

УТВЕРЖДАЮ:
Директор МУП «Коммунальное
хозяйство» г. Болотное

С.В. Петров

**Технический отчет технико-экономического состояния
системы теплоснабжения
МУП «Коммунальное хозяйство» г. Болотное**

Функциональная структура теплоснабжения

В настоящее время на территории г. Болотное в сфере теплоснабжения осуществляет свою деятельность две организации - МУП «Коммунальное хозяйство» и ООО «СибТЭК». Данные организации эксплуатируют на праве аренды тепловые сети и источники тепловой энергии, являющихся собственностью администрации города Болотное Болотнинского района Новосибирской области.

Организация МУП «Коммунальное хозяйство», эксплуатирует на праве аренды тепловые сети и источники тепловой энергии:

1. Блочно-модульная котельная «База» и тепловые сети после котельной;
2. Котельная «Кристалл» и тепловые сети после котельной;
3. Котельная «Триада» и тепловые сети после котельной;
4. Котельная «Детский сад» и тепловые сети после котельной.
5. Котельная «Мясокомбинат» и тепловые сети после котельной;
6. Котельная «Меливодстрой» и тепловые сети после котельной;

Структура основного оборудования.

Источниками теплоснабжения города Болотное являются 6 котельных (см. таблицу .

Таблица. Источники теплоснабжения города Болотное

№ п/п	Котельная	Вид топлива	Установленная мощность котельной Гкал/ч
1	Котельная «База», ул. Степная, д.33 а	газ	3,87
2	Котельная «Кристалл», ул. Красноярского, д.58 в	газ	0,88
3	Котельная «Триада» ул. Московская, д. 220/1	газ	0,93
4	Котельная "Детский сад", ул. Новая, д 3а	газ	1,08
5	Котельная «Мясокомбинат», ул. Островского, д.58 в	уголь	0,8
6	Котельная «Меливодстрой», ул. Солнечная, д. 10 а	уголь	0,8

Котельная «Степная»

Газовая блочно-модульная котельная «Степная» располагается в городе Болотное по адресу ул. Степная д.33, а, функционирует с 2011 г. (Рисунок)

В котельной установлено 2 котла:

1. GKS-Dynatherm 2500;
2. GKS-Dynatherm1600.

Тепловые сети от котельной двухтрубные, с подачей теплоносителя на отопление. Горячее водоснабжение отсутствует.

Общая установленная мощность котельной - 3,87 Гкал/ч.

На котельной установлено 3 насоса Electric motors 2085696 мощностью 15кВт, 2 насоса Элмаш мощностью 15кВт.



Рисунок. Блочно-модульная котельная «База»

Котельная «Кристалл»

Котельная «Кристалл» располагается в городе Болотное по адресу ул. Красноярская д.58-В, функционирует с 2005 г. (Рисунок). Котельная отапливает 4,6 тыс. м жилых помещений и 0,6 тыс. м площадей бюджетных организаций.

В котельной установлено 2 котла марки «Unical» Ellprex-510, с 2007 года эксплуатации, 2 сетевых насоса Grundfos MMG, подпиточные насосы – К 20/30 - 1 шт.

Топливо:

- Основное - газ.
- Резервное - дизель.

Запас резервного топлива на 1,3 суток. Время перевода газового оборудования на резервный вид топлива составляет 8-10 часов.

Тепловые сети от котельной двухтрубные, с подачей теплоносителя на отопление. Горячее водоснабжение отсутствует.

Общая установленная мощность котельной - 0,88 Гкал/ч.

В котельной котловой контур работает через 2 пластинчатый теплообменника НН №21 ТС-16 с производительностью 0,77 Гкал/ч.



Рисунок. Котлы марки Unical Ellprex



Рисунок. Котельная "Кристалл"

Котельная «Триада»

Газовая блочно-модульная котельная располагается в городе Болотное по адресу ул. Московская д. 220/1, функционирует с 2004 г. (Рисунок). Котельная отапливает 4,6 тыс. м жилых помещений.

В котельной установлено 2 котла марки Ква-460лжт, «Unical»

Тепловые сети от котельной двухтрубные, с подачей теплоносителя на отопление. Горячее водоснабжение отсутствует.

Общая установленная мощность котельной - 0,8 Гкал/ч.

В котельной установлено 2 сетевых насоса: Уралэлектро АДМ 112М2у2 – 2шт.



Рисунок. Котельная Триада

Котельная «Детский сад»

Газовая котельная располагается в городе Болотное по адресу ул. Новая, 3а, функционирует с 2015 г. Котельная отапливает 9 жилых домов и детский садик на 230 мест.



Рисунок. Котельная "Детский сад"

В котельной установлено два котла «Unikal» по 0,54 Гкал/ч. Общая установленная мощность – 1,08 Гкал/ч.



Рисунок. котлы «Unikal»

Тепловые сети от котельной двухтрубные, с подачей теплоносителя на отопление. Горячее водоснабжение отсутствует.

В котельной установлено 4 насоса Wilo IPL 50/150-412 с электродвигателем W112110-2-F188L мощностью 4 кВт, 3500 об/мин.

Котельная «Мясокомбинат»

Угольная котельная «Мясомбинат» располагается в городе Болотное по адресу ул. Островского д. 65, функционирует с 1983 г. (Рисунок). Котельная отапливает 3,2 тыс. м² жилых помещений. Здание построено в 1978 году. На настоящий момент здание котельной находится в ветхом состоянии, требуется капитальный ремонт перекрытий, крыши и частичный ремонт стен. Установленная мощность электрооборудования составляет 17,2 кВт.

В котельной установлено 2 котла:

1. Тип/Э (2005 г.);
2. Тип/Э (2011 г.).

Тепловые сети от котельной двухтрубные, с подачей теплоносителя на отопление. Горячее водоснабжение отсутствует.

Общая установленная мощность котельной - 0,88 Гкал/ч.



Рисунок. Котельная Мясокамбинат



Рисунок Котлы марки Тупа/Э



Рисунок Сетевой насос

Годовое потребление топлива – 495 тн/год. Нормативный КПД котла – 45%.

Подача воды в отопительную систему осуществляется сетевыми насосами Wilo-IL65/160-5.5/K - 2 шт.

Котельная «Меливодстрой»

Угольная котельная Меливодстрой располагается в городе Болотное по адресу ул. Солнечная д.8, функционирует с 1986 г. (Рисунок). Котельная отапливает 2,7тыс. м² жилых помещений.

В котельной установлено 2 котла 2008 года установки:

1. Тип/Э (2008 г.)
2. Тип/Э (2011 г.)

Тепловые сети от котельной двухтрубные, с подачей теплоносителя на отопление. Горячее водоснабжение отсутствует. Два сетевых насоса:

1. К100-80-160 2010г.;
2. К100-80-160 2009г.

Общая установленная мощность котельной - 0,88 Гкал/ч.

Установленная мощность оборудования составляет 23 кВт.



Рисунок Котельная Меливодстрой

**Параметры установленной тепловой мощности теплофикационного оборудования
и теплофикационной установки**

Характеристика котельных на территории города Болотное представлена в таблице 4.

Таблица Централизованные источники тепловой энергии

№ п/п	Наименование и адрес котельной	Количество и тип котлов	Установленная мощность котельной	Вид топлива	Год ввода в эксплуатацию	Система теплоснабжения	КПД котлов, %	Протяженность тепловых сетей в 2х трубном исполнении, п.м.
	МУП "Коммунальное хозяйство"							
1	Котельная "База", ул. Степная, д.33 а	GKS-Dynatherm/2	3,87	Газ	2011	Закрытая	91	4 130
2	Котельная «Кристалл», ул. Красноярского, д.58 в	«Unikal» Ellprex/2	0,88	Газ	2007	Закрытая	91	1 510
3	Котельная «Триада», ул. Московская, д.220/1	КВА 420 ЛЖГ RTQ 418	0,80	Газ	2004	Закрытая	91	1 800
4	Котельная "Детский сад", ул. Новая, д 3а	«Unikal»/2	1,08	Газ	2015	Закрытая	91	2 030
5	Котельная «Мясокомбинат», ул. Островского, д.58 в	Тип-Э/2	0,88	Уголь	1983	Закрытая	45	2 280
6	Котельная «Меливодстрой», ул. Солнечная, д. 10, а	Тип-Э/2	0,88	Уголь	1986	Закрытая	45	1 280

Котельные работают по утвержденному температурному графику 95/70°C, при расчетной температуре наружного воздуха Т_р (-39) °С.

