

Схема теплоснабжения города-курорта
Кисловодска на период до 2028 года

Глава 1

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

Содержание

1.	Функциональная структура организации теплоснабжения	5
1.1.	Описание эксплуатационных зон теплоснабжающих и теплосетевых организаций.....	5
1.2.	Описание структуры договорных отношений между теплоснабжающими организациями	9
1.3.	Описание зон действия промышленных источников тепловой энергии	10
1.4.	Описание зон действия индивидуального теплоснабжения	10
2.	Источники тепловой энергии.....	11
2.1.	Общие положения	11
2.2.	Источники тепловой энергии ОАО «Теплосеть»	12
2.2.1.	Структура основного оборудования	12
2.2.2.	Установленная мощность оборудования котельных	13
2.2.3.	Наличие ограничений тепловой мощности, значения располагаемой тепловой мощности. Величина потребления тепловой мощности на собственные нужды.....	14
2.2.4.	Ресурс основного оборудования	16
2.2.5.	Схемы выдачи тепловой мощности котельных	18
2.2.6.	Регулирование отпуска тепловой энергии от котельных	19
2.2.7.	Среднегодовая загрузка оборудования котельных	20
2.2.8.	Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети.....	22
2.2.9.	Статистика отказов и восстановлений основного оборудования	22
2.2.10.	Характеристика водоподготовки и подпиточных устройств	22
2.2.11.	Предписания надзорных органов по запрещению эксплуатации котельных города	22
2.3.	Источники тепловой энергии ООО «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго».....	23
2.3.1.	Структура основного оборудования	23
2.3.2.	Установленная тепловая и электрическая мощность. Ограничения тепловой мощности	25
2.3.3.	Объем потребления тепловой энергии на собственные нужды. Параметры тепловой мощности нетто	25
2.3.4.	Ресурс основного оборудования	26
2.3.5.	Схемы выдачи тепловой энергии. Структура теплофикационных установок	27
2.3.6.	Регулирование отпуска тепловой энергии от теплоисточников ООО «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго».....	31
2.3.7.	Среднегодовая загрузка оборудования Кисловодской ТЭЦ.....	32
2.3.8.	Способы учета тепла, отпущенного в паровые и водяные тепловые сети	33
2.3.9.	Статистика отказов и восстановлений оборудования	34
2.3.10.	Характеристика водоподготовки и подпиточных устройств	34
2.3.11.	Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации источника Кисловодская ТЭЦ	35
3.	Тепловые сети, сооружения на них и тепловые пункты.....	36
3.1.	Общие положения	36
3.2.	Общая характеристика тепловых сетей города-курорта Кисловодска	38
3.3.	Характеристики тепловых камер, павильонов и арматуры	40
3.4.	Регулирование отпуска тепловой энергии в тепловые сети	40
3.5.	Гидравлические режимы работы тепловых сетей	42
3.6.	Статистика отказов и восстановлений тепловых сетей	46
3.7.	Диагностика и ремонты тепловых сетей	47
3.8.	Анализ нормативных и фактических потерь тепловой энергии и теплоносителя	48



3.9.	Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации участков тепловой сети	48
3.10.	Описание основных схем присоединения потребителей к тепловым сетям	48
3.11.	Наличие приборов коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя	50
3.12.	Уровень автоматизации центральных тепловых пунктов и насосных станций	50
3.13.	Сведения о наличии защиты тепловых сетей от превышения давления	50
3.14.	Сведения о наличии бесхозяйных тепловых сетей	50
4.	Зоны действия источников тепловой энергии в системах теплоснабжения	75
4.1.	Определение эффективного радиуса теплоснабжения	76
5.	Тепловые нагрузки в зонах действия источников	78
5.1.	Значения потребления тепловой энергии при расчетных температурах наружного воздуха в расчетных элементах территориального деления	78
5.2.	Значения потребления тепловой энергии при расчетных температурах наружного воздуха в зонах действия источников	80
5.3.	Тепловые нагрузки крупных промышленных предприятий, подключенных к системе централизованного теплоснабжения	83
5.4.	Описание случаев (условий) применения отопления жилых помещений в многоквартирных домах с использованием индивидуальных квартирных источников тепловой энергии	83
5.5.	Существующие нормативы потребления тепловой энергии для населения на отопление и горячее водоснабжение	83
6.	Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии	87
6.1.	Баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки, резервы и дефициты тепловой мощности по источникам тепловой энергии ОАО «Теплосеть»	87
6.2.	Баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки, резервы и дефициты тепловой мощности по источникам тепловой энергии ООО «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго»	90
6.3.	Причины возникновения недостатка резервов тепловой мощности и влияние недостатка резервов на качество теплоснабжения	92
6.4.	Резервы тепловой мощности источников тепловой энергии и возможности расширения технологических зон действия источников с резервами тепловой мощности не в зоны действия с дефицитом тепловой мощности	92
6.5.	Описание гидравлических режимов, обеспечивающих передачу тепловой энергии	93
7.	Балансы теплоносителя	94
7.1.	Балансы теплоносителя котельных ОАО "Теплосеть"	94
7.2.	Балансы теплоносителя источников тепловой энергии ООО "ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго"	95
7.2.1.	Балансы теплоносителя Кисловодской ТЭЦ	95
7.2.2.	Балансы теплоносителя котельной "Запикетная"	95
8.	Топливные балансы источников тепловой энергии	97
8.1.	Описание видов и количества топлива	97
8.2.	Описание видов резервного и аварийного топлива и возможности их обеспечения в соответствии с нормативными требованиями	98
8.3.	Анализ поставки топлива в периоды расчётных температур наружного воздуха	99
9.	Надежность теплоснабжения	100
9.1.	Общие положения	100
9.2.	Методика расчета надежности теплоснабжения	100
9.2.1.	Расчет надежности не резервируемых участков тепловой сети	100
9.2.2.	Расчет надежности резервируемых участков тепловой сети	103
9.3.	Результаты расчетов надежности теплоснабжения	104
9.3.1.	Надежность теплоснабжения от котельных ОАО «Теплосеть»	104
9.3.2.	Надежность теплоснабжения от теплоисточников ООО «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго»	112
9.4.	Анализ аварийных отключений потребителей	115



9.5.	Анализ времени восстановления теплоснабжения после аварийных отключений	116
9.6.	Зоны ненормативной надежности.....	116
10.	Технико-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций	117
10.1.	Технико-экономические показатели работы энергоисточников ООО «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго» (ООО «ЛУКОЙЛ-Ростовэнерго» до 2012 года)	118
10.1.1.	Технико-экономические показатели работы Кисловодской ТЭЦ	119
10.1.2.	Технико-экономические показатели работы котельной «Запикетная».....	121
10.2.	Технико-экономические показатели работы ОАО «Теплосеть»	123
10.3.	Структура себестоимости производства, передачи и распределения тепловой энергии	126
11.	Тарифы в системе теплоснабжения	129
11.1.	Утвержденные тарифы на тепловую энергию	129
12.	Описание существующих технических и технологических проблем	132
12.1.	Описание существующих проблем организации качественного теплоснабжения.....	132
12.1.1.	Системы водоподготовки.....	132
12.1.2.	Гидравлические режимы.....	132
12.1.3.	Отсутствие приборов учета.....	132
12.1.4.	Регулирование и температурные графики	133
12.2.	Описание существующих проблем организации надежного и безопасного и теплоснабжения населения	133
12.3.	Описание существующих проблем развития систем теплоснабжения.....	133
12.4.	Описание существующих проблем надежного и эффективного снабжения топливом действующих систем теплоснабжения.....	134
12.5.	Анализ предписаний надзорных органов об устранении нарушений, влияющих на безопасность и надежность системы теплоснабжения	134



1. Функциональная структура организации теплоснабжения

1.1. Описание эксплуатационных зон теплоснабжающих и теплосетевых организаций

Функциональная структура теплоснабжения города-курорта Кисловодска представляет собой разделенное между разными юридическими лицами производство тепловой энергии и ее транспорт конечному потребителю.

Генерация тепловой энергии происходит на мощностях источников ООО «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго» и ОАО «Теплосеть» как в когенерационном цикле, так и без выработки электрической энергии.

Потребителями тепловой энергии в системах централизованного теплоснабжения являются потребители многоэтажной и малоэтажной жилой застройки, общественные здания, объекты санаторно-курортного комплекса.

Промышленные потребители тепловой энергии и потребители индивидуального жилищного фонда к системам централизованного теплоснабжения не подключены.

Всего на территории города по состоянию на 2013 год для обеспечения централизованного теплоснабжения работает 20 котельных, из них 12 малых котельных установленной мощностью не более 5 Гкал/час, и 1 один источник комбинированной выработки тепловой и электрической энергии – Кисловодская ТЭЦ.

В качестве расчетных элементов территориального деления приняты градостроительные зоны города-курорта Кисловодска.

Источники ОАО «Теплосеть» обеспечивают теплоснабжение и ГВС потребителей жилищного сектора, общественных зданий, ряда учреждений санаторно-курортного комплекса в Северной, Восточной, Юго-Западной и Западной градостроительных зонах.

Источники ООО «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго» работают преимущественно на теплоснабжение и ГВС потребителей санаторно-курортного комплекса в Южной, Юго-Восточной и Западной градостроительных зонах, обеспечивая также потребителей жилищного сектора и общественные здания.

Зоны действия источников тепловой энергии в разделении по теплоснабжающим организациям представлены на рисунке 1.1.1.

Расчетные элементы территориального деления – градостроительные зоны – представлены на рисунке 1.1.2.

Структура теплоснабжения города-курорта Кисловодска представлена на рисунке 1.1.3.



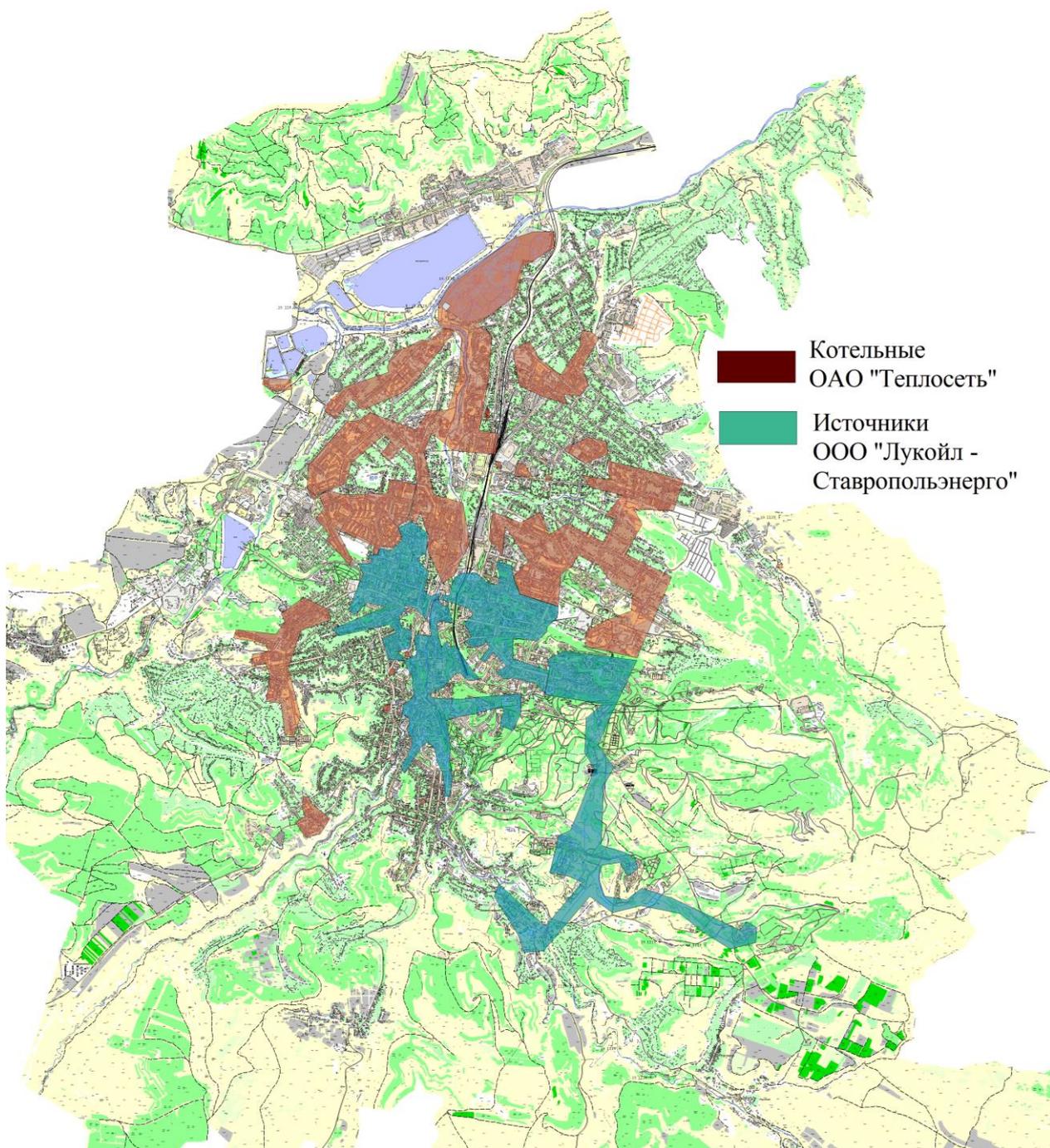


Рисунок 1.1.1. Зоны действия источников города-курорта Кисловодска по теплоснабжающим компаниям





Рисунок 1.1.2. Градостроительные зоны города-курорта Кисловодска



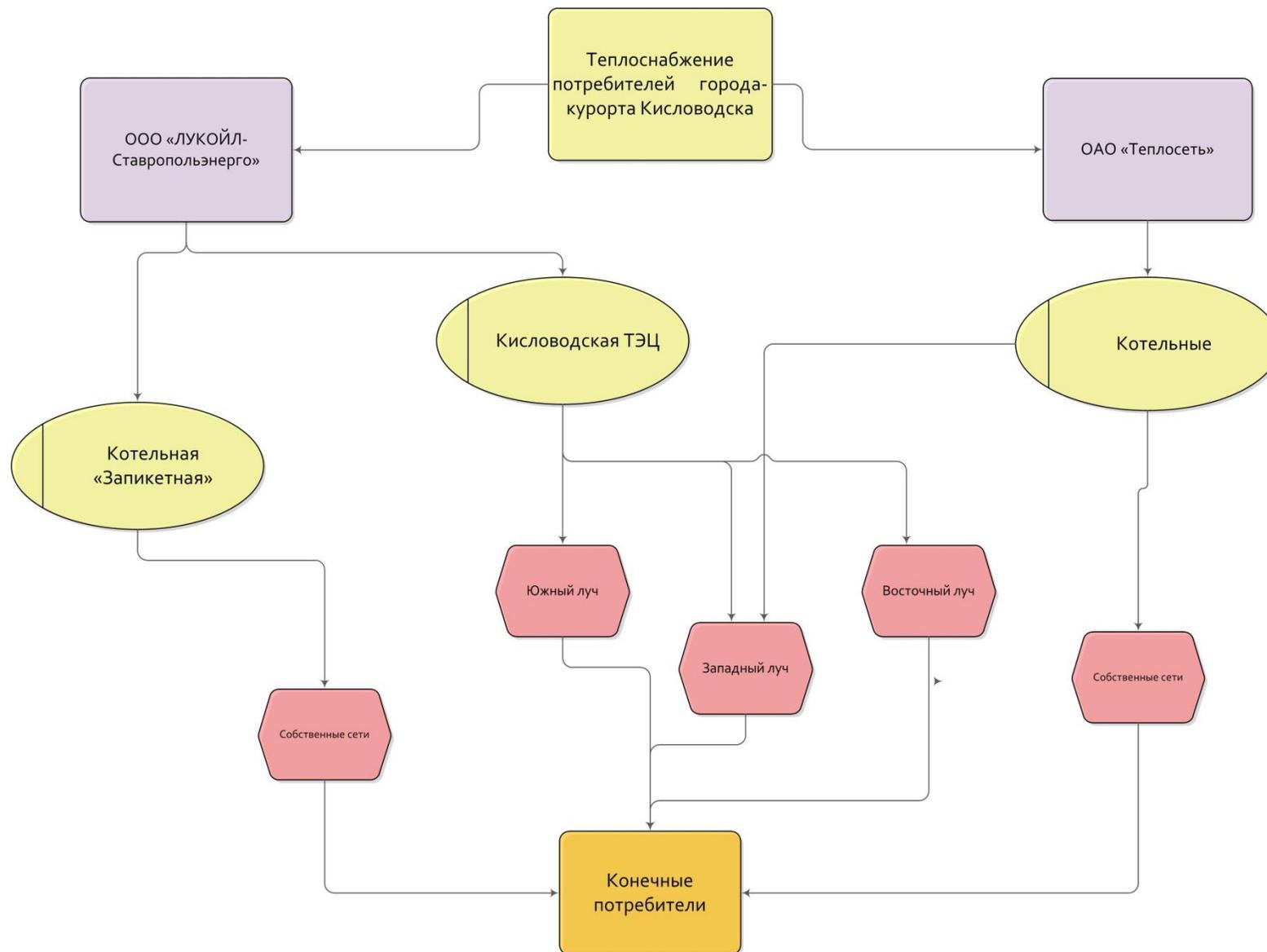


Рисунок 1.1.3. Структура теплоснабжения города-курорта Кисловодска



ОАО «Теплосеть» владеет на праве собственности 19 котельными. ООО «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго» принадлежит на праве собственности Кисловодская ТЭЦ и котельная «Запикетная».

Транспорт тепловой энергии в городе-курорте Кисловодске осуществляется по тепловым сетям, принадлежащим на праве собственности ООО «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго» и ОАО «Теплосеть», а также бесхозяйным тепловым сетям и сетям, находящимся в муниципальной собственности города-курорта Кисловодска, содержание и обслуживание которых производится ОАО «Теплосеть».

ООО «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго» принадлежат:

- тепловые сети Южного луча 1 контура (до границ балансовой принадлежности в распределительных сетях);
- тепловые сети Восточного луча (кроме участка от ТК-14 до ЦТП ул. Велинградская, 8) 1 контура (до границ балансовой принадлежности в распределительных сетях);
- тепловые сети от котельной «Запикетная» 1 контура (до границ балансовой принадлежности в распределительных сетях);
- 14 центральных тепловых пунктов;
- тепловые сети Южного луча 2 контура (до границ балансовой принадлежности в распределительных сетях);
- тепловые сети от котельной «Запикетная» 2 контура (до границ балансовой принадлежности).

ОАО «Теплосеть» принадлежат:

- тепловые сети от собственных источников тепловой энергии 1 контура;
- тепловые сети ГВС от собственных источников;
- 25 центральных тепловых пункта;
- распределительные тепловые сети отопления от ЦТП 2 контура;
- тепловые сети ГВС от ЦТП;
- тепловые сети Восточного луча 1 контура от ТК-1 до ЦТП ул. Велинградская, 8;
- тепловые сети Западного луча 1 контура;
- насосная станция Западного луча.

1.2. Описание структуры договорных отношений между теплоснабжающими организациями

Ввиду дефицита располагаемой тепловой мощности на источниках ул. Островского, 35 и ул. Минеральная, 25 ОАО «Теплосеть» покупает в отопительный период тепловую



энергию у ООО «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго» для обеспечения теплоснабжения потребителей, подключенных к ЦТП ул. Велинградская, 8 и Западному лучу.

Тепловая энергия для обеспечения теплоснабжения потребителей Западной градостроительной зоны покупается ОАО «Теплосеть» с коллектора Западного луча и транспортируется по нему к потребителям. Расчетный объем покупаемой тепловой энергии составляет 49 500 Гкал за отопительный сезон.

Тепловая энергия для обеспечения теплоснабжения потребителей Восточной учитывается приборами учета в ТК-1 Восточного луча и транспортируется к ЦТП ул. Велинградская, 8. Расчетный объем покупаемой тепловой энергии составляет 5 500 Гкал за отопительный сезон.

1.3. Описание зон действия промышленных источников тепловой энергии

По состоянию на момент разработки схемы теплоснабжения города-курорта Кисловодска промышленных потребителей, подключенных к системам централизованного теплоснабжения, не выявлено.

Промышленные источники функционируют для покрытия технологических нужд и теплоснабжения промышленных объектов. Теплоснабжение жилищного сектора и общественных зданий промышленными источниками не производится.

1.4. Описание зон действия индивидуального теплоснабжения

Ряд кварталов жилой застройки является зонами индивидуального теплоснабжения. Это зоны малоэтажной жилой застройки, не присоединенные к системам централизованного теплоснабжения. Теплоснабжение осуществляется от индивидуальных газовых котлов или с использованием печного отопления.



2. Источники тепловой энергии

2.1. Общие положения

Теплоснабжение потребителей города-курорта Кисловодск осуществляется двумя теплоснабжающими организациями:

- 1) ОАО «Теплосеть», на балансе которой находятся 19 котельных и 73,7% всех тепловых сетей города-курорта Кисловодск;
- 2) ООО «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго», на балансе которой находятся Кисловодская ТЭЦ, котельная «Запикетная» и 26,3% всех тепловых сетей города-курорта Кисловодск.

Общая установленная тепловая мощность источников города-курорта Кисловодск составляет 472,91 Гкал/час, из них 233,91 Гкал/час приходится на источники тепловой энергии ОАО «Теплосеть». Общая расчетная тепловая нагрузка потребителей города Кисловодск на начало 2013г. составляет 228,19 Гкал/час, из них 139,34 Гкал/час тепловой нагрузки приходится на источники тепловой энергии ОАО «Теплосеть».



2.2. Источники тепловой энергии ОАО «Теплосеть»

На территории города-курорта Кисловодск функционируют 19 котельных ОАО «Теплосеть», суммарная установленная мощность которых составляет 233,91 Гкал/час. Все котельные работают на нужды отопления и горячего водоснабжения населения. Распределение котельных ОАО «Теплосеть» по установленной тепловой мощности представлено на рисунке 2.2.1.

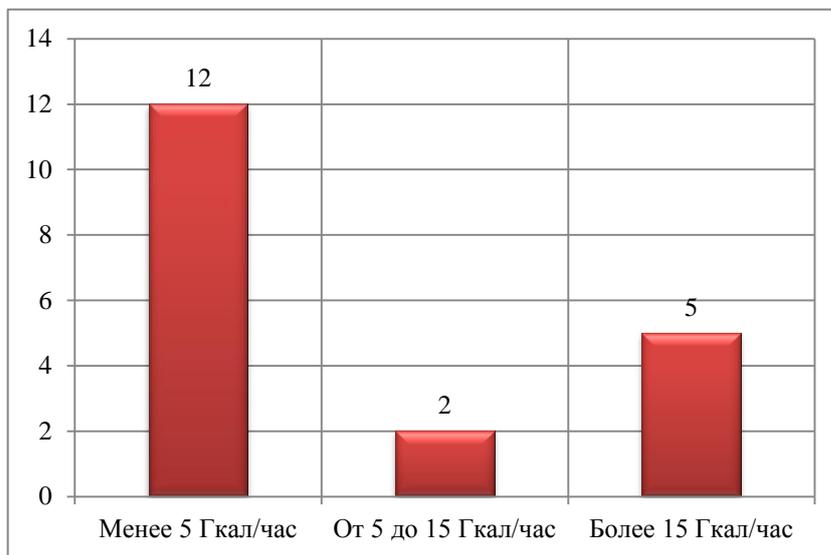


Рисунок 2.2.1. Распределение котельных ОАО «Теплосеть» по установленной мощности

2.2.1. Структура основного оборудования

Основной парк котельного оборудования представлен котлами различной мощности отечественных производителей: ТВГ, «Универсал», ДЕ и т.д. Диаграмма состава основного оборудования котельных города-курорта представлена на рисунке 2.2.2.



Рисунок 2.2.2. Состав основного оборудования котельных ОАО «Теплосеть»



2.2.2. Установленная мощность оборудования котельных

Сведения об установленном оборудовании, установленной мощности и эффективности котельных установок в составе котельных ОАО «Теплосеть» представлены ниже в таблице 2.2.1.

Таблица 2.2.1. Основные характеристики котельных

№ п/п	Котельная	Тип котельной	Тип котла	Номер котла	Год установки	Вид топлива	КПД brutto котельной установки годовой, %	Установленная тепловая мощность котельной, Гкал/час
Котельные ОАО "Теплосеть"								
1	Котельная №1 по ул. Минеральная, 25	Отопительная	ДКВР-20/13	1	1986	газ	91,00	52,000
			ДКВР-20/13	2			91,06	
			ДЕ-25/14	3	1992		85,16	
2	Котельная №2 по ул. Зеленогорская, 5	Отопительная	ДЕ-25/14	1	1985	газ	88,51	52,500
			ДЕ-25/14	2	2004		87,85	
			ДЕ-25/14	3	1985		86,41	
3	Котельная №3 по ул. Набережная, 1	Отопительная	ПТВМ-30	1	1985	газ	85,00	60,000
			ПТВМ-30	2			91,00	
4	Котельная №4 по ул. Островского, 35	Отопительная	ТВГ-8М	1	1992	газ	84,35	16,800
			ТВГ-8М	2	1992		86,94	
			ТВГ-8М	3	1992		87,15	
5	Котельная №5 по ул. Замоквая, 72	Отопительная	ТВГ-8М	1	1974	газ	90,68	18,600
			ТВГ-8М	2			88,77	
			ТВГ-8М	3			91,80	
6	Котельная №6 по ул. Фоменко, 110	Отопительная	ТВГ-2,5	1	1989	газ	86,90	14,720
			ТВГ-2,5	2			86,70	
			ТВГ-1,5	3	1988		84,90	
			ТВГ-1,5	4			84,77	
			ТВГ-1,5	5	1994		88,40	
			ТВГ-1,5	6			89,20	
			КСВ-1,86	7	1988		84,77	
			КСВ-1,86	8			84,40	
7	Котельная №7 по ул. Катыхина, 155	Отопительная	ТВГ-1,5	1	2011	газ	85,80	3,000
			ТВГ-1,5	2	1982		83,80	
8	Котельная №8 по ул. Чкалова, 17	Отопительная	"Универсал-6"	1	1972	газ	67,60	0,744
			НР-18	2	1987		68,40	
9	Котельная №9 по ул. Чкалова, 44	Отопительная	"Универсал-6"	1	1972	газ	67,60	0,630
			"Универсал-6"	2			67,20	
10	Котельная №10 по ул. Чкалова, 60а	Отопительная	"Универсал-3"	1	1966	газ	67,50	0,294
11	Котельная №11 по ул. Подгорная, 45	Отопительная	КВЖГ-100	1	2002	газ	86,42	0,300
			КВЖГ-200	2	2011		84,80	



12	Котельная №12 по ул. Победы, 34	Отопительная	"Универсал-4"	1	1964	газ	66,80	0,396
			"Универсал-3"	2			66,20	
13	Котельная №13 по ул. Седлогорская, 1	Отопительная	"Универсал-5"	1	1969	газ	66,80	0,390
			"Универсал-3"	2			66,30	
14	Котельная №14 по ул. Аджарская, 19	Отопительная	"Ланкашир"	1	1963	газ	86,00	10,500
			"Ланкашир"	2	1964		86,00	
			ДЕ-10/14	3	1984		78,00	
15	Котельная №15 по ул. Вашкевича, 7	Отопительная	"Универсал-5"	1	1972	газ	67,80	0,462
			"Универсал-5"	2			67,20	
16	Котельная №16 по ул. Толстого, 6	Отопительная	НР-18	1	1970	газ	68,60	0,546
			НР-18	2	1980		68,40	
17	Котельная №17 по ул. Гоголя, 29	Отопительная	"Универсал-6"	1	1969	газ	67,40	0,234
18	Котельная №18 по ул. Седлогорская, 19	Отопительная	"Универсал-2"	1	1968	газ	66,90	0,294
19	Котельная №19 "Форелевое хозяйство"	Отопительная	ТВГ-0,75	1	1985	газ	66,20	1,500
			ТВГ-0,75	2			66,00	

2.2.3. Наличие ограничений тепловой мощности, значения располагаемой тепловой мощности. Величина потребления тепловой мощности на собственные нужды

Ограничения тепловой мощности связаны, как правило, с выработкой оборудованием своего ресурса. Для котельных ОАО «Теплосеть» сведения о располагаемой мощности оборудования представлены в таблице 2.2.2.

Таблица 2.2.2. Соотношение располагаемой и установленной мощности для котельных ОАО «Теплосеть»

№ п/п	Котельная	Тип котла	Номер котла	Год установки	Располагаемая мощность котла, Гкал/час	Установленная мощность котла, Гкал/час
Котельные ОАО "Теплосеть"						
1	Котельная №1 по ул. Минеральная, 25	ДКВР-20/13	1	1986	10,480	17,250
		ДКВР-20/13	2		12,140	17,250
		ДЕ-25/14	3	1992	7,600	17,500
2	Котельная №2 по ул. Зеленогорская, 5	ДЕ-25/14	1	1985	6,000	17,500
		ДЕ-25/14	2	2004	6,500	17,500
		ДЕ-25/14	3	1985	6,300	17,500
3	Котельная №3 по ул. Набережная, 1	ПТВМ-30	1	1985	27,530	30,000
		ПТВМ-30	2		28,300	30,000



4	Котельная №4 по ул. Островского, 35	ТВГ-8М	1	1992	5,510	5,600
		ТВГ-8М	2	1992	5,580	5,600
		ТВГ-8М	3	1992	5,580	5,600
5	Котельная №5 по ул. Замковая, 72	ТВГ-8М	1	1974	5,710	6,200
		ТВГ-8М	2		5,240	6,200
		ТВГ-8М	3		5,710	6,200
6	Котельная №6 по ул. Фоменко, 110	ТВГ-2,5	1	1989	2,420	2,500
		ТВГ-2,5	2		2,460	2,500
		ТВГ-1,5	3	1988	1,420	1,500
		ТВГ-1,5	4		1,410	1,500
		ТВГ-1,5	5	1994	1,660	1,860
		ТВГ-1,5	6		1,620	1,860
		КСВ-1,86	7	1988	1,350	1,500
КСВ-1,86	8	1,300	1,500			
7	Котельная №7 по ул. Катыхина, 155	ТВГ-1,5	1	2011	1,260	1,500
		ТВГ-1,5	2	1982	1,210	1,500
8	Котельная №8 по ул. Чкалова, 17	"Универсал-6"	1	1972	0,240	0,304
		НР-18	2	1987	0,360	0,440
9	Котельная №9 по ул. Чкалова, 44	"Универсал-6"	1	1972	0,250	0,315
		"Универсал-6"	2		0,240	0,315
10	Котельная №10 по ул. Чкалова, 60а	"Универсал-3"	1	1966	0,260	0,294
11	Котельная №11 по ул. Подгорная, 45	КВЖГ-100	1	2002	0,080	0,100
		КВЖГ-200	2	2011	0,140	0,200
12	Котельная №12 по ул. Победы, 34	"Универсал-4"	1	1964	0,120	0,200
		"Универсал-3"	2		0,100	0,196
13	Котельная №13 по ул. Седлогорская, 1	"Универсал-5"	1	1969	0,170	0,195
		"Универсал-3"	2		0,168	0,195
14	Котельная №14 по ул. Аджарская, 19	"Ланкашир"	1	1963	1,400	1,500
		"Ланкашир"	2	1964	1,200	1,500
		ДЕ-10/14	3	1984	6,450	7,500
15	Котельная №15 по ул. Вашкевича, 7	"Универсал-5"	1	1972	0,190	0,231
		"Универсал-5"	2		0,180	0,231
16	Котельная №16 по ул. Толстого, 6	НР-18	1	1970	0,230	0,273
		НР-18	2	1980	0,220	0,273
17	Котельная №17 по ул. Гоголя, 29	"Универсал-6"	1	1969	0,190	0,234
18	Котельная №18 по ул. Седлогорская, 19	"Универсал-2"	1	1968	0,210	0,294
19	Котельная №19 "Форелевое хозяйство"	ТВГ-0,75	1	1985	0,630	0,750
		ТВГ-0,75	2		0,610	0,750



Как видно из представленных данных, для крупных котельных ОАО «Теплосеть» по ул. Минеральная, 25, ул. Зеленогорская, 5, ул. Набережная, 1 характерна значительная разница между установленной и располагаемой тепловой мощностью.

Величины потребления тепловой энергии котельными ОАО «Теплосеть» на собственные нужды приведены на рисунке 2.2.3.

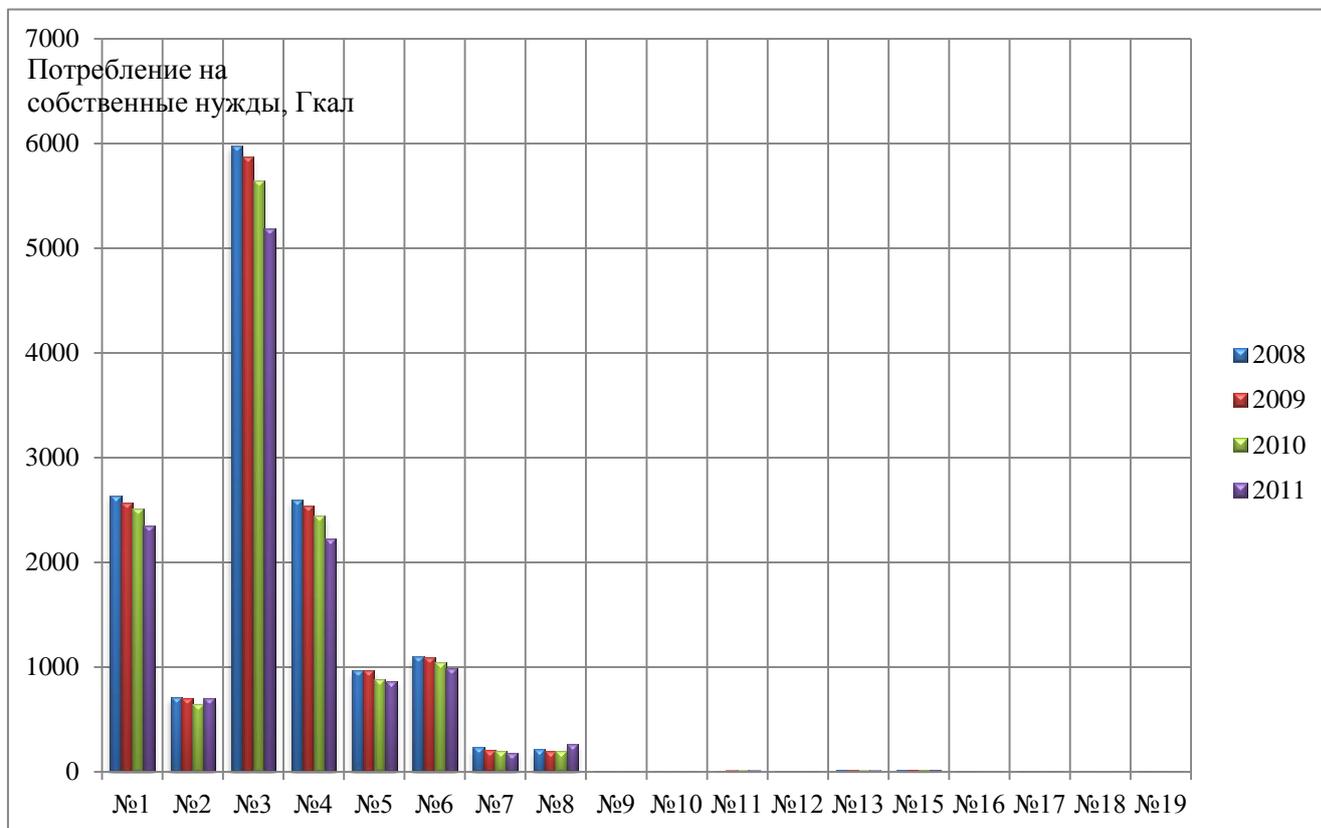


Рисунок 2.2.3. Величины потребления котельными ОАО «Теплосеть» тепловой энергии на собственные нужды.

Как видно из рисунка 2.2.3, в последние годы наблюдается тенденция к снижению потребления тепловой энергии на собственные нужды источников.

2.2.4. Ресурс основного оборудования

Сведения о ресурсе основного оборудования котельных ОАО «Теплосеть» и капитальных ремонтах представлены в таблице 2.2.3. Исходя из СО 153-34.17.469-2003 срок службы паровых водотрубных котлов составляет 24 года, водогрейных котлов всех типов – 16 лет.



Таблица 2.2.3. Сведения о ресурсе и капитальных ремонтах основного оборудования

№ п/п	Котельная	Номер котла	Год установки	Год проведения кап. ремонта	№ п/п	Котельная	Номер котла	Год установки	Год проведения кап. ремонта
Котельные ОАО "Теплосеть"									
1	Котельная №1 по ул. Минеральная, 25	1	1986	-	8	Котельная №8 по ул. Чкалова, 17	1	1972	2002
		2		-			2	1987	2006
		3	1992	-	9	Котельная №9 по ул. Чкалова, 44	1	1972	1998
2	1985	-	2	2002					
2	Котельная №2 по ул. Зеленогорская, 5	1	1985	-	10	Котельная №10 по ул. Чкалова, 60а	1	1966	2002
		2	2004	-					
		3	1985	2004					
3	Котельная №3 по ул. Набережная, 1	1	1985	2013	11	Котельная №11 по ул. Подгорная, 45	1	2002	-
		2		2012			2	2011	-
4	Котельная №4 по ул. Островского, 35	1	1992	-	12	Котельная №12 по ул. Победы, 34	1	1964	-
		2	1992	-			2		-
		3	1992	-			13	Котельная №13 по ул. Седлогорская, 1	1
2	1974	2006	2	1998					
3		-	14	Котельная №14 по ул. Аджарская, 19	1	1963	-		
1		1989	-	2	1964	-			
6	Котельная №6 по ул. Фоменко, 110	1	1989	-	15	Котельная №15 по ул. Вашкевича, 7	1	1972	-
		2		-			2		-
		3	1988	-	16	Котельная №16 по ул. Толстого, 6	1	1970	1999
		4		-			2	1980	1998
		5	1994	-	17	Котельная №17 по ул. Гоголя, 29	1	1969	2002
		6		-					
		7	1988	-	18	Котельная №18 по ул. Седлогорская, 19	1	1968	2008
		8		-					
7	Котельная №7 по ул. Катыхина, 155	1	2011	-	19	Котельная №19 "Форелевое хозяйство"	1	1985	-
		2	1982	-			2		-

По приведенным данным видно, что на данный момент основное оборудование крупных котельных по ул. Минеральная, 25, ул. Островского, 35, ул. Запковая, 72, ул. Фоменко, 110 сильно изношено и требует капитального ремонта, либо замены.



2.2.5. Схемы выдачи тепловой мощности котельных

Тепловая схема котельной зависит от формы отпуска тепловой энергии и от схемы тепловых сетей, связывающих котельную с потребителями пара или горячей воды, от качества исходной воды. Схема тепловой сети определяет производительность оборудования водоподготовки, а также вместимость баков-аккумуляторов.

В качестве примера приведена принципиальная тепловая схема водогрейных котельных большой и средней мощностей (рисунок 2.2.4). Установленный на обратной линии сетевой насос обеспечивает поступление питательной воды в котел и далее в систему теплоснабжения. Обратная и подающая линии соединены между собой перемычками – перепускной и рециркуляционной. Через первую при всех режимах работы, кроме максимального зимнего, перепускается часть воды из обратной в подающую линию для поддержания заданной температуры.

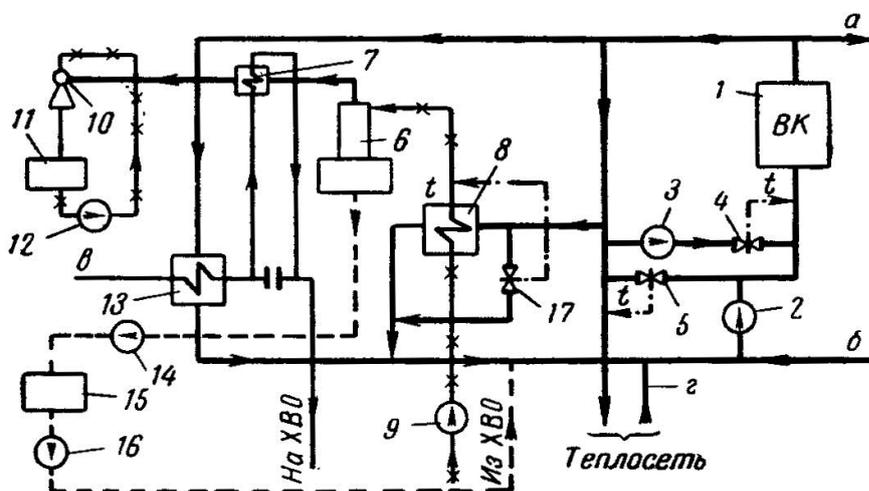


Рисунок 2.2.4. Принципиальная тепловая схема отопительной котельной

1 – водогрейный котел; 2 – сетевой насос; 3 – рециркуляционный насос; 4 – регулятор рециркуляции; 5 – регулятор температуры сетевой воды; 6 – вакуумный деаэратор подпиточной воды; 7 – охладитель пара деаэратора; 8 – водоводяной теплообменник; 9 – насос химически очищенной воды; 10 – газоводяной эжектор; 11 – расходный бак; 12 – насос сырой воды; 13 – водоводяной теплообменник; 14 – перекачивающий насос; 15 – бак-аккумулятор подпиточной воды; 16 – подпиточный насос; 17 – регулятор температуры химически очищенной воды; а и б – подача и возврат воды от мазутного хозяйства; в – сырая вода из водопровода; г – обратный трубопровод сетевой воды.

По условиям предупреждения коррозии металла температура воды на входе в котел при работе на газовом топливе должна быть не ниже 60°C во избежание конденсации водяных паров, содержащихся в уходящих газах. Так как температура обратной воды



почти всегда ниже этого значения, то в котельных со стальными котлами часть горячей воды подается в обратную линию рециркуляционным насосом.

В коллектор сетевого насоса из бака поступает подпиточная вода. Исходная вода, подаваемая насосом, проходит через подогреватель, фильтры химводоочистки и после умягчения – через второй подогреватель, где нагревается до 75 – 80°C (на малых котельных исходной водой является вода из водопровода, которая не проходит химической очистки на станции). Далее вода поступает в колонку вакуумного деаэратора. Вакуум в деаэраторе поддерживается за счет отсасывания из колонки деаэратора паровоздушной смеси с помощью водоструйного эжектора.

Пароводяная смесь, удаляемая из деаэраторной головки, проходит через теплообменник – охладитель выпара. В этом теплообменнике происходит конденсация паров воды, и конденсат стекает обратно в колонку деаэратора. Деаэрированная вода самотеком поступает к подпиточному насосу, который подает ее во всасывающий коллектор сетевых насосов или в бак подпиточной воды. Подогрев в теплообменниках химически очищенной и исходной воды осуществляется водой, поступающей из котлов.

2.2.6. Регулирование отпуска тепловой энергии от котельных

Отпуск тепловой энергии потребителям города-курорта Кисловодск осуществляется котельными ОАО «Теплосеть» по двум температурным графикам – 110/70°C и 95/70°C. Крупные котельные с большой присоединенной тепловой нагрузкой и разветвленной системой тепловых сетей, транспортирующие тепловую энергию на большие расстояния, осуществляют отпуск тепловой энергии по температурному графику 110/70°C. Это котельные по ул. Минеральная, 25, ул. Зеленогорская, 5 и ул. Набережная, 1. Остальные котельные ОАО «Теплосеть» осуществляют отпуск тепловой энергии по температурному графику 95/70°C. Режимы отпуска тепловой энергии от котельных ОАО «Теплосеть» представлены в таблице 2.2.4.



Таблица 2.2.4. Режимы отпуска теплоносителя от котельных ОАО «Теплосеть»

№ п/п	Наименование котельной	Рабочее давление (подающий/обратный трубопровод), кгс/см ²	Температурный график, °С
1	Котельная Минеральная,25	5,8/3,4	110/70
2	Котельная Зеленогорская,5	7,5/4,8	110/70
3	Котельная Набережная,1	9,0/6,6; 7,0/6,0	110/70
4	Котельная Островского,35	7,2/4,6	95/70
5	Котельная Замковая,72	8,0/4,2	95/70
6	Котельная Фоменко,110	5,6/3,4	95/70
7	Котельная Катыхина,155	2,7/2,0	95/70
8	Котельная Чкалова,17	1,9/1,6	95/70
9	Котельная Чкалова,44	2,2/1,9	95/70
10	Котельная Чкалова,60а	1,5/1,3	95/70
11	Котельная Подгорная,45	1,6/1,3	95/70
12	Котельная Победы,34	1,3/1,1	95/70
13	Котельная Седлогорская,1	1,1/1,0	95/70
14	Котельная Аджарская,19	4,0/2,7	95/70
15	Котельная Вашкевича,7	1,2/1,0	95/70
16	Котельная Толстого,6	1,2/1,0	95/70
17	Котельная Гоголя,29	1,1/0,9	95/70
18	Котельная Седлогорская,19	1,0/0,9	95/70
19	Котельная «Форелевое хозяйство»	2,5/2,0	95/70

2.2.7. Среднегодовая загрузка оборудования котельных

Данные о среднегодовой загрузке оборудования котельных приведены в таблице 2.2.5.

Таблица 2.2.5. Сведения о среднегодовой загрузке оборудования котельных

№ п/п	Котельная	Номер котла	Режим работы	Продолжительность работы (часов в сутки / дней в неделю)	№ п/п	Котельная	Номер котла	Режим работы	Продолжительность работы (часов в сутки / дней в неделю)
Котельные ОАО "Теплосеть"									
1	Котельная №1 по ул. Минеральная, 25	1	Отопительный сезон	24 / 7	8	Котельная №8 по ул. Чкалова, 17	1	Отопительный сезон	24 / 7
		2		24 / 7			2	В резерве	-
		3	Межотопительный сезон	24 / 7	9	Котельная №9 по ул. Чкалова, 44	1	Отопительный сезон	24 / 7



2	Котельная №2 по ул. Зеленогорская, 5	1	Круглогодично	24 / 7	10	Котельная №10 по ул. Чкалова, 60а	2	В резерве	-
		2	В резерве	-			1	Отопительный сезон	24 / 7
		3	В резерве	-					
3	Котельная №3 по ул. Набережная, 1	1	Отопительный сезон	24 / 7	11	Котельная №11 по ул. Подгорная, 45	1	В резерве	-
		2	Круглогодично	24 / 7			2	Отопительный сезон	24 / 7
4	Котельная №4 по ул. Островского, 35	1	Отопительный сезон	24 / 7	12	Котельная №12 по ул. Победы, 34	1	Отопительный сезон	24 / 7
		2	Отопительный / межотопительный сезон	24 / 7 (4 / 7)			2	Межотопительный сезон	5 / 5
		3	Круглогодично	24 / 7	13	Котельная №13 по ул. Седлогорская, 1	1	Отопительный сезон	24 / 7
5	Котельная №5 по ул. Замковая, 72	1	Отопительный сезон	24 / 7	14	Котельная №14 по ул. Аджарская, 19	2	В резерве	-
		2		24 / 7			1	Отопительный сезон	24 / 7
		3		10 / 7			2	Круглогодично	24 / 7
6	Котельная №6 по ул. Фоменко, 110	1	Отопительный сезон	24 / 7	15	Котельная №15 по ул. Вашкевича, 7	3	В резерве	-
		2		8 / 7			1	Отопительный сезон	24 / 7
		3		6 / 2			2	В резерве	-
		4	Круглогодично	4 / 3	16	Котельная №16 по ул. Толстого, 6	1	Отопительный сезон	24 / 7
		5		24 / 7			2	В резерве	-
		6	Круглогодично	16 / 7	17	Котельная №17 по ул. Гоголя, 29	1	Отопительный сезон	24 / 7
		7		10 / 7					
		8		4 / 7			18	Котельная №18 по ул. Седлогорская, 19	1
7	Котельная №7 по ул. Катыхина, 155	1	Отопительный сезон	24 / 7	19	Котельная №19 "Форелевое хозяйство"	1	Отопительный сезон	24 / 7
		2	Круглогодично	24 / 7			2	В резерве	-

Как видно из приведенных данных, значительный процент котлоагрегатов работает с высокой долей загрузки. Тем не менее, на крупных котельных имеется некоторый резерв тепловой мощности, который может быть использован при перспективной застройке города-курорта Кисловодск.



2.2.8. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети

Большая часть котельных ОАО «Теплосеть» не оснащены приборами учета тепловой энергии. Учет отпущенной тепловой энергии ведется путем расчета выработки и полезного отпуска тепловой энергии потребителям.

2.2.9. Статистика отказов и восстановлений основного оборудования

В период с 2008 по 2012гг. данные о крупных отказах оборудования на котельных ОАО «Теплосеть», приведших к ограничению отпуска тепловой энергии потребителям, отсутствуют.

2.2.10. Характеристика водоподготовки и подпиточных устройств

Системы водоподготовки установлены на 7 наиболее крупных котельных – по ул. Минеральная, 25, ул. Зеленогорская, 5, ул. Набережная, 1, ул. Островского, 35, ул. Замковая, 72, ул. Фоменко, 110, ул. Катыхина, 155. На котельной по ул. Набережная, 1 установлена система двухступенчатого натрий-катионирования. На остальных котельных реализована схема водоподготовки, представленная на рисунке 2.2.5.

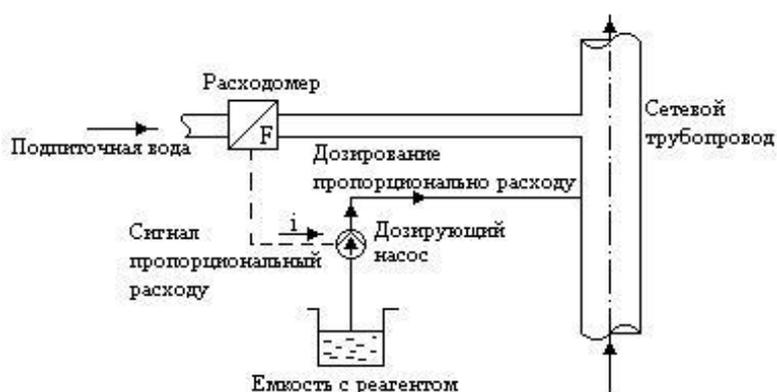


Рисунок 2.2.5. Схема водоподготовки котельных ОАО «Теплосеть».

В этой системе в качестве реагента выступает комплексонат НТФ-Ц, дозирование осуществляется пропорционально расходу посредством регулятора давления «после себя».

2.2.11. Предписания надзорных органов по запрещению эксплуатации котельных города

Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации оборудования котельных города по состоянию на 2012 год не выдавались.



2.3. Источники тепловой энергии ООО «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго»

2.3.1. Структура основного оборудования

Теплоисточник Кисловодская ТЭЦ введен в эксплуатацию в 1935г. Назначение станции – покрытие тепловых и электрических нагрузок города-курорта Кисловодск. На данный момент на станции используется неблочная схема с поперечными связями по пару (годы пуска 1958 – 1996 гг.). Кисловодская ТЭЦ имеет в своем составе два паровых котла БМ-35РФ, два паровых котла БГ-35, два турбоагрегата с противодавлением Р-6-35/5М, теплофикационную установку и два водогрейных котла КВГМ-30. Котлы вырабатывают перегретый пар, который в отопительный период обеспечивает работу турбоагрегатов с противодавлением. Пар противодействия турбин с давлением 2 – 5 атм. используется для нагрева сетевой воды и расходуется на собственные нужды. Установленная электрическая мощность станции – 12 МВт, установленная тепловая мощность – 179 Гкал/час. Подробно структура основного оборудования Кисловодской ТЭЦ представлена в таблице 2.3.1.

Теплоисточник «Запикетная» ГПА-ТЭЦ предназначен для обеспечения тепловой энергией санаторно-курортных учреждений района «Ребровая балка» и Запикетного района города-курорта Кисловодск. Установленная тепловая мощность ГПА-ТЭЦ после проведения масштабной модернизации с установкой трех ГПАСUMMINSэлектрической мощностью 5,25 МВт на конец 2013г.составляет 44,89 Гкал/час. Структура основного оборудования «Запикетной» ГПА-ТЭЦ до модернизации представлена в таблице 2.3.1.



Таблица 2.3.1. Структура основного оборудования теплоисточников ООО «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго»

Теплоисточник	Станционный номер	Тип (марка) котла	Завод-изготовитель	Год ввода	Паровые котлы			Водогрейные котлы			Топливо	
					Производительность, т/час	Температура острого пара, °С	Давление острого пара, кг/см ²	Производительность, Гкал/час	Температура воды, °С	Давление воды, кг/см ²	основное	резерв
Кисловодская ТЭЦ	1	БМ-35РФ	БКЗ	1982	50	440	40				газ	мазут
	2	БМ-35РФ	БКЗ	1984	50	440	40				газ	мазут
	3	БГ-35	БКЗ	1959	35	440	40				газ	мазут
	4	БГ-35	БКЗ	1959	35	440	40				газ	мазут
	1	КВГМ-30	ДКЗ	1989				30	150	25	газ	мазут
	2	КВГМ-30	ДКЗ	1989				30	150	25	газ	мазут
"Запикетная" ГПА-ТЭЦ	1	КВГМ-20	ДКЗ	1983				20	150	25	газ	-
	2	КВГМ-20	ДКЗ	1983				20	150	25	газ	-
	3	КВГМ-20	ДКЗ	2001				20	150	25	газ	-

Продолжение таблицы 2.3.1

Теплоисточник	Станционный номер	Тип (марка) турбины	Завод-изготовитель	Год ввода	Установленная электрическая мощность, МВт	Тепловая мощность, Гкал/час	Расход пара, т/час	Начальное давление пара, кг/см ²
Кисловодская ТЭЦ	1	Р-6-35/5М-1	КТЗ	1996	6	38	60	35
	2	Р-6-35/5М	КТЗ	1981	6	38	60	35



2.3.2. Установленная тепловая и электрическая мощность. Ограничения тепловой мощности

Динамика установленной электрической Кисловодской ТЭЦ представлена на рисунке 2.3.1.

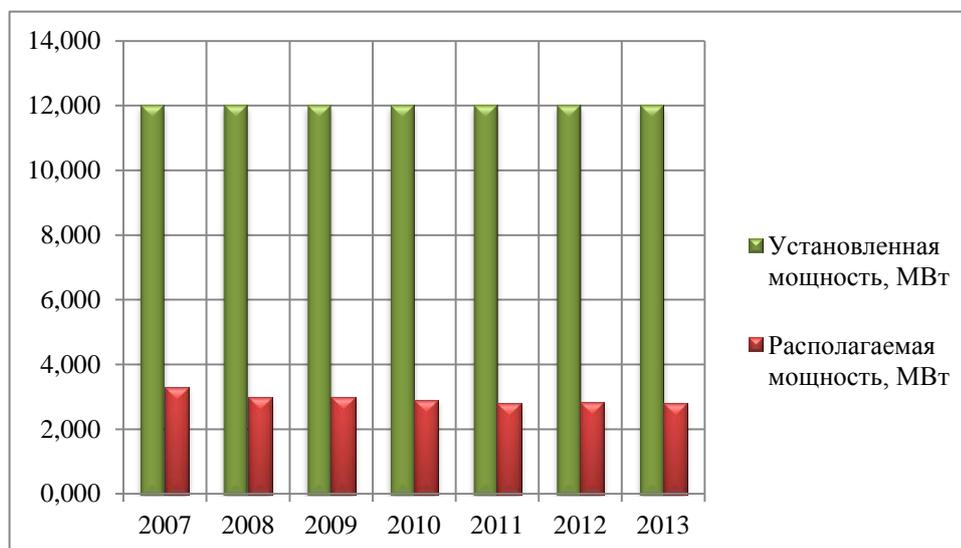


Рисунок 2.3.1. Динамика электрической мощности КТЭЦ

В период с 2008 по 2012гг. на источниках тепловой энергии ООО «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго» располагаемая тепловая мощность не имела снижений по отношению к располагаемой тепловой мощности и составляла 179 Гкал/час и 60 Гкал/час для Кисловодской ТЭЦ и котельной «Запикетная» соответственно.

2.3.3. Объем потребления тепловой энергии на собственные нужды. Параметры тепловой мощности нетто

Данные о выработке, потреблении тепловой энергии на собственные нужды и отпуске теплоносителя потребителям теплоисточниками ООО «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго» в 2008 – 2012гг. представлены в таблице 2.3.2.

Таблица 2.3.2. Данные о выработке тепловой энергии в 2008 – 2012гг

Год	Число часов работы в год, ч	Производство тепловой энергии, Гкал	Выработка тепловой энергии, Гкал	Потери тепловой энергии в тепловых сетях, Гкал	Полезный отпуск тепловой энергии, Гкал		
					Всего	Отопление, вентиляция и пр.	ГВС
2008	8784	154083	153724	25511	128214	107328,2	20885,8
2009	8760	147694	147350	24116	123233,5	103159	20074,49
2010	8760	146213	145869	23400,45	122469	102519	19949,96
2011	8760	158615	158271	21881	133563,7	111806,4	21757,26
2012	8784	144157	143813	20150	123665,4	103520,6	20144,85



2.3.4. Ресурс основного оборудования

Сведения о сроках ввода в эксплуатацию и ресурсе основного оборудования теплоисточников ООО «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго» приведены ниже в таблице 2.3.3.

Таблица 2.3.3. Сроки ввода и ресурс основного оборудования

Наименование оборудования	Станционный номер	Год ввода	Парковый ресурс, ч	Нормативный срок службы, лет	Наработка, ч., на 01.01.2013	Остаточный ресурс, ч	Год последнего капитального ремонта	Год предполагаемого демонтажа (если известен)
БМ-35РФ	1	1982	262800	30	120633	142167	2002	-
БМ-35РФ	2	1984	262800	30	107475	155325	2004	-
БГ-35	3	1959	262800	30	244882	17918	2005	2013
БГ-35	4	1959	262800	30	228495	34305	2003	2013
КВГМ-30	1	1989	157680	18	602	157078	-	-
КВГМ-30	2	1989	166440	19	2974	163466	-	-
КВГМ-20	1	1983	175200	20	59685	115515	1989	2013
КВГМ-20	2	1983	175200	20	104923	70277	2002	-
КВГМ-20	3	2001	175200	20	30483	144717	-	-

Продолжение таблицы 2.3.3

Наименование оборудования	Станционный номер	Год ввода	Парковый ресурс, ч	Нормативный срок службы, лет	Наработка, ч., на 01.01.2013	Остаточный ресурс, ч	Год последнего капитального ремонта
Турбина Р-6-35/5М-1	1	1996	270000	31	80174	189826	2005
Турбина Р-6-35/5М	2	1981	270000	31	151747	118253	2004

Анализируя представленные данные, видно, что паровые котлы №3 и №4 Кисловодской ТЭЦ практически полностью выработали свой ресурс. К концу 2013г. планируется вывод из эксплуатации этих котлов, в результате чего установленная тепловая мощность Кисловодской ТЭЦ снизится до 130 Гкал/час. Два других паровых котла выработали свой ресурс примерно наполовину, однако морально устарели в связи с достижением нормативного срока службы. Водогрейные котлы Кисловодской ТЭЦ длительное время находились в консервации, на настоящий момент их наработка невелика. Паровые турбины Кисловодской ТЭЦ на начало 2013г. выработали свой ресурс примерно наполовину.

На котельной «Запикетная» на момент разработки схемы теплоснабжения были установлены три водогрейных котла КВГМ-20. К концу 2013г. планируется завершить модернизацию этой котельной с установкой трех ГПА, в результате чего ее установленная тепловая мощность составит 44,89 Гкал/час.



2.3.5. Схемы выдачи тепловой энергии. Структура теплофикационных установок

Тепловая энергия в горячей воде на нужды отопления, вентиляции и горячего водоснабжения от Кисловодской ТЭЦ отпускается по трем основным тепломагистралям: «Восточный луч», «Западный луч» и «Южный луч». Тепломагистраль «Западный луч» находится на балансе ОАО «Теплосеть»; по этой магистрали снабжается тепловой энергией Западная градостроительная зона города-курорта Кисловодск. Тепломагистраль «Восточный луч» до ТК-14 в сторону центрального теплового пункта (ЦТП) по ул. Велинградская, 8, а также тепломагистраль «Южный луч» находятся на балансе ООО «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго». По этим тепломагистралям происходит снабжение тепловой энергией потребителей Южной и Юго-Восточной градостроительных зон. Горячее водоснабжение потребителей осуществляется через локальные контуры горячего водоснабжения за ЦТП (четырёхтрубная система), отопление потребителей осуществляется частично напрямую от тепловых магистралей, частично – вторым контуром от ЦТП.

Тепловые схемы Кисловодской ТЭЦ и котельной «Запикетная» приведены на рисунках 2.3.2 и 2.3.3.

На Кисловодской ТЭЦ острый пар от котельных агрегатов поступает частично на турбины, частично – в РОУ, где происходит снижение его параметров. После РОУ пар со сниженными параметрами поступает в бойлерную установку, в составе которой находятся водогрейные котлы. От водогрейных котлов, в свою очередь, происходит отпуск горячей воды в сеть. Также часть отпуска тепловой энергии осуществляется и от турбин, работающих в теплофикационном режиме.

Тепловая схема котельной «Запикетная» аналогична типовой схеме водогрейной котельной, описанной ранее в разделе 2.2.6 настоящей Главы.

Состав теплообменного оборудования источников тепловой энергии ООО «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго» приведен в таблице 2.3.4.



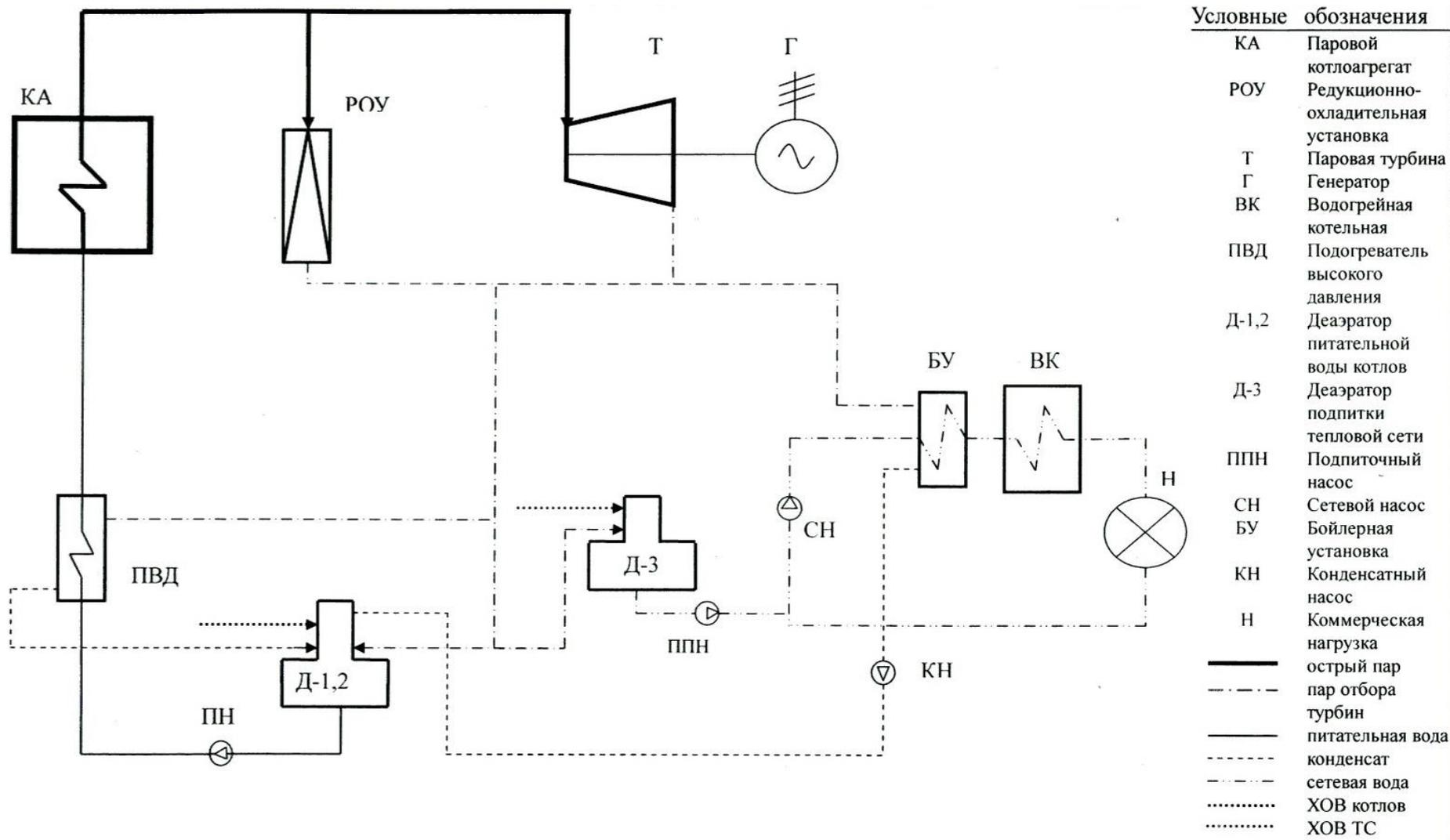


Рисунок 2.3.2. Тепловая схема Kislovodской ТЭЦ



002.СТК-13.001



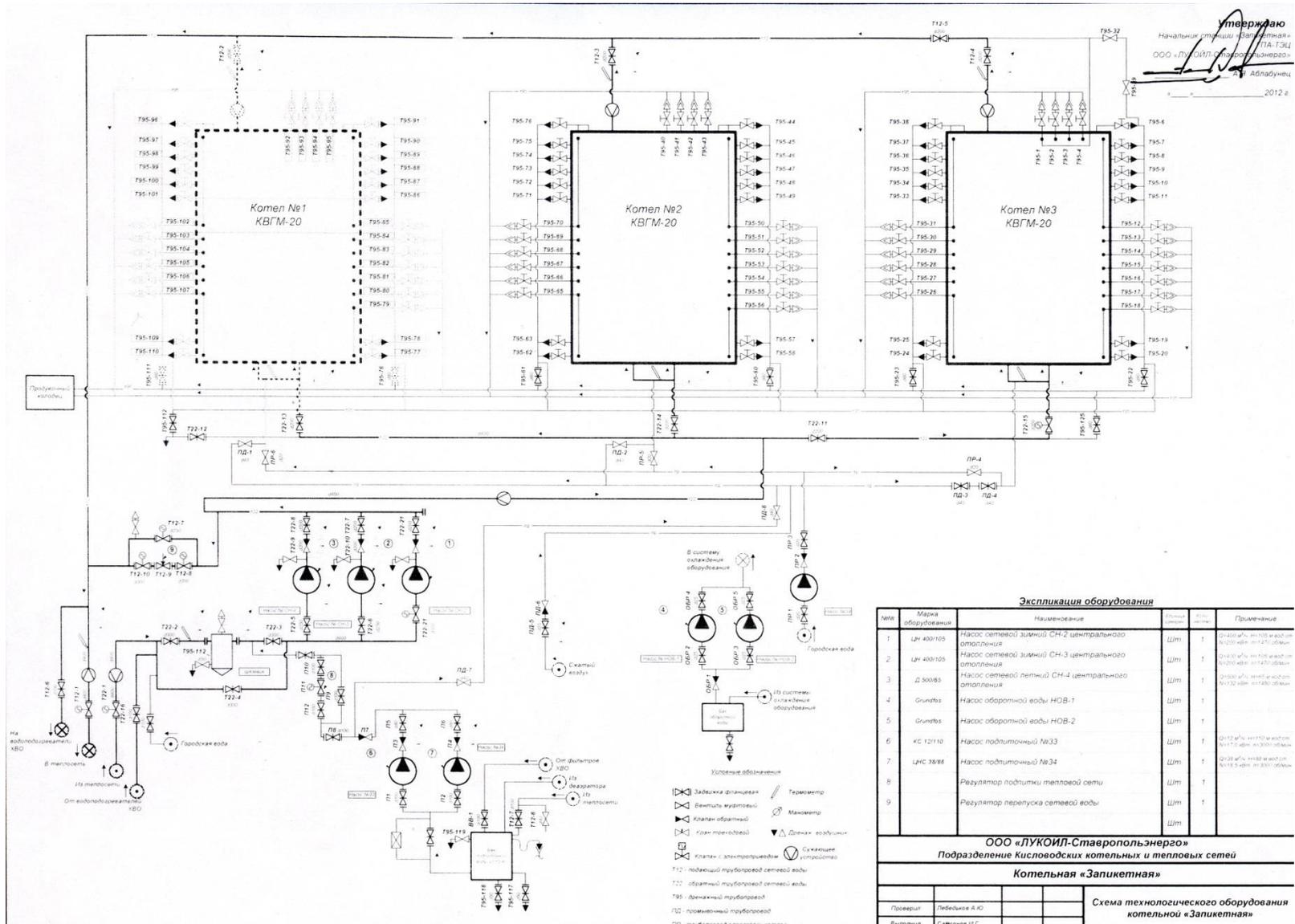


Рисунок 2.3.3. Тепловая схема котельной «Запикетная»



002.СТК-13.001



Таблица 2.3.4. Состав теплообменного оборудования Кисловодской ТЭЦ

№	Стационарное наименование оборудования	Марка, тип оборудования	Год ввода в эксплуатацию
1	2	3	4
Кисловодская ТЭЦ			
1	Основной бойлер №1	ПСВ-200-7-15	2001
2	Основной бойлер №2	ПСВ-200-7-15	2001
3	Основной бойлер №3	ПСВ-200-7-15	2001
4	Пиковый бойлер №4	ПСВ-200-7-15	2003
5	Водогрейный котел №1	КВГМ-30-150	1987
6	Водогрейный котел №2	КВГМ-30-150	1987
ТП "СОСНОВАЯ РОЩА"			
7	Водоподогреватели пластинчатые блок системы	NT50MH/CDS-16/32	2010
8	Водоподогреватели пластинчатые блок системы ГВС	NT50XHV/CDS-16/20	2010
9	Водоподогреватели пластинчатые блок системы	NT50XHV/CDS-16/18	2010
ЦТП "ЛУЧ"			
10	Водоподогреватель скоростной отоплен с №1	Д=168 ДЛ=4 м 6 с	1985
11	Водоподогреватель скоростной отоплен с №2	Д=168 ДЛ=4 м 6 с	1985
12	Водоподогреватель скоростной ГВС №3	Д=168 ДЛ=4 м 8 с	1985
13	Водоподогреватель скоростной ГВС №4	Д=168 ДЛ=4 м 4 с	1985
14	Водоподогреватель скоростной ГВС №4	Д=219 ДЛ=4 8 м 4 с	1985
15	Водоподогреватель скоростной ГВС №4	Д=273 ДЛ=5 м 1 с	1985
ЦТП БФО "Центральное"			
16	Водоподогреватель скоростной	Д 273, L = 5,032 м	1997
17	Водоподогреватель скоростной	Д 273, L = 5,032 м	1997
18	Водоподогреватель скоростной	Д 325, L = 5,232 м	1997
19	Водоподогреватель скоростной	Д 325, L = 5,2032 м	1997
20	Водоподогреватель скоростной	Д 273, L = 3,032 м	1997
ТП "НАРЗАН-2"			
21	Водоподогреватель скоростной ГВС №1	Д= 219, ДЛ = 4832,3 с	1987
22	Водоподогреватель скоростной ГВС №2	Д= 219, ДЛ = 4832,2 с	1987
23	Водоподогреватель скоростной ГВС №2	Д= 273, ДЛ = 5032,1 с	1987
24	Водоподогреватель скоростной ГВС №3	Д=325, ДЛ = 3232,2 с	1987
25	Водоподогреватель скоростной ГВС №4	Д=325, ДЛ = 3232,2 с	1987
26	Водоподогреватель емкостной ГВС №5	Д=1216, ДЛ = 2813,3 с	1978
ТП "ГОРПОЛИКЛИНИКА"			
27	Водоподогреватель скоростной отопл №1	Д= 89, ДЛ = 2340,4 с	1996
28	Водоподогреватель скоростной отопл №2	Д= 89, ДЛ = 2340,4 с	1996
29	Водоподогреватель скоростной ГВС №3	Д=325, ДЛ = 3232,3 с	1995
ТП "РАДУГА -2" (нижняя)			
30	Водоподогреватель скоростной отопл №1	Д=325, ДЛ = 3232,3 с	1992
31	Водоподогреватель скоростной отопл №2	Д=325, ДЛ = 3232,3 с	1992
32	Водоподогреватель скоростной ГВС №3	Д=325, ДЛ = 3232,3 с	1992
33	Водоподогреватель скоростной ГВС №4	Д=325, ДЛ = 3232,3 с	1992
ЦТП "Нарсуд"			
34	Водоподогреватель скоростной отопл №1	Д=76, ДЛ=2300,4 с	1997
35	Водоподогреватель скоростной отопл №2	Д=76, ДЛ=2300,4 с	1997
ЦТП "Каскад-2"			
36	Водоподогреватель скоростной ГВС №1	Д=325, ДЛ = 3232,3 с	1997
37	Водоподогреватель скоростной ГВС №2	Д=325, ДЛ = 3232,3 с	1997
38	Водоподогреватель скоростной отопл ГВС №1	Д=325, ДЛ = 3232,3 с	1997
39	Водоподогреватель скоростной отопл ГВС №2	Д=325, ДЛ = 3232,3 с	1997
ТП "РОДИНА -1"			
40	Водоподогреватель скоростной ГВС №1	Д=273, ДЛ = 3032,3 с	1986
41	Водоподогреватель скоростной ГВС №2	Д=325, ДЛ = 3232,3 с	1989
ТП "МИРА, 5"			
42	Водоподогреватель емкий ГВС №1	Д=712, ДЛ = 1500	1995
43	Водоподогреватель скоростной ГВС №2	Д=273 ДЛ=3032 1 с	1995



Продолжение таблицы 2.3.4. Состав теплообменного оборудования котельной «Запикетная»

№ п/п	Наименование	Тип	Кол-во	Характеристики		
				Длина, м	Диаметр корпуса, мм	Площадь нагрева, м ²
1	Теплообменник деаэратора	кожухотрубный	1x4	4	108	3,54

2.3.6. Регулирование отпуска тепловой энергии от теплоисточников ООО «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго»

Основной задачей регулирования отпуска тепловой энергии в системах теплоснабжения является поддержание заданной температуры воздуха в отапливаемых помещениях при изменяющихся в течение отопительного периода внешних климатических условиях и заданной температуры горячей воды, поступающей в системы горячего водоснабжения, при изменяющемся в течение суток расходе этой воды.

Способ регулирования отпуска тепловой энергии от теплоисточников ООО «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго» – качественный. Проектный температурный график Кисловодской ТЭЦ 130/70°C был выбран во времена развития централизованного теплоснабжения и действует до настоящего времени со срезкой на 114°C. Аналогичный температурный график со срезкой на 115°C действует на котельной «Запикетная».

Суммарная расчетная нагрузка потребителей теплоисточников ООО «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго» значительно меньше проектной, что определяет возможность введения срезки. Температурные графики теплоисточников ООО «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго» приведены на рисунках 2.3.4 и 2.3.5.

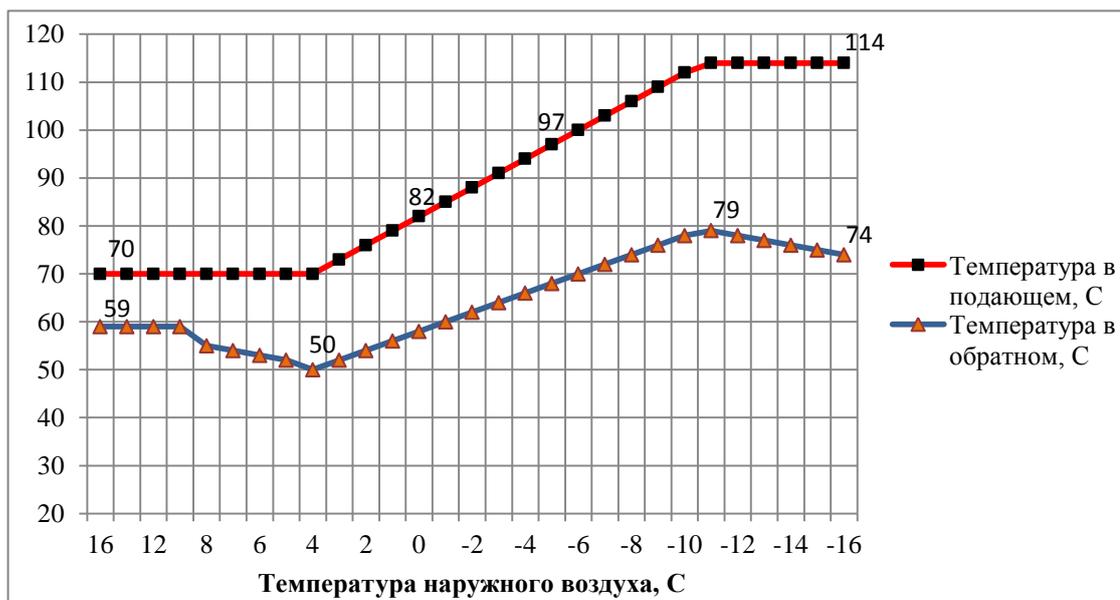


Рисунок 2.3.4. Температурный график Кисловодской ТЭЦ



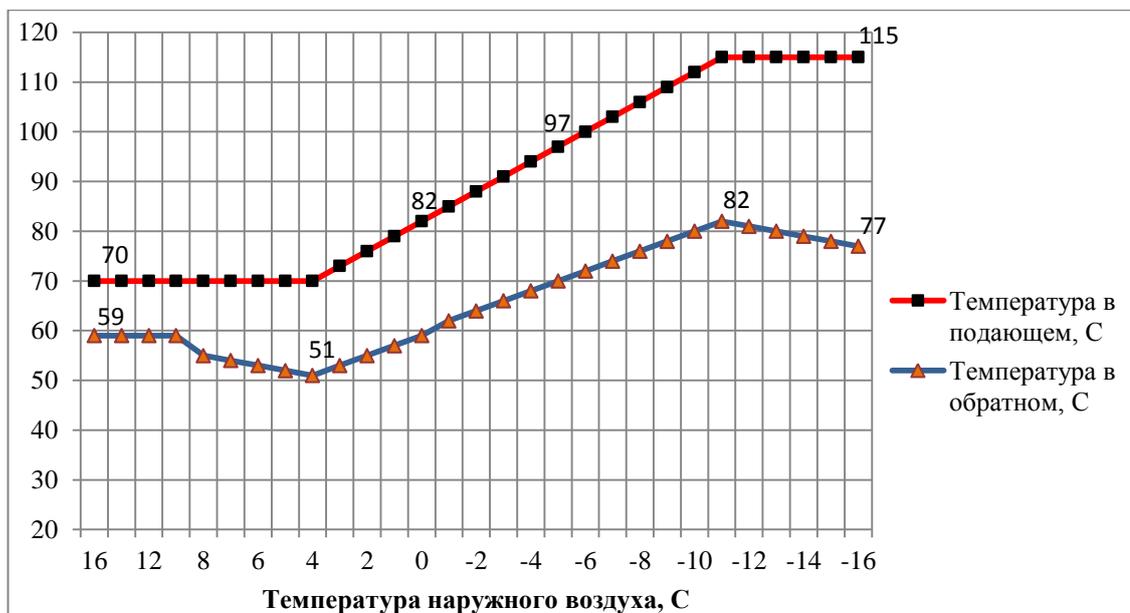


Рисунок 2.3.5 Температурный график котельной «Запикетная»

2.3.7. Среднегодовая загрузка оборудования Кисловодской ТЭЦ

Данные по загрузке оборудования Кисловодской ТЭЦ представлены на рисунке 2.3.6.

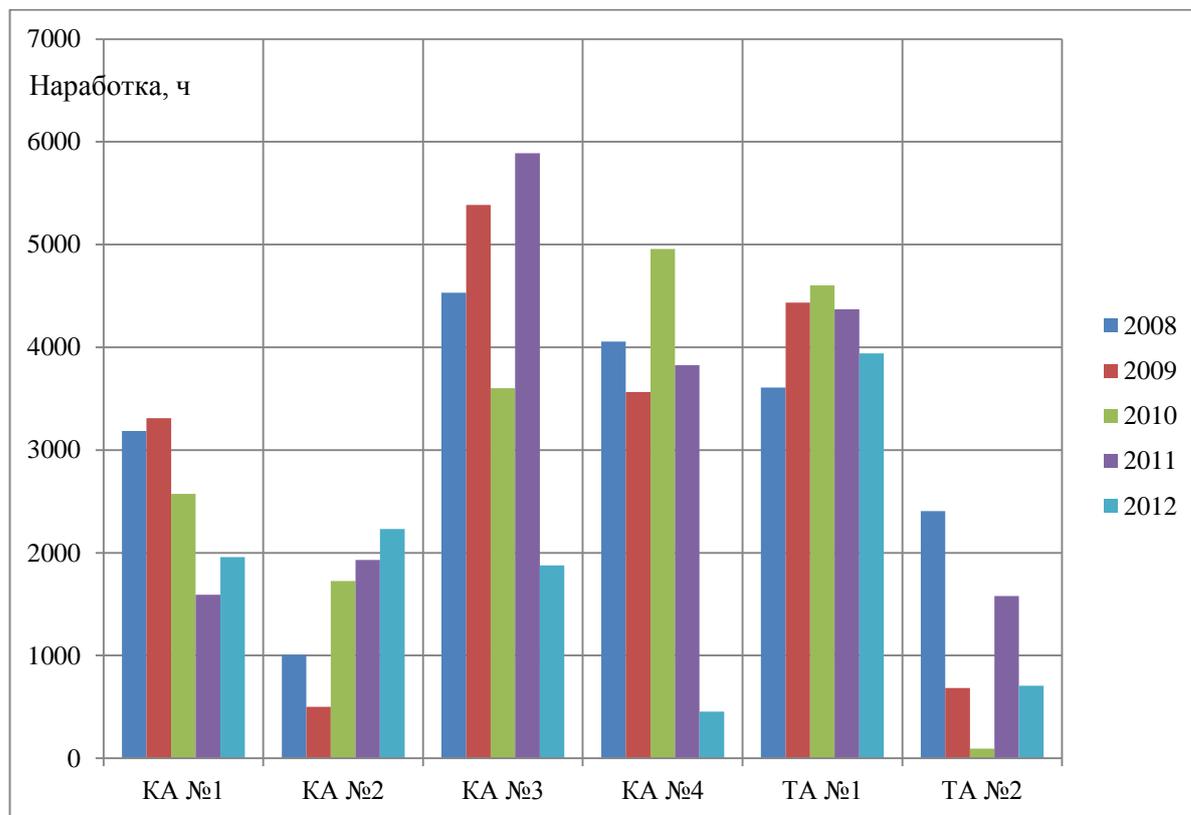


Рисунок 2.3.6. Нарботка оборудования Кисловодской ТЭЦ в 2008 – 2012гг



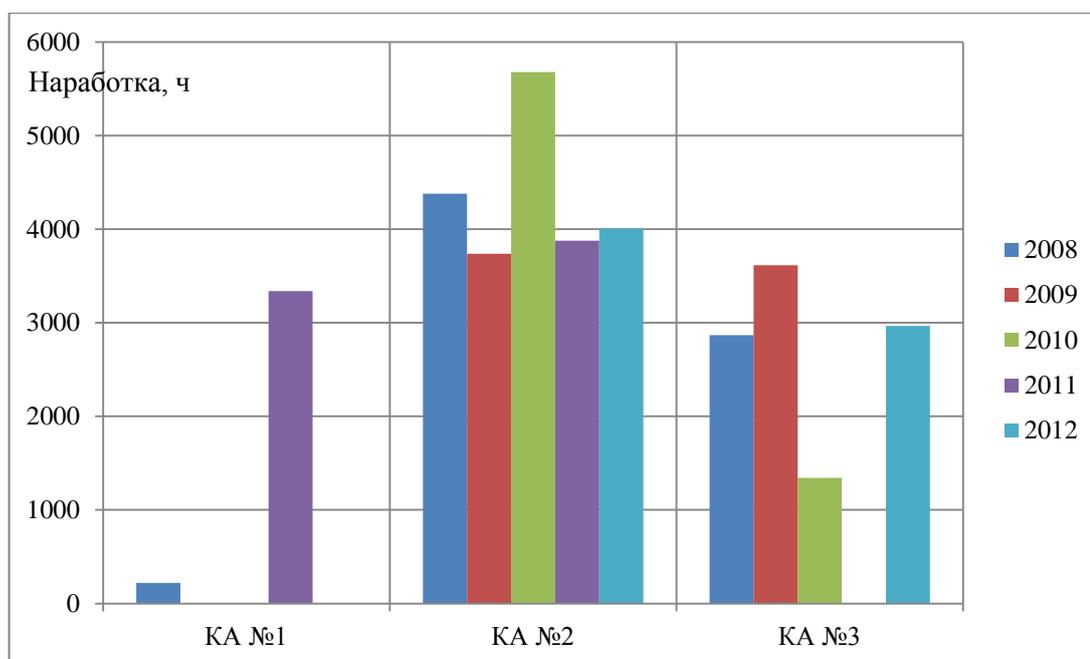


Рисунок 2.3.7. Наработка оборудования котельной «Запикетная» в 2008 – 2012гг

Как видно из представленных данных, за последние 5 лет из котельного оборудования Кисловодской ТЭЦ наиболее нагружались котлы №3 и №4, что связано с исчерпанием их ресурса. Из турбоагрегатов наиболее нагружался турбоагрегат №1, поскольку имеет значительно больший остаточный ресурс по сравнению с турбоагрегатом №2.

Если говорить о загрузке оборудования котельной «Запикетная», необходимо отметить, что за последние 5 лет стабильно был загружен только котел №2, котел №1 долгое время находился в консервации.

2.3.8. Способы учета тепла, отпущенного в паровые и водяные тепловые сети

На Кисловодской ТЭЦ установлено два узла учета тепловой энергии, включающие в свой состав приборы учета расхода теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах типа US-800, комплект термопреобразователей сопротивления КТПТР-100 и тепловычислитель СПТ 961.

На котельной «Запикетная» организован узел учета тепловой энергии, включающий в свой состав приборы учета расхода теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах типа US-800, комплект термопреобразователей сопротивления КТПТР-100, тепловычислитель СПТ 961. Учет тепловой энергии у потребителей ведется по приборам учета, установленным на границах балансовой принадлежности тепловых сетей с возможностью удаленного доступа к данным приборов с «Запикетная» ГПА-ТЭЦ. Укомплектованность приборами учета потребителей тепловой энергии на 01.09.2013г. составляет 96%.



2.3.9. Статистика отказов и восстановлений оборудования

В период с 2008 по 2012 гг. на теплоисточниках ООО «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго» отказов оборудования, повлекших за собой длительные перерывы в подаче тепловой энергии потребителям, зафиксировано не было.

2.3.10. Характеристика водоподготовки и подпиточных устройств

Вода для технического водоснабжения теплоисточников ООО «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго» поступает из городского водопровода. Общая характеристика системы водоподготовки Кисловодской ТЭЦ и показатели качества исходной воды приведены в таблицах 2.3.5 и 2.3.6. Аналогично, для котельной «Запикетная» характеристика системы водоподготовки и показатели качества исходной воды приведены в таблицах 2.3.7 и 2.3.8.

Таблица 2.3.5. Характеристика системы водоподготовки Кисловодской ТЭЦ

Наименование Источника	Производительность ВПУ, м ³ /ч	Применяемый ионит (сульфоуголь / КУ-2) жесткость воды,	Средний расход воды на ХВО в расчетном периоде, м ³
Городская вода	31	Смесь катионита КУ-2-8 и амберлита	36,500

Таблица 2.3.6. Показатели качества исходной воды для Кисловодской ТЭЦ

Показатель	Значение
Водородный показатель	7,48±0,10
Жесткость общая, мг-экв/л	5,05±0,15
Жесткость карбонатная, мг-экв/л	3,65
Хлориды, мг/л	7,35±1,76
Сульфаты, мг/л	69,13±7,19
Окисляемость, мг/л	1,44±0,29
Соединения железа, мг/л	0,23±0,05
Сухой остаток, мг/л	297,88±26,81

Таблица 2.3.7. Характеристика системы водоподготовки котельной «Запикетная»

Производительность ВПУ, м ³ /ч	Общая жесткость воды, мг-экв/кг	Применяемый ионит (сульфоуголь/ КУ-2) жесткость воды, мг-экв/кг	Средний расход воды на ХВО в расчетном периоде, т/год
5,0	5600	Не применяется, в связи с вводом в эксплуатацию в 2013г. установки обратного осмоса	18000



Таблица 2.3.8. Показатели качества исходной воды для котельной «Запикетная»

Показатель	Значение	Нормативное значение
Водородный показатель	8,5	8,3-9,5
Жесткость общая, мг-экв/л	5600	4000-6000
Жесткость карбонатная, мг-экв/л	3,4	2,4-4,4
Хлориды, мг/л	3,4	Не более 5
Сульфаты, мг/л	5	Не более 5
Окисляемость, мг/л	-	-
Соединения железа, мг/л	0,25	Не более 0,5
Сухой остаток, мг/л	Норм.	Не более 1000

2.3.11. Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации источника Кисловодская ТЭЦ

Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации оборудования теплоисточников ООО «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго» по состоянию на 2012 год не выдавались.



3. Тепловые сети, сооружения на них и тепловые пункты

3.1. Общие положения

Общая протяженность тепловых сетей в городе-курорте Кисловодск на 2013г. составляет 130,78 км, при этом 62,5% приходится на участки тепловых сетей менее Ду200. Это обусловлено большим количеством разветвленных квартальных сетей. При этом, однако, тяготение к централизованному теплоснабжению приводит тому, что остальные 37,5% тепловых сетей приходятся на трубопроводы диаметром от Ду200 до Ду400. Распределение протяженности тепловых сетей города-курорта Кисловодск по условному диаметру приведено на рисунке 3.1.1.

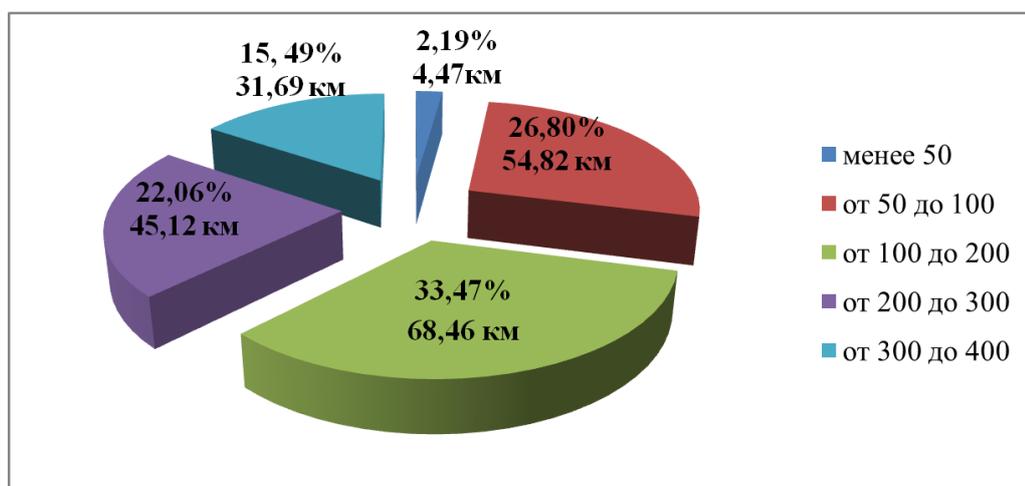


Рисунок 3.1.1. Распределение протяженности тепловых сетей города-курорта Кисловодск по условному диаметру

Как было описано ранее в Части 1 «Функциональная структура организации теплоснабжения» настоящей Главы, тепловые сети в городе-курорте Кисловодск находятся на балансе двух теплоснабжающих организаций – ОАО «Теплосеть» и ООО «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго», при этом 73,7% всех тепловых сетей находится на балансе ОАО «Теплосеть».

В городе-курорте Кисловодск на вводах потребителей тепловой энергии отсутствуют индивидуальные теплообменники, поэтому реализована двухконтурная система отопления. Теплоноситель от источника тепловой энергии по трубопроводам 1-го контура поступает в центральные тепловые пункты (ЦТП). От ЦТП 2-м контуром до конечных потребителей идут сети отопления и горячего водоснабжения (ГВС). Кроме того, на котельных №2 по ул. Зеленогорская, 5, №6 по ул. Фоменко, 110, №7 по ул. Катыхина, 155, №12 по ул. Победы, 34 и №14 по ул. Аджарская, 19 применена четырехтрубная система. Протяженность тепловых сетей по контурам и сетей ГВС представлена на рисунке 3.1.2.



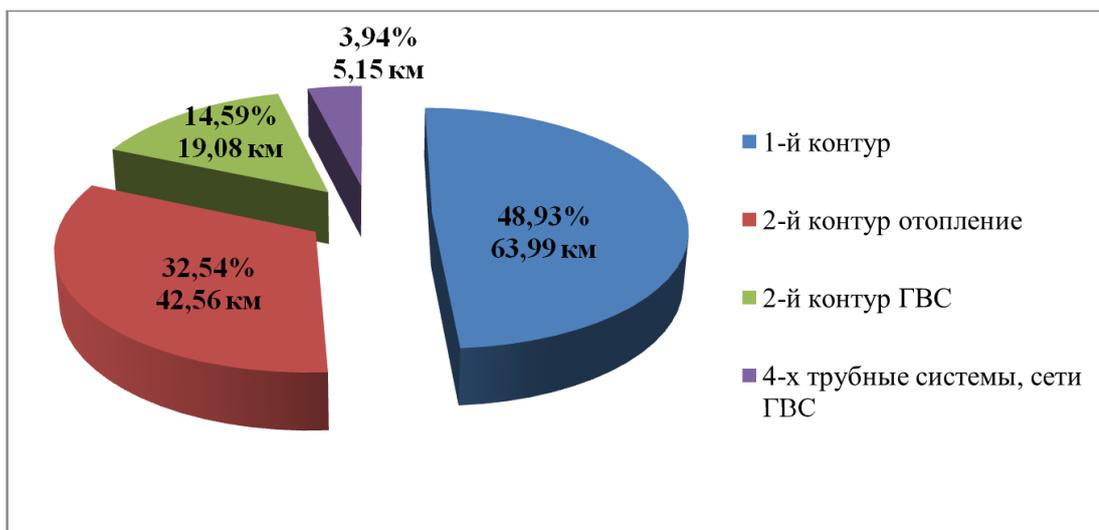


Рисунок 3.1.2. Протяженность тепловых сетей города-курорта Кисловодска по контурам

На балансе ОАО «Теплосеть» находятся тепловые сети от собственных котельных, а также часть тепломагистрали Восточный луч и тепломагистраль Западный луч от Кисловодской ТЭЦ. На балансе ООО «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго» находятся тепловые сети от котельной «Запикетная», тепломагистраль Южный луч и часть тепломагистрали Восточный луч от Кисловодской ТЭЦ.

В отопительный период котельные ОАО «Теплосеть» работают в штатном режиме, транспортируя тепловую энергию до конечных потребителей по собственным сетям. В межотопительный период, когда нагрузка на котельные существенно снижается, осуществляется ряд переключений:

- 1) По перемычке между ЦТП по ул. Осипенко, 12 и ЦТП по ул. Велинградская, 8 происходит подача теплоносителя от котельной №1 по ул. Минеральная, 25 для покрытия нужд ГВС потребителей, которые в отопительный период получают ГВС через ЦТП по ул. Велинградская, 8 по Восточному лучу КТЭЦ.
- 2) По перемычкам между сетями котельной №4 по ул. Островского, 35 и Западным лучом КТЭЦ теплоноситель подается от котельной №4 в ЦТП, которые в отопительный сезон получают тепловую энергию от Западного луча КТЭЦ.
- 3) По перемычке между сетями котельной №3 по ул. Набережная, 1 теплоноситель подается в ЦТП по ул. Челюскинцев, 5 на нужды ГВС потребителей, в отопительный период запитанных от котельной №5 по ул. Замковая, 72.

Посредством этих переключений ОАО «Теплосеть» в межотопительный период не покупает тепловую энергию у ООО «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго», а также держит в резерве котельную №5 по ул. Замковая, 72.



3.2. Общая характеристика тепловых сетей города-курорта Кисловодска

Подробно структура транспортировки тепловой энергии от источников тепловой энергии до конечных потребителей была представлена ранее в Части 1 «Функциональная структура организации теплоснабжения» настоящей Главы. Характеристики тепловых сетей города-курорта Кисловодска приведены ниже в таблице 3.2.1.

Таблица 3.2.1. Характеристики тепловых сетей города-курорта Кисловодска

Тепловая сеть	Протяженность, м	Мат. характеристика, м ²	Подключенная нагрузка, Гкал/час	Удельная мат. характеристика, м ² ·час/Гкал	
Тепловые сети от источников ОАО «Теплосеть»					
Т/с от котельной №1	1-й контур	4572,0	1069,88	22,60	47,33
	2-й контур (О)	7571,6	944,27	-	-
	2-й контур (ГВС)	581,5	57,80	-	-
Т/с от котельной №2	1-й контур	3691,4	527,52	8,94	59,02
	сети ГВС (4-х трубн.)	1668,8	175,94	-	-
Т/с от котельной №3	1-й контур	8746,6	2162,62	47,91	45,14
	2-й контур (О)	9585,0	1470,39	-	-
	2-й контур (ГВС)	8321,6	858,80	-	-
Т/с от котельной №4	1-й контур	6957,2	939,33	20,29	46,30
	2-й контур (О)	126,0	12,57	-	-
	2-й контур (ГВС)	1103,0	105,32	-	-
Т/с от котельной №5	1-й контур	4483,6	748,85	10,72	69,85
	2-й контур (О)	1066,0	108,76	-	-
	2-й контур (ГВС)	4066,5	493,50	-	-
Т/с от котельной №6	1-й контур	2919,0	358,12	9,89	36,21
	сети ГВС (4-х трубн.)	2444,0	227,58	-	-
Т/с от котельной №7	1-й контур	1095,3	140,68	2,05	68,63
	сети ГВС (4-х трубн.)	1021,3	97,16	-	-
Т/с от котельной №14	1-й контур	800,0	75,07	1,87	40,14
	сети ГВ (4-х трубн.)	433,1	25,79	-	-
Т/с от котельной №19	1-й контур	299,5	21,80	0,08	290,67



Тепловые сети от источников ООО "ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго"					
Западный луч (т/с на балансе ОАО «Теплосеть»)	1-й контур	5829,4	874,71	23,23	37,65
	2-й контур (О)	3288,0	327,60	-	-
	2-й контур (ГВС)	1852,5	136,85	-	-
Восточный луч (за ТК-14 т/с на балансе ОАО «Теплосеть»)	1-й контур	5750,0	1135,48	24,20	46,93
	2-й контур (О)	1899,0	190,53	-	-
	2-й контур (ГВС)	1035,4	80,69	-	-
Южный луч	1-й контур	8266,3	1439,68	22,08	65,21
	2-й контур (О)	8734,9	1467,33	-	-
	2-й контур (ГВС)	232,2	10,40	-	-
Т/с от котельной "Запикетная"	1-й контур	10515,3	2431,16	27,31	114,87
	2-й контур (О)	10227,3	2469,35	-	-
	2-й контур (ГВС)	1456,5	146,68	-	-

Универсальным показателем, позволяющим сравнивать системы транспортировки теплоносителя, отличающиеся масштабом теплофицируемого района, является удельная материальная характеристика тепловой сети:

$$\mu = \frac{M}{Q_{\text{сумм}}^p} \left[\frac{\text{м}^2}{\text{Гкал/ч}} \right], \quad (3.1)$$

где $Q_{\text{сумм}}^p$ - присоединённая тепловая нагрузка, Гкал/ч, M – материальная характеристика сети, равная:

$$M = \sum_{i=1}^{i=n} d_i \cdot l_i, \quad (3.2)$$

где d_i - диаметр i -го участка трубопровода тепловых сетей, м; l_i - протяжённость i -го участка трубопровода тепловых сетей, м.

По этому показателю можно оценить эффективность централизованного теплоснабжения и установить зону эффективного теплоснабжения, которая при подвесной теплоизоляции определяется показателем удельной материальной характеристики до $100 \frac{\text{м}^2}{\text{Гкал/час}}$, а зона предельной эффективности – до $200 \frac{\text{м}^2}{\text{Гкал/час}}$. Применение трубопроводов в ППУ изоляции увеличивает зону предельной эффективности до $300 \frac{\text{м}^2}{\text{Гкал/час}}$. Результаты расчетов удельной материальной характеристики тепловых сетей от различных источников тепловой энергии приведены в таблице 3.2.1.

Анализируя полученные результаты, можно заметить, что в целом по городу-курорту Кисловодск показатель удельной материальной характеристики колеблется в



пределах(40..70) $\frac{\text{м}^2}{\text{Гкал/час}}$, что говорит о большой загруженности магистральных тепловых сетей.

3.3. Характеристики тепловых камер, павильонов и арматуры

Тепловые камеры на магистральных и внутриквартальных тепловых сетях выполнены в подземном исполнении из железобетонных блоков.

Павильоны на магистральных тепловых сетях города-курорта Кисловодск отсутствуют.

В качестве секционирующей арматуры на магистральных тепловых сетях используются чугунные клиновые литые задвижки с выдвигным шпинделем типа 30с64нж. В качестве регулирующей арматуры применяют клапаны типа РК-1.

Информация о количестве тепловых камер и запорной арматуры на тепловых сетях ОАО «Теплосеть» приведена в таблице 3.3.1.

Таблица 3.3.1. Сведения о количестве тепловых камер и запорной арматуры на тепловых сетях ОАО «Теплосеть»

Тепловая сеть	Количество тепловых камер, шт.	Количество запорной арматуры, шт
Т/с котельной №1 по ул. Минеральная, 25	97	226
Т/с котельной №2 по ул. Зеленогорская, 5	29	62
Т/с котельной №3 по ул. Набережная, 1	165	340
Т/с котельной по ул. Островского, 35	60	204
Т/с котельной по ул. Замковая, 72	42	104
Т/с котельной по ул. Фоменко, 110	30	52
Т/с котельной №7 по ул. Катыхина, 155	16	30
Т/с котельной №9 по ул. Чкалова, 44	1	2
Т/с котельной №14 по ул. Аджарская, 19	4	6
Т/с котельной №16 по ул. Толстого, 6	5	10
Т/с котельной №19 "Форелевое хозяйство"	5	15
Западный луч КТЭЦ	105	232
Восточный луч КТЭЦ	45	130

3.4. Регулирование отпуска тепловой энергии в тепловые сети

Отпуск тепловой энергии в тепловые сети от источников тепловой энергии производится в соответствии с утвержденными температурными графиками, описанными в Части 2 «Источники тепловой энергии» настоящей Главы. Иными словами, фактические температурные графики источников тепловой энергии соответствуют утвержденным.



Отпуск тепловой энергии от источников тепловой энергии ОАО «Теплосеть» осуществляется в соответствии с теплогидравлическими режимами, приведенными в таблице 3.4.1. Выбор температурных графиков 110/70°С на крупных котельных №1 по ул. Минеральная, 25, №2 по ул. Зеленогорская, 5 и №3 по ул. Набережная, 1 связан с транспортом тепловой энергии от этих котельных на большие расстояния (удаленность потребителей достигает 2 – 2,5 км).

Таблица 3.4.1. Теплогидравлические режимы работы тепловых сетей от источников ОАО «Теплосеть»

№ п/п	Наименование котельной	Рабочее давление (подающий/обратный трубопровод), кгс/см ²	Температурный график, °С
1	Котельная Минеральная,25	5,8/3,4	110/70
2	Котельная Зеленогорская,5	7,5/4,8	110/70
3	Котельная Набережная,1	9,0/6,6; 7,0/6,0	110/70
4	Котельная Островского,35	7,2/4,6	95/70
5	Котельная Замковая,72	8,0/4,2	95/70
6	Котельная Фоменко,110	5,6/3,4	95/70
7	Котельная Катыхина,155	2,7/2,0	95/70
8	Котельная Чкалова,17	1,9/1,6	95/70
9	Котельная Чкалова,44	2,2/1,9	95/70
10	Котельная Чкалова,60а	1,5/1,3	95/70
11	Котельная Подгорная,45	1,6/1,3	95/70
12	Котельная Победы,34	1,3/1,1	95/70
13	Котельная Седлогорская,1	1,1/1,0	95/70
14	Котельная Аджарская,19	4,0/2,7	95/70
15	Котельная Вашкевича,7	1,2/1,0	95/70
16	Котельная Толстого,6	1,2/1,0	95/70
17	Котельная Гоголя,29	1,1/0,9	95/70
18	Котельная Седлогорская,19	1,0/0,9	95/70
19	Котельная «Форелевое хозяйство»	2,5/2,0	95/70

Источники тепловой энергии ООО «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго» осуществляют отпуск тепловой энергии потребителям в соответствии с теплогидравлическими режимами, приведенными в таблице 3.4.2.



Таблица 3.4.2. Телогидравлические режимы работы тепловых сетей от источников ООО «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго»

Тепловая сеть	Рабочее давление (подающий / обратный трубопровод), кгс/см ²	Фактический температурный график, °С
Западный луч	9,8 / 7,4	114 / 70
Восточный луч	10,2 / 8,6	114 / 70
Южный луч	9,7 / 7,5	114 / 70
Т/с котельной «Запикетная»	12,4 / 5,6	115 / 70

Проектным температурным графиком для Кисловодской ТЭЦ является температурный график 130/70°С, который в настоящее время действует со срезкой на 114°С (108°С для Восточного луча). Введение срезки обусловлено большим резервом тепловой мощности на Кисловодской ТЭЦ, а также большой степенью износа основного оборудования. Аналогично, на котельной «Запикетная» введение срезки на 115°С связано с наличием значительного резерва тепловой мощности.

Балансировка систем теплоснабжения города-курорта Кисловодск осуществлена посредством установки дроссельных шайб на вводе каждого потребителя. Количество дроссельных шайб соответствует количеству абонентских вводов. Диаметр дроссельных шайб определен посредством проведения наладочного расчета систем теплоснабжения.

Для всех источников тепловой энергии города-курорта Кисловодск характерно качественное регулирование отпуска тепловой энергии.

3.5. Гидравлические режимы работы тепловых сетей

Расчеты телогидравлических режимов работы тепловых сетей от источников тепловой энергии города-курорта Кисловодска были проведены в программном комплексе Zulu 7.0 на базе построенной расчетной модели системы теплоснабжения. Результаты расчетов представлены в электронной модели системы теплоснабжения и в графическом виде приведены в Приложении 1 «Пьезометрические графики на 2013г.».

По результатам проведенных расчетов получено, что для большей части источников тепловой энергии города-курорта Кисловодска гидравлические режимы работы тепловых сетей обеспечивают качественное теплоснабжение потребителей тепловой энергией. Тем не менее, для ряда котельных были выявлены проблемы с обеспечением тепловой энергией наиболее удаленных потребителей. Рассмотрим эти проблемы в системе теплоснабжения подробно.



Котельная №1 по ул. Минеральная, 25

При анализе расчетного маршрута от котельной №1 до пансионата «Мечта» по ул. Клубная, 6 был получен пьезометрический график, фрагмент которого представлен на рисунке 3.5.1.

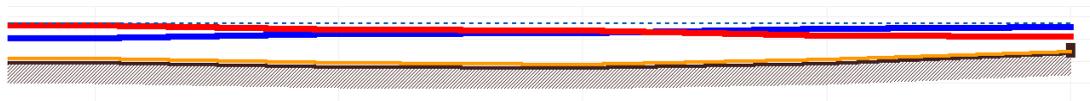


Рисунок 3.5.1. Фрагмент пьезометрического графика по расчетному пути котельная №1 – пансионат «Мечта»

Характеризуя полученную картину изменения напора в подающем и обратном трубопроводах, можно говорить о том, что за узлом в санатории «Россия» циркуляция теплоносителя практически отсутствует, вследствие чего потребители, расположенные за вышеуказанными узлами, отапливаются плохо. Нехватка располагаемого напора на источнике при этом составляет 17,8 м водяного столба.

Котельная №3 по ул. Набережная, 1

При анализе расчетного маршрута от котельной №3 до ЦТП-2 по ул. Садовая, 20 был получен пьезометрический график, фрагмент которого представлен на рисунке 3.5.2.

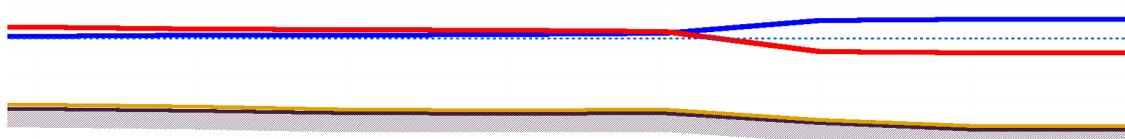


Рисунок 3.5.2. Фрагмент пьезометрического графика по расчетному пути котельная №3 – ЦТП-2 по ул. Садовая, 20

Характеризуя полученную картину изменения напора в подающем и обратном трубопроводах, можно говорить о том, что за ТК-53 циркуляция теплоносителя практически отсутствует, вследствие чего потребители, расположенные за вышеуказанным узлом, отапливаются плохо. Нехватка располагаемого напора на источнике при этом составляет 40,8 м водяного столба. Это является следствием транспорта тепловой энергии по трубопроводам малого диаметра (до Ду300) на в достаточно удаленный от котельной район с большой тепловой нагрузкой.



Котельная №4 по ул. Островского, 35

При анализе расчетного маршрута от котельной №4 до жилого дома по ул. Г. Медиков, 17 был получен пьезометрический график, фрагмент которого представлен на рисунке 3.5.3.



Рисунок 3.5.3. Фрагмент пьезометрического графика по расчетному пути котельная №4 – ул. Г. Медиков, 17

Характеризуя полученную картину изменения напора в подающем и обратном трубопроводах, можно говорить о том, что за узлом в доме по ул. Г. Медиков, 13 циркуляция теплоносителя практически отсутствует, вследствие чего потребители, расположенные за вышеуказанным узлом, отапливаются плохо. Нехватка располагаемого напора на источнике при этом составляет 14 м водяного столба. Это является следствием прокладки трубопровода малого диаметра (Ду65) до тупиковых потребителей с достаточно большой нагрузкой (порядка 0,32 Гкал/час).

Котельная №5 по ул. Замковая, 72

При анализе расчетного маршрута от котельной №5 до жилого дома по ул. Красивая, 25 был получен пьезометрический график, фрагмент которого представлен на рисунке 3.5.4.



Рисунок 3.5.4. Фрагмент пьезометрического графика по расчетному пути котельная №5 – ул. Красивая, 25

Характеризуя полученную картину изменения напора в подающем и обратном трубопроводах, можно говорить о том, что за ТК-31 циркуляция теплоносителя практически отсутствует, вследствие чего потребители, расположенные за вышеуказанным узлом, отапливаются плохо. Нехватка располагаемого напора на источнике при этом составляет 18,9 м водяного столба. Это является следствием прокладки трубопровода малого диаметра (Ду65) до тупикового потребителя с достаточно большой нагрузкой (порядка 0,42 Гкал/час).



Котельная №6 по ул. Фоменко, 110

При анализе расчетного маршрута от котельной №6 до жилого дома по ул. Железнодорожная, 58 был получен пьезометрический график, фрагмент которого представлен на рисунке 3.5.5.



Рисунок 3.5.5. Фрагмент пьезометрического графика по расчетному пути котельная №6 – ул. Железнодорожная, 58

Характеризуя полученную картину изменения напора в подающем и обратном трубопроводах, можно говорить о том, что за ТК-9 циркуляция теплоносителя практически отсутствует, вследствие чего потребители, расположенные за вышеуказанным узлом, отапливаются плохо. Нехватка располагаемого напора на источнике при этом составляет 12,5 м водяного столба.

Тепломагистраль Южный луч Кисловодской ТЭЦ

При анализе расчетного маршрута от Кисловодской ТЭЦ до ТК-33 был получен пьезометрический график, фрагмент которого представлен на рисунке 3.5.6.

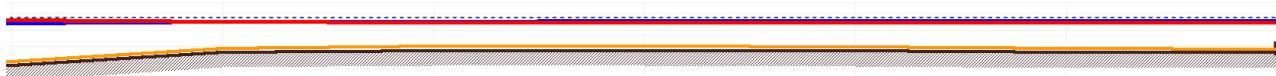


Рисунок 3.5.6. Фрагмент пьезометрического графика по расчетному пути КТЭЦ – ТК-33

Характеризуя полученную картину изменения напора в подающем и обратном трубопроводах, можно говорить о том, что за ТК-18 циркуляция теплоносителя практически отсутствует, вследствие чего потребители, расположенные за вышеуказанным узлом, отапливаются плохо. Нехватка располагаемого напора на источнике при этом составляет 11 м водяного столба.

ЦТП по ул. Седлогорская, 116

При анализе расчетного маршрута от ЦТП по ул. Седлогорская, 116 до жилого дома по ул. Целинная, 12 был получен пьезометрический график, фрагмент которого представлен на рисунке 3.5.7.

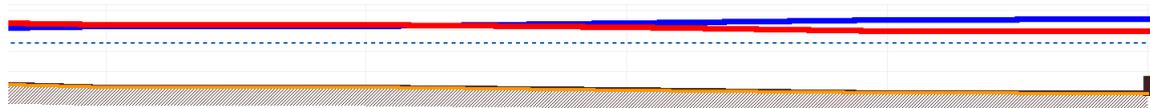


Рисунок 3.5.7. Фрагмент пьезометрического графика по расчетному пути ЦТП по ул. Седлогорская, 116 – ул. Целинная, 12



Характеризуя полученную картину изменения напора в подающем и обратном трубопроводах, можно говорить о том, что за ТК-10 циркуляция теплоносителя практически отсутствует, вследствие чего потребители, расположенные за вышеуказанным узлом, отапливаются плохо. Нехватка располагаемого напора на ЦТП при этом составляет 16,8 м водяного столба. Это является следствием прокладки трубопровода малого диаметра (Dу100) до тупиковых потребителей с достаточно большой нагрузкой (порядка 1,05 Гкал/час).

ЦТП-1 по ул. Стародубовская

При анализе расчетного маршрута от ЦТП-1 по ул. Стародубовская до жилого дома по ул. Крепостная, 32 был получен пьезометрический график, фрагмент которого представлен на рисунке 3.5.8.



Рисунок 3.5.8. Фрагмент пьезометрического графика по расчетному пути ЦТП-1 по ул. Стародубовская – ул. Крепостная, 32

Характеризуя полученную картину изменения напора в подающем и обратном трубопроводах, можно говорить о том, что за ТК-40 циркуляция теплоносителя практически отсутствует, вследствие чего потребители, расположенные за вышеуказанным узлом, отапливаются плохо. Нехватка располагаемого напора на источнике при этом составляет 5,5 м водяного столба.

3.6. Статистика отказов и восстановлений тепловых сетей

Статистика аварийности на тепловых сетях ОАО «Теплосеть» и ООО «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго» приведена на рисунках 3.6.1 и 3.6.2 соответственно.



Рисунок 3.6.1. Динамика аварийности на тепловых сетях ОАО «Теплосеть»





Рисунок 3.6.2. Динамика аварийности на тепловых сетях ООО «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго»

Стоит отметить, что с 2009 по 2012гг. аварийность на тепловых сетях ОАО «Теплосеть» вырос практически в 1,5 раза, что говорит об исчерпании большей части тепловых сетей своего ресурса.

3.7. Диагностика и ремонты тепловых сетей

Аварийно-диспетчерская служба предприятия ОАО «Теплосеть» ведет круглосуточный контроль работы систем теплоснабжения города, самостоятельно принимает оперативные решения в течение суток и осуществляет взаимосвязь с другими службами города. В отличие от многих городов России ОАО «Теплосеть» обслуживает внутримногомногоквартирные системы отопления всего жилого фонда города.

На Кисловодской ТЭЦ, котельной «Запикетная» и основных ЦТП так же имеется оперативный персонал, режим работы которого круглосуточный. Общее оперативное руководство осуществляет начальник смены станции, который располагается на главном щите управления Кисловодской ТЭЦ, остальной оперативный персонал – операторы, машинисты, дежурные монтеры, дежурные электрослесари и т.д. находятся на рабочих местах согласно их дислокации.

Кроме того, в качестве методов диагностики тепловых сетей теплоснабжающими компаниями города-курорта Кисловодска проводятся испытания на плотность и прочность тепловых сетей (так называемые опрессовки). Эти испытания проводятся в соответствии с «Правилами устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды», «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации», «Типовой инструкцией по технической эксплуатации систем транспорта и распределения тепловой энергии» и местной инструкцией.



3.8. Анализ нормативных и фактических потерь тепловой энергии и теплоносителя

Расчет и обоснование нормативов технологических потерь теплоносителя и тепловой энергии в тепловых сетях города-курорта Кисловодска производится согласно Приказу № 265 от 4 октября 2005 года «Порядок расчета и обоснования нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии».

В 2009г. для ОАО «Теплосеть» были установлены нормативы технологических потерь при передаче тепловой энергии, которые составили 87813 м³ для теплоносителя и 53902 Гкал для тепловой энергии. В 2013г. эти нормативы не менялись.

Поскольку приборы учета на источниках тепловой энергии отсутствуют, данных о фактических потерях тепловой энергии и теплоносителя нет. Расчет отпущенной тепловой энергии ведется по известной выработке тепловой энергии и нормативным значениям потерь тепловой энергии.

Сведения о фактических потерях в тепловых сетях источников ООО «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго» представлены в таблице 3.8.1. Однако следует отметить, что данные о нормативах технологических потерь при передаче тепловой энергии для ООО «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго» отсутствуют.

Таблица 3.8.1. Фактические потери в сетях от источников ООО «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго»

Тепловая сеть	Потери тепловой энергии в сетях, Гкал				
	2008	2009	2010	2011	2012
Кисловодская ТЭЦ	25511,0	24116,0	23400,5	21881,0	20150,0
Котельная «Запикетная»	17063,0	15338,0	13158,2	12779,9	11817,7

3.9. Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации участков тепловой сети

По состоянию на 2013г. предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации участков тепловых сетей ОАО «Теплосеть» и ООО «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго» не выдавались.

3.10. Описание основных схем присоединения потребителей к тепловым сетям

В городе-курорте Кисловодске для большинства потребителей применяется подключение через центральные тепловые пункты (ЦТП). От источников тепловой энергии теплоноситель первым контуром поступает в ЦТП, где происходит нагрев теплоносителя второго контура, как на нужды отопления, так и на нужды ГВС.



Потребители, подключенные ко второму контуру, используют непосредственную систему присоединения к тепловой сети (рисунок 3.10.1). Водоразбор в ЦТП при этом происходит из водопровода, и за ЦТП теплоноситель движется по четырехтрубной системе.

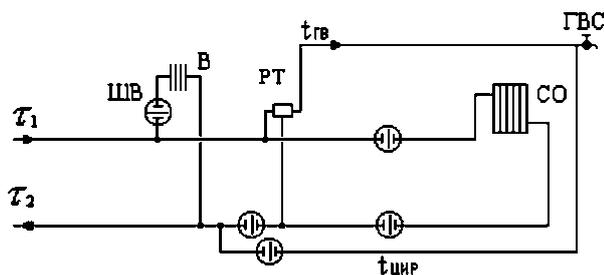


Рисунок 3.10.1. Схема подключения потребителей с открытым водоразбором на ГВС и непосредственным присоединением СО

Кроме того, часть потребителей снабжается тепловой энергией на нужды отопления от первого контура, а на нужды ГВС – от второго контура. Для этих потребителей используются элеваторные (при температурном графике источника 110/70°C, рисунок 3.10.2) и непосредственные (при температурном графике источника 95/70°C, рисунок 3.10.3) схемы присоединения.

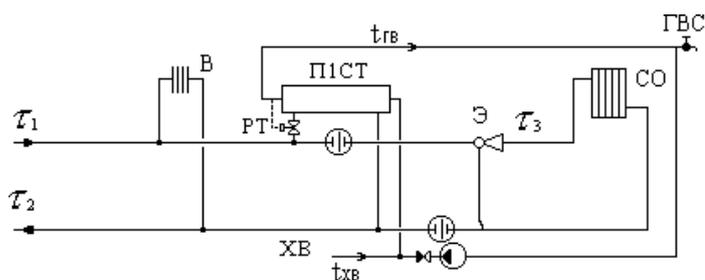


Рисунок 3.10.2. Схема подключения потребителей с параллельным подключением подогревателя ГВС и элеваторным присоединением СО

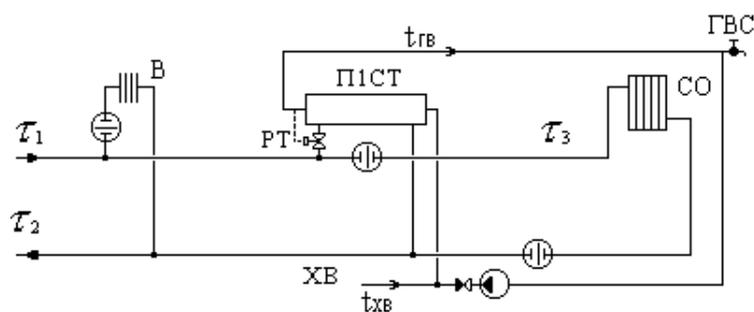


Рисунок 3.10.3. Схема подключения потребителей с параллельным подключением подогревателя ГВС и непосредственным присоединением СО

В качестве конечных потребителей часто выступают центральные тепловые пункты. Так, на балансе ОАО «Теплосеть» находится 25 ЦТП, на балансе ООО «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго» – 14.



3.11. Наличие приборов коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя

По состоянию на 2013г. котельные ОАО «Теплосеть» приборами учета не оснащены. ЦТП ОАО «Теплосеть» также не оснащены приборами учета. Расчет полезного отпуска тепловой энергии потребителям осуществляется через нормативные значения тепловых потерь в тепловых сетях и нормативные значения расхода теплоносителя на собственные нужды источников. Источники тепловой энергии ООО «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго» оснащены приборами учета отпущенной в тепловую сеть энергии.

Большая часть потребителей тепловой энергии города-курорта Кисловодска не оснащены приборами учета потребленной тепловой энергии.

3.12. Уровень автоматизации центральных тепловых пунктов и насосных станций

В настоящее время 24 из 25 ЦТП ОАО «Теплосеть» автоматизировано. Программ по дальнейшей автоматизации ЦТП у ОАО «Теплосеть» нет.

Большая часть ЦТП ООО «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго» проектировалась более двух десятилетий назад. В этой связи средства автоматизации, имевшие место в то время, в настоящее время уже физически и морально устарели. По состоянию на 2013г. и ООО «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго» также не имеет программ по автоматизации ЦТП, находящихся у них на балансе.

3.13. Сведения о наличии защиты тепловых сетей от превышения давления

Предохранительная арматура, предназначенная для защиты тепловых сетей от превышения давления, установлена на источниках тепловой энергии. Для защиты тепловых сетей от превышения допустимого давления используются предохранительные клапаны, осуществляющие сброс теплоносителя из системы теплоснабжения при превышении допустимого давления, средства защиты от гидроудара, происходящего при внезапном останове сетевых насосов, а также расширительные баки, компенсирующие термическое расширение теплоносителя при нагреве.

3.14. Сведения о наличии бесхозяйных тепловых сетей

По состоянию на 2013г. выявлен ряд бесхозяйных тепловых сетей, перечень которых приведен в таблице 3.14.1. Также выявлен ряд тепловых сетей, находящихся на балансе муниципалитета города-курорта Кисловодска. Перечень этих тепловых сетей приведен в таблице 3.14.2



В соответствии с постановлением Администрации города-курорта Кисловодска №175 от 28.02.2013 ОАО «Теплосеть» определена в качестве теплосетевой организации, осуществляющей содержание и обслуживание бесхозяйных тепловых сетей, а также тепловых сетей, находящихся на балансе муниципалитета города-курорта.



Таблица 3.14.1. Перечень выявленных бесхозяйных тепловых сетей

№	Наименование	Диаметр, мм	Протяженность канала, м
1	Тепловые сети от ТК - 8 до ТУ Дет/сада № 8 (ул. Велинградская,24)	2d-89, d-76,d-76	60
2	Тепловые сети от УТ - 1 до ТУ Дет/сада № 20 (ул. Фоменко,23)	2d-159, d-89,d-57; 2d-76, d-57,d-32	36,114
3	Тепловые сети то ТК - 12 до ТУ Дет/сада № 14 (ул. Жмакина,42)	2d-89	145
4	Тепловые сети от УТ - 1 до ТУ Дет/сада № 19 (пр. Победы,149)	2d-89, d-76, d-57	60
5	Тепловые сети от ТК -37 до ТУ Дет/сада № 23 (ул. Грозненская,5)	2d-57, d-108,d-57	28
6	Тепловые сети от ТК - 14 до ТУ Дет/сада № 25 (ул. К. Либкнехта,36)	2d-108	14
7	Тепловые сети от ТК - 22 до ТУ Дет/сада № 16 (ул.Г.Медиков,3а)	2d-108	32
8	Тепловые сети от ТК - 88 до ТУ Дет/сада № 18 (ул.К.Либкнехта,26)	2d-76	150
9	Тепловые сети от ТК- 31а до ТУ Дет/сада № 4 (ул. 40 лет Октября,42)	2d-108	63
10	Тепловые сети от УТ- 2до ТУ Гимназии № 19 (ул. Марцинкевича,80)	2d-100, d-80, d-57	151
11	Тепловые сети от ТК - 64 до ТУ Лицея № 4 (ул. Горького,27)	2d-89	31
12	Тепловые сети то ТК - 6 до ТУ Школы № 12 (ул. Кутузова,44)	2d-108	68
13	Тепловые сети от ТК - 81 до ТУ Школы № 14 (ул. Чкалова,71)	2d-57; 2d-89	76; 100
14	Тепловые сети от ТК - 108 до ТУ Школы № 15 (пр. Цандера,17)	2d-108	38
15	Тепловые сети от ТК - 50 до ТУ Школы № 16 (ул. Губина,53)	2d-76	153
16	Тепловые сети от ТК - 66а до ТУ Школы № 2 (ул. Жуковского,11)	2d-89, d-57,d-32	43
17	Тепловые сети от ТК -2 до ТУ Школы № 9 (ул. Школьная,13)	2d-159, d-89,d-57; 2d-159, d-57,d-32	124,5; 93
18	Тепловые сети от ТК - 31до ТУ Школы № 7 (ул. Щербакова,20)	2d-89	78
19	Тепловые сети от ТК - 172 до ТУ Дет.муз.школы №1 (пр. Победы,37)	2d-89	64,5
20	Тепловые сети от ТК - 81 до ТУ Худ.школы (ул. Чкалова,69)	2d-89	76
21	Тепловые сети от ТУ ж/д Крылова,14 до ТУ Межшкольного уч комбината (ул. Крылова,16)	2d-57	50
22	Тепловые сети от ТК - 56 до ТУ Детск. Сан "Семицветик" (ул. Менжинского,20)	2d-76, d-89,d-32	43
24	Тепловые сети от ТК - 7 до жилого дома по ул. Романенко,39	2d-108, 2d-57	48



25	Тепловые сети от ТК - 1 по ул. Осипенко,12 до жилых домов по ул. Осипенко,5,7	2d-76, d-65, d -32	40
26	Тепловые сети от ТК-22 до жилого дома по ул. Белинского,14	2d-159, d-159,d-89; 3d-76, d-40	168; 13,5
27	Тепловые сети от УТ-5' до жилого дома по пр. Победы,147	2d-108, d-65, d-32	65
28	Тепловые сети от УТ-5' до жилого дома по пр. Победы,147 позиция 10 "А"	2d-108, d-89, d-57	73,5
29	Тепловые сети от УТ-4 до жилого дома по ул. Набережная, 73	2d-57, d-57, d-25	35
30	Тепловые сети от УТ-7к до жилого дома по ул. Западная, 34	2d-76, d-76, d-25	18,04
31	Тепловые сети от УТ-7к до жилого дома по ул. Западная, 36	2d-89, d-89, d-40	19
32	Тепловые сети от УТ-7 до жилого дома по пр. Победы, 83 поз.7	2d-108	102
33	Тепловые сети от ТК- 31' до Детского дома №31 (ул. 40 лет Октября,72)	2d-80	15
34	От территории котельной "Мехпрачечная" до здания жилого дома №18 по ул. Хасановская	2d-159, d-108,d-89;2d-89	18;154;224
35	От территории котельной "Мехпрачечная" до здания жилого дома №24 по ул. Хасановская	2d-108, d-89;d-57	72;72
36	От ТК на территории психиатрической больницы до здания школы №8	2d-108	146
37	От здания школы №8 до жилого дома по ул. Октябрьская,41	2d-89	230
ИТОГО в 2-х трубном измерении, м			4416,58

Тепловая сеть Южного луча от пансионата «Колос» до ж/д по ул. Красноармейская, 8	2d-89	99
Тепловая сеть от ТП Дом Пионеров до ж.д. по ул. Мира, 10	2d-50	75
Тепловая сеть от ТК-12А до ж/д по пр. Б. Курортный, 15	2d-32	28
Тепловая сеть от ТК-8Д до ж/д по ул.Урицкого, 11	2d-32	55
Тепловые сети Восточного луча от ТК-13И до УФСКН - Госнаркоконтроль	2d-89	102
Тепловая сеть от ТК 29 до ж/д по ул. Подгорная, 4	2d-108	25
Тепловая сеть от ТК-28 до ж/д по ул. Кольцова, 4	2d-89	20
Тепловая сеть от УТ9 до ж/д по ул.Чкалова, 70	2d-50	40
Тепловая сеть в направлении переулка Речного / от УТ 3М до ж/д по ул. Московская, 3Б	2d-50; 2d-65	160



Таблица 3.14.2. Перечень тепловых сетей, находящихся на балансе муниципалитета города-курорта Кисловодска

№ п/п	Наименование участка тепловых сетей	Протяженность непроходного ж/б канала тепловых сетей	Примечание
1.	ул. Водопойная, 19 тепловые сети от ТК-116 до ж/д	2 do=89, dr=108, dc=57, 10м	
2.	ул. Главная, 9 тепловые сети от ТК-183 до ж/д	2 do=57, 50,5м	
3.	ул. Главная, 13 тепловые сети от ТК-180 до ж/д	2 do=89, 69,5м	
4.	ул. Главная, 15 тепловые сети от ТК-179 до ж/д	2 do=89 84,5 м	
5.	ул. Главная, 76 тепловые сети от ТК-2а до ж/д	2 do=108, dr=108, dc=57 15,5 м	
6.	ул. Главная, 86 тепловые сети от УТ-3 до ж/д	2 do=114, dr=114, dc=32 52м	
7.	ул. Горького, 2 тепловые сети от УТ-1 до УТ-2 от УТ-2 до ж/д	2 do=76 2 do=57 193м 48м	
8.	ул. Горького, 6 тепловые сети от УТ-2 до ж/д	2 do=57 61,5м	
9.	ул. Горького, 11 тепловые сети от ТК-77 до ж/д	2 do=89 14м	
10.	ул. Горького, 13 тепловые сети от ТК-77 до ж/д	2 do=57 1м	
11.	ул. Андрея Губина, 9 тепловые сети от ТК-55 до ж/д	2 do=57, dr=76, dc=45 55м	
12.	ул. Андрея Губина, 15 тепловые сети от ТК-54 (44) до ж/д	2 do=76, dr=76, dc=40 11м	



13.	ул. Андрея Губина, 19 тепловые сети от ТК-93 до ж/д	2 do=108, dr=89, dц=57 34м	
14.	ул. Андрея Губина, 21 тепловые сети от ТК-38 до ж/д	2 do=57 98м	
15.	ул. Андрея Губина, 24 тепловые сети от ТК-96 до ж/д	2 do=89, dr=89, dц=57 31,8м	
16.	ул. Андрея Губина, 28 тепловые сети от ТК-98 до ж/д	2 do=57, dr=57, dц=40 9,9м	
17.	ул. Андрея Губина, 37 тепловые сети от ТК-3ба до ж/д	2 do=57, dr=57, dц=32 2do=89, dr=89, dц=76 18 м 11м	
18.	ул. Андрея Губина, 42 тепловые сети от ТК-137 до ж/д (ГВС) от ТК-99 до ж/д (ц/о)	2 do=76, dr=89, dц=89 89,4 м 53 м	
19.	ул. Андрея Губина, 44 тепловые сети от ТК-137 до ж/д	2 do=89, dr=89, dц=57 12,4м	
20.	ул. Андрея Губина, 46 тепловые сети от ТК-107 до ж/д	2 do=89, dr=76, dц=40 7,4м	
21.	ул. Андрея Губина, 47 тепловые сети от ж/д по ул. Советская, 3 до ж/д (ГВС) от ж/д по ул. Губина, 39 до ж/д (ц/о)	2 do=114, dr=57, dц=40 30м 36м	
22.	ул. Андрея Губина, 51 тепловые сети от ТК-51 до ж/д	2 do=76 26м	
23.	ул. Андрея Губина, 60 тепловые сети от ТК-102 до ж/д	2 do=89 6,5м	
24.	ул. Куйбышева, 6 тепловые сети от ТК-1 до ж/д	2 do=57 21м	
25.	ул. Куйбышева, 15 тепловые сети от ж/д по ул. Куйбышева. 18 до ж/д	2 do=57 43,5м	
26.	ул. Губина, 32 тепловые сети от УТ-2 до ж/д	2 do=76, dr=57, dц=32 3,5м	



27.	ул. Куйбышева, 35 тепловые сети от ТК-96а до ж/д	2 do=57, dr=57, dц=40 13м	
28.	ул. Куйбышева, 53 тепловые сети от ТК-201 до ж/д	2 do=108, dr=60, dц=57 8,5м	
29.	ул. Куйбышева, 55 тепловые сети от ж/д по ул. Губина, 30 до ж/д	2 do=57, dr=57, dц=32 38,5м	
30.	ул. Куйбышева, 57 тепловые сети от ж/д по ул. Куйбышева, 59 до ж/д	2 do=76 22м	
31.	ул. Куйбышева, 79 тепловые сети от ТК-149 до ж/д	2 do=89, dr=76, dц=57 5м	
32.	ул. Куйбышева, 81 тепловые сети от ТК-147 до ж/д	2 do=89, dr=76, dц=57 20,5м	
33.	ул. Карла Либкнехта, 15 тепловые сети от ж/д по ул. К. Либкнехта, 17 до ж/д	2 do=57, dr=57, dц=32 32м	
34.	ул. Карла Либкнехта, 30 тепловые сети от ж/д по ул. Губина, 18 до ж/д (ц/о) от ж/д по ул. Губина, 22 до ж/д (ГВС)	2 do=76, dr=76, dц=57 58м 48м	
35.	ул. Набережная, 1А тепловые сети от ТК-152а до ж/д	2 do=76, dr=76, dц=40 28м	
36.	ул. Набережная, 3 тепловые сети от ТК-157 до ж/д	2 do=108, dr=63, dц=40, 26,5м	
37.	ул. Набережная, 5 тепловые сети от ТК-157 до ж/д	2 do=108, dr=63, dц=40, 8,5м	
38.	ул. Набережная, 9 тепловые сети от ТК-155а до ж/д	2 do=89, dr=76, dц=32, 16,5м	
39.	ул. Набережная, 14 тепловые сети от ТК-153 до ж/д	2 do=76, dr=76, dц=40, 13,5м	
40.	ул. Набережная, 75 тепловые сети от УТ-5 до ж/д	2 do=76, dr=57, dц=32, 14,5м	



41.	ул. Окопная, 1А тепловые сети от ТК-25 до ж/д	2 do=89, dr=76, dц=32 32,5м	
42.	ул. Окопная, 14 тепловые сети от ТК-27 до ж/д	2 do=89, dr=76, dц=32 5м	
43.	ул. 40 лет Октября, 4 тепловые сети от ТК-2 до ж/д	2 do=114, dr=108, dц=57, 3,5м	
44.	ул. 40 лет Октября, 6 тепловые сети от ЦТП по ул. 40 лет Октября, 6 до ж/д	2 do=76, dr=76, dц=57, 20,5м	
45.	ул. 40 лет Октября, 7А тепловые сети от ТК-91 до ж/д	2 do=57, dr=57, dц=32 4м	
46.	ул. 40 лет Октября, 8 тепловые сети от ТК-92 до ж/д	2 do=57 21м	
47.	ул. 40 лет Октября, 10 тепловые сети от ТК-92 до ж/д	2 do=57, dr=57, dц=40, 17,5м	
48.	ул. 40 лет Октября, 12 тепловые сети от ТК-87 до ж/д	2 do=76, dr=89, dц=57 20м	
49.	ул. Полтавская, 9 тепловые сети от УТ-10 до ж/д	2 do=57, dr=76, dц=32 5,5м	
50.	ул. Терская, 12 тепловые сети от ТК-11 до ж/д	2 do=76 8,5м	
51.	ул. Тюленева, 3 тепловые сети от ТК-2 до ж/д	2 do=57 18м	
52.	ул. Тюленева, 4 тепловые сети от ТК-4 до ж/д	2 do=57, 2 do=45, 79м 17м	
53.	ул. Тюленева, 5 тепловые сети от ТК-1 до ж/д	2 do=40 14м	
54.	ул. Тюленева, 6 тепловые сети от ТК-4 до ж/д	2 do=32 6м	
55.	ул. Тюленева, 8 тепловые сети от ТК-4 до ж/д	2 do=32 20м	
56.	ул. Тюленева, 10 тепловые сети от ТК-3 до ж/д	2 do=76, 40м	
57.	ул. Тюленева, 12 тепловые сети от ТК-3' (т. А) до ж/д	2 do=32 10м	



58.	ул. Тюленева, 16 тепловые сети от ТК-3' (т. А) до ж/д	2 do=76 52м	
59.	ул. Украинская, 22 тепловые сети от ТК-115 до ж/д	2 do=76, dr=65, dц=32 34м	
60.	ул. Чайковского, 9 тепловые сети от ТК-4 до ж/д	2 do=57 60м	
61.	ул. Чайковского, 11 тепловые сети от ТК-4 до ж/д	2 do=57 7м	
62.	ул. Чайковского, 26А тепловые сети от ТК-152 до ж/д	2 do=89, dr=89, dц=40 27м	
63.	ул. Чайковского, 30 тепловые сети от ТК-15 до ж/д	2 do=76, dr=65, dц=40 42м	
64.	ул. Чайковского, 32 тепловые сети от ТК-4 до ж/д от ТК-3а до ж/д	2 do=133, dr=89, dц=38 9,5м 6,5м	
65.	ул. Чайковского, 36 тепловые сети от ТК-1 до ж/д	2 do=76, dr=57, dц=25 12м	
66.	пер. Зеркальный, 12 тепловые сети от ТК-3 до ж/д	2 do=57, dr=57, dц=57, 16,5м	
67.	пер. Зеркальный, 19 тепловые сети от ТК-4 до ж/д от ТК-5 до ж/д	2 do=76, 2 do=76, dr=76, dц=32 6м 12м	
68.	пер. Зеркальный, 21 тепловые сети от ТК-6 до ж/д	2 do=89, dr=89, dц=57 8м	
69.	Форелевое х-во, 1 тепловые сети от УТ-2 до ж/д	2 do=40 5,5м	
70.	Форелевое х-во, 2 тепловые сети от УТ-3 до ж/д	2 do=40 43,5м	
71.	Форелевое х-во, 4 тепловые сети от УТ-1 до ж/д	2 do=40 11,5м	
72.	пр. Победы, 18 тепловые сети от ТК-182 до ж/д	2 do=76 15м	
73.	пр. Победы, 20 тепловые сети от ТК-181 до ж/д	2 do=57, dr=40, dц=32 18м	



74.	пр. Победы, 22 тепловые сети от ТК-180 до ж/д	2 do=76, dr=57, dc=57, 8,5м	
75.	пр. Победы, 33 тепловые сети от ТК-9а до ж/д	2 do=57 6м	
76.	пр. Победы 33А тепловые сети от ТК-9а до ж/д	2 do=57 14м	
77.	пр. Победы, 59 тепловые сети от ТК-15 до ж/д	2 do=57, dr=76, dc=40 148,5м	
78.	пр. Победы, 83 тепловые сети от ТК-1 до ж/д	2 do=89, dr=89, dc=40 12м	
79.	пр. Победы, 124 тепловые сети от УТ-7 до ж/д	2 do=159, dr=89, dc=40, 74,5м	
80.	пр. Победы, 126 тепловые сети от ТК-1 до ж/д	2 do=89, dr=76, dc=40 14,5м	
81.	пр. Победы, 132 тепловые сети от УТ-3 до ж/д	2 do=108, dr=89, dc=40, 14м	
82.	пр. Победы, 134 тепловые сети от УТ-4 (ТК-19) до ж/д	2 do=114, dr=102, dc=83 40,5м	
83.	пр. Победы, 136 тепловые сети от УТ-7 до ж/д	2 do=57, dr=57, dc=32 1,5м	
84.	пр. Победы, 141 тепловые сети от ТК-ба до ж/д	2 do=159, dr=89, dc=76 5,5м	
85.	пр. Победы, 149 тепловые сети от ТК-4 до ж/д	2 do=89, dr=70, dc=70 9м	
86.	пр. Победы, 151 тепловые сети от ТК-29 до ж/д	2 do=159, dr=108, dc=57, 39,5м	
87.	пр. Победы, 157 тепловые сети от ТК-2 ж/д	2 do=159, dr=159, dc=76, 29м	
88.	пр. Победы, 159 тепловые сети от УТ-4 до ж/д	2 do=108, dr=89, dc=57 7м	
89.	ул. Аджарская, 14 тепловые сети от ТК-1 до ж/д	2 do=114, dr=108, dc=76, 7м	
90.	ул. Велинградская, 1 тепловые сети от ТК-2 до ж/д	2 do=108, dr=76, dc=75 5,5м	
91.	ул. Велинградская, 4 тепловые сети от ТК-1 до ж/д	2 do=20, dr=20 10м	



92.	ул. Велинградская, 8 тепловые сети от ЦТП по ул.Велинградская, 8 до ж/д	2 do=76, dr=76,dц=57 15м	
93.	ул. Велинградская, 19 тепловые сети от ТК-8 до ж/д	2 do=76, dr=50,dц=32, 10м	
94.	ул. Велинградская, 22 тепловые сети от ТК-7 до ж/д	2 do=76, dr=57,dц=32 27м	
95.	ул. Велинградская, 28 тепловые сети от ТК- 11 до ж/д	2 do=57 5м	
96.	ул. Велинградская, 28-А тепловые сети от ТК-11 до ж/д	2 do=57, dr=57,dц=40 27м	
97.	ул. Велинградская, 30 тепловые сети от ТК- 12 до ж/д	2 do=50, dr=40,dц=25 60м	
98.	ул. Велинградская, 32 тепловые сети от ТК- 13 до ж/д	2 do=100 40м	
99.	ул. Велинградская, 33 тепловые сети от ТК- 13 до ж/д	2 do=76 10м	
100.	ул. Войкова, 44 тепловые сети от ТК-5 до ж/д	2 do=219 2 do=159 672м	
101.	ул. Гайдара, 36 тепловые сети от ТК-1 до ж/д	2 do=108 13м	
102.	пр. Дзержинского, 43 тепловые сети от ТК- 13 до ж/д	2 do=76 32м	
103.	ул. Железнодорожная, 58 тепловые сети от ТК-25 до ж/д	2 do=108, dr=76,dц=42 34м	
104.	ул. Жуковского, 7 тепловые сети от ТК- 25 до ж/д	2 do=70 28м	
105.	ул.Жуковского, 10 тепловые сети от УТ- 2 до ж/д	2 do=89, dr=89,dц=40 9м	
106.	ул. Жуковского, 12 тепловые сети от УТ- 12 до ж/д	2 do=159, dr=108,dц=50, 10м	
107.	ул. Жуковского, 14 тепловые сети от УТ- 13 до ж/д	2 do=114, dr=73,dц=50 74м	
108.	ул. Жуковского, 29 тепловые сети от ТК- 71 до ж/д	2 do=57, dr=57,dц=32 21,2м	



109.	ул. Жуковского, 34 тепловые сети от ж/д по ул. Жуковского, 35 до ж/д по ул. Жуковского, 34	2 do=76 35,5м	
110.	ул. Жуковского, 37 тепловые сети от ТК- 10 до ж/д	2 do=108, dr=57, dц=57, 15м	
111.	ул. Калинина, 6А тепловые сети от ТК- 24а до ж/д	2 do=108, dr=108, dц=40, 15м	
112.	ул. Калинина, 8А тепловые сети от ТК- 22 до ж/д	2 do=108, dr=102, dц=50, 10,5м	
113.	ул. Калинина 8Б тепловые сети от ТК- 23 до ж/д	2 do=108, dr=76, dц=57, 31м	
114.	ул. Калинина, 12 тепловые сети от ТК-4 до ж/д	2 do=89, dr=76, dц=57 95м	
115.	ул. Калинина, 14 тепловые сети от ТК- 14 до ж/д	2 do=76, dr=76, dц=40 5,2м	
116.	ул. Калинина, 69 тепловые сети от ТК- 13 до ж/д	2 do=108, dr=89, dц=57, 9,8м	
117.	ул. 40 лет Октября, 12 тепловые сети от ТК- 13 до ж/д	2 do=108, dr=89, dц=57 9,8м	
118.	ул. Калинина, 77 тепловые сети от УТ- 15 до ж/д	2 do=114, dr=76, dц=40, 35м	
119.	ул. Кирова, 64 тепловые сети от Кирова, 68 до ж/д по ул. Кирова, 64	2 do=57 30м	
120.	ул. Кирова, 70 тепловые сети от ТК-2 до ж/д	2 do=114, dr=57, dц=10 29,5м	
121.	ул. Кирова, 72 тепловые сети от ТК-3 до ж/д	2 do=89 170м	
122.	ул. Кирова, 74 тепловые сети от ТК-1 до ж/д	2 do=89, dr=89, dц=40 10,5м	
123.	ул. Кирова, 76 тепловые сети от ТК- 48 до ж/д	2 do=76, dr=57, dц=40, 12,5м	
124.	ул. Коллективная, 2 тепловые сети от ж/д по ул. Коллективная, 4 до ж/д по ул. Коллективная, 2	2 do=89 30,5м	



125.	ул. Коллективная, 2а тепловые сети от ж/д по ул. Коллективная, 4а до ж/д по ул. Коллективная, 2а	2 do=57, dr=40,dc=40 38м	
126.	ул. Коллективная, 6 тепловые сети от ТК- 2а до ж/д	2 do= 76,dr=76,dc=50 9,5м	
127.	ул. Коллективная, 10 тепловые сети от ж/д по ул. Коллективная, 8 до ж/д по ул. Коллективная, 10	2 do=57 12,5м	
128.	ул. Коллективная, 17 тепловые сети от ТК- 59 до ж/д	2 do=40 4м	
129.	ул. Коллективная, 19 тепловые сети от ТК- 60 до ж/д	2 do=40 4м	
130.	ул. Коллективная, 21 тепловые сети от ТК- 60 до ж/д	2 do=57 120м	
131.	ул. Коммунальная, 1 тепловые сети от ж/д по ул. 8 Марта до ж/д по ул. Коммунальная, 1	2 do=76 13м	
132.	ул. 8 Марта, 10 тепловые сети от ТК- 42 до ж/д	2 do=159, dr=65,dc=32 27,5м	
133.	ул. 8 Марта, 11 тепловые сети от ж/д по ул.Орджоникидзе, 32 до ж/д по ул. 8 Марта, 11	2 do=57 23м	
134.	ул. 8 Марта, 17 тепловые сети от ж/д по ул.Орджоникидзе, 34 до ж/д по ул. 8 Марта, 17	2 do=159 62м	
135.	ул. Орджоникидзе, 23 тепловые сети от ТК- 39 до ж/д	2 do=159, dr=56,dc=40 21м	
136.	ул. Орджоникидзе, 28 тепловые сети от ТК- 37 до ж/д	2 do=89 dr=50,dc=40 16м	
137.	ул. Орджоникидзе, 30 тепловые сети от ТК- 38 до ж/д	2 do=89, dr=57,dc=40 21,5м	
138.	ул. Орджоникидзе, 34 тепловые сети от ТК- 40 до ж/д	2 do=57 10м	



139.	ул. Осипенко, 3 тепловые сети от ТК-55 до ж/д	2 do=76, dr=57, dц=32 36м	
140.	ул. Осипенко, 5 тепловые сети от ТК-54 до ж/д	2 do=114, dr=114, dц=40 5м	
141.	ул. Осипенко, 6 тепловые сети от ТК-100 до ж/д	2 do=76 9м	
142.	ул. Свердлова, 1 тепловые сети от ТК-56 до ж/д	2 do=114, dr=50, dц=32 26,5м	
143.	ул. Свердлова, 23 тепловые сети от ТК-36 до ж/д	2 do=159, dr=100, dц=89 20м	
144.	ул. Свердлова, 27 тепловые сети от ТК-44 до ж/д	2 do=89 5м	
145.	ул. Свердлова, 29 тепловые сети от ТК-43 до ж/д	2 do=159 50м	
146.	ул. Седлогорская, 5 тепловые сети от ТК-4 до ж/д	2 do=57, do=40 20м	
147.	ул. Седлогорская, 7 тепловые сети от ТК-5 до ж/д	2 do=57 10м	
148.	ул. Седлогорская, 9 тепловые сети от УТ-6 до ж/д	2 do=32 10м	
149.	ул. Седлогорская, 55 тепловые сети от ж/д по ул. Седлогорской, 57 до ж/д по ул. Седлогорская, 55	2 do=57 58м	
150.	ул. Седлогорская, 77а тепловые сети от ТК-4 до ж/д	2 do=76, dr=50, dц=40 5м	
151.	ул. Седлогорская, 95 тепловые сети от ТК-9 до ж/д	2 do=89, dr=57, dц=40 9,5м	
152.	ул. Седлогорская, 138 тепловые сети от ТК-18 до ж/д	2 do=76, dr=76, dц=57 50,5м	



153.	ул. Седлогорская, 140 тепловые сети от ТК-19 до ж/д, от ТК-20а до ж/д	2 do=133, dr=76, dc=50 18м	
154.	ул. Фоменко, 27 тепловые сети от ТК-5 до ж/д	2 do=57 85м	
155.	ул. Фоменко, 102 тепловые сети от ТК-1 до ж/д	2 do=89, dr=76, dc=57 30м	
156.	ул. Целинная, 14 тепловые сети от ТК-16 ж/д	2 do=159, dr=108, dc=50 19,5м	
157.	ул. Целинная, 34 тепловые сети от УТ-9 до ж/д	2 do=57, dr=57, dc=40 37м	
158.	ул. Целинная, 49 тепловые сети от ТК-15 до ж/д	2 do=57, dr=57, dc=40 7,5м	
159.	ул. Целинная, 63 тепловые сети от ТК-24 до ж/д	2 do=89, dr=76, dc=57 71м	
160.	ул. Клары Цеткин, 26 тепловые сети от ТК-4 до ж/д	2 do=89 6м	
161.	ул. Клары Цеткин, 28 тепловые сети от ТК-2 до ж/д	2 do=89 48м	
162.	ул. Клары Цеткин, 42 тепловые сети от ТК-23 до ж/д	2 do=50 5м	
163.	ул. Клары Цеткин, 56 тепловые сети от ЦТП (бывшего) до ж/д	2 do=40 5м	
164.	ул. Школьная, 13 тепловые сети от ж/д по ул. Фоменко, 27 до ж/д по ул. Школьная, 13	2 do=57 37м	



165.	ул. Широкая, 6 тепловые сети от ТК-16 до ж/д	2 do=89, dr=57,dc=32 20м	
166.	ул. Широкая, 21 тепловые сети от ТК-17 до ж/д	2 do=57 12м	
167.	ул. Широкая, 24 тепловые сети от ТК-14 до ж/д	2 do=89 14м	
168.	ул. Широкая, 28 тепловые сети от ТК-80 до ж/д	2 do=89, dr=76,dc=32 21м	
169.	ул. Широкая, 31 тепловые сети от ТК-ба до ж/д	2 do=76 11м	
170.	ул. Широкая, 32 тепловые сети от ТК-81 до ж/д	2 do=80, dr=57,dc=40 7м	
171.	ул. Широкая, 34 тепловые сети от ТК-82 до ж/д	2 do=80, dr=57,dc=40 10м	
172.	ул. Широкая, 36 тепловые сети от ТК-82 до ж/д	2 do=89, dr=57,dc=40 35м	
173.	ул. Широкая, 40 тепловые сети от ж/д по ул. Дзержинского, 45 до ж/д по ул. Широкая, 40	2 do=70 39м	
174.	пер. Конечный, 15 тепловые сети от ТК-16 до ж/д	2 do=108, dr=80,dc=50 10,5м	
175.	пер. Мартовский, 6 тепловые сети от по ул. Седлогорская, 91 до ж/д по пер. Мартовский, 6	2 do=76, dr=57,dc=50 18м	
176.	ул. Азербайджанская, 1 тепловые сети от ТК-182 до ж/д	2 do=89, dr=76,dc=45 17м	



177.	ул. Азербайджанская, 1А тепловые сети от ТК-183 б до ж/д	2 do=57, dr=57,dц=25 4,3м	
178.	ул. Азербайджанская, 17 тепловые сети от ТК-44 до ж/д	2 do=89, dr=89,dц=40 11,5м	
179.	ул. Азербайджанская, 17А тепловые сети от ТК-44 до ж/д	2 do=76, dr=57,dц=40 101м	
180.	ул. Азербайджанская, 19 тепловые сети от ТК-43 до ж/д	2 do=76, dr=76,dц=40 13,2м	
181.	ул. Азербайджанская, 21 тепловые сети от ТК-40 до ж/д	2 do=89, dr=57,dц=40 6,7м	
182.	ул. Азербайджанская, 23 тепловые сети от ТК-39 до ж/д	2 do=89, dr=57,dц=40 8,5м	
183.	ул. Азербайджанская, 27 тепловые сети от ТК-37 до ж/д от ТК-36а до ж/д	2 do=89, dr=89,dц=50 2 do=89, dr=89,dц=50 61,5 м 5м	
184.	ул. Алиева, 48 тепловые сети от ТК-179 до ж/д	2 do=76, dr=76,dц=40 32м	
185.	ул. Алиева, 50 тепловые сети от ТК-178 до ж/д	2 do=76, dr=76,dц=40 4,5м	
186.	ул. Алиева, 52 тепловые сети от ТК-177 до ж/д	2 do=89, dr=89,dц=57 14,82м	
187.	ул. Гастелло, 16 тепловые сети от ТК-8 до ж/д	2 do=57 72м	
188.	ул. Гастелло, 26 тепловые сети от ТК-9 до ж/д	2 do=57 20м	
189.	ул. Гастелло, 28 тепловые сети от ТК-9 до ж/д	2 do=40 15м	



