулирования, принявшего решение об утверждении тарифа на тепловую энергию | Региональная энергетическая комиссия Красноярского края |
| Реквизиты решения об утверждении тарифа на тепловую энергию | Приказ № 476-п от 18.12.2019 |
| Величина установленного тарифа на тепловую энергию для прочих потребителей (без НДС) | 1643.40/1718.99  руб./Гкал |
| Величина установленного тарифа на тепловую энергию для населения (с учетом НДС) | 1972.04/2062.79  1 руб./Гкал |
| Срок действия установленного тарифа на тепловую энергию | с 01.01.2020 по 30.06.2020/ с 01.07.2020 по 31.12.2020 |
| Источник официального опубликования решения об установлении тарифа на тепловую энергию | Краевая государственная газета "Наш Красноярский край", официальный интернет-портал правовой информации Красноярского края www.zakon.krskstate.ru |

Плата за подключение к системе теплоснабжения по состоянию на текущий момент отсутствует.

Плата за услуги по поддержанию резервной тепловой мощности по состоянию на текущий момент отсутствует.

Часть 12. Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения поселения, городского округа.

В рамках подготовки к отопительному периоду 2018-2019гг, 2019-2020гг. реа­лизованы мероприятия по модернизации и запуску в эксплуатацию городской ПНС, а именно произведены работы по оснащению насосного оборудования, установленного в ПНС частот­ными преобразователями, а также системой автоматического регулирования управления всеми тремя насосными агрегатами, что при запуске ПНС позволило обеспечить необходимые гид­равлические параметры теплоносителя в г. Сосновоборске, постоянно, в независимости от из­менения циркуляционных расходов в трубопроводах в течении суток, обусловленного нерав­номерностью потребления теплоносителя на нужды ГВС. В отопительном периоде 2019-2020 гг. ПНС будет работает в том же режиме.

Кроме того, выполнена гидравлическая регулировка системы теплоснабжения города, с настройкой автоматического регулирования теплопотребления на объектах с установленными ИТП и установкой расчетных дроссельных устройств на абонентских вводах отапливаемых объектов с элеваторным смешение. Установка балансировочного клапана перед соплом элева­торного узла позволила компенсировать все возможные погрешности гидравлического расчета (обусловленные несоответствием исходных данных для расчета фактическим условиям) и обеспечить соблюдение температурного графика на абонентских вводах потребителей без раз­борки и сборки сопла в отопительном периоде 2018-2019гг. В отопительном периоде 2019-2020гг. ежемесячно проводится корректировка потребления тепловой энергии на узлах абонентов.

Также в рамках проведенной гидравлической настройки системы теплоснабжения горо­да, решен вопрос по регулированию циркуляционных расходов ГВС в отапливаемых объектах, путем установки дроссельных устройств (балансировочных клапанов) в обратных циркуляци­онных трубопроводах системы ГВС.

Реализация вышеуказанных мероприятий, безусловно, положительно сказалась на каче­стве теплоснабжения потребителей, что позволило снять напряженность и минимизировать жалобы жителей в текущем отопительном периоде, а так же уйти от нерационального использования тепловой энергии.

На сегодняшний день остались не решены вопросы по устройству в контрольных точках системы теплоснабжения города, и абонентских узлов по­требителей необходимых приборов КИПа, а также обеспечению нормативной температуры ГВС в отапливаемых объектах города (очень часто температура горячей воды в точках водо- разбора потребителей равна температуре теплоносителя в подающем трубопроводе системы отопления, которая в пиковые температуры наружного воздуха в отопительном периоде дости­гает 100°С).

Следует отметить, что, учитывая динамику застройки города до 2028 года и значительный ежегодный и даже ежеквартальный прирост нагрузки к внутриквартальным сетям города Сосновоборска, необходима системати­ческая корректировка гидравлических режимов работы ПНС, а также корректировка диамет­ров дроссельных устройств потребителей, в совокупности с глобальным планированием разви­тия схемы теплоснабжения города на вышеуказанную перспективу. На сегодняшний день имеет место недостаточный перепад давления между подающим и обратным трубопроводами в конечных точках основной магистрали (между микрорайонами № 7,8), по факту он составляет не более 1,2 кг/см2, а также ограничение пропускной способности тепловых сетей при низком температурном графике.

Решением может быть строительство теплового пункта в 8 микрорайоне, с монтажом насосного оборудования и регуляторов давления.

Другой технической проблемой, также связанной с гидравлическим режимом работы тепловых сетей, является избыточное давление теплоносителя в мкр. № 2 и 3. Требовалась установка регуляторов давления в тепловых камерах ТК7 (ул.Энтузиастов), ТК 19 (ул.9 пятилетки), с предварительным выполнением гидравлического расчета с учетом планируемых к вводу объектов в перспективе до 2021 года. В период отопительного периода 2018-2019гг. была произведена работа по установке регуляторов давления в тепловых камерах ТК7 (ул.Энтузиастов), ТК 19 (ул.9 пятилетки), положительным результатом данного мероприятия стало снижение избыточного давления теплоносителя в тепловых сетях мкр.№ 2 и 3 и увеличение перепада давления между подающим и обратным трубопроводами в конечных точках основной магистрали (между микрорайонами № 5,7,8). В отопительном периоде 2019-2020гг. работа по более точной настройке продолжается.

Другим направлением работы должно быть планомерное выполнение капитальных ремонтов тепловых сетей. Учитывая, часть сетей эксплуатируется с 1973 года, т.е более 44 лет, необходимо планировать и проводить ежегодный капитальный ремонт сетей с частичной заменой участков, выработавших ресурс.

Для перехода на высокопотенциальный температурный график необходимо провести ряд мероприятий:

- по установке регулирующих клапанов на квартальных сетях города;

- регистрация опасного производственного объекта;

- лицензирование деятельности ЕТО по эксплуатации ОПО;

- проведение гидравлической настройки системы теплоснабжения горо­да;

- исключение водоотбора на горячее водоснабжение потребителей непосредственно из тепловых сетей (или реконструкция узлов ввода потребителей с возможностью обеспечения работы внутридомовых систем отопления по графику 95/70);

- обеспечить возможность перехода на более высокий температурный график потребителей МУП «Жилкомсервис» на участке тепловых сете от источника тепловой энергии до городской ПНС.

**НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ (ССЫЛОЧНАЯ) ЛИТЕРАТУРА**

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 22.02.2012г №154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения»
2. Методические рекомендации по разработке схем теплоснабжения.
3. СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети».