

**Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения
муниципального образования ЗАТО Александровск Мурманской
области на период до 2029 года.**

Книга 4. г. Снежногорск.



Том II



Общество с ограниченной ответственностью

«Джи Динамика»

195009, Санкт-Петербург, ул. Комсомола, д.41, лит.А, офис 519

тел./факс (812)33-55-140

ИНН/КПП 7804481441/780401001 ОГРН 1127847145370

Заказчик:

Муниципальное казенное учреждение

«Служба городского хозяйства ЗАТО Александровск»

**Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения
муниципального образования ЗАТО Александровск Мурманской
области на период до 2029 года.**

Книга 4. г. Снежногорск.

Том II

Генеральный директор

А.С. Ложкин

Начальник технического отдела

И.А. Николаев

Главный инженер проекта

М.А. Рыбаков

СОСТАВ ПРОЕКТА

Том I	Схема теплоснабжения
Том II	Обосновывающие материалы
	Книга 1. н.п. Оленья Губа
	Книга 2. г. Гаджиево.
	Книга 3. г. Полярный.
	Книга 4. г. Снежногорск.
	Глава 1 «Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения»
	Глава 2 «Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения»
	Глава 3 «Электронная модель системы теплоснабжения поселения, городского округа»
	Глава 4 «Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки»
	Глава 5 «Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах»
	Глава 6 «Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии»
	Глава 7 «Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них»
	Глава 8 «Перспективные топливные балансы»
	Глава 9 «Оценка надежности теплоснабжения»
	Глава 10 «Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение»
	Глава 11 «Обоснование предложения по определению единой теплоснабжающей организации»
	Приложения

ОГЛАВЛЕНИЕ

Глава 1 «Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения».....	5
Часть 1. Функциональная структура теплоснабжения	5
Часть 2. Источники тепловой энергии.	5
1.2.2. Описание источников тепловой энергии.	9
Часть 3. Тепловые сети, сооружения на них и тепловые пункты.....	10
1.3.1. Описание структуры тепловых сетей.....	10
1.3.2. Электронные и (или) бумажные карты (схемы) тепловых сетей в зонах действия источников тепловой энергии.....	10
1.3.3. Параметры тепловых сетей.	11
1.3.4. Описание графиков регулирования отпуска тепла в тепловые сети.....	16
1.3.5. Гидравлические режимы тепловых сетей и пьезометрические графики.....	17
1.3.6. Статистика отказов тепловых сетей (аварий, инцидентов) за последние пять лет	18
1.3.7. Сведения о наличии коммерческого приборного учета тепловой энергии, отпущенной из тепловых сетей потребителям, и анализ планов по установке приборов учета тепловой энергии и теплоносителя.	18
1.3.8. Перечень выявленных бесхозных тепловых сетей и обоснование выбора организации, уполномоченной на их эксплуатацию.	18
Часть 4. Зоны действия источников тепловой энергии.....	18
Часть 5. Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии в зонах действия источников тепловой энергии.	20
Часть 6. Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии.	21
Часть 7. Балансы теплоносителя.....	21
Часть 8. Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом.	21
Часть 9. Оценка надежности теплоснабжения.	22
Часть 10. Техничко-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций.	27
Часть 11. Цены (тарифы) на тепловую энергию.	28
Часть 12. Описание существующих технических и технологических проблем.	28
Глава 2. Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения.	28
Глава 3. Электронная модель системы теплоснабжения.....	29
Глава 4. Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки.	32
Глава 5. Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах.	32
Глава 6. Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии.	32
Глава 7. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них.	33
Глава 8. Перспективные топливные балансы.	34
Глава 9. Оценка надежности теплоснабжения.....	34
Глава 10. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение.	35
Глава 11. Обоснование предложения по определению единой теплоснабжающей организации.	35

Глава 1 «Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения».

Часть 1. Функциональная структура теплоснабжения

В настоящее время на территории г. Снежногорск осуществляет свою деятельность одна теплоснабжающая организация – «Унитарное муниципальное теплоэнергетическое предприятие г. Снежногорск». Потребители г. Снежногорск снабжаются теплом от городской котельной №2. Потребители ФГУП СРЗ «Нерпа» – от ведомственной локальной котельной, расположенной на площадке предприятия, далее в тексте не рассматривается.

Функциональная структура теплоснабжения представлена на рисунке 1.



Рис.1 Функциональная структура теплоснабжения

Часть 2. Источники тепловой энергии.

1.2.1. Структура основного оборудования.

Структура основного оборудования котельной представлена в таблице 1. Перечень вспомогательного котельного оборудования приведён в таблице 2, 3 и 4. Технологическая схема котельной приведена на рисунке 2.

Таблица 1

№ п/п	Тип котлов	Марка котлов	Паспортная производительность	Вид топлива	Год изготовления/ ввода в эксплуатацию
1	Паровой жаротрубный	КПЖ 2,5-0,8М	2,5 т/ч	Мазут М-100	2000/2001
2	Паровой жаротрубный	КПЖ 2,5-0,8М	2,5 т/ч	Мазут М-100	2000/2001
3	Водогрейный	ПТВМ 30 М	35 Гкал/ч	Мазут М-100	1980/1982
4	Водогрейный	ПТВМ 30 М	35 Гкал/ч	Мазут М-100	1979/1982
5	Водогрейный	КВГМ 30-150	30 Гкал/ч	Мазут М-100	1988/1999

ЭКСПЛИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ		
№ на схеме	Наименование	Кол-во
1	Паровые котлы № 1; № 2 (КПЖ-2,5-0,8М)	2
2	Водогрейные котлы № 3; № 4 (ПТВМ-30М)	2
3	Водогрейный котел № 5 (КВГМ-30М)	1
4	Теплообменники водоводяные № 1; № 2	2
5	Деаэратор	1
6	Аккумуляторные баки № 1; № 2	2
7	Теплообменник пароводяной	1
8	Теплообменники нагрева ХВО	2
9	Насосы сетевые (СЭ 1250/70)	3
10	Насосы подпиточные (зимние) (ЦН 400/105)	3
11	Насос подпиточный (летний) (ЦНС 300/180)	1
12	Насосы рециркуляционные (НКУ 250/30)	2
13	Насосы рабочей воды (К-200/150)	2
14	На-катионовые фильтры	4
15	Солерастворитель	1
16	Бак рабочей воды	1
17	Эжектор	1
18	Насосы питательные (МХV-25-207)	

Условные обозначения оборудования котельной №2

Вентиль запорный		Перекрешивание трубопроводов	
Обратный клапан		Прямая сетевая вода	
Регулирующий клапан		Обратная сетевая вода	
Автоматическая работа вентилем		Пар	
Перепускной клапан		Подпиточная вода	
Регулятор температуры		Сырая вода	
Грязевик		Рабочая вода	
Сетчатый фильтр		Питательная вода	
Дренаж		Раствор NaCl	
Направление движения среды		Питательная вода после 1 ^й ступени умягчения	
Соединение трубопроводов		Вакуумная линия	

Таблица 2

Насосное оборудование котельной						
№п/п	Наименование оборудования	Тип, марка	Q, м/ч	Н, м.вод. ст	Н. Эл-дв, кВт	п, об/мин
1	Насос сетевой № 1	СЭ 1250 -70	1250	70	320	1480
2	Насос сетевой № 2	СЭ 1250 -70	1250	70	320	1480
3	Насос сетевой № 3	СЭ 1250-70	1250	70	315	1480
4	Насос подпиточный № 1	ЦН-400/105	400	105	160	1500
5	Насос подпиточный № 2	ЦН-400/105	400	105	160	1440
6	Насос подпиточный № 3	ЦН-400/105	400	105	160	1440
7	Насос подпиточный № 4	ЦНС-300	300	180 ¹¹	250	1475
8	Насос рециркуляции № 1	НКУ-250	250	3,2	40	1455
9	Насос рециркуляции № 2	НКУ-250	250	3,2	40	1465
10	Насос рабочей воды № 1	К-200-150-315	315	32	45	1470
11	Насос рабочей воды № 2	К-200-150-315	315	32	45	1470
12	Насос питательный № 1	МХV 25-207	4,5	70	1,1	2845
13	Насос питательный № 2	МХV 25-207	4,5	70	1,1	2845
14	Насос осушения каналов № 1	АР-35В	18	10,5	1,1	1500
15	Насос осушения каналов № 2	-	-	-	-	-
16	Насос перекачки топлива № 1	КМ-160-80	160	80	15	1450
17	Насос перекачки топлива № 2	КМ-150-125 -250	200	20	18,5	1460
18	Насос подачи топлива № 1	ЗВ-16/25	16	250	24	2910
19	Насос подачи топлива № 2	ЗВ-16/25	16	250	22	2910
20	Насос подачи топлива № 3	ЗВ-16/25	16	250	22	2910
21	Насос рециркуляции топлива №1	JKM-65-50-160	25	32	4	1410
22	Насос рециркуляции топлива №2	1НМШ8-25-6,3/10	6,3	250	5,5	2850
23	Фекальный насос № 1	СД-70-80	70	80	22	2940
24	Фекальный насос № 2	СД-70-80	70	80	22	2900
25	Фекальный насос № 3	СД-70-80	70	80	22	2900
26	Насос перекачки дизельного топлива № 1	Ш5-25-3,6/4Б-5	3,6	40	1,1	1410
27	Насос перекачки дизельного топлива № 2	Ш5-25-3,6/4Б-5	3,6	40	2,2	1400
28	Эмульгатор для приготовления ВТЭ	УСМВ-1	10	-	5,5	2840
29	Насос откачки мазута из мазутоловушки	Ш-40-61	18	40	5	980

Таблица 3

Насосное оборудование ЦТП						
№п/п	Наименование оборудования и условное обозначение	Тип, марка	Q, м/ч	Н, м.вод. ст	Н. Эл-дв, кВт	п, об/мин
1	Насос подкачки № 1	AL 1200/4 Kolmekx	216	20	30	1470
2	Насос подкачки № 2	AL 1200/4 Kolmekx	216	20	30	1470
3	Насос ГВС № 1	Straios50/1-12 Wilo	6,3	11,7	0,59	4600
4	Насос ГВС № 2	Stratos50/1-12 Wilo	6,3	11,7	0,59	4600
5	Насос корректирующий № 1	КМ 80/50	50	50	15	2940

Таблица 4

Вспомогательное оборудование котельной						
№п/п	Наименование оборудования и условное обозначение	Тип, марка	Q, м/ч	Н, м.вод. ст	Н. Эл-дв, кВт	п, об/мин
1	Вентилятор дутьевой № 1, котла ПТВМ - 30 М, № 3	ВДН-11.2	28500	445	45	1470
2	Вентилятор дутьевой № 2, котла ПТВМ - 30 М, № 3	ВДН-11.2	28500	445	45	1470
3	Вентилятор дутьевой № 1, котла ПТВМ - 30 М, № 4	ВДН-11.2	28500	445	45	1470
4	Вентилятор дутьевой № 2, котла ПТВМ - 30 М, № 4	ВДН-11.2	28500	445	45	1470
5	Вентилятор дутьевой котла КВ-	ВДН-15	40100,	350	75	1000

	ГМЗО -150, № 5.					
6	Дымосос котла ПТВМ - ЗОМ, №3	ДН – 21	143000	585	160	750
7	Дымосос котла ПТВМ - ЗОМ, №4	ДН-21	143000	585	160	750
8	Дымосос котла КВГМ 30 -150 №5	ДН-17	92600	102	55	980
9	Вентилятор приточный МНС	ВО-06-300-5С	6500	82	0,6	1500
10	Вентилятор приточный МНС	ВО-06-300-5С	6500	82	0,6	1500
11	Вентилятор приточный ДЭС	ВР-80-75-5	8000	380	2,2	950
12	Вентилятор приточный ДЭС	ВР-06-300-6,3С	12000	150	1,1	1500
13	Вентилятор вытяжной сварочного поста	ВР-80-75-2,5	600	180	0,12	1400
14	Вентилятор вытяжной химлаборатории	ВКР-5	6000	260	0,75	920

1.2.2. Описание источников тепловой энергии.

Постановление Правительства РФ №154 от 22.02.2012 г., «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения» вводит следующие понятия:

Установленная мощность источника тепловой энергии - сумма номинальных тепловых мощностей всего принятого по акту ввода в эксплуатацию оборудования, предназначенного для отпуска тепловой энергии потребителям на собственные и хозяйственные нужды;

Располагаемая мощность источника тепловой энергии - величина, равная установленной мощности источника тепловой энергии за вычетом объемов мощности, не реализуемой по техническим причинам, в том числе по причине снижения тепловой мощности оборудования в результате эксплуатации на продленном техническом ресурсе (снижение параметров пара перед турбиной, отсутствие рециркуляции в пиковых водогрейных котлоагрегатах и др.);

Таблица 5

Наименование	Адрес	Установленная мощность, Гкал/час	Располагаемая мощность, Гкал/час	Подключенная нагрузка, Гкал/час
Котельная №2	г.Снежногорск	102,300	102,300	48,302

Котельная №2 предназначена для теплоснабжения жилых и общественных зданий, расположенных в г. Снежногорск.

Установленная мощность котельной, развиваемая на 2-х паровых (КПЖ-2,5-0,8М) и 3-х водогрейных котлах (два котла ПТВМ-30М и один КВ-ГМ-30-150), составляет 102,3 Гкал/ч: 100 Гкал/ч по воде и 5 т/ч по пару.

Основную нагрузку несут водогрейные котлы ПТВМ 30 М и КВГМ 30 150. Два паровых котла обеспечивают покрытие нагрузки на собственные нужды.

Загрузка котельной находится на уровне 46%. Максимум присоединённой нагрузки по котельной – 48,3 Гкал/ч. Годовой расход топлива за 2012 год равнялся 18134,343 тонн.

Данные о загрузке оборудования котельной представлены в Таблице 6

Таблица 6

Месяц	Выработка Гкал	Время работы котельной в отопительный период, ч.	Время работы котельной на обеспечение нужд ГВС, ч.
Январь	22104	744	744
Февраль	21492	696	696
Март	17046	744	744
Апрель	15335	720	720
Май	11782	672	656
Июнь	3123	0	710
Июль	2323	0	616
Август	2447	0	672

Сентябрь	6107	168	720
Октябрь	14240	744	744
Ноябрь	16304	720	720
Декабрь	22927	744	744
итого	155230	5952	8486

Предписаний надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации оборудования котельной нет.

Вид топлива – мазут. Котельная обеспечивается топливом посредством мазутно-насосной станции(МНС), расположенной в отдельно стоящем здании. В МНС установлены 2 группы подогревателей мазута ПМ 25–6, топливоподающие насосы 3В 16/25 и топливоперекачивающие насосы КМ 160-80.

Для хранения мазута на территории предприятия расположены два вертикальных стальных резервуара объёмом $V=1000\text{м}^3$ каждый. Подача топлива к котлам осуществляется непосредственно из этих емкостей. В камере управления резервуарами установлен диспергатор гидродинамического типа УСМВ-1 для приготовления водно-топливной эмульсии.

Давление в подающем трубопроводе составляет 13,5 атм., в обратном трубопроводе - 9,5 атм.

В целях **автоматизации** технологического процесса на котлах № 4 и №5 была произведена реконструкция с заменой горелочных устройств и внедрением автоматизированных систем управления. Работы по внедрению АСУТП на котёл №3 были приостановлены по причине недостаточности финансирования. Паровые котлы также работают в автоматическом режиме.

Учёт отпуска тепла потребителям осуществляется по головному прибору учёта тепловой энергии (ультразвуковой расходомер - теплосчетчик US800), установленному на котельной.

Система теплоснабжения от котельной до потребителей – открытая, зависимая с элеваторным присоединением систем теплоснабжения и разбором ГВС непосредственно из теплосетей. Котельная работает с соблюдением температурного графика 115-70°C, способ регулирования отпуска теплоты потребителям - качественный.

Горячее водоснабжение осуществляется круглогодично по открытой схеме.

Общая длина тепловых сетей в двухтрубном исполнении составляет 13,585 км.

Время работы системы - отопительный период, с обеспечением летнего ГВС .

Водоподготовка – Na – катионитовые фильтры, подключённые по двухступенчатой схеме и вакуумный деаэратор ДВ 400.

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

1.3.1. Описание структуры тепловых сетей.

Тепловые сети от котельной №2 УМТЭП г. Снежногорска выполнены надземной и подземной прокладкой общей протяженностью 13585 м в двухтрубном исчислении.

Сети выполнены с кольцеванием трубопроводов. Основные закольцованные участки трубопровода расположены по улицам Октябрьской и Стеблина.

В районе МОУ СОШ №266 на теплосети расположен центральный тепловой пункт, работающий как повысительная насосная станция и обеспечивающий тепловой энергией потребителей по адресу ул.Стеблина д.2 и ул. Бирюкова д.25.

1.3.2. Электронные и (или) бумажные карты (схемы) тепловых сетей в зонах действия источников тепловой энергии.

Электронная модель системы теплоснабжения г.Снежногорск разработана в программном комплексе ZuluThermo. В качестве подложки была использована карта MapInfo, выполненная при разработке генерального плана. Схема тепловых сетей приведена в Приложении №1 "Графические материалы".

1.3.3. Параметры тепловых сетей.

Характеристики участков тепловой сети приведены в таблице 7.

Таблица 7

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м
ТУ-1 Октябрьская 32	ТП-1 Октябрьская 32	120	80	80
ТУ-1 Октябрьская 32	ТУ-2 Октябрьская 32	25	125	125
ТУ-2 Октябрьская 32	ТП-2 Октябрьская 32	5	80	80
ТУ-2 Октябрьская 32	ТУ-3 Октябрьская 32	55	80	80
ТУ-3 Октябрьская 32	ТП-3 Октябрьская 32	5	80	80
ТК-1	ТК-3	134	500	500
ТК-3	ТУ-2 Октябрьская 28	15	100	100
ТУ-1 Октябрьская 28	ТП-2 Октябрьская 28	5	80	80
ТУ-1 Октябрьская 28	ТП-1 Октябрьская 28	40	80	80
ТУ-2 Октябрьская 28	ТУ-3 Октябрьская 28	45	150	150
ТУ-3 Октябрьская 28	ТП-3 Октябрьская 28	5	80	80
ТУ-3 Октябрьская 28	ТУ-4 Октябрьская 28	26	125	125
ТК-3	ТК-4	132	500	500
ТК-4	ТП Октябрьская 24	20	100	100
ТК-4	ТК-5	74	500	500
ТК-5	УТ Октябрьская 22а	15	100	100
ТУ-2	ТУ-3	6	250	250
ТУ-3	ТК-6	22	250	250
ТК-6	ТК-7	95	250	250
ТК-7	ТК-8	43	200	200
ТК-8	ТП Школа № 270	25	100	100
ТК-8	ТУ Скальная 2	70	200	200
ТУ Скальная 2	ТП Скальная 2	30	150	150
ТУ Скальная 3	ТП Скальная 3	5	80	80
ТК-7	ТК-9	16	200	200
ТК-9	ТУ Октябрьская 19	107	200	200
ТУ Октябрьская 19	ТП Октябрьская 19	5	80	80
ТУ Октябрьская 19	ТУ-1 Мира 12	43	200	200
ТУ-1 Мира 12	ТП-1 Мира 12	5	80	80
ТУ-1 Мира 12	ТУ-2 Мира 12	17	150	150
ТУ-3 Мира 12	ТП-3 Мира 12	5	80	80
ТУ-3 Мира 12	ТУ-4 Мира 12	18	150	150
ТУ-4 Мира 12	ТП-4 Мира 12	5	80	80
ТУ-4 Мира 12	ТУ-5 Мира 12	40	150	150
ТУ-5 Мира 12	ТП-5 Мира 12	5	80	80
ТУ-5 Мира 12	ТУ-6 Мира 12	20	150	150
ТУ-6 Мира 12	ТП-6 Мира 12	5	80	80
ТУ-6 Мира 12	ТУ Мира 10	100	150	150
ТУ Мира 10	ТП Мира 10	5	80	80
ТУ Мира 10	ТУ Октябрьская 7	70	150	150
ТУ Октябрьская 7	ТП Октябрьская 7	5	80	80
ТУ Октябрьская 7	ТУ Октябрьская 9	40	150	150
ТУ Октябрьская 11	ТП Октябрьская 11	5	80	80
ТУ Октябрьская 11	ТУ-3 Октябрьская 13	14	150	150
ТУ-3 Октябрьская 13	ТУ-2 Октябрьская 13	8	150	150
ТУ-1 Октябрьская 13	ТП-1 Октябрьская 13	5	80	80
ТУ-1 Октябрьская 13	ТК-6	85	150	150
ТК-9	ТУ Октябрьская 17	10	80	80
ТУ Октябрьская 17	ТП Октябрьская 17	2	80	80
ТУ Октябрьская 17	ТП Октябрьская 15	25	80	80
ТУ-3 Октябрьская 13	ТУ Детсад №9	65	80	80
ТУ Детсад №9	ТП Детсад 9	2	80	80
ТУ Детсад №9	ТК-9	90	100	100
ТУ-3	ТУ-4	120	200	200
ТУ-4	ТУ-5	120	200	200

ТУ-5	ТУ Октябрьская 8/6	32	100	100
ТУ Октябрьская 8/6	ТП-1 Октябрьская 8/6	5	80	80
ТУ Октябрьская 8/6	ТП-2 Октябрьская 8/6	15	80	80
ТУ-5	ТК-10	80	150	150
ТК-10	ТП Мира 7	90	150	150
ТУ Мира 5	ТП Общежитие ЛАО	5	80	80
ТУ Мира 5	ТП АБЗ УНР 301	60	80	80
ТУ-2	ТК-11	68	400	400
ТК-11	ТК-12	43	250	250
ТК-12	ТУ-1 Октябрьская 8	16	100	100
ТУ-1 Октябрьская 8	ТП-1 Октябрьская 8	5	80	80
ТК-12	ТК-13	48	250	250
ТК-13	ТУ-2 Октябрьская 8	15	150	150
ТУ-2 Октябрьская 8	ТП-2 Октябрьская 8	5	80	80
ТУ-2 Октябрьская 8	ТП-3 Октябрьская 8	40	80	80
ТК-13	ТУ-2 Октябрьская 10	104	200	200
ТУ-2 Октябрьская 10	ТУ-3 Октябрьская 10	80	200	200
ТУ-3 Октябрьская 10	ТП-3 Октябрьская 10	5	80	80
ТУ-3 Октябрьская 10	ТК-19	274	150	150
ТУ Узел связи	ТП Узел связи	15	100	100
ТУ Узел связи	ТП Дворец культуры	93	100	100
ТК-19	ТУ Узел связи	50	125	125
ТК-19	ТП Гараж сбербанка	1	80	80
ТК-19	ТУ Сбербанк	18	125	125
ТУ Сбербанк	ТП Сбербанк	3	80	80
ТУ Сбербанк	ТК-!8	3	100	100
ТК-!8	ТУ Стеблина 7	132	125	125
ТУ Стеблина 7	ТП Стеблина 7	5	80	80
ТУ Стеблина 7	ТУ Стеблина 9	12	125	125
ТУ Стеблина 9	ТП Стеблина 9	5	80	80
ТУ Стеблина 9	ТУ Стеблина 11	46	125	125
ТУ Стеблина 11	ТП Стеблина 11	5	80	80
ТУ Стеблина 11	ТУ Стеблина 15	79	150	150
ТУ Стеблина 15	ТП Стеблина 15	30	80	80
ТУ Стеблина 15	ТК-17	60	150	150
ТК-17	ТК-16	82	250	250
ТК-16	ТК-15	6	250	250
ТК-16	ТП Торговый центр	69	50	50
ТК-15	ТК-14	85	250	250
ТК-14	УТ Октябрьская 14	20	100	100
УТ Октябрьская 14	ТУ Октябрьская 14	40	80	80
УТ Октябрьская 14	ТУ Октябрьская 18	30	80	80
ТК-14	ТК-11	48	250	250
ТК-11	ТП Центр дополнительного образ	16	50	50
ТК-15	ТУ-4 Стеблина 35	86,5	150	150
ТУ-4 Стеблина 35	ТП-3 Стеблина 35	5	80	80
ТУ-4 Советская 35	ТУ-3 Советская 35	32	150	150
ТУ-3 Стеблина 35	ТУ-2 Стеблина 35	51	150	150
ТУ-2 Стеблина 35	ТП-2 Стеблина 35	5	80	80
ТУ-2 Стеблина 35	ТУ-1 Стеблина 35	55	125	125
ТУ-1 Стеблина 35	ТП-1 Стеблина 35	5	80	80
ТУ-1 Стеблина 35	Т У Стеблина 37	76	150	150
Т У Стеблина 37	ТП Стеблина 37	5	80	80
ТУ Стеблина 27	ТП Стеблина 27	5	80	80
ТУ Стеблина 27	ТУ Стеблина 25	43	150	150
ТУ Стеблина 25	ТП Стеблина 25	5	80	80
ТУ Стеблина 25	ТУ Стеблина 23	43	150	150
ТУ Стеблина 23	ТП Стеблина 23	5	80	80
ТУ Стеблина 23	ТУ Стеблина 21	48	150	150
ТУ Стеблина 21	ТП Стеблина 21	5	80	80
ТУ Стеблина 21	ТК-20	86	150	150

ТК-17	ТУ Школа №269	59	100	100
ТУ Школа №269	ТП Школа 269	22	100	100
ТУ Школа №269	ТП Раздевалка корт	25	50	50
ТУ-3 Советская 35	ТК-21	35	100	100
ТК-21	ТП Детсад 8	10	80	80
ТК-21	ТУ-6	73	100	100
ТУ-6	ТП Гараж ОВО ОВД	2	80	80
ТУ-6	ТУ Детсад № 7	77	80	80
ТУ Детсад № 7	ТП Детсад 7	5	80	80
ТУ Детсад № 7	ТУ-4 Октябрьская 28	48	100	100
ТК-17	ТК-20	63	250	250
ТК-24	УТ ЦТП №1	25	200	200
УТ ЦТП №1	УТ Школа №266	100	80	80
УТ Школа № 266	ТП Школа № 266	5	80	80
УТ Школа №266	ТУ Налоговая инспекция	60	80	80
ТК-24	ТУ-9	280	125	125
ТК-21а	ТК-35	114	200	200
ТК-35	УТ ДДиЮТ-1	60	80	80
ТК-35	ТК-34	32	250	250
ТК-34		15,26	0	0
ТК-34	ТК-33	46	250	250
ТК-33	ТК-31	12	200	200
ТК-33	ТК-36	103	200	200
ТК-36	ТК-11	40	125	125
ТК-11	ТП Победы 2	43	100	100
УТ ДДиЮТ-1 Победы 4	ТП ДДиЮТ-1 Победы 4	5	80	80
ТК-11 Победы 2	УТ ДДиЮТ-1 Победы 4	76,34	0	0
ТК-36	УТ Победы 3	42	200	200
УТ Победы 3		14,84	0	0
УТ Победы 3	УТ-1 Победы 3	43	200	200
УТ-1 Победы 3	жилой дом	5	80	80
УТ-1 Победы 3	ТУ-12	168	200	200
ТУ-12	жилой дом	5	80	80
УТ Победы 3	жилой дом	79	80	80
ТУ-12	ТК-38	57	200	200
ТК-38	УТ Бирюкова 3	15	100	100
УТ Бирюкова 3	жилой дом	5	80	80
ТК-38	ТК-39	39	150	150
ТК-39	ТК-42	133	150	150
ТК-42	ТП Пожарное депо	30	100	100
ТК-42	ТП РСУ ЖКХ	30	50	50
ТК-39	ТК-40	204	125	125
ТК-40	ТП Управление ЖКХ	26	80	80
ТК-40	ТК-41	50	100	100
ТК-41	ТП ФОК	60	80	80
ТК-31	ТК-32	91	200	200
ТК-32	ТУ Флотская 15	12	80	80
ТК-32	ТУ Победы 11	45	80	80
ТК-32	ТУ-11	39	150	150
ТУ-11	ТУ Флотская 13	15	100	100
ТУ-11	ТК-37	39	150	150
ТК-37	жилой дом ТП Флотская 7	40	80	80
ТК-37	УТ Флотская 8	89	150	150
УТ Флотская 8	жилой дом ТП Флотская 8	5	80	80
УТ Флотская 8	гараж	17	40	40
УТ Флотская 8	УТ 1 Бирюкова 5	73	100	100
УТ 1 Бирюкова 5	ТУ гостиница	3	80	80
УТ 1 Бирюкова 5	УТ 2 Бирюкова 5	47	100	100
УТ 2 Бирюкова 5	ТУ Гараж	5	50	50
ТК-31	УТ Победы 7	75	200	200

УТ Победы 7	ТУ- Победы 7	5	80	80
УТ Победы 9	ТУ Пекарня	3	50	50
УТ Победы 9	УТ 1 Стеблина 20	66	200	200
УТ 1 Стеблина 20	ТУ Детский сад 1	78	80	80
УТ 1 Стеблина	УТ 2 Стеблина	25	200	200
УТ 2 Стеблина 20	ТУ Стеблина 20	7	80	80
УТ 2 Стеблина 20	УТ Стеблина 18	110	150	150
УТ Стеблина 18	ТУ Стеблина 18	5	80	80
УТ Стеблина 18	ТУ-10	30	150	150
ТУ-10	ТУ Стеблина 14	51	50	50
ТК-29	Детская поликлиника	20	50	50
ТК-29	ТК-30	36	80	80
ТК-30	Дом учителя	15	50	50
ТК-30	ТУ Здание городской администра	56	50	50
ТК-27	жилой дом Стеблина 10	60	50	50
ТК-27	УТ-1 Флотская 1	40	250	250
УТ-1 Флотская 1	жилой дом ТП Флотская 1	6	80	80
УТ-1 Флотская 1	УТ-2 Флотская 1	15	250	250
УТ-2 Флотская 1	жилой дом ТП Флотская 3	46	80	80
УТ-2 Флотская 1	УТ Флотская 4	59	200	200
УТ Флотская 4	жилой дом, ТП Флотская 4	30	80	80
УТ Флотская 4	УТ Аптека	18	50	50
УТ Аптека	ТП Аптека	5	50	50
УТ Аптека	магазин "Мясо,рыба"	20	25	25
УТ Флотская 4	УТ2 Стеблина 6	56	200	200
УТ2 Стеблина 6	ТУ Стеблина 6	5	80	80
УТ2 Стеблина 6	УТ1 Стеблина 6	30	250	250
ТУ Бирюкова 19	УТ1 Стеблина 6	58	200	200
ТУ Бирюкова 19	ТП Бирюкова 19	5	80	80
УТ1 Стеблина 6	ТК-26	25	100	100
ТК-26	ЧП Ушакова	25	50	50
ТК-26	УТ2 Бирюкова 15	25	150	150
УТ2 Бирюкова 15	УТ1 Бирюкова 15	10	150	150
УТ1 Бирюкова 15	жилой дом ТП Бирюкова 15	5	80	80
УТ2 Бирюкова 15	Детский сад 2	70	80	80
УТ1 Бирюкова 15	УТ-1 Бирюкова 9	30	80	80
УТ-1 Бирюкова 9	УТ-2 Бирюкова 9	18	100	100
УТ-2 Бирюкова 9	жилой дом	5	80	80
УТ-2 Бирюкова 9	Ксилема Бирюкова 7	80	80	80
УТ-1 Бирюкова 9	УТ2 Бирюкова 13	25	125	125
УТ1 Бирюкова 13	жилой дом ТП Бирюкова 13	5	80	80
УТ2 Бирюкова 13	УТ1 Бирюкова 13	30	150	150
УТ2 Бирюкова 13	жилой дом ТП Бирюкова 11	26	80	80
УТ1 Бирюкова 13	УТ2 Бирюкова 17	98	150	150
УТ2 Бирюкова 17	жилой дом. ТУ-2 Бирюкова 17	5	80	80
УТ2 Бирюкова 17	УТ1 Бирюкова 17	24	150	150
УТ1 Бирюкова 17	жилой дом. ТУ-1 Бирюкова 17	5	80	80
УТ1 Бирюкова 17	ТК-25	46	150	150
ТК-25	ТК-24	80	150	150
ТУ Бирюкова 19	ТК-22	15	150	150
ТК-22	ТУ-8	77	400	400
ТУ-8	ТУ-2 Советская 8	25	100	100
ТУ-2 Стеблина 8	ТУ-1 Стеблина 8	30	100	100

ТУ-1 Стеблина 8	ТП-2 Стеблина 8	15	80	80
ТУ-1 Стеблина 8	ТП-1 Стеблина 8	50	80	80
ТУ-2 Советская 8	ТУ-3 Советская 8	20	100	100
ТУ-3 Стеблина 8	ТП-3 Стеблина 8	5	80	80
ТУ-3 Стеблина 8	ТП-4 Стеблина 8	40	80	80
ТК-21а	ТК-43	182	80	80
ТК-43	ТУ-13	77	80	80
ТУ-13	ТП Склад КОСАМ	41	80	80
ТУ-13	ТУ-14	8	80	80
ТУ-14	ТУ-15	29	80	80
ТУ-15	ТП Гараж АТП	21	80	80
ТУ-14	ТП АБЗ АТП	30	40	40
ТК-24	ТК-24	4	200	200
УТ Победы 7	УТ Победы 9	32	200	200
ТУ-2 Октябрьская 28	ТУ-1 Октябрьская 28	25	150	150
УТ Октябрьская 22а	ТП Октябрьская 22	5	80	80
УТ Октябрьская 22а	ТП Магазин Колос	54	50	50
ТУ-2 Мира 12	ТУ-3 Мира 12	17	150	150
ТУ-2 Мира 12	ТП-2 Мира 12	5	80	80
ТУ Октябрьская 9	ТУ Октябрьская 11	90	150	150
ТУ Октябрьская 9	ТП Октябрьская 9	5	80	80
ТУ-2 Октябрьская 13	ТУ-1 Октябрьская 13	20	150	150
ТУ-4	ТУ-2 Октябрьская 13	65	80	80
ТУ-2 Октябрьская 13	ТП-2 Октябрьская 13	5	80	80
ТУ Мира 5	ТК-10	25	150	150
ТУ Стеблина 7	ТП Стеблина 5	38	80	80
ТУ-2 Октябрьская 10	ТУ-1 Октябрьская 10	25	125	125
ТУ-1 Октябрьская 10	ТП-2 Октябрьская 10	5	80	80
ТУ-1 Октябрьская 10	ТП-1 Октябрьская 10	80	125	125
ТУ-4 Октябрьская 28	ТП Октябрьская 26	48	100	100
УТ ЦТП №1	НС1	10	200	200
ТУ-9	Больница ТП БК	48	125	125
ТК-23	Храм	48	50	50
ТК-24	ТК-23	28	200	200
ТК-23	ТК-22	20	200	200
ТК-2	ТК-21а	313	200	200
ТК-27	ТК-28	36	250	250
ТК-28	УТ Стеблина 16	10	250	250
ТУ-10	УТ Стеблина 16	62	250	250
УТ Стеблина 16	ТУ Стеблина 16	6	50	50
ТК-29	ТК-28	35	80	80
ТУ-1 Октябрьская 32	ТУ-1	26	80	80
ТК-2	ТУ-1	213,5	400	400
ТУ-1	ТК-1	105,5	400	400
ТУ Стеблина 27	ТУ-1 Стеблина 33	70	150	150
ТУ-1 Стеблина 33	ТП-1 Стеблина 33	5	80	80
ТУ-1 Стеблина 33	ТУ-2 Стеблина 33	40	150	150
ТУ-2 Стеблина 33	ТП-2 Стеблина 33	5	80	80
ТУ-2 Стеблина 33	Т У Стеблина 37	63,65	150	150
НС1	ЦТП №1	10	200	200
ТУ-7	ТУ-8	98	400	400
ТУ-7	ТК-20	52	250	250
ТК-2	ТУ-7	286	400	400
ТУ-2	ТК-5	70	500	500
ТУ Скальная 3	ТУ Скальная 2	110	150	150
ТУ Гараж ЖКХ	ТК-42	40	70	70
ТК-42	УТ 2 Бирюкова 5	120	70	70
ТК-42	ТУ Бокс ЖКХ	20	50	50
ТУ Скальная 3	ТУ Скальная 4	65	100	100
ТП 2 Скальная 4	ТУ Скальная 4	48	100	100
ТП 1 Скальная 4	ТУ Скальная 4	6	80	80
УТ 2 Бирюкова 5	УТ 3	40	100	100

УТ 3	ТУ -1 ул.Бирюкова 5 жилой дом	1	80	80
УТ 3	ТУ-2 Техникум	1,5	50	50
ТК-41	ТУ школа 268	80	80	80
УТ Школа № 268	ТУ Школа № 268	10	80	80
УТ Школа № 268	ТУ Гаражи УМС	4	32	32
Котельная № 2	ТК - 1	471	500	500

1.3.4. Описание графиков регулирования отпуска тепла в тепловые сети.

Температурный график работы тепловой сети 115/70°C. Температурный график представлен в графическом виде на рисунке 3 и в численном виде в таблице 8.

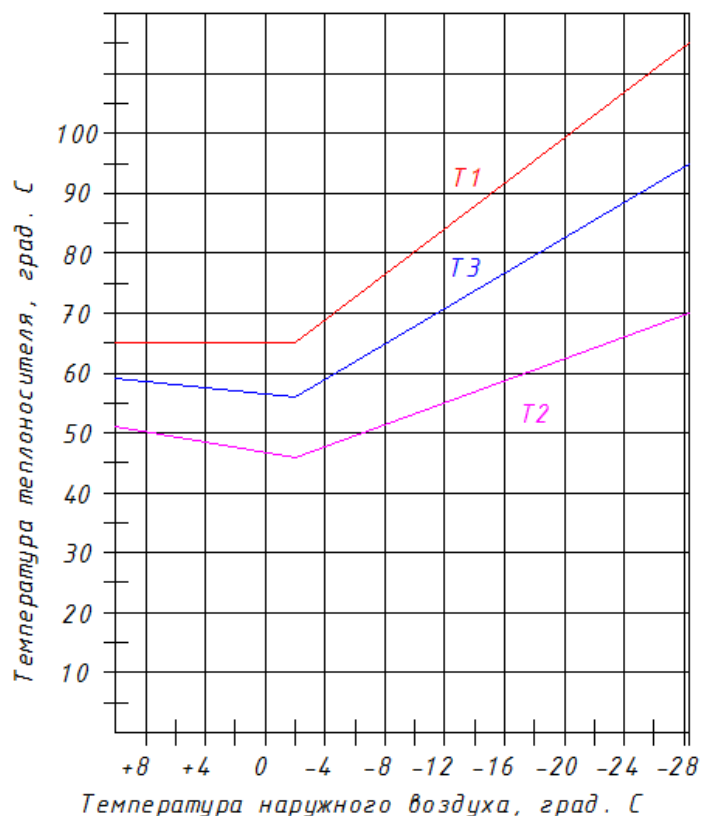


Рис.3 Температурный график

Таблица 8

Температура наружного воздуха, Тн.в.	Температура теплоносителя в подающем трубопроводе тепловой сети Т1, °С	Температура теплоносителя в обратном трубопроводе тепловой сети Т2, °С	Температура теплоносителя в подающем трубопроводе после элеватора Т3, °С
+10	65	51	59
+9	65	51	59
+8	65	50	59
+7	65	50	58
+6	65	49	58
+5	65	49	58
+4	65	48	58
+3	65	48	57
+2	65	48	57
+1	65	47	57
0	65	47	56
-1	65	46	56
-2	65	46	56

-3	67	47	57
-4	69	48	59
-5	70	49	60
-6	72	50	62
-7	74	50	63
-8	76	51	65
-9	78	52	66
-10	80	53	67
-11	82	54	68
-12	83	55	70
-13	85	56	72
-14	87	57	73
-15	89	58	75
-16	91	58	76
-17	93	59	78
-18	95	60	79
-19	97	61	80
-20	98	62	82
-21	100	63	83
-22	102	64	85
-23	104	65	87
-24	106	66	88
-25	108	67	89
-26	109	67	91
-27	111	68	92
-28	113	69	93
-29	115	70	95

1.3.5. Гидравлические режимы тепловых сетей и пьезометрические графики.

Потребители тепловой энергии в г. Снежногорске подключены по схеме, приведённой на рисунке 4.

При разработке электронной модели системы теплоснабжения использован программный расчетный комплекс ZuluThermo 7.0.

Электронная модель используется в качестве основного инструментария для проведения теплогидравлических расчетов системы теплоснабжения г. Снежногорск.

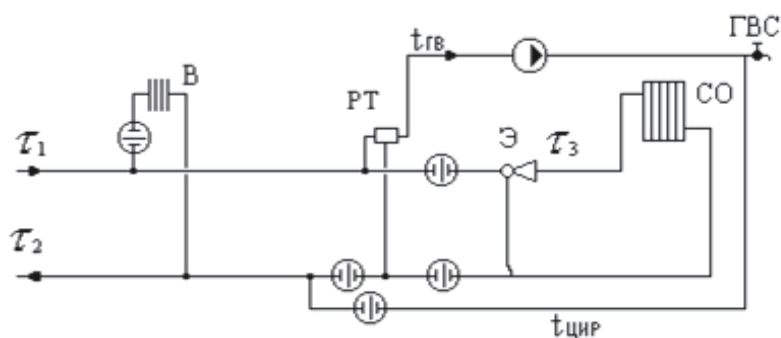


Рис.4 Потребитель с открытым водоразбором на ГВС и элеваторным присоединением СО

Пакет ZuluThermo позволяет создать расчетную математическую модель сети, выполнить паспортизацию сети, и на основе созданной модели решать информационные задачи, задачи топологического анализа, и выполнять различные теплогидравлические расчеты.

Пьезометрические графики представлены в Приложении №2 "Пьезометрические графики".

1.3.6. Статистика отказов тепловых сетей (аварий, инцидентов) за последние пять лет

По данным 5 отказов оборудования источников тепловой энергии за период 2013-2014г.

1.3.7. Сведения о наличии коммерческого приборного учета тепловой энергии, отпущенной из тепловых сетей потребителям, и анализ планов по установке приборов учета тепловой энергии и теплоносителя.

Учёт отпуска тепла потребителям осуществляется по головному прибору учёта тепловой энергии - ультразвуковому расходомеру - теплосчетчику US - 800.

1.3.8. Перечень выявленных бесхозяйных тепловых сетей и обоснование выбора организации, уполномоченной на их эксплуатацию.

На территории г. Снежногорск бесхозяйных тепловых сетей не выявлено.

Часть 4. Зоны действия источников тепловой энергии.

Зона действия котельной указана на рисунке 5 оранжевым цветом.

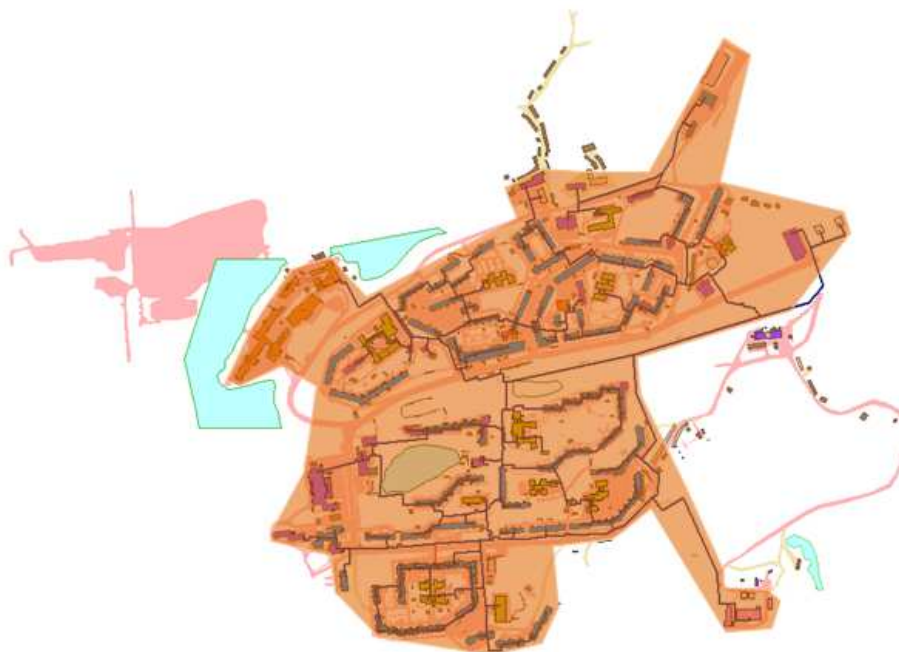


Рис.5 Зона действия котельной н.п. Снежногорск

Зона действия котельной включает в себя жилые дома и административные здания, расположенные по ул. Октябрьской, Мира, Стеблина, Скальной, Советской, Бирюкова, Флотской и Победы.

Радиус эффективного теплоснабжения.

Одним из методов определения сбалансированности тепловой мощности источников тепловой энергии, теплоносителя и присоединенной тепловой нагрузки в каждой из систем теплоснабжения является определение эффективного радиуса теплоснабжения.

Согласно статье 2 Федерального закона от 27 июля 2010 года № 190-ФЗ «О теплоснабжении» радиус эффективного теплоснабжения - максимальное расстояние от теплопотребляющей установки до ближайшего источника тепловой энергии в системе теплоснабжения, при превышении которого подключение (технологическое присоединение) теплопотребляющей установки к данной системе теплоснабжения нецелесообразно по причине увеличения совокупных расходов в системе теплоснабжения.

Решение задачи о том, нужно или не нужно трансформировать зону действия источника тепловой энергии, является базовой задачей построения эффективных схем теплоснабжения. Критерием выбора решения о трансформации зоны является не просто увеличение совокупных затрат, а анализ возникающих в связи с этим действием эффектов и необходимых для осуществления этого действия затрат.

В настоящее время, методика определения радиуса эффективного теплоснабжения не утверждена федеральными органами исполнительной власти в сфере теплоснабжения.

Однако, впервые речь об анализе эффективности централизованного теплоснабжения зашла еще в 1935 г. Более подробно вопрос развития анализа эффективности систем теплоснабжения описан в статье В.Н. Папушкина "Радиус теплоснабжения. Давно забытое старое", опубликованной в журнале "Новости теплоснабжения" №9 (сентябрь), 2010 г.