Среднегодовая загрузка оборудования.

Анализ загрузки котлоагрегатов проводился исходя из соотношения номинальной производительности котла и суммарной производительности. Результаты представлены в таблице ниже.

Таблица Среднегодовая загрузка оборудования

Котельная	Производительность котла, Гкал/ч	Загрузка котельной, %	Выработка тепловой энергии, Гкал/год	Суммарная производительность, Гкал/ч
Котельная "База", ул. Степная, д.33, а	2,41 1,46	63		3,87
Котельная «Мясокомбинат», ул. Островского, д.58 в	0,44 0,44	62,5		0,8
Котельная «Кристалл», ул. Красноярского, д.58 в	0,44 0,44	91		0,88
Котельная «Меливодстрой», ул. Солнечная, д. 10, а	0,44 0,44	75		0,8
Котельная «Триада», ул. Московская, д. 220	0,32 0,48	77		0,80
Котельная "Детский сад", ул. Новая, д 3а	0,54 0,54	70		1,08
Котельная Центральная, ул. Коммунистическая, д.19, а	3,01 3,01 3,01	100	13290,8	6,4
Котельная «ЦРБ», ул. Лесная, д.1, а	0,88 0,88	87,5	2942,3	1,6
Итого по котельным	19,17		13290,80	14,63

Средняя загрузка котлоагрегатов, работающих на угле ниже, чем на природном газе, такой дисбаланс вызван как техническими факторами, так и низкой эффективностью угольных котельных.

Способы учета тепла, отпущенного в тепловые сети.

Определение объема фактически отпущенного тепла, осуществляется приборами учета.

Расчет между поставщиком тепловой энергии и потребителями осуществляется по показаниям приборов. Узлы учета тепловой энергии осуществляют:

- Учет тепловой энергии, расходуемой объектами на отопление;
- Измерение давление в трубопроводах;
- Измерение температуры в трубопроводах;
- Регистрацию нештатных ситуаций;

- Автоматическую передачу данных с заданным периодом опроса, сигналов предупреждения об аварийных и нештатных ситуациях - немедленно.

Приборы учета тепла, отпущенного в тепловые сети, приведены в Таблица. Приборы учета тепловой энергии МУП "Коммунальное хозяйство".

Таблица. Приборы учета тепловой энергии МУП "Коммунальное хозяйство"

№ п/п	Наименование котельной	Марка прибора	Класс точности
1	котельная «Триада»	RVG-G100	1,5
2	котельная «Кристалл»	RVG- G40	1,5
3	котельная Блочно-модульная	СПГ 761	1

Статистика отказов и восстановлений оборудования источников тепловой энергии.

Основными причинами отказа теплофикационного оборудования являются периодические просадки напряжения, порывы на линии холодного водоснабжения, образование свищей на внутренних трубопроводах котельной, ремонтные работы на газопроводах и др.

Данных по отказам и авариям на источниках теплоснабжения не предоставлено.

Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации источников тепловой энергии

Предписаний надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации источников тепловой энергии нет.

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

Характеристика имеющихся на территории города Болотное тепловых сетей представлена в Таблице

Таблица Характеристика тепловых сетей

Наименование	Ед. изм.	Характеристика тепловых сетей					
Источник теплоснабжения, связанный с тепловыми сетями		Блочно-модульная котельная "База"	Котельная «Кристалл»	Котельная "Детский сад"	Котельная «Мясокомбинат»	Котельная "Мелиоводстрой"	Котельная «Триада»
Наименование предприятия, эксплуатирующего тепловые сети		МУП «Коммунальное хозяйство»					
Вид тепловых сетей (централизованный или локальный)		централизованные т/с	централизованные т/с	централизованные т/с	централизованные т/с	централизованные т/с	централизованные т/с
Протяженность трубопроводов тепловых сетей в 2х трубном исчислении	м	4130	1510	2030	2280	1280	1800
Тип теплоносителя и его параметры	оС	Вода 95/70	Вода 95/70	Вода 95/70	Вода 95/70	Вода 95/70	Вода 95/70
Способ прокладки		Подземная канальная	Подземная/надземная	Подземная/надземная	Подземная/надземная	Подземная/надземная	Подземная/надземная

1. Гидравлические испытания проводятся ежегодно после окончания отопительного сезона давлением $12,5 P_{\text{раб.}} = 10 \text{ кгс/см}^2$.

2. Температурные испытания проводятся в конце отопительного сезона 1 раз в 5 лет.

К нормативам технологических потерь при передаче тепловой энергии относятся потери и затраты энергетических ресурсов, обусловленные техническим состоянием теплопроводов и оборудования и техническими решениями по надежному обеспечению потребителей тепловой энергией и созданию безопасных условий эксплуатации тепловых сетей, а именно:

1) потери и затраты теплоносителя (м^3) в пределах установленных норм;

2) потери тепловой энергии теплопередачей через теплоизоляционные конструкции теплопроводов и с потерями и затратами теплоносителя (Гкал);

К нормируемым технологическим затратам теплоносителя относятся:

1) затраты теплоносителя на заполнение трубопроводов тепловых сетей перед пуском после плановых ремонтов и при подключении новых участков тепловых сетей;

2) технологические сливы теплоносителя средствами автоматического регулирования теплового и гидравлического режима, а также защиты оборудования;

3) технически обоснованные затраты теплоносителя на плановые эксплуатационные испытания тепловых сетей и другие регламентные работы.

4) К нормируемым **технологическим потерям** теплоносителя относятся технически неизбежные в процессе передачи и распределения тепловой энергии потери теплоносителя с его утечкой через не плотности в арматуре и трубопроводах тепловых сетей в пределах, установленных правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей, а также правилами технической эксплуатации тепловых энергоустановок

Выбор организации для обслуживания бесхозяйных тепловых сетей производится в соответствии со ст.15, пункта 6 Закона «О теплоснабжении» №190-ФЗ: «В случае выявления бесхозяйных тепловых сетей (тепловых сетей, не имеющих эксплуатирующей организации) орган местного самоуправления поселения или городского округа до признания права собственности на указанные бесхозяйные тепловые сети в течение тридцати дней с даты их выявления обязан определить тепло-сетевую организацию, тепловые сети которой непосредственно соединены с указанными бесхозяйными тепловыми сетями, или единую теплоснабжающую организацию в системе теплоснабжения, в которую входят указанные бесхозяйные тепловые сети и которая осуществляет содержание и обслуживание указанных бесхозяйных тепловых сетей. Орган регулирования обязан включить затраты на содержание и обслуживание бесхозяйных тепловых сетей в тарифы соответствующей организации на следующий период регулирования.»

Схемы тепловых сетей в границах жилой застройки городского округа, представлены на рисунках ниже.