Как было верно отмечено в данной статье, к сожалению, у всех формул для расчета радиуса теплоснабжения, использовавшихся ранее, есть один, но существенный недостаток. В своем большинстве это эмпирические соотношения, построенные не только на базе экономических представлений 1940-х гг., но и использующие для эмпирических соотношений действующие в, то время ценовые индикаторы.

Альтернативой описанному полуэмпирическому методу анализа влияния радиуса теплоснабжения на необходимую валовую выручку транспорта теплоты является прямой метод расчета себестоимости, органично встроенный в обязательные в настоящее время для применения компьютерные модели тепловых сетей на базе различных ИГС платформ.

В данном проекте выводы о радиусе эффективного теплоснабжения сделаны на основе совокупности как технических, так и экономических показателей.

Методика расчета.

1) На электронной схеме наносится зона действия источника тепловой энергии с определением площади территории тепловой сети от данного источника и присоединенной тепловой нагрузки.

2) Определяется максимальный радиус теплоснабжения, как длина главной магистрали от источника тепловой энергии до самого удаленного потребителя, присоединенного к этой магистрали L_{\max} (км).

3) Определяется средняя плотность тепловой нагрузки в зоне действия источника тепловой энергии ($\Gamma_{\text{кал/ч/км}^2}$).

4) Определяется материальная характеристика тепловой сети.

$$M = \sum(d_i \cdot L_i)$$

5) Определяется стоимость тепловых сетей (НЦС 81-02-13-2011 Наружные тепловые сети) и удельная стоимость материальной характеристики сетей.

6) Определяется оптимальный радиус тепловых сетей

$$R_{\text{opt}} = \left(\frac{140}{s^{0,4}}\right) \cdot \varphi^{0,4} \cdot \left(\frac{1}{B^{0,1}}\right) \cdot \left(\frac{\Delta\tau}{\Pi}\right)^{0,15}$$

где: B – среднее число абонентов на 1 км²;

s – удельная стоимость материальной характеристики тепловой сети, руб./м²;

Π – теплоплотность района, Гкал/ч.км²;

$\Delta\tau$ – расчетный перепад температур теплоносителя в тепловой сети, °С;

φ – поправочный коэффициент, зависящий от постоянной части расходов на сооружение котельной.

Расчет радиуса эффективного теплоснабжения представлен в таблице 9.

Таблица 9

№ п/п	Наименование параметра	Ед.изм.	Расчет
	1	2	3
1	Площадь зоны действия источника	км ²	1,3
2	Количество абонентов в зоне действия источника	ед.	135
3	Суммарная присоединенная нагрузка всех потребителей	Гкал/час	48,3
4	Расстояние от источника тепла до наиболее удаленного потребителя	км	1,2
5	Расчетная температура в подающем трубопроводе	С	115
6	Расчетная температура в обратном трубопроводе	С	70
7	Потери давления в тепловой сети	м.в.ст	20
8	Среднее число абонентов на единицу площади зоны действия источника теплоснабжения	1/км ²	103,85
9	Теплоплотность района	Гкал/ч*км ²	37,15
10	Материальная характеристика	м ²	3338,00
11	Стоимость сетей	руб	113936542,00
12	Удельная стоимость материальной характеристики сетей	руб/м ²	34133,18
13	Поправочный коэффициент (1,3 для ТЭЦ и 1 для котельных)	-	1
15	Эффективный радиус	км	1,27

Все потребители находятся в радиусе эффективного теплоснабжения.

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

Суммарная тепловая нагрузка потребителей г. Снежногорск составляет 48,302 Гкал/час. Из них:

- 39,791 Гкал/ч на отопление;
- 7,302 Гкал/час на нужды ГВС;
- 1,209 Гкал/час на нужды вентиляции.

Нагрузки по каждому потребителю тепловой энергии представлены в приложении №3 «Потребители тепловой энергии».

На рисунке 6 показано распределение нагрузки по видам теплоснабжения.

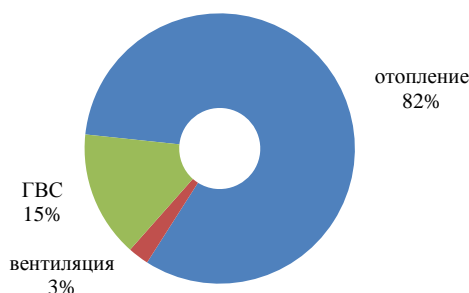


Рис.6. Диаграмма распределения нагрузки на котельную №2 по видам теплоснабжения.

Значение объемов тепловой энергии за 2012 год, отпущенной потребителям на нужды теплоснабжения и ГВС приведены в таблице 10.

Таблица 10

Месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Год
Выработка	22104	21492	17046	15335	11782	3123	2323	2447	6107	14240	16304	22927	155230
собств .нужды. Гкал	1852	1801	1428	1285	987	262	195	205	512	1193	1366	1921	13007
-%	8,38	8,38	8,38	8,38	8,38	8,38	8,38	8,38	8,38	8,38	8,38	8,38	8,38
Отпуск	20252	19691	15618	14050	10795	2861	2128	2242	5595	13047	14938	21006	142223
потери- Гкал	1651	1606	1274	1146	880	233	174	683	456	1064	1218	1713	12098

%	8,15	8,16	8,16	8,16	8,15	8,14	8,18	30,46	8,15	8,16	8,15	8,15	8,51
Реализ. - всего	18601	18085	14344	12904	9915	2628	1954	1559	5139	11983	13720	19293	130125
в т.ч. - вводе	18601	18085	14344	12904	9915	2628	1954	1559	5139	11983	13720	19293	130125
тнар.в.за отопл.п.	-9,1	-10,5	-3,7	-0,8	5,3				3,5	1,5	-3,5	-11,3	-3,18
средн.мес.т н.в.	-9,1	-10,5	-3,7	-0,8	5,3	8,3	,11,5	9,6	7,2	1,5	-3,5	-11,3	0,38
Отоп.период, сут.	31	29	31	30	28	0	0	0	7	31	30	31	248
ГВС, час.	744	696	744	720	656	710	616	672	720	744	720	744	8486

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

Данные по резервам и дефицитам тепловой мощности представлены в таблице 11.

Таблица 11

Наименование источника	Установленная мощность, Гкал/час	Располагаемая мощность, Гкал/час	Подключенная нагрузка, Гкал/час	Нагрузка на собственные нужды, Гкал/час	Тепловые потери в сетях, Гкал/час	Резерв (+)/дефицит (-) тепловой мощности, Гкал/час
Котельная №2	102,300	102,300	48,302	4,800	2,898	+46,3

Часть 7. Балансы теплоносителя.

Расход теплоносителя в магистральном трубопроводе теплосети на выходе из котельной составляет 1120,4 т/ч. Расход воды на подпитку составляет 102,5 т/ч. Данные получены в результате расчетов, выполненных в программе ZuluThermo. Объёмы теплоносителя отпущенного в сети и реализованного потребителю за 2012 год предоставлены в таблице 12.

Таблица 12

месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Год
Отпуск Гкал	20252	19691	15618	14050	10795	2861	2128	2242	5595	13047	14938	21006	142223
Теплоноситель т.	450044	437577	347066	312222	239888	63577	47288	49822	124333	289933	331955	466800	3160511
Потери-Гкал	1651	1606	1274	1146	880	233	174	683	456	1064	1218	1713	12098
Теплоноситель т.	36688	35688	28311	25466	19555	5177	3866	15177	10133	23644	27066	3806	268844
- %	8	8	8	8	8	8	8	30	8	8	8	8	8
Реализ. - всего	18601	18085	14344	12904	9915	2628	1954	1559	5139	11983	13720	19293	130125
в т.ч. - вводе	18601	18085	14344	12904	9915	2628	1954	1559	5139	11983	13720	19293	130125
Теплоноситель т.	413355	401888	318755	286755	220333	58400	43422	34644	114200	266288	304888	428733	2891667

Водоподготовительная установка котельной состоит из Na-катионитовых фильтров, подключённых по двухступенчатой схеме и вакуумного деаэратора ДВ-400. На территории котельной находятся два бака-аккумулятора ГВС, ёмкостью по 680м³ каждый.

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

Согласно данным УМТЭП г. Снежногорска утверждённый расход условного топлива на отпуск составляет 181,0 кг.у.т/Гкал.

Для работы на мазуте имеется мазутное хозяйство, которое включает в себя мазутохранилище общей ёмкостью 2000 тонн с мазутонасосной.

Топливный баланс на основании данных теплоснабжающей организации предоставлен в таблице 13.

Таблица 13

МЕСЯЦ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Год
ТЕПЛОЭНЕРГИЯ													
Выработка	22104	21492	17046	15335	11782	3123	2323	2447	6107	14240	16304	22927	155230
Отпуск	20252	19691	15618	14050	10795	2861	2128	2242	5595	13047	14938	21006	142223
Потери- Гкал	1651	1606	1274	1146	880	233	174	683	456	1064	1218	1713	12098
Реализ. -всего	18601	18085	14344	12904	9915	2628	1954	1559	5139	11983	13720	19293	130125
ТОПЛИВО													
I Расход-т.у.т.	3521	3437	2720,	2307	1953	612	480	471	1069	2253	2490	3524	24844
- т.н.т. - маз.	2570	2509	1985	1684	1426	447	350	344	780	1645	1817	2572	18134
Уд. норма	173	174	174	164	181	214	225	210	191	172	166	167	174
Калор. эквивал.маз.	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37
тнар.в.за отоп.п.	-9,1	-10,5	-3,7	-0,8	5,3				3,5	1,5	-3,5	-11,3	-3,18
средн.мес.тн.в.	-9,1	-10,5	-3,7	-0,8	5,3	8,3	,11,5	9,6	7,2	1,5	-3,5	-11,3	0,38
Отоп.период, сут.	31	29	31	30	28	0	0	0	7	31	30	31	248
ГВС, час.	744	696	744	720	656	710	616	672	720	744	720	744	8486

Часть 9. Оценка надежности теплоснабжения.

Применительно к системам теплоснабжения надёжность можно рассматривать как свойство системы:

1.Бесперебойно снабжать потребителей в необходимом количестве тепловой энергией требуемого качества.

2.Не допускать ситуаций, опасных для людей и окружающей среды.

На выполнение первой из сформулированных в определении надёжности 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, сохраняемости, безопасности.

Резервирование – один из основных методов повышения надёжности 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 допускаемых значениях параметров режима и показателях качества продукции.

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°C, в промышленных зданиях ниже +8°C, более числа раз установленного нормативами.

– **Коэффициент готовности системы [K_г]** - 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 $\omega_j P$

$$P = e^{(-\omega_j P)};$$

Вычисленные на предварительном этапе плотности потока отказов $\omega_j E$ и $\omega_j P$, 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:

$$P = e^{-\omega};$$

где ω – плотность потока учитываемых отказов, сопровождающихся снижением подачи тепловой энергии потребителям, может быть определена по эмпирической формуле:

$$\omega = a \cdot m \cdot K_c \cdot d^{0,208};$$

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:

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

$$I = n/n_0$$

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:

– 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).

Программа ZuluThermo позволяет производить расчет надежности системы централизованного теплоснабжения. Расчетные пути для оценки надежности тепловых сетей города Снежногорска представлены на рисунках 7 и 8. В таблицах 14 и 15 представлены результаты расчетов надежности системы.

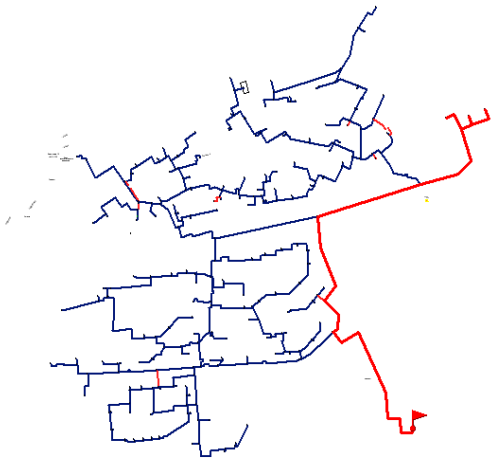
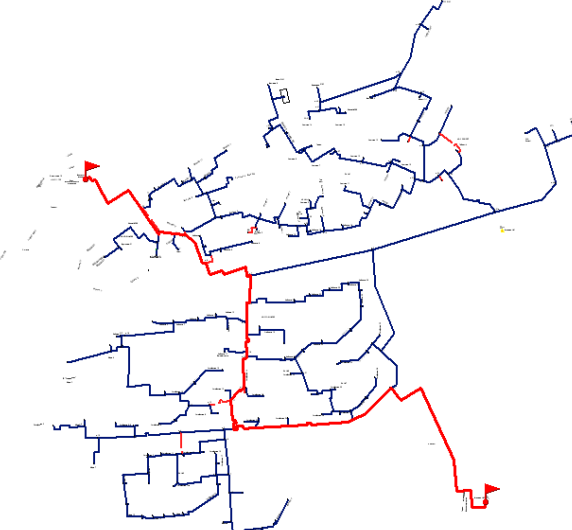
	
<p>Рис.7. Расчетный путь от котельной до АТП и ООО «Косам»</p>	<p>Рис.8. Расчетный путь от котельной до больничного комплекса</p>

Таблица 14

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
ТК-21а	ТК-43	182	0,08	0,08	5,70E-06	39	5,754771	0,173769	2,26E-05	4,10E-06	0,0986604	2,36E-05
ТК-43	ТУ-13	77	0,08	0,08	5,70E-06	39	5,754771	0,173769	2,26E-05	1,70E-06	0,0986604	1,00E-05
ТУ-13	ТП Склад КОСАМ	41	0,08	0,08	5,70E-06	39	5,754771	0,173769	2,26E-05	9,00E-07	0	5,30E-06
ТУ-13	ТУ-14	8	0,08	0,08	5,70E-06	39	5,754771	0,173769	2,26E-05	2,00E-07	0,0986604	1,00E-06
ТУ-14	ТУ-15	29	0,08	0,08	5,70E-06	39	5,754771	0,173769	2,26E-05	7,00E-07	0	3,80E-06
ТУ-15	ТП Гараж АТП	21	0,08	0,08	5,70E-06	39	5,754771	0,173769	2,26E-05	5,00E-07	0	2,70E-06
ТУ-14	ТП АБЗ АТП	30	0,04	0,04	5,70E-06	39	4,187428	0,23881	2,26E-05	7,00E-07	0	2,80E-06
ТК-2	ТК-21а	313	0,2	0,2	5,70E-06	38	11,482887	0,087086	2,26E-05	7,10E-06	0,9987065	8,11E-05
ТК-2	ТУ-1	213,5	0,4	0,4	5,70E-06	8	22,591062	0,044265	1,14E-05	2,40E-06	0,9987065	5,50E-05
ТУ-1	ТК-1	105,5	0,4	0,4	5,70E-06	8	22,591062	0,044265	1,14E-05	1,20E-06	0,9987065	2,72E-05
Котельная № 2	ТК - 1	471	0,5	0,5	5,70E-06	32	28,271195	0,035372	2,26E-05	1,06E-05	0,9987065	0,0003003

Стационарная вероятность рабочего состояния сети: 0.999487

Таблица 15

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
ТК-1	ТК-3	134	0,5	0,5	5,70E-06	25	27,294371	0,036638	2,26E-05	3,00E-06	0,9997341	8,25E-05
ТК-3	ТК-4	132	0,5	0,5	5,70E-06	25	27,294371	0,036638	2,26E-05	3,00E-06	0,9997341	8,12E-05
ТК-4	ТК-5	74	0,5	0,5	5,70E-06	25	27,294371	0,036638	2,26E-05	1,70E-06	0,9997341	4,55E-05
ТУ-2	ТК-11	68	0,4	0,4	5,70E-06	25	23,048587	0,043387	2,26E-05	1,50E-06	0,9997341	3,53E-05
ТК-17	ТК-16	82	0,25	0,25	5,70E-06	25	14,090548	0,07097	2,26E-05	1,90E-06	0,9997341	2,61E-05
ТК-16	ТК-15	6	0,25	0,25	5,70E-06	25	14,090548	0,07097	2,26E-05	1,00E-07	0,9997341	1,90E-06
ТК-15	ТК-14	85	0,25	0,25	5,70E-06	25	14,090548	0,07097	2,26E-05	1,90E-06	0,9997341	2,70E-05
ТК-14	ТК-11	48	0,25	0,25	5,70E-06	25	14,090548	0,07097	2,26E-05	1,10E-06	0,9997341	1,52E-05
ТК-17	ТК-20	63	0,25	0,25	5,70E-06	25	14,090548	0,07097	2,26E-05	1,40E-06	0,9997341	2,00E-05
ТК-24	ТУ-9	280	0,125	0,125	5,70E-06	25	7,781674	0,128507	2,26E-05	6,30E-06	0,9997341	4,91E-05
ТК-22	ТУ-8	77	0,4	0,4	5,70E-06	8	22,853546	0,043757	1,14E-05	9,00E-07	0,9997341	2,00E-05
ТК-24	ТК-24	4	0,2	0,2	5,70E-06	25	11,68997	0,085543	2,26E-05	1,00E-07	0,9997341	1,10E-06
ТУ-9	Больница ТП БК	48	0,125	0,125	5,70E-06	25	7,781674	0,128507	2,26E-05	1,10E-06	0,9997341	8,40E-06
ТК-24	ТК-23	28	0,2	0,2	5,70E-06	25	11,68997	0,085543	2,26E-05	6,00E-07	0,9997341	7,40E-06
ТК-23	ТК-22	20	0,2	0,2	5,70E-06	25	11,68997	0,085543	2,26E-05	5,00E-07	0,9997341	5,30E-06
ТУ-7	ТУ-8	98	0,4	0,4	5,70E-06	25	22,853546	0,043757	2,26E-05	2,20E-06	0,9997341	5,05E-05
ТУ-7	ТК-20	52	0,25	0,25	5,70E-06	25	14,090548	0,07097	2,26E-05	1,20E-06	0,9997341	1,65E-05
ТУ-2	ТК-5	70	0,5	0,5	5,70E-06	25	27,294371	0,036638	2,26E-05	1,60E-06	0,9997341	4,31E-05
Котельная № 2	ТК - 1	471	0,5	0,5	5,70E-06	32	27,294371	0,036638	2,26E-05	1,06E-05	0,9997341	0,0002899

Стационарная вероятность рабочего состояния сети: 0.999174

Часть 10. Техничко-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций.

Согласно Постановлению Правительства РФ №1140 от 30.12.2009 г., «Об утверждении стандартов раскрытия информации организациями коммунального комплекса и субъектами естественных монополий, осуществляющих деятельность в сфере оказания услуг по передаче тепловой энергии», раскрытию подлежит информация:

- а) о ценах (тарифах) на регулируемые товары и услуги и надбавках к этим ценам (тарифам);
- б) об основных показателях финансово-хозяйственной деятельности регулируемых организаций, включая структуру основных производственных затрат (в части регулируемой деятельности);
- в) об основных потребительских характеристиках регулируемых товаров и услуг регулируемых организаций и их соответствии государственным и иным утвержденным стандартам качества;
- г) об инвестиционных программах и отчетах об их реализации;
- д) о наличии (отсутствии) технической возможности доступа к регулируемым товарам и услугам регулируемых организаций, а также о регистрации и ходе реализации заявок на подключение к системе теплоснабжения;
- е) об условиях, на которых осуществляется поставка регулируемых товаров и (или) оказание регулируемых услуг;
- ж) о порядке выполнения технологических, технических и других мероприятий, связанных с подключением к системе теплоснабжения.

Основные показатели УМТЭП ЗАТО г. Снежногорска представлены в таблице 16.

Таблица 16

№ п/п	Показатели	2013 год
1	2	3
I	Расходы, связанные с производством и реализацией	383262
	- расходы на сырье и материалы	7474
	- расходы на топливо	208316
	- расходы на прочие покупаемые энергетические ресурсы	15888
	- расходы на холодную воду	816,1
	- ремонт основных средств, выполняемый подрядным способом (в т.с. капремонт по договору аренды)	2410
	- расходы на выполнение работ и услуг производственного характера, выполняемых по договорам со сторонними организациями или индивидуальными предпринимателями (договора эксплуатации)	99696
	- расходы на оплату иных работ и услуг, выполняемых по договорам с организациями, включая расходы на оплату услуг связи, вневедомственной охраны, коммунальных услуг, юридических, информационных, аудиторских и консультационных услуг	457
	- плата за выбросы и сбросы загрязняющих веществ в окружающую среду, размещение отходов и другие виды негативного воздействия на окружающую среду в пределах установленных нормативов и (или) лимитов	-
	- арендная плата, концессионная плата, лизинговые платежи	9450
	- расходы на страхование производственных объектов, учитываемые при определении налоговой базы по налогу на прибыль	896

	- другие расходы, связанные с производством и (или) реализацией продукции, в том числе	37860
	- цеховые расходы	28125
	- общехозяйственные расходы	9736
II	Внереализационные расходы, всего	6208
	- расходы по сомнительным долгам	5543
	- расходы на услуги банков	16
	- расходы на обслуживание заемных средств	649
III	Расходы, не учитываемые в целях налогообложения, всего	20
	- денежные выплаты социального характера (по Коллективному договору)	20
IV	Налог на прибыль	5
V	Необходимая валовая выручка	389495
VI	Выпадающие доходы	28805
VII	Доходы по установленным тарифам	360690
	Полезный отпуск, тыс.Гкал	138,375
	Тарифы руб/Гкал	
	с 01.01.14-30.06.14г., прочие потребители (без НДС)	2 563,12
	с 01.01.14-30.06.14г. население (с НДС)	3024,482
	с 01.07.14-31.12.14г., прочие потребители (без НДС)	2670,77
	с 01.07.14-31.12.14г. население (с НДС)	3151,509

Как видно из таблицы 16. основная часть расходов организации приходится на приобретение топлива.

Часть 11. Цены (тарифы) на тепловую энергию.

Данные о тарифах на производство и передачу тепловой энергии представлены в таблице 17*.

Таблица 17

№ п/п	Наименование источника	Тариф, руб/Гкал		
		2012	2013	2014
1	УМТЭП ЗАТО г. Снежногорск	2108,77/2226,86	2226,86/2563,12	2563,12/2670,77

*по данным МУРМАНЭНЕРГОСБЫТ

Часть 12. Описание существующих технических и технологических проблем.

1. Значительную часть жилищного фонда составляют дома панельного типа, построенные в период с 1959г. по 1994 г. Эти дома не отвечают требованиям, предъявляемым к эксплуатации зданий в условиях Крайнего Севера, в результате чего не всегда возможно поддержание необходимого температурного режима внутри здания. Это приводит к повышенному расходу топлива в отопительный сезон.

2. Нарастающий износ котельного оборудования и тепловых сетей. Замены требуют следующие участки сетей:

- теплосети надземной прокладки - 2545м,
- теплосети подземной прокладки - 6639 м,
- теплосети подвальной прокладки - 4401 м.

Глава 2. Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения.

Согласно требованиям к порядку разработки и утверждения схем теплоснабжения, утвержденным постановлением Правительства РФ от 22 февраля 2012 г. №154, данная глава разрабатывалась на основе документов территориального планирования городского округа, утвержденных в соответствии с законодательством о градостроительной деятельности.