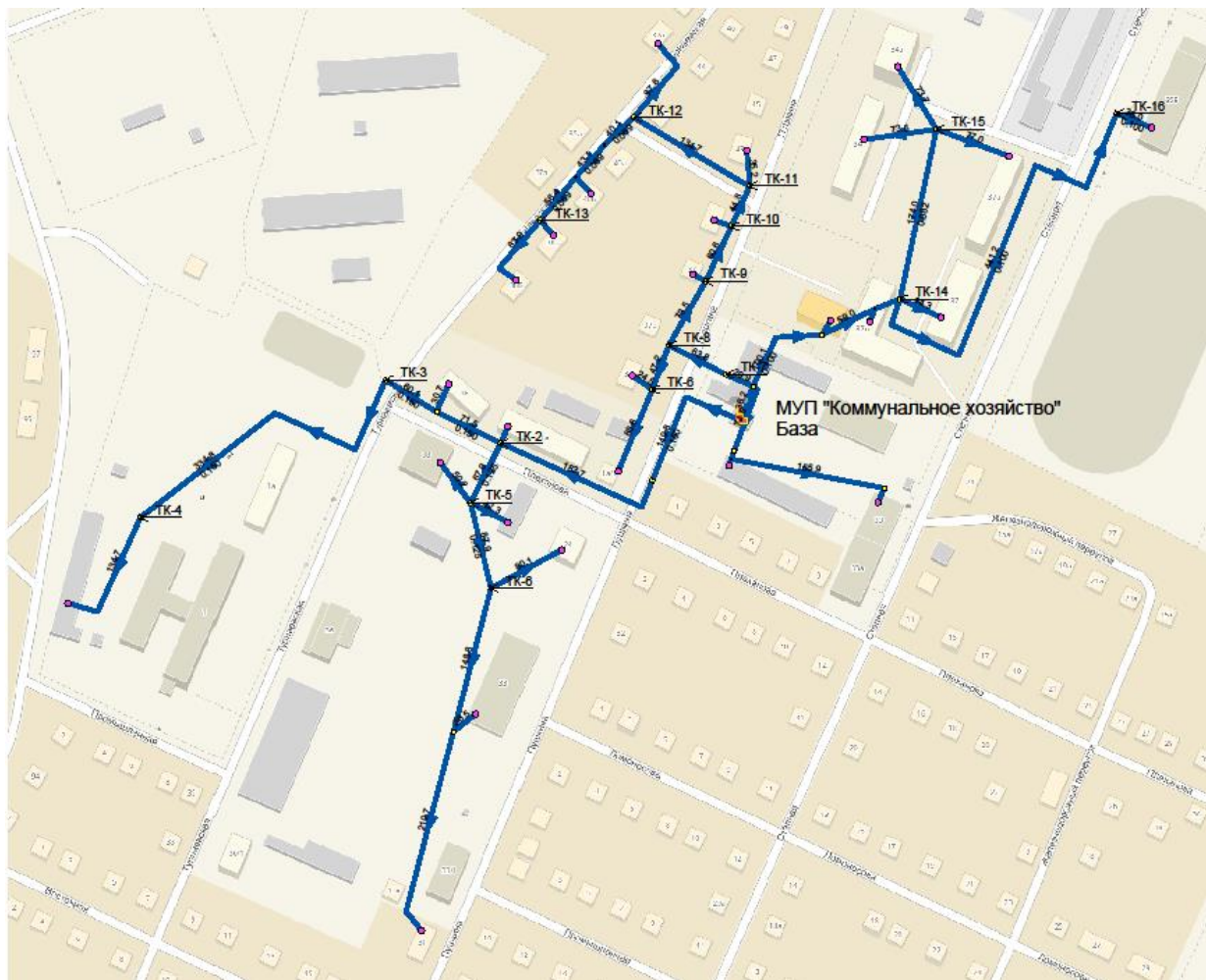


Рисунок Схема тепловых сетей от котельной «База»

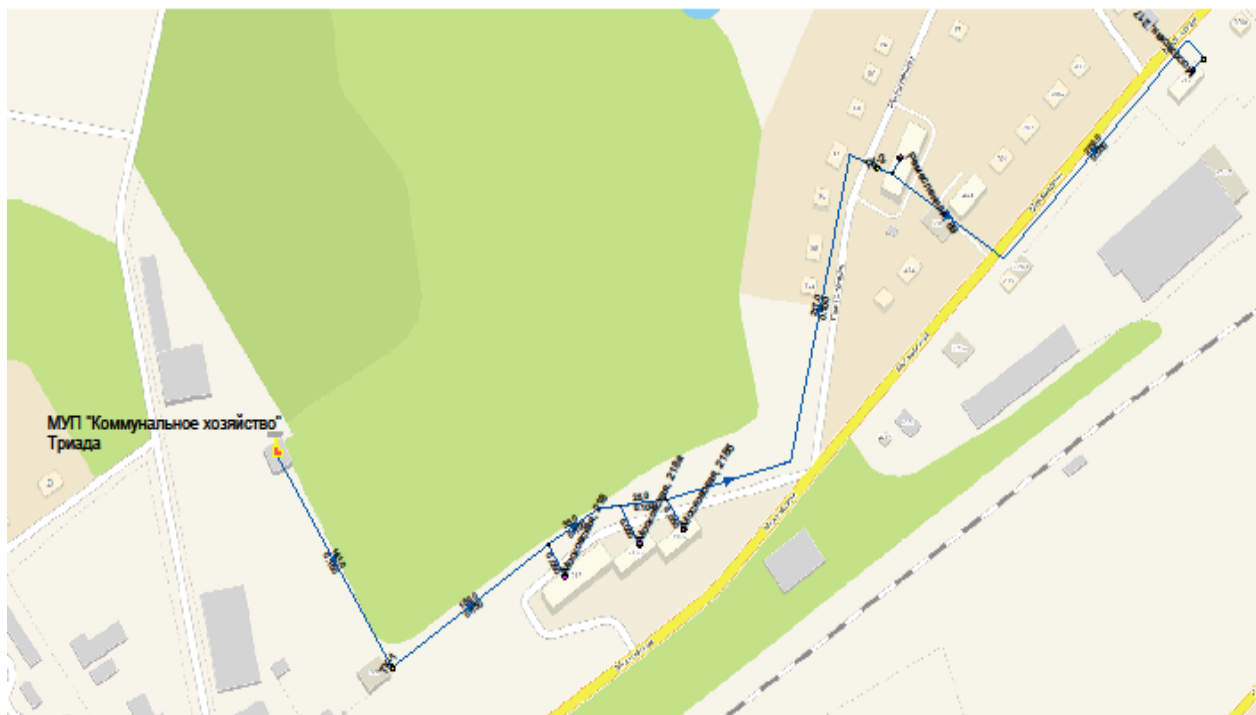


Рисунок Схема тепловых сетей от котельной «Трида»

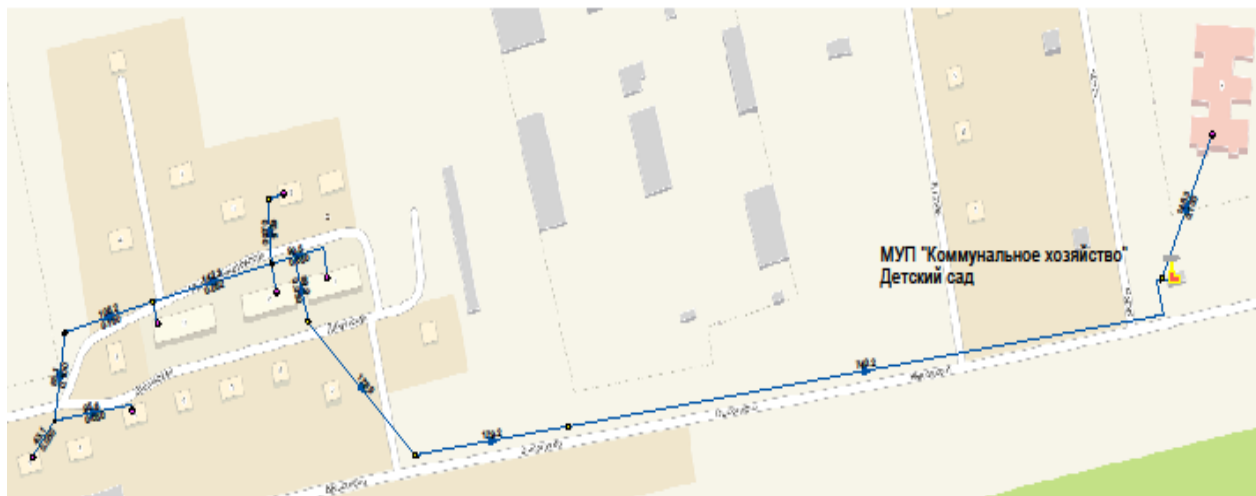


Рисунок Схема тепловых сетей от котельной «Детский сад»

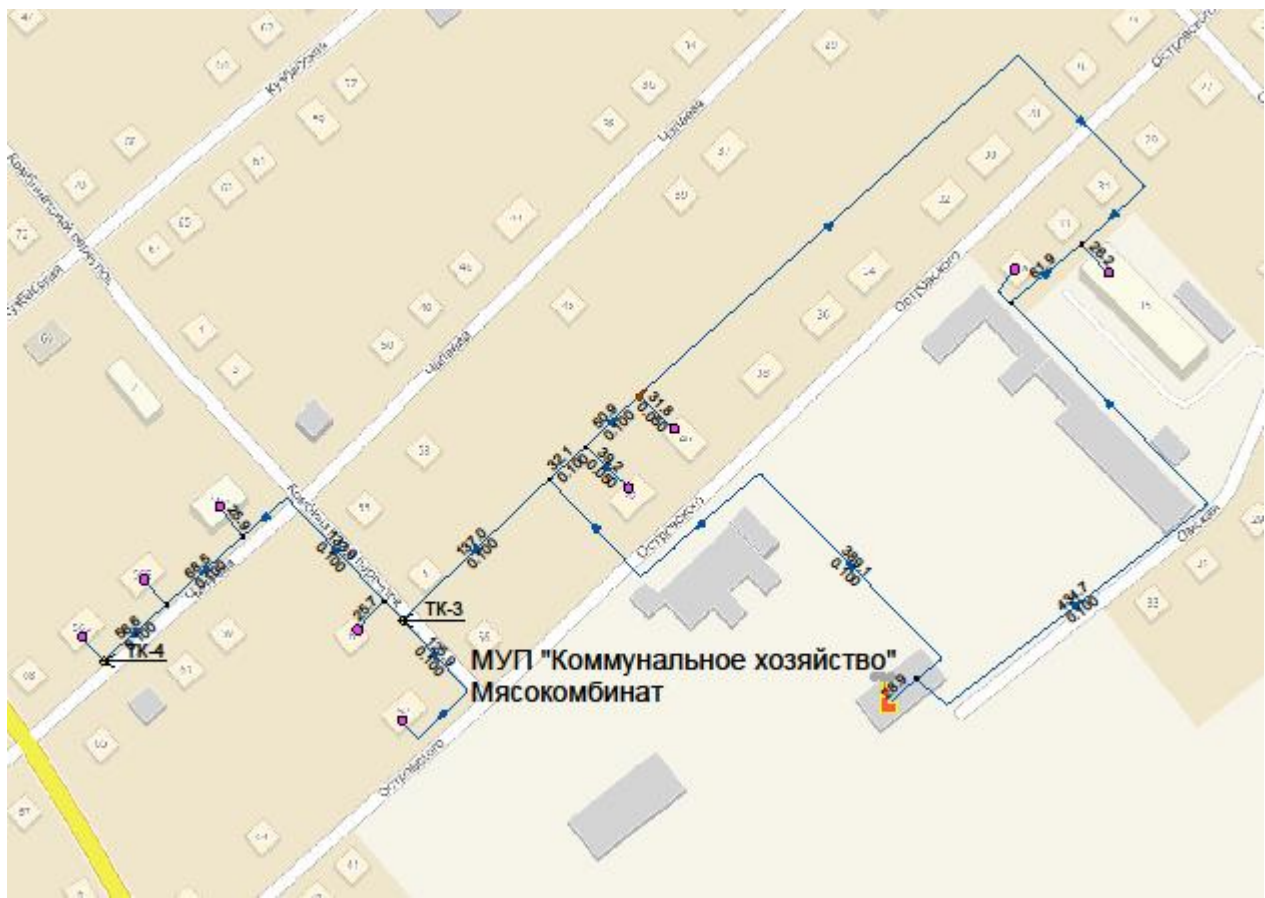


Рисунок. Схема тепловых сетей от котельной «Мясокомбинат»

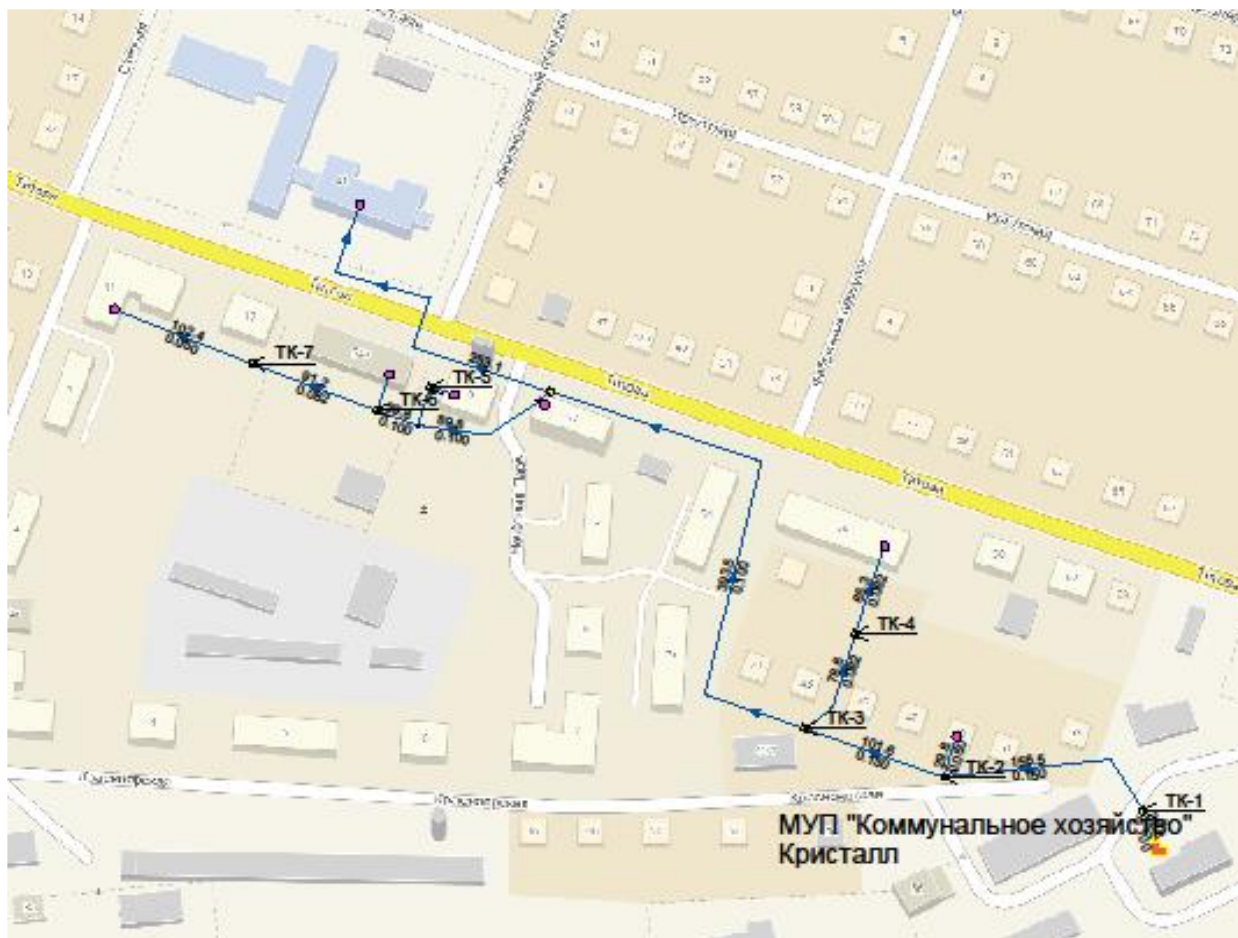


Рисунок Схема тепловых сетей от котельной

«Кристалл»



Рисунок Схема тепловых сетей от котельной

«Мелиоводстрой»

Параметры тепловых сетей, включая год начала эксплуатации, тип изоляции, тип прокладки, краткую характеристику грунтов в местах прокладки с выделением наименее надежных участков

Котельная «База»

Техническое состояние тепловых сетей общей протяженностью на балансе МУП «Коммунальное хозяйство» составляет 4130 метров в двухтрубном исчислении и тепловых камер в количестве 26 шт. Общая характеристика сетей по длинам, диаметрам представлена в таблице ниже.

Таблица. Характеристика тепловой сети от котельной

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Длина участка, м	Вид прокладки тепловой сети
Блочнo- модульная	Уз 16	0,15	0,15	203,18	Канальная
УТ 4	УТ 3	0,065	0,065	80,86	Канальная
УТ 4	ТК 3	0,08	0,08	42,6	Канальная

Блочно- модульная	Уз 17	0,15	0,15	64,1	Канальная
УТ 5	Пушкина, 32	0,065	0,065	29,8	Канальная
УТ 5	Уз 19	0,15	0,15	106,77	Канальная
ТК 2	ТК 3	0,125	0,125	53,57	Канальная
ТК 3	УТ	0,15	0,15	37,88	Канальная
УТ	ТК 4	0,1	0,1	86,4	Канальная
УТ	УТ	0,065	0,065	176,78	Канальная
УТ	Гараж	0,05	0,05	23,12	Канальная
ТК 3	ТК 2	0,08	0,08	57,62	Канальная
ТК 2	ТК 1	0,08	0,08	20,46	Канальная
УТ 3	д.54	0,05	0,05	9,44	Канальная
ТК 2	Плеханова, 36	0,025	0,025	6,7	Канальная
ТК 2	Плеханова, 35	0,025	0,025	15,52	Канальная
ТК 3	Плеханова, 37	0,08	0,08	15,94	Канальная
ТК 3	Плеханова, 38	0,08	0,08	11,06	Канальная
ТК 4	Пед.коледж	0,05	0,05	10,16	Канальная
ТК 2	Пушкина д.36	0,05	0,05	15,66	Канальная
ТК 3	д.34	0,05	0,05	15,95	Канальная
ТК 11	УТ 4	0,1	0,1	70,23	Канальная
ТК 11	Уз 15	0,125	0,125	30,06	Канальная

котельная «Кристалл»

Техническое состояние тепловых сетей общей протяженностью на балансе МУП «Коммунальное хозяйство» составляет 1510 метра в двухтрубном исчислении и тепловых камер в количестве 7 шт.

На рисунке ниже показано процентное соотношение протяженности тепловых сетей в зависимости от диаметра трубопровода.

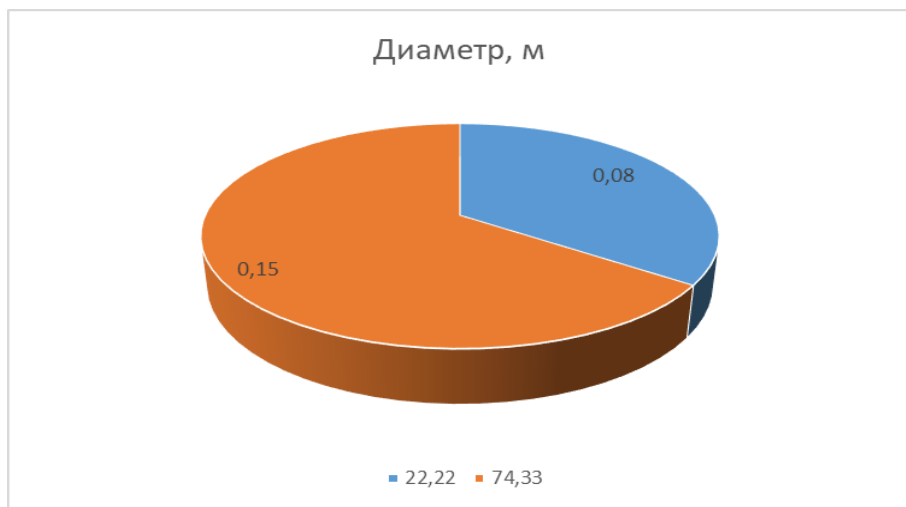


Рисунок Протяженность тепловых сетей от котельной «Кристалл»

Таблица Характеристика тепловых сетей от котельной «Кристалл»

№ п/п	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Длина участка, м	Вид прокладки тепловой сети
1	Котельная "Кристалл"	ТК 1	0,15	0,15	25	Бесканальная
2	ТК 1	Гараж (отключен)	0,08	0,08	15	Бесканальная
3	ТК 1	ТК 2	0,15	0,15	110	Бесканальная

Котельная «Триада»

Техническое состояние тепловых сетей общей протяженностью на балансе МУП «Коммунальное хозяйство» составляет 1800 метров в двухтрубном исчислении.

Общая характеристика сетей по длинам, диаметрам представлена в таблице 20.

На рисунке ниже показано процентное соотношение протяженности тепловых сетей в зависимости от диаметра трубопровода.

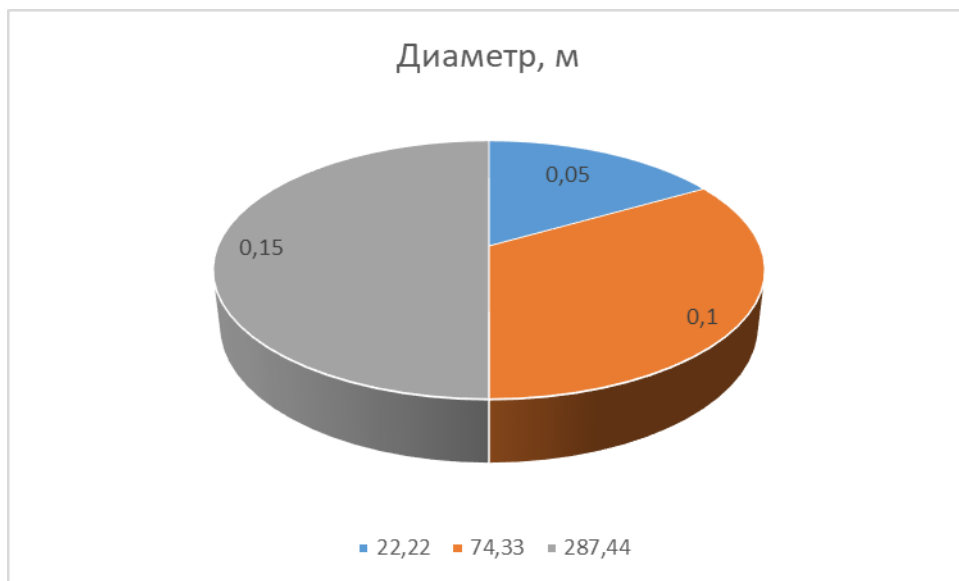


Рисунок Протяженность тепловых сетей от котельной "Триада"

Таблица Характеристика тепловых сетей от котельной "Триада"

№ п/п	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Длина участка, м	Вид прокладки тепловой сети
1	Котельная "Триада"	Уз 1	0,15	0,15	225	Надземная
2	Уз 1	ул Московская 218	0,1	0,1	40	Надземная
3	Уз 1	Уз 2	0,15	0,15	80	Надземная
4	Уз 2	ул Московская 218, а	0,1	0,1	45	Надземная
5	Уз 2	Уз 3	0,15	0,15	80	Надземная
6	Уз 3	ул Московская 218 б	0,1	0,1	50	Подвальная
7	Уз 3	Уз 4	0,1	0,1	197	Бесканальная
8	Уз 4	ул.Ремесленная, 89	0,1	0,1	40	Бесканальная
9	Уз 4	Уз 5	0,05	0,05	82	Бесканальная
10	Уз 5	Уз 6	0,05	0,05	31	Бесканальная

11	Уз 6	ул.Московская, 217	0,05	0,05	147	Бесканальная
----	------	--------------------	------	------	-----	--------------

Котельная «Мясокомбинат»

Техническое состояние тепловых сетей общей протяженностью на балансе МУП «Коммунальное хозяйство» составляет 2280 метр в двухтрубном исчислении и тепловых камер в количестве 2 шт.

Общая характеристика сетей по длинам, диаметрам представлена в таблице 12.

На рисунке ниже показано процентное соотношение протяженности тепловых сетей в зависимости от диаметра трубопровода.

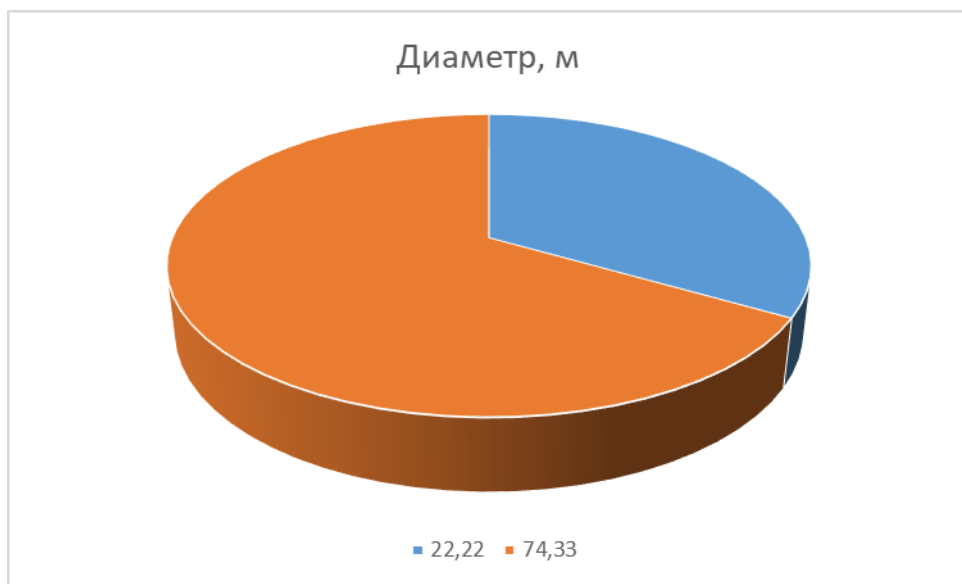


Рисунок. Протяженность тепловых сетей от котельной «Мясокомбинат»

Таблица Характеристика тепловых сетей от котельной «Мясокомбинат»

№ п/п	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Длина участка, м	Вид прокладки тепловой сети
1	Котельная	Уз 1	0,1	0,1	211	Надземная
2	Уз 1	Уз 1 а	0,05	0,05	13,33	Надземная
3	Уз 1	ТК 2	0,1	0,1	15	Надземная
4	ТК 2	Островского 35	0,1	0,1	10	Надземная
5	Уз 4	Островского 34	0,1	0,1	25	Надземная
6	Уз 4	Уз 5	0,1	0,1	25	Надземная
7	Уз 5	Островского 36	0,1	0,1	25	Надземная
8	ТК 2	Уз 2	0,1	0,1	60	Надземная
9	Уз 2	Островского 26	0,1	0,1	15	Надземная
10	Уз 2	Уз 3	0,1	0,1	60	Надземная
11	Уз 3	Островского 30	0,1	0,1	25	Надземная
12	Уз 9	Ул. Чапаева, 56А	0,05	0,05	6,5	Бесканальная
13	Уз 9	Уз 10	0,05	0,05	26	Бесканальная
14	Уз 10	Ул. Чапаева, 56Б	0,05	0,05	6,5	Бесканальная

Котельная «Меливодострой»

Техническое состояние тепловых сетей общей протяженностью на балансе МУП «Коммунальное хозяйство» составляет 1280 метров в двухтрубном исчислении и тепловых камер в количестве 10 шт. постройки неудовлетворительное требующее проведение работ по перекладке трубопроводов, соответствует действующим нормативно-техническим документам.

Общая характеристика сетей по длинам, диаметрам представлена в таблице ниже.

На рисунке ниже показано процентное соотношение протяженности тепловых сетей в зависимости от диаметра трубопровода.

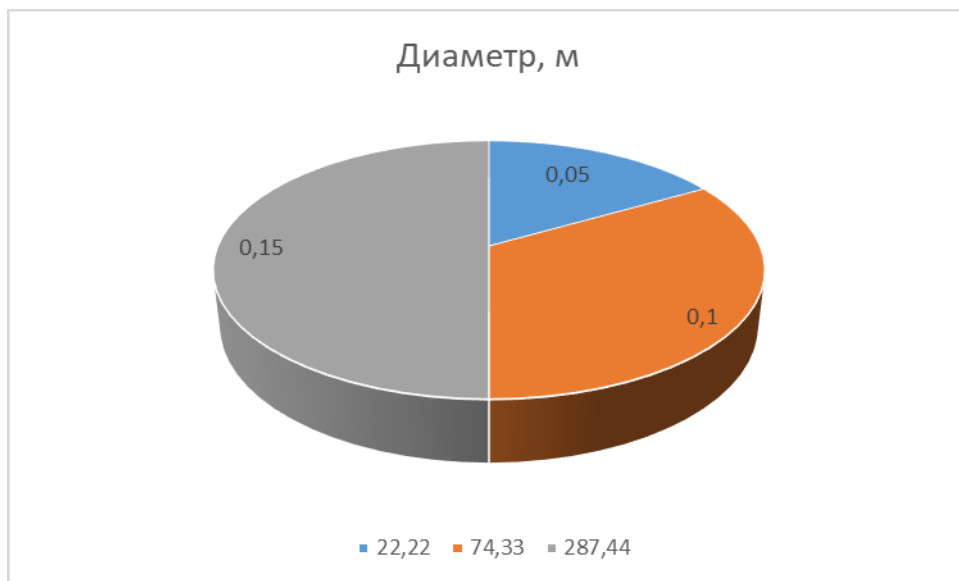


Рисунок Протяженность тепловых сетей от котельной «Мелиоводстрой»

Таблица Характеристика тепловых сетей от котельной «Мелиоводстрой»

№ п/п	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Длина участка, м	Вид прокладки тепловой сети
1	Котельная "Мелиоводстрой"	Ул. Солнечная, 8	0,05	0,05	50	Бесканальная
2	ТК 1	Солнечная 10	0,05	0,05	33	Бесканальная
3	ТК 1	ТК 2	0,1	0,1	65	Бесканальная
4	ТК 2	Солнечная 12	0,1	0,1	30	Бесканальная
5	ТК 2	ТК 3	0,1	0,1	45	Бесканальная
6	ТК 3	Солнечная 9	0,1	0,1	15	Бесканальная
7	ТК 3	ТК 4	0,1	0,1	150	Бесканальная
8	ТК 4	Солнечная 11	0,1	0,1	10	Бесканальная
9	ТК 4	Солнечная 14	0,1	0,1	40	Бесканальная

10	Котельная "Мелиоводстрой"	Уз 1	0,15	0,15	50	Бесканальная
11	Уз 1	ТК 1	0,1	0,1	60	Бесканальная
12	ТК 2	Солнечная 7	0,1	0,1	15	Бесканальная
13	ТК 4	Уз2	0,1	0,1	225	Бесканальная
14	Уз2	Солнечная 13	0,1	0,1	40	Бесканальная

Описание графиков регулирования отпуска тепла в тепловые сети с анализом их особенностей.

Метод регулирования отпуска тепловой энергии в тепловых сетях - качественный. Т.е. изменением температуры теплоносителя в подающем трубопроводе, в зависимости от температуры наружного воздуха.

Температурный график сетей - 95/70°C.

Средняя температура наружного воздуха представлена в таблице .

Фактические температурные режимы отпуска тепла в тепловые сети и их соответствие утвержденным графикам регулирования отпуска тепла в тепловые сети.

По результатам гидравлического расчета выявлено, что фактические температурные режимы отпуска тепловой энергии в тепловые сети полностью соответствуют утвержденным графикам регулирования отпуска тепловой энергии.

Таблица. Расчетный температурный график отпуска тепловой энергии с источников ТЭ города Болотное

Расчетная температура наружного воздуха, °C		-39
Температура воды в подающем трубопроводе, °C		95
Температура воды в обратном трубопроводе, °C		70
Температура наружного воздуха, °C	Температура сетевой воды в подающем труб-де, °C	Температура сетевой воды в обратном труб-де, °C
-39	95	70
-38	93,9	69,3
-36	91,6	68

-34	89,4	66,6
-32	87	65,1
-30	84,4	63,7
-28	82,4	62,2
-26	80,1	60,4
-24	77,7	59,3
-22	75,5	57,8
-20	73	56,3
-18	70,6	54,7
-16	68,1	53,2
-14	65,7	51,6
-12	63,2	50
-10	60,7	48,4
-8	58,1	46,7
-6	55,5	44,9
-4	52,9	43,2
-2	50,2	41,5
0	43,6	39,7
2	37,8	37,8
4	42	35,9
6	39,1	33,9

Статистика отказов тепловых сетей (аварий, инцидентов) за последние 5 лет

Учет аварий на объектах теплоснабжения ведется в оперативном журнале. В период с 12.10.2015 г. по 17.04.2018 г. Произошло 35 инцидентов.

Описание процедур диагностики состояния тепловых сетей и планирования капитальных (текущих) ремонтов

На сетях проводятся текущие и капитальные ремонты в межотопительный период. Для выявления мест утечек теплоносителя из трубопроводов, теплоснабжающие и теплосетевые организации применяют следующие методы:

Метод акустической диагностики

Используются корреляторы усовершенствованной конструкции. Метод имеет перспективу как информационная составляющая в комплексе методов мониторинга состояния, действующих теплопроводов, он хорошо вписывается в процесс эксплуатации и конструктивные особенности прокладок ТС.

Опрессовка на прочность повышенным давлением

Метод применяется и был разработан с целью выявления ослабленных мест трубопровода в ремонтный период и исключения появления повреждений в отопительный период. Он имел долгий период освоения и внедрения, но в настоящее время показывает низкую эффективность 20 - 40%. То есть только 20% повреждений выявляется в ремонтный период и 80% уходит на период отопления. Метод применяется в комплексе оперативной системы сбора и анализа данных о состоянии теплопроводов.

Метод наземного тепловизионного обследования с помощью тепловизора

При доступной поверхности трассы, желательно с однородным покрытием, наличием точной исполнительной документации, с применением специального программного обеспечения, может очень хорошо показывать состояние обследуемого участка. По вышеназванным условиям применение возможно только на 10% старых прокладок. В некоторых случаях метод эффективен для поиска утечек. После ремонта в межотопительный период, тепловые сети подвергаются испытаниям в соответствии с существующими техническими регламентами и прочими руководящими документами.

Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации участков тепловой сети и результаты их исполнения

Сведений о предписаниях надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации участков тепловых сетей не выявлено.

Перечень выявленных бесхозных тепловых сетей и обоснование выбора организации, уполномоченной на их эксплуатацию

В ходе сбора данных для разработки проекта «Схема теплоснабжения г. Болотное Болотнинского района Новосибирской области» с 2019 по 2033 год» бесхозных тепловых сетей на территории города не выявлено.

Значения потребления тепловой энергии в расчетных элементах территориального деления при расчетных температурах наружного воздуха

Централизованное теплоснабжение г. Болотное осуществляется от следующих котельных:

1. Котельная «База»;
2. Котельная «Кристалл»;
3. Котельная «Триада»;
4. Котельная «Детский сад»;
5. Котельная «Мясокомбинат»;
6. Котельная «Меливодстрой»;

Расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления на территории города составляет -39 °С. Отопительный период длится 231 суток.

Таблица Расчетные тепловые нагрузки потребителей г. Болотное

Источник теплоснабжения, адрес	Установленная мощность, Гкал/ч	Присоединенная нагрузка Гкал/ч
Котельная "База", ул. Степная, д.33 а	3,87	2,3
Котельная «Мясокомбинат», ул. Островского, д.58 в	0,88	0,5
Котельная «Кристалл», ул. Красноярского, д.58 в	0,88	0,5
Котельная «Меливодстрой», ул. Солнечная, д. 10, а	0,88	0,4
Котельная «Триада», ул. Московская, д.220/1	0,80	0,6
Котельная "Детский сад", ул. Новая, д 3а	1,08	0,86

Значения потребления тепловой энергии в расчетных элементах территориального деления за отопительный период

Как было показано ранее, приборы учета на сегодняшний день установлены не у всех абонентов.

Расчетные значения потребления тепловой энергии за год приведен в таблице ниже.

Таблица. Годовое потребление тепловой энергии

№ п/п	Источник тепловой энергии	Потребление тепловой энергии на отопление, Гкал
1	Котельная "База", ул. Степная, д.33 а	1474,9
2	Котельная Кристалл	2088,9
3	Котельная Триада	1684,1
4	Котельная Мясокомбинат	1260,1
5	Котельная Мелиоводстрой	1571,2

Значения потребления тепловой энергии при расчетных температурах наружного воздуха в зонах действия источника тепловой энергии

Величина потребления тепловой энергии на нужды отопления, при расчетных значениях наружного воздуха от всех источников тепловой энергии представлена в таблице .

Таблица Потребление тепловой энергии

Источник теплоснабжения, адрес	Установленная мощность, Гкал/ч	Присоединенная нагрузка Гкал/ч
Котельная "База", ул. Степная, д.33 а	3,87	2,3
Котельная «Мясокомбинат», ул. Островского, д.58 в	0,88	0,5
Котельная «Кристалл», ул. Красноярского, д.58 в	0,88	0,5
Котельная «Мелиоводстрой», ул. Солнечная, д. 10, а	0,88	0,4
Котельная «Триада», ул. Московская, д.220/1	0,80	0,6
Котельная "Детский сад", ул. Новая, д 3а	1,08	0,86

Описание видов и количества используемого основного топлива для каждого источника тепловой энергии;

Основным видом топлива на котельных является природный газ и уголь. Данные о фактическом потреблении топлива представлены в таблице ниже.

Таблица Потребление топлива котельными

Составляющие баланса	Всего потреблено топлива, в т.ч.:уголь (тонн)/газ (м³)			Тепловой эквивалент затраченного топлива	Выработано тепловой энергии
Ед. изм.	т	тыс.м³	тут	Гкал	Гкал
"База"	0	1100	0,00	0,00	
Котельная "Молкомбинат"	609		539,63	3777,41	
Котельная "Мясокомбинат"	723		640,64	4484,51	
Котельная "Кристалл"	0	350	0,00	0,00	
Котельная "Меливодстрой"	676		599,00	4192,99	
Котельная "Триада"	0	350	0,00	0,00	
Котельная "Детский сад"	0	310,219	0,00	0,00	
Котельная "Центральная"	0	1844,4	2081,50	14570,50	13290,80
Котельная "ЦРБ"	0	405,4	457,50	3202,50	2942,30

Описание видов резервного и аварийного топлива и возможности их обеспечения в соответствии с нормативными требованиями;

На котельной Кристалл в качестве резервного топлива используется дизель.

Описание особенностей характеристик топлив в зависимости от мест поставки;

Согласно предоставленным данным среднемесячная калорийность газа, поставляемого на котельные составляет 8403 ккал/м .

Анализ поставки топлива в периоды расчетных температур наружного воздуха.

Бесперебойность и надежность поставок газа потребителям продолжает обеспечиваться в настоящее время, прежде всего, благодаря хорошо продуманной функциональной организации Единой Системы Газоснабжения, имеющей закольцованную структуру газотранспортной сети, систему подземных хранилищ, резервы мощностей региональных предприятий и эксплуатационные системные резервы, а также централизованное управление.

Эта надежность подтверждалась и в случае аварийных нештатных ситуаций.

ЕСГ характеризуется не только высокой надежностью газоснабжения, но и высокой степенью технологической безопасности.

Преимущественно подземная прокладка газопроводов, наличие охранных зон вдоль их трасс, размещение объектов ЕСГ за пределами жилой застройки в соответствии с требованиями строительных норм, особенности технологии транспортировки газа и ряд других факторов обеспечивают относительную безопасность системы.

Обеспечение надежности работы ЕСГ определяется:

- поддержанием необходимого технического состояния объектов добычи и транспорта газа;
- развитием подземных хранилищ газа;
- внедрением новых и модернизацией устаревших автоматизированных систем управления технологическими процессами добычи, транспорта и хранения газа;
- применением современных методов ремонта и эксплуатации оборудования;
- внедрением энергосберегающих технологий;
- строительством новых газодобывающих и газотранспортных мощностей;
- совершенствованием систем диспетчерского управления ЕСГ.

Надежность теплоснабжения.

Описание показателей надежности.

Применительно к системам теплоснабжения надёжность можно рассматривать как свойство системы:

- Бесперебойно снабжать потребителей в необходимом количестве тепловой энергией требуемого качества.
- Не допускать ситуаций, опасных для людей и окружающей среды.

На выполнение первой из сформулированных в определении надежности функций, которая обусловлена назначением системы, влияют единичные свойства безотказности, ремонтпригодности, долговечности, сохраняемости, режимной управляемости, устойчиво способности и живучести. Выполнение второй функции, связанной с функционированием системы, зависит от свойств безотказности, ремонтпригодности, долговечности, сохраняемой, безопасности.

Резервирование - один из основных методов повышения надежности объектов, предполагающий введение дополнительных элементов и возможностей сверх минимально необходимых для нормального выполнения объектом заданных функций. Реализация различных видов резервирования обеспечивает резерв мощности (производительности, пропускной способности) системы теплоснабжения- разность между располагаемой мощностью (производительностью, пропускной способностью) объекта и его нагрузкой в данный момент времени при допустимых значениях параметров режима и показателях качества продукции.

Надежность системы теплоснабжения можно оценить исходя из показателей износа тепломеханического оборудования БТЭЦ и котельных главы 1 обосновывающих материалов: «Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения».

Показатели (критерии) надежности

Способность проектируемых и действующих источников тепловой энергии, тепловых сетей и в целом СЦТ обеспечивать в течение заданного времени требуемые режимы, параметры и качество теплоснабжения следует определять по трем показателям (критериям):

Вероятность безотказной работы системы [P] - способность системы не допускать отказов, приводящих к падению температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже $+12^{\circ}\text{C}$, в промышленных зданиях ниже $+8^{\circ}\text{C}$, более числа раз установленного нормативами.

Коэффициент готовности системы [Kg] - вероятность работоспособного состояния системы в произвольный момент времени поддерживать в отапливаемых помещениях расчетную внутреннюю температуру, кроме периодов, допускаемых нормативами. Допускаемое снижение температуры составляет 2°C .

Живучесть системы [Ж] - способность системы сохранять свою работоспособность в аварийных (экстремальных) условиях, а также после длительных остановов (более 54 часов).

Вероятность безотказной работы [P].

Вероятность безотказной работы [P] для каждого j -го участка трубопровода в течение одного года вычисляется с помощью плотности потока отказов λ_{jp}

$$P = e^{-\lambda_{jp}}$$

Вычисленные на предварительном этапе плотности потока отказов λ_{jp} и $\lambda_{j\text{от}}$, корректируются по статистическим данным аварий за последние 5 лет в соответствии с оценками показателей остаточного ресурса участка теплопровода для каждой аварии на данном участке путем ее умножения на соответствующие коэффициенты.

Вероятность безотказной работы [P] определяется по формуле: $P = e^{-\lambda_{jp}}$;

где λ_{jp} - плотность потока учитываемых отказов, сопровождающихся снижением подачи тепловой энергии потребителям, может быть определена по эмпирической формуле:

$$\lambda_{jp} = a \cdot m \cdot K_c \cdot d^{0,208},$$

где, a - эмпирический коэффициент. При нормативном уровне безотказности

$$a = 0,00003;$$

m - эмпирический коэффициент потока отказов, полученный на основе обработки статистических данных по отказам. Допускается принимать равным 0,5 при расчете показателя безотказности и 1,0 при расчете показателя готовности;

K_c - коэффициент, учитывающий старение (утрату ресурса) конкретного участка теплосети. Для проектируемых новых участков тепловых сетей рекомендуется принимать $K_c=1$. Во всех других случаях коэффициент старения рассчитывается в зависимости от времени эксплуатации по формуле:

$$K_c=3I^{2,6}$$

$$I = n/n_0$$

где I - индекс утраты ресурса;

n - срок службы теплопровода с момента ввода в эксплуатацию (в годах);

n_0 - расчетный срок службы теплопровода (в годах).

Нормативные (минимально допустимые) показатели вероятности безотказной работы согласно СНиП 41-02-2003 принимаются для:

источника тепловой энергии - $P_{ит} = 0,97$;

тепловых сетей - $P_{тс} = 0,90$;

потребителя теплоты - $P_{пт} = 0,99$;

СЦТ - $P_{сцт} = 0,9 \cdot 0,97 \cdot 0,99 = 0,86$.

Заказчик вправе устанавливать более высокие показатели вероятности безотказной работы. Расчеты показателей (критериев) надежности систем теплоснабжения выполняются с использованием компьютерных программ.

При проектировании тепловых сетей по критерию - вероятность безотказной работы $[P]$ определяются: по тепловым сетям:

- допустимость проектирования радиальных (лучевых) теплотрасс и в случае необходимости - места размещения резервных трубопроводных связей между радиальными теплопроводами;
- предельно допустимая длина не резервированных участков теплопроводов до каждого потребителя или теплового пункта;
- достаточность диаметров, выбираемых при проектировании новых или реконструируемых существующих теплопроводов, для обеспечения резервной подачи тепловой энергии потребителям при отказах;
- необходимость применения на конкретных участках по условию безотказности надземной прокладки или прокладки в проходных каналах (тоннелях).

Таблица Критерии надежности систем теплоснабжения

№ п/п	Наименование показателя	Обозначение	"База"	"Мясокомбинат"	"Кристалл"	"Меливодстрой"	"Триада"	"Детский сад"	"Центральная"	"ЦРБ"
1	Надежность электроснабжения источников тепловой энергии	Кэ	1	1	1	1	1	1	1	1
2	Надежность водоснабжения источников тепловой энергии	Кв	1	1	1	1	1	1	1	1
3	Надежность топливоснабжения источников тепловой энергии	Кт	1	1	1	1	1	1	1	1
4	Уровень резервирования источников тепловой энергии и элементов тепловой сети путем их кольцевания или устройства перемычек	Кр	0,7	0,6	0,5	0,6	0,6	0,6	0,5	0,6
5	Техническое состояние тепловых сетей, характеризующее наличие ветхих, подлежащих замене трубопроводов	Кс	0,75	0,7	0,75	0,75	0,7	0,7	0,5	0,75
6	Готовность теплоснабжающих организаций к проведению аварийно -восстановительных работ в системах теплоснабжения, которая базируется на показателях:									
	Укомплектованность ремонтным и оперативно-ремонтным персоналом	Кукопмл	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
	Оснащенности машинами, специальными механизмами и оборудованием	Коснащ	1	1	1	1	1	1	1	1
	Коэффициент надежности системы коммунального теплоснабжения от источника тепловой энергии	К	0,89	0,86	0,85	0,87	0,86	0,86	0,68	0,87

Анализ аварийных отключений потребителей.

Данных по утечкам на тепловых сетях нет.

Восстановление теплоснабжения осуществляется в сроки, предусмотренные СНиП 41.

Заключение о техническом состоянии (аварийности) объектов системы теплоснабжения

Тепловые сети соответствуют техническим требованиям.

Заключение о возможности, условиях (режимах) и сроках дальнейшей эксплуатации объектов системы теплоснабжения в соответствии с требованиями, установленными законодательством.

Эксплуатация сетей в очередном отопительном периоде возможна.

Главный инженер



Дзивинский М.М.