Генеральным планом определены следующие сроки его реализации:

- расчетный срок (ориентировочно до 2024-2032 гг.);
- первый этап развития (ориентировочно до 2019-2023 гг.).

Данная схема разрабатывается на период действия до 2029г.

В таблицах 18 и 19 представлены объёмы перспективной застройки, предусмотренные генеральным планом муниципального образования ЗАТО Александровск Мурманской области.

Таблица 18

Срок	Жилищное строительство
1-ая очередь	Новое строительство и ввод в эксплуатацию временно законсервированных домов и подъездов – 62,7 тыс. м ² общей площади
Расчётный срок	Новое строительство и ввод в эксплуатацию временно законсервированных домов и подъездов - 65 тыс. м ² общей площади

Таблица 19

№ п/п	Общественно-деловая и застройка объектами спортивного назначения	Срок выполнения
1.	Строительство нового детского сада на 150 мест	Расчётный срок
2.	Строительство спортивного горнолыжного комплекса ДЮСШ	1-ая очередь
3.	Строительство нового физкультурно-оздоровительного комплекса (ФОКа), общая площадь спортивных залов - 500 м ²	Расчётный срок
4.	Строительство крытого хоккейного корта, общая площадь 2 772 кв. метров	1-ая очередь
5.	Строительство нового молодёжного спортивно-развлекательного центра, включающего в себя боулинг, бильярд, крытые теннисные корты, зал для брейкданса, дискотека, кафе, магазины спортивного инвентаря и пр	Расчетный срок
6.	Строительство торгового центра	1-ая очередь
7.	Рыночный комплекс	1-ая очередь – расч. срок
8.	Банно-оздоровительный комплекс	1-ая очередь – расч. срок
9.	Многофункциональный центр	Расчётный срок

По данным, представленным отделом архитектуры и градостроительства, по факту на период с 2014 по 2029 гг. строительство вышеперечисленных объектов реализовываться не будет

Прирост тепловой нагрузки на период с 2014 до 2029 гг. отсутствует.

Глава 3. Электронная модель системы теплоснабжения.

Электронная модель системы теплоснабжения выполнена в ГИС Zulu 7.0.

Все расчеты, приведенные в данной работе, сделаны на электронной модели.

Для дальнейшего использования электронной модели, теплоснабжающие организации должны быть обеспечены данной программой.

Пакет ZuluThermo позволяет создать расчетную математическую модель сети, выполнить паспортизацию сети, и на основе созданной модели решать информационные задачи, задачи топологического анализа, и выполнять различные теплогидравлические расчеты.

Расчету подлежат тупиковые и кольцевые тепловые сети, в том числе с повысительными насосными станциями и дросселирующими устройствами, работающие от одного или нескольких источников.

Программа предусматривает теплогидравлический расчет с присоединением к сети индивидуальных тепловых пунктов (ИТП) и центральных тепловых пунктов (ЦТП) по нескольким десяткам схемных решений, применяемых на территории России.

Расчет систем теплоснабжения может производиться с учетом утечек из тепловой сети и систем теплопотребления, а также тепловых потерь в трубопроводах тепловой сети.

Расчет тепловых потерь ведется либо по нормативным потерям, либо по фактическому состоянию изоляции.

Расчеты ZuluThermo могут работать как в тесной интеграции с геоинформационной системой (в виде модуля расширения ГИС), так и в виде отдельной библиотеки компонентов, которые позволяют выполнять расчеты из приложений пользователей.

В настоящий момент продукт существует в следующих вариантах:

ZuluThermo - расчеты тепловых сетей для ГИС Zulu,

ZuluArcThermo - расчеты тепловых сетей для ESRI ArcGIS,

ZuluNetTools - ActiveX-компоненты для расчетов инженерных сетей.

Состав задач:

- Построение расчетной модели тепловой сети,
- Паспортизация объектов сети,
- Наладочный расчет тепловой сети,
- Поверочный расчет тепловой сети,
- Конструкторский расчет тепловой сети,
- Построение пьезометрического графика,
- Расчет нормативных потерь тепла через изоляцию,
- Построение расчетной модели тепловой сети.

Наладочный расчет тепловой сети.

Целью наладочного расчета является обеспечение потребителей расчетным количеством воды и тепловой энергии. В результате расчета осуществляется подбор элеваторов и их сопел, производится расчет смесительных и дросселирующих устройств, определяется количество и место установки дроссельных шайб. Расчет может производиться при известном располагаемом напоре на источнике и его автоматическом подборе в случае, если заданного напора не достаточно.

В результате расчета определяются расходы и потери напора в трубопроводах, напоры в узлах сети, в том числе располагаемые напоры у потребителей, температура теплоносителя в узлах сети (при учете тепловых потерь), величина избыточного напора у потребителей, температура внутреннего воздуха.

Дросселирование избыточных напоров на абонентских вводах производят с помощью сопел элеваторов и дроссельных шайб. Дроссельные шайбы перед абонентскими вводами устанавливаются автоматически на подающем, обратном или обоих трубопроводах в зависимости от необходимого для системы гидравлического режима. При работе нескольких источников на одну сеть определяется распределение воды и тепловой энергии между источниками. Подводится баланс по воде и отпущенной тепловой энергией между источником и потребителями. Определяются потребители и соответствующий им источник, от которого данные потребители получают воду и тепловую энергию.

Поверочный расчет тепловой сети.

Целью поверочного расчета является определение фактических расходов теплоносителя на участках тепловой сети и у потребителей, а также количестве тепловой энергии получаемой потребителем при заданной температуре воды в подающем трубопроводе и располагаемом напоре на источнике.

Созданная математическая имитационная модель системы теплоснабжения, служащая для решения поверочной задачи, позволяет анализировать гидравлический и тепловой режим работы системы, а также прогнозировать изменение температуры внутреннего воздуха у потребителей. Расчеты могут проводиться при различных исходных данных, в том числе аварийных ситуациях, например, отключении отдельных участков тепловой сети, передачи воды и тепловой энергии от одного источника к другому по одному из трубопроводов и т.д.

В результате расчета определяются расходы и потери напора в трубопроводах, напоры в узлах сети, в том числе располагаемые напоры у потребителей, температура теплоносителя в узлах сети (при учете тепловых потерь), температуры внутреннего воздуха у потребителей, расходы и температуры воды на входе и выходе в каждую систему теплоснабжения. При работе нескольких источников на одну сеть определяется распределение воды и тепловой энергии между источниками. Подводится баланс по воде и отпущенной тепловой энергией между источником и потребителями. Определяются потребители и соответствующий им источник, от которого данные потребители получают воду и тепловую энергию.

Конструкторский расчет тепловой сети.

Целью конструкторского расчета является определение диаметров трубопроводов тупиковой и кольцевой тепловой сети при пропуске по ним расчетных расходов при заданном (или неизвестном) располагаемом напоре на источнике.

Данная задача может быть использована при выдаче разрешения на подключение потребителей к тепловой сети, так как в качестве источника может выступать любой узел системы теплоснабжения, например тепловая камера. Для более гибкого решения данной задачи предусмотрена возможность изменения скорости движения воды по участкам тепловой сети, что приводит к изменению диаметров трубопровода, а значит и располагаемого напора в точке подключения.

В результате расчета определяются диаметры трубопроводов тепловой сети, располагаемый напор в точке подключения, расходы, потери напора и скорости движения воды на участках сети, располагаемые напоры на потребителях.

Пьезометрический график.

Целью построения пьезометрического графика является наглядная иллюстрация результатов гидравлического расчета (наладочного, поверочного, конструкторского). При этом на экран выводятся:

- линия давления в подающем трубопроводе,
- линия давления в обратном трубопроводе,
- линия поверхности земли,
- линия потерь напора на шайбе,
- высота здания,
- линия статического напора.

Цвет и стиль линий задается пользователем.

В таблице под графиком выводятся для каждого узла сети наименование, геодезическая отметка, высота потребителя, напоры в подающем и обратном трубопроводах, величина дросселируемого напора на шайбах у потребителей, потери напора по участкам тепловой сети, скорости движения воды на участках тепловой сети и т.д. Количество выводимой под графиком информации настраивается пользователем.

Глава 4. Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки.

Прироста тепловой нагрузки не планируется. Существующие мощности котельной №2, обеспечивают существенный резерв по тепловой нагрузке и позволяют подключить дополнительную нагрузку в случае необходимости (Таблица 20).

Таблица 20

Наименование источника	Установленная мощность, Гкал/час	Располагаемая мощность, Гкал/час	Подключенная нагрузка, Гкал/час	Нагрузка на собственные нужды Гкал/час	Тепловые потери в сетях, Гкал/час	Резерв (+)/дефицит (-) тепловой мощности, Гкал/час
Котельная №2	102,300	102,300	48,302	4,800	2,898	+46,3

Глава 5. Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах.

В соответствии с п. 10. ФЗ №417 от 07.12.2011 г. «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона "О водоснабжении и водоотведении»:

- с 1 января 2013 года подключение объектов капитального строительства потребителей к централизованным открытым системам теплоснабжения (горячего водоснабжения) для нужд горячего водоснабжения, осуществляемого путем отбора теплоносителя на нужды горячего водоснабжения, не допускается;

- с 1 января 2022 года использование централизованных открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) для нужд горячего водоснабжения, осуществляемого путем отбора теплоносителя на нужды горячего водоснабжения, не допускается.

Согласно приложению №23 СНиП 2.04.07-86* "Тепловые сети":

- расчетный расход воды для подпитки тепловых сетей в закрытых системах теплоснабжения следует принимать численно равным 0,75% фактического объема воды в трубопроводах тепловых сетей и присоединенных к ним системах отопления и вентиляции зданий.

- объем воды в системах теплоснабжения при отсутствии данных по фактическим объемам воды допускается принимать равным 65 м³ на 1 МВт расчетного теплового потока при закрытой системе теплоснабжения.

Расходы теплоносителя на подпитку тепловой сети на основные этапы разработки схемы теплоснабжения представлены в таблице 21.

Таблица 21

Наименование источника	Нагрузка, Гкал/час	Нагрузка, МВт	Объем воды, т/ч	Подпитка, т/ч
Котельная №2	48,302	56,176	3651,5	27,4

При переходе на закрытую схему ГВС объем водоподготовки сократится.

Глава 6. Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии.

Для наиболее эффективной и безопасной работы котельной необходимо внедрить систему управления и диспетчеризации. Преимуществами данной системы являются:

- 1) Реальная и полная картина состояния инженерных систем в любой период времени;

- 2) Возможность оценки и анализа эффективности работы на основе сформированных отчетов и статистических данных;
- 3) Снижение общего энергопотребления до 20-25% за счет внедрения энергосберегающих алгоритмов работы оборудования, автоматической оптимизации режимов и других мер;
- 4) Сокращение затрат на ремонт инженерного оборудования до 40-50% благодаря предупреждению возникновения сбоев в работе;
- 5) Уменьшение расходов на службу эксплуатации до 50-60% за счет оптимизации ее численности;
- 6) Удобство в эксплуатации, исключение влияния человеческого фактора в управлении объектом;
- 7) Оперативное оповещение о возникших сбоях оборудования и нештатных ситуациях;
- 8) Возможность удаленного управления и контроля;

Глава 7. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них.

В соответствии с п. 10. ФЗ №417 от 07.12.2011 г. «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона "О водоснабжении и водоотведении»:

- с 1 января 2013 года подключение объектов капитального строительства потребителей к централизованным открытым системам теплоснабжения (горячего водоснабжения) для нужд горячего водоснабжения, осуществляемого путем отбора теплоносителя на нужды горячего водоснабжения, не допускается;

- с 1 января 2022 года использование централизованных открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) для нужд горячего водоснабжения, осуществляемого путем отбора теплоносителя на нужды горячего водоснабжения, не допускается.

Переход на закрытую систему теплоснабжения возможен:

1) Посредством установки индивидуальных автоматизированных, оборудованных приборами учета тепловой энергии тепловых пунктов (ИТП) и перепрокладки тепловой сети в двухтрубном исполнении;

2) Посредством прокладки тепловой сети в четырехтрубном исполнении и строительством центральных тепловых пунктов.

В данном разделе рассматривается два варианта развития.

Вариант №1.

Организация закрытой схемы ГВС осуществляется по следующему принципу: теплоноситель с параметрами 115/70 °С поступает с котельной на ЦТП, в котором установлены теплообменники на систему отопления и на систему ГВС. После теплообменников на ЦТП теплоноситель с параметрами 95/70 °С поступает в систему отопления потребителей, температура воды на ГВС составляет 65°С. Система четырехтрубная.

Данная схема требует выполнения следующих мероприятий:

- 1) Строительство центрального теплового пункта;
- 2) Перекладка сетей в четырехтрубном исполнении.

Вариант №2.

Организация закрытой схемы ГВС осуществляется по следующему принципу: теплоноситель с параметрами 115/70°С поступает на индивидуальные тепловые пункты, установленные у

потребителей и включающие в себя теплообменники на систему отопления и ГВС. Система двухтрубная.

Данная схема требует выполнения следующих мероприятий:

- 1) Установка индивидуальных тепловых пунктов у потребителей.
- 2) Замена ветхих участков магистрального теплопровода со сроком службы более 20 лет:
 - Dу-400мм - 0,085км,
 - Dу-500мм - 2,35км.
 - Dу-250мм - 1,6км.
 - Dу-200мм - 1,84км,
 - Dу-150мм - 2,84км,
 - Dу-125мм - 0,96км,
 - Dу-100мм - 1,05км,
 - Dу-80мм - 2,53км,
 - Dу-70мм - 0,16км,
 - Dу-50мм - 0,5км,

При реализации мероприятий по любому из двух предложенных сценариев необходимо провести дополнительные мероприятия по реконструкции существующего жилого и общественного фондов (с целью их утепления) и внедрению современных энергоэффективных технологий и материалов. Также необходимо применять теплосберегающие конструкции и материалы при строительстве нового жилья. Это позволит повысить эффективность работы системы теплоснабжения.

В 2012 году был разработан проект реконструкции ЦТП №1.

Так как протяженность тепловых сетей достаточно велика, то прокладка тепловых сетей в четырехтрубном исполнении повлечет за собой большие финансовые затраты. Более целесообразен постепенный переход на закрытую схему ГВС путем установки индивидуальных тепловых пунктов. В настоящее время данная схема организации закрытой схемы ГВС успешно применяется в соседних населенных пунктах - г.Гаджиево, г.Полярный, н.п. Оленья Губа.

Таким образом, наиболее целесообразным и наименее затратным при реализации является Вариант №2.

Глава 8. Перспективные топливные балансы.

Основным топливом на котельной будет оставаться мазут. Утвержденный расход условного топлива составляет 181,0 кг.у.т./Гкал.

По причине неизменности тепловой нагрузки топливные балансы существенно не изменятся. Фактический годовой расход топлива будет составлять порядка 25 т.н.т. в год. В случае проведения мероприятий по улучшению энергоэффективности возможна экономия топлива.

Глава 9. Оценка надежности теплоснабжения.

Безотказность - основной показатель соответствия предлагаемых в проекте технических решений нормативному требованию к безотказности. При расширении зоны действия теплоисточника и проектировании новых сетей необходимо учитывать нормативные (минимально допустимые) показатели надежности. Вероятность безотказной работы для различных элементов тепловой сети, а также для всей системы представлены в таблице 22.

Таблица 22

Элемент сети	Обозначение	Численное значение	Примечание
Источник тепла	$P_{ит}$	0,97	3 отказа за 100 лет
Тепловые сети	$P_{тс}$	0,90	10 отказов за 100 лет
Абонент	$P_{тп}$	0,99	1 отказ за 100 лет
Система централизованного теплоснабжения	$P_{тф}$	0,86	14 отказов за 100 лет

Более подробное описание методики расчета показателей безотказности работы системы представлены в Главе 1 п.1.9.

Глава 10. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение.

Расчет необходимых инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение источников теплоснабжения и тепловых сетей выполнен на основании сборника Государственных укрупненных сметных нормативов цены строительства НЦС 81-02-13-2012 и стоимости ввода аналогичных источников и строительства тепловых сетей. Перечень затрат согласно мероприятиям по модернизации источников тепловой энергии и тепловых сетей приведен в Таблице 23.

Таблица 23

№ п/п	Описание мероприятия	Инвестиции, тыс.руб.		
		2014-2018	2019-2023	2024-2030
1.	Источники тепловой энергии			
1.1.	Внедрение систем управления и диспетчеризации котельной	220	-	-
	Итого по каждому периоду:	220		
	Общая стоимость:		220	
2.	Тепловые сети и сооружения на них			
2.1.	Поэтапная замена ветхих участков магистрального трубопровода	37 420	37421	24 342
2.2.	Внедрение тепловых пунктов 135 потребителей Минимальная стоимость внедрения ИТП до 1,5 Гкал/час 2550 тыс.руб $135 \cdot 2550 = 344250$ тыс руб	172 125	172 125	-
2.3.	Мероприятия, предусмотренные проектом реконструкции ЦТП №1	20 000	-	-
8	Итого по каждому периоду:	229 545	209 546	24 342
	Общая стоимость:		463 433	
	Суммарный объем инвестиций по п.1 и п.2.		463 633	

Глава 11. Обоснование предложения по определению единой теплоснабжающей организации.

Решение по установлению единой теплоснабжающей организации осуществляется на основании критериев определения единой теплоснабжающей организации, установленных в правилах организации теплоснабжения, утверждаемых Правительством Российской Федерации.

В соответствии со статьей 2 пунктом 28 Федерального закона 190 «О теплоснабжении»: «Единая теплоснабжающая организация в системе теплоснабжения (далее - единая теплоснабжающая организация) - теплоснабжающая организация, которая определяется в схеме теплоснабжения федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным Правительством Российской Федерации на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения (далее - федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения), или органом местного самоуправления на основании критериев и в порядке, которые установлены правилами организации теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации».

В соответствии со статьей 6 пунктом 6 Федерального закона 190 «О теплоснабжении»: «К полномочиям органов местного самоуправления поселений, городских округов по организации теплоснабжения на соответствующих территориях относится утверждение схем теплоснабжения поселений, городских округов с численностью населения менее пятисот тысяч человек, в том числе определение единой теплоснабжающей организации».

Предложения по установлению единой теплоснабжающей организации осуществляются на основании критериев определения единой теплоснабжающей организации, установленных в

правилах организации теплоснабжения, утверждаемых Правительством Российской Федерации. Предлагается использовать для этого нижеследующий раздел проекта.

Постановление Правительства Российской Федерации «Об утверждении правил организации теплоснабжения», предложенное к утверждению Правительством Российской Федерации в соответствии со статьей 4 пунктом 1 ФЗ-190 «О теплоснабжении»: Критерии и порядок определения единой теплоснабжающей организации:

1. Статус единой теплоснабжающей организации присваивается органом местного самоуправления или федеральным органом исполнительной власти (далее – уполномоченные органы) при утверждении схемы теплоснабжения поселения, городского округа, а в случае смены единой теплоснабжающей организации – при актуализации схемы теплоснабжения.

2. В проекте схемы теплоснабжения должны быть определены границы зон деятельности единой теплоснабжающей организации (организаций). Границы зоны (зон) деятельности единой теплоснабжающей организации (организаций) определяются границами системы теплоснабжения, в отношении которой присваивается соответствующий статус.

В случае, если на территории поселения, городского округа существуют несколько систем теплоснабжения, уполномоченные органы вправе:

- определить единую теплоснабжающую организацию (организации) в каждой из систем теплоснабжения, расположенных в границах поселения, городского округа;

- определить на несколько систем теплоснабжения единую теплоснабжающую организацию, если такая организация владеет на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями в каждой из систем теплоснабжения, входящей в зону её деятельности.

3. Для присвоения статуса единой теплоснабжающей организации впервые на территории поселения, городского округа, лица, владеющие на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями на территории поселения, городского округа вправе подать в течение одного месяца с даты размещения на сайте поселения, городского округа, города федерального значения проекта схемы теплоснабжения в орган местного самоуправления заявки на присвоение статуса единой теплоснабжающей организации с указанием зоны деятельности, в которой указанные лица планируют исполнять функции единой теплоснабжающей организации. Орган местного самоуправления обязан разместить сведения о принятых заявках на сайте поселения, городского округа.

4. В случае если в отношении одной зоны деятельности единой теплоснабжающей организации подана одна заявка от лица, владеющего на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями в соответствующей системе теплоснабжения, то статус единой теплоснабжающей организации присваивается указанному лицу. В случае если в отношении одной зоны деятельности единой теплоснабжающей организации подано несколько заявок от лиц, владеющих на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями в соответствующей системе теплоснабжения, орган местного самоуправления присваивает статус единой теплоснабжающей организации в соответствии с критериями настоящих Правил.

5. Критериями определения единой теплоснабжающей организации являются:

1) Владение на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии с наибольшей совокупной установленной тепловой мощностью в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации или тепловыми сетями, к которым непосредственно подключены источники тепловой энергии с наибольшей совокупной установленной тепловой мощностью в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации;

2) Размер уставного (складочного) капитала хозяйственного товарищества или общества, уставного фонда унитарного предприятия должен быть не менее остаточной балансовой

стоимости источников тепловой энергии и тепловых сетей, которыми указанная организация владеет на праве собственности или ином законном основании в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации. Размер уставного капитала и остаточная балансовая стоимость имущества определяются по данным бухгалтерской отчетности на последнюю отчетную дату перед подачей заявки на присвоение статуса единой теплоснабжающей организации.

6. В случае если в отношении одной зоны деятельности единой теплоснабжающей организации подано более одной заявки на присвоение соответствующего статуса от лиц, соответствующих критериям, установленным настоящими Правилами, статус единой теплоснабжающей организации присваивается организации, способной в лучшей мере обеспечить надежность теплоснабжения в соответствующей системе теплоснабжения.

Способность обеспечить надежность теплоснабжения определяется наличием у организации технических возможностей и квалифицированного персонала по наладке, мониторингу, диспетчеризации, переключениям и оперативному управлению гидравлическими режимами, и обосновывается в схеме теплоснабжения.

7. В случае если в отношении зоны деятельности единой теплоснабжающей организации не подано ни одной заявки на присвоение соответствующего статуса, статус единой теплоснабжающей организации присваивается организации, владеющей в соответствующей зоне деятельности источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями, и соответствующей критериям настоящих Правил.

8. Единая теплоснабжающая организация при осуществлении своей деятельности обязана:

- а) заключать и надлежаще исполнять договоры теплоснабжения со всеми обратившимися к ней потребителями тепловой энергии в своей зоне деятельности;
- б) осуществлять мониторинг реализации схемы теплоснабжения и подавать в орган, утвердивший схему теплоснабжения, отчеты о реализации, включая предложения по актуализации схемы теплоснабжения;
- в) надлежащим образом исполнять обязательства перед иными теплоснабжающими и теплосетевыми организациями в зоне своей деятельности;
- г) осуществлять контроль режимов потребления тепловой энергии в зоне своей деятельности.

Таким образом, на основании критериев определения единой теплоснабжающей организации, установленных в проекте правил организации теплоснабжения, утверждаемых Правительством Российской Федерации, предлагается определить единой теплоснабжающей организацией г. Снежногорска предприятие УМТЭП ЗАТО г Снежногорска .