190.	ул. Героев Медиков, 2 тепловые сети от ТК-23 до ж/д	2 do=89 22м	
191.	ул. Героев Медиков, 4 тепловые сети от ТК-22 до ж/д	2 do=57 38м	
192.	ул. Героев Медиков, 7 тепловые сети от ТК-19 до ж/Д	2 do=76 20м	
193.	ул. Героев Медиков, 10 тепловые сети от ТК-24 до ж/д	2 do=76 55м	
194.	ул. Героев Медиков, 12 тепловые сети от ТК-186 до ж/д ,	2 do=57 54м	
195.	ул. Героев Медиков, 14 тепловые сети от ТК-18а до ж/д	2 do=57 12м	
196.	ул. Героев Медиков, 17 тепловые сети от ж/д по ул. Г. Медиков, 15 до ж/д	2 do=40, dr=40, dц=25 20м	
197.	ул. Героев Медиков, 23 тепловые сети от ТК-133 до ж/д	2 do=89, dr=76, dц=57 12м	
198.	ул. Героев Медиков, 25 тепловые сети от ТК-134 до ж/д	2 do=89, dr=89, dц=57 10м	
199.	ул. Героев Медиков, 50 тепловые сети от ТК-46 до ж/д	2 do=89 25,4м	
200.	ул. Героев Медиков, 54 тепловые сети	2 do=76 8м	
201.	ул. Горького, 17 тепловые сети от ТК-68а до ж/д	2 do=57, dr=57, dц=25 9,5м	
202.	ул. Горького, 26 тепловые сети от ТК-84 до ж/д	2 do=76, dr=57, dц=40 39м	



203.	ул. Горького, 32 тепловые сети от ж/д по ул. 40 лет Октября, 15 до ж/д	2 do=76 70м	
204.	ул. Горького, 38 тепловые сети от ТК-83 до ж/д	2 do=76 70м	
205.	ул. Жмакина, 56 тепловые сети от ТК-34 до ж/д	2 do=89 dr=89, dц=76 81м	
206.	ул. Жмакина, 58 тепловые сети от ТК-33 до ж/д	2 do=76, dr=102, dц=57 60,5м	
207.	ул. Замковая, 68 тепловые сети от ТК-1 до ж/д	2 do=57 30м	
208.	ул. Красивая, 7 тепловые сети от ТК-38 до ж/д	2 do=89, dr=76, dц=40 79,5м	
209.	ул. Красивая, 25 тепловые сети от ТК-31 до ж/д	2 do=114, dr=89, dц=57 40,6м	
210.	Ул. Красивая, 27 тепловые сети от ТК-31 до ж/д	2 do=89, dr=57, dц=40 60м	
211.	ул. Красивая, 29 тепловые сети от ТК-34 до ж/д	2do=133, dr=89, dц=57 10м	
212.	ул. Красивая, 31 тепловые сети от ТК-33 до ж/д	2 do=76, dr=57, dц=57 59,5м	
213.	ул. Красивая, 32 тепловые сети от ТК-39 до ж/д	2 do=76, dr=76, dц=45 11м	
214.	ул. Крупской, 7 тепловые сети от ТК-86 до ж/д	2 do=89 12м	
215.	ул. Кутузова, 26 тепловые сети от ТК-4 до ж/д	2 do=57 26м	
216.	ул. Кутузова, 28 тепловые сети от ТК-1 до ж/д	2 do=57 25м	
217.	ул. Кутузова, 30 тепловые сети от УТ-2 до ж/д	2 do=57 26м	



218.	ул.Кутузова,33 тепловые сети от ТК-6 до ж/д	2 do=57 37м	
219.	ул. Ленинградская, 21 тепловые сети от ТК-49 до ж/д	2 do=108, dr=89,dc=40 48м	
220.	ул. Ленинградская, 75 тепловые сети от ТК-2 до ж/д	2 do=76, dr=89,dc=76 18м	
221.	ул. Линейная, 27 тепловые сети от ж/д по ул. Кутузова, 24 до ж/д	2 do=57 41м	
222.	ул. Линейная, 29 тепловые сети от ТК-3 до ж/д	2 do=57 10м	
223.	ул. Линейная, 31 тепловые сети от ТК-1 до ж/д	2 do=57 8м	
224.	ул. Линейная, 33 тепловые сети от ТК-2 до ж/д	2 do=57 8м	
225.	ул. Карла Либкнехта, 29 тепловые сети от ТК-2 5 ж/д	2 do=76 13м	
226.	ул. Карла Либкнехта, 35 тепловые сети от ж/д по ул. Г. Медиков, 8 до ж/д	2 do=57 23м	
227.	ул. Марцинкевича, 70 тепловые сети от ТК-170 до ж/д от ТК-171 до ж/д от ТК 172а до ж/д	2 do=57, 2do=57, dr=76, dc=40, 2 do=72 17,5м 22,5 м 27м	
228.	ул. Марцинкевича, 75 тепловые сети от ТК-13 до ж/д	2 do=89 25м	
229.	ул. Марцинкевича, 85 тепловые сети от ТК-166а до ж/д	2 do=108, dr=89,dc=40 40м	
230.	ул. Марцинкевича, 87 тепловые сети от ТК-166 до ж/д	2 do=114, dr=89,dc=50 26м	



231.	ул. Марцинкевича, 90 тепловые сети от ТК-15 до ж/д	2 do=89, dr=76, dc=57 17м	
232.	ул. Марцинкевича, 94 тепловые сети от ТК-17 до ж/д	2 do=89, dr=76, dc=76 21м	
233.	ул. Марцинкевича, 96А тепловые сети от ТК-3 7 до ж/д	2 do=89, dr=76, dc=57 43м	
234.	ул. Марцинкевича, 122 тепловые сети от ТК-107 до ж/д	2 do=57 15м	
235.	ул. 40 лет Октября, 16 тепловые сети от ТК-2 до ж/д	2 do=89, dr=76 4,5м	
236.	ул. 40 лет Октября, 24 тепловые сети от ж/д по ул. 40 лет Октября, 22 до ж/д	2 do=63 14м	
237.	ул. 40 лет Октября, 25 тепловые сети от ТК-112 до ж/д	2 do=57 24м	
238.	ул. 40 лет Октября, 30 тепловые сети от ТК-110 до ж/д	2 do=108 8м	
239.	ул. 40 лет Октября, 32 тепловые сети от ТК-109а до ж/д	2 do=108 9м	
240.	ул. 40 лет Октября, 36 тепловые сети от ТК-109 до ж/д	2 do=76 29м	
241.	ул. Ленинградская, 71 тепловые сети от ТК-106 до ж/д	2 do=76 32,5м	
242.	ул. Островского, 3 тепловые сети от ТК-3 9 до ж/д	2 do=57 46м 3,5м	
243.	ул. Островского, 5 тепловые сети от ТК-3 9 до ж/д	2 do=76 2 do=57 35м 13,5м	
244.	ул. Островского, 13 тепловые сети от ТК-1 (36) до ж/д	2 do=73, dr=57, dc=25 4м	



245.	ул. Островского, 15 тепловые сети от ТК-1 до ж/д от ТК-3 б до ж/д	2 do=89, dr=70, dц=32 6м 20,03м	
246.	ул. Островского, 17 тепловые сети от ТК-1 (141) до ж/д	2 do=76, dr=57, dц=25 4,5м	
247.	ул. Островского, 23 тепловые сети от ТК-4 до ж/д	2 do=57 10,5м	
248.	ул. Островского, 33 тепловые сети от ж/д по пр. Цандера, 12 до ж/д (ГВС)	2 do=108, dr=57, dц=57 30,7м 35м	
249.	ул. Островского, 36 тепловые сети от ТК-140 до ж/д	2 do=114 49м	
250.	ул. Советская, 5 тепловые сети от ж/д по ул. Советская, 3 до ж/д	2 do=89 57,5м	
251.	ул. Советская, 8 тепловое сети от ТК- 5 до ж/д	2 do=76 66м	
252.	ул. Советская, 15 тепловые сети от ТК-49 до ж/д	2 do=89, dr=89, dц=57 7,5м	
253.	ул. Островского, 25 А тепловые сети от ТК-2а до ж/д	2 do=76, dr=57, dц=57 13м	
254.	ул. Островского, 31 тепловые сети от ТК-140 б до ж/д	2 do=57, dr=40 8,5м	
255.	ул. Пионерская, 1 тепловые сети от ТК-182 до ж/д	2 do=89, dr=89, dц=45 11м	
256.	ул. Расковой, 2 тепловые сети от УТ-3 до ж/д	2 do=50, dr=50, dц=25 2м	
257.	ул. Расковой, 3 тепловые сети от ТК-181 до ж/д	2 do=89, dr=70, dц=50 10м	
258.	ул. Расковой, 10 тепловые сети от ТК-148 до ж/д	2 do=57, dr=57, dц=25 4,2	
259.	ул. Расковой, 12 тепловые сети от ТК-147 до ж/д	2 do=57, dr=57, dц=25 21,5м	



260.	ул. Тельмана, 3 тепловые сети от ТК-78 до ж/д	2 do=76, dr=76, dц=57 3м	
261.	ул. Тельмана, 5 тепловые сети от ТК-72 до ж/д	2 do=76 12,5м	
262.	ул. Тельмана, 12 тепловые сети, от ТК-72 до ж/д	2 do=57, dr=89, dц=89 24м	
263.	ул. Тельмана, 13 тепловые сети от ТК-74 до ж/д	2 do=76, dr=40, dц=40 4м	
264.	ул. Тельмана, 14 тепловые сети от ТК-73 до ж/д	2 do=37 37м	
265.	ул. Тельмана, 25 тепловые сети от ж/д по ул. Тельмана, 27 до ж/д	2 do=76, dr=76, dц=40 40м	
266.	ул. Тельмана, 26 тепловые сети от ТК-129 до ж/д	2 do=57, dr=57, dц=32 32м	
267.	ул. Тельмана, 42 тепловые сети от ТК-1 а (86) до ж/д	2 do=89, dr=57, dц=32 19,5м	
268.	ул. Тельмана, 44 тепловые сети от ТК-128а до ж/д	2 do=89, dr=57, dц=32 16м	
269.	ул. Тельмана, 46 тепловые сети от ТК-128а до ж/д	2 do=76, dr=57, dц=25 50,5м	
270.	ул. Челюскинцев, 3 тепловые сети от ТК-446 до ж/д	2 do=57, dr=32 22м	
271.	ул. Челюскинцев 5Б тепловые сети от ТК-44 до ж/д	2 do=89, dr=57, dц=57 8м	
272.	ул. Челюскинцев, 16А тепловые сети от ж/д по ул. Челюскинцев, 16 до ж/д	2 do=57, dr=40, dц=32 38м	
273.	ул. Челюскинцев, 34 тепловые сети от ТК-3 б до ж/д	2 do=76, dr=76, dц=34 4,2м	
274.	пер. Зашкольный, 3 тепловые сети от ТК-4 8 до ж/д от ТК-53 до ж/д	2 do=57, dr=57, dц=40 20м 23м	



275.	пр. Цандера тепловые сети от ТК-5 до ж/д	2 do=89 8м	
276.	пр. Цандера, 4 тепловые сети от ТК-4 до ж/д	2 do=57 11м	
277.	пр. Цандера, 6 тепловые сети от ТК-9 до ж/д	2 do=89 28м	
278.	пр. Цандера, 7 тепловые сети от ТК-15 до ж/д	2 do=76 53м	
279.	пр. Цандера, 8 тепловые сети от ТК-2 до ж/д	2 do=89 24м	
280.	пр. Цандера, 9 тепловые сети от ТК-14 до ж/д	2 do=57 76м	
281.	пр. Цандера, 10 тепловые сети от ТК-7 до ж/д	2 do=57 6м	
282.	пр. Цандера, 11 тепловые сети от ТК-12 до ж/д	2 do=57 28м	
283.	пр. Цандера, 12 тепловые сети от ТК-1 до ж/д	2 do=108 19м	
284.	пр. Цандера, 13 тепловые сети от ТК-10 до ж/д	2 do=57 70м	
285.	ул. Станичная, 5 тепловые сети от ТК-7а до ж/д	2 do=57 2м	
286.	ул. Станичная, 11 тепловые сети от ТК-7а до ж/д	2 do=57 48м	
287.	ул. Интернациональная, 4 тепловые сети от ж/д по ул. Интернациональная, 4а до ж/д по ул. Интернациональная, 4	2 do=57, dr=57, dc=25 8м	
288.	ул. Интернациональная, 15 тепловые сети от ТК-79 до ж/д	2 do=76, dr=57, dc=40 18,5м	
289.	ул. Катыхина, 147 тепловые сети от ТК-22 до ж/д	2 do=57, dc=40, dr=32 8м	
290.	ул. Катыхина, 149 тепловые сети от ТК-2 до ж/д	2 do=57, dr=40, dc=32 14м	



291.	ул. Катыхина, 153 тепловые сети от точки 1 до ж/д	2 do=57, dr=40, dц=25 6м	
292.	ул. Катыхина, 157 тепловые сети от ТК-1 до ж/д	2 do=57, dr=40, dц=25 20м	
293.	ул. Катыхина, 159 тепловые сети от ТК-1 до ж/д	2 do=57, dr=40, dц=25 18м	
294.	ул. Крутая Дорога, 14 тепловые сети от ТК-81 до ж/д	2 do=57, dr=57, dц=25 10м	
295.	ул. Крылова, 2 тепловые сети от ТК-6 до ж/д	2 do=89, dr=89, dц=57 10м	
296.	ул. Крылова, 12 тепловые сети от ТК-9 до ж/д	2 do=76, dr=40, dц=25 20м	
297.	ул. Крылова, 14 тепловые сети от ТК-9 до ж/д	2 do=89, dr=89, dц=50 27м	
298.	ул. Розы Люксембург, 8 тепловые сети от ТК-131 до ж/д	2 do=57, dr=57, dц=32 20м	
299.	ул. Чкалова, 46 тепловые сети от ТК-1 до ж/д	2 do=57 20м	
300.	ул. Чкалова, 61а тепловые сети от точки 1 (ТК-1) до ж/д	2 do=57 3м	
301.	ул. Чкалова, 61б тепловые сети от ТК-1 до ж/д	2 do=57 34,7м	
302.	ул. Чкалова, 71 тепловые сети от СОШ № 14 до ж/д	2 do=40 35м	
Итого в 2-х трубном измерении, м		13027,9	



4. Зоны действия источников тепловой энергии в системах теплоснабжения

В городе-курорте Кисловодске преобладает централизованное отопление и горячее водоснабжение.

Потребителями тепловой энергии в системах централизованного теплоснабжения являются потребители многоэтажной и малоэтажной жилой застройки, общественные здания, объекты санаторно-курортного комплекса.

Централизованное теплоснабжение осуществляется двумя теплоснабжающими компаниями.

Зоны действия источников тепловой энергии города-курорта Кисловодска по теплоснабжающим компаниям представлены на рисунке 4.1

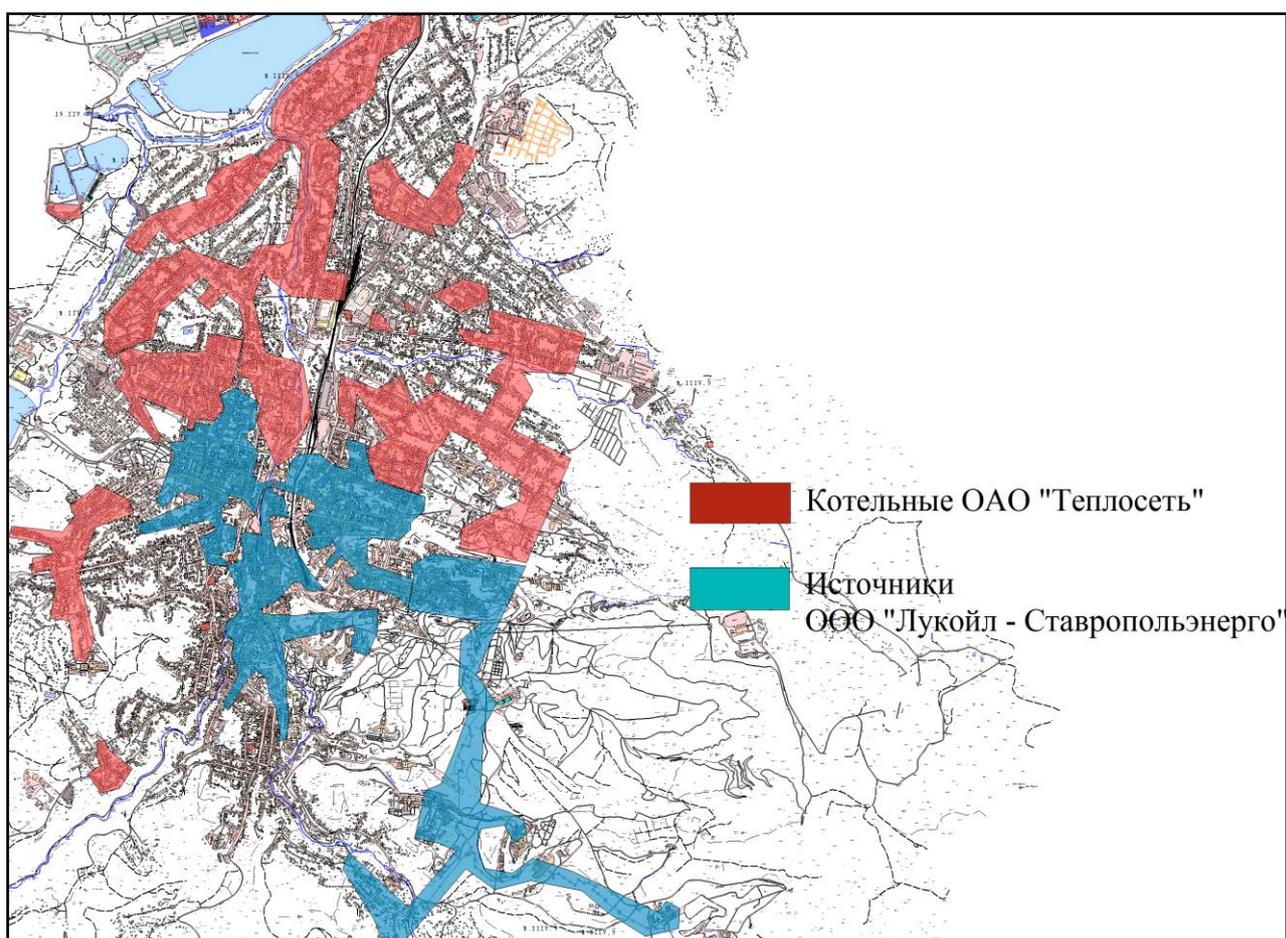


Рисунок 4.1 Зоны действия источников тепловой энергии города-курорта Кисловодска

Промышленные потребители тепловой энергии и потребители индивидуального жилого фонда к системам централизованного теплоснабжения не подключены.

На балансе ОАО «Теплосеть» организации находится 19 котельных суммарной установленной мощностью – 233,91 Гкал/час, 25 ЦТП (16 из них предназначены для



обеспечения центрального отопления и горячего водоснабжения потребителей, 9- для горячего водоснабжения).

Наиболее крупными источниками тепловой энергии являются котельные, расположенные по следующим адресам: Набережная 1; Замковая 72; Зеленогорская 5, Островская 35, Фоменко 110, Минеральная, 25.

На балансе ООО «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго» находятся Кисловодская ТЭЦ (установленная тепловая мощность – 179 Гкал/ч) и Котельная «Запикетная» (установленная тепловая мощность – 44,89 Гкал/ч), которые осуществляют теплоснабжение санаторно-курортной части города и потребителей, расположенных в Южной и Юго-Восточной градостроительных зонах.

Зоны действия теплоснабжающих компаний по градостроительным зонам представлены в таблице 4.1

Таблица 4.1 Зоны действия теплоснабжающих организаций по градостроительным зонам

№ п/п	Название градостроительной зоны	Наименование источника
1	Северная Северо-Восточная Восточная Западная Юго-Западная Южная	ОАО «Теплосеть»
2	Западная Восточная Юго-Восточная Южная	ООО «ЛУКОЙЛ – Ставропольэнерго»

4.1. Определение эффективного радиуса теплоснабжения

Радиус эффективного теплоснабжения – максимальное расстояние от теплопотребляющей установки до ближайшего источника тепловой энергии в системе теплоснабжения, при превышении которого подключение теплопотребляющей установки к данной системе теплоснабжения нецелесообразно по причине увеличения совокупных расходов в системе теплоснабжения.

Подключение дополнительной тепловой нагрузки с увеличением радиуса действия источника тепловой энергии приводит к возрастанию затрат на производство и транспорт



тепловой энергии и одновременно к увеличению доходов от дополнительного объема ее реализации. Радиус эффективного теплоснабжения представляет собой то расстояние, при котором увеличение доходов равно по величине возрастанию затрат. Для действующих источников тепловой энергии это означает, что удельные затраты (на единицу отпущенной потребителям тепловой энергии) являются минимальными.

В таблице 4.2 представлены данные по радиусам эффективного теплоснабжения для источников тепловой энергии города Кисловодска.

Таблица 4.2 Радиусы эффективного теплоснабжения источников тепловой энергии города-курорта Кисловодска

№ п/п	Название котельной	Радиус, м	Площадь зоны действия, км ²	Количество потребителей в зоне источника	Подключенная нагрузка, Гкал/час
1	Седлогорская, 19	154	0,0029	1	0,0723
2	Чкалова,17	230	0,0035	1	0,1317
3	Подгорная, 45	170	0,0018	1	0,133
4	Вашкевича,17	180	0,0050	1	0,1743
5	Гоголя,29	140	0,0008	1	0,0993
6	Чкалова,60	154	0,0016	1	0,0476
7	Чкалова, 44	200	0,0031	2	0,0476
8	кот. "Форелевое хоз-во"	500	0,0285	2	0,1377
9	Седлогорская, 1	170	0,0028	2	0,1741
10	Толстого, 6	190	0,0157	5	0,122
11	Аджарская, 19	593	0,0676	9	1,8674
12	Победы, 34	150	0,0035	2	0,0755
13	Замковая, 72	1276	0,3262	59	9,3435
14	Зеленогорская, 5	1680	0,3779	35	8,041
15	Набережная, 1	1261	1,7558	106	49,7064
16	Минеральная, 25	1840	1,3410	196	22,2305
17	Катыхина, 155	338	0,0719	15	1,8347
18	Островского, 35	1133	0,4467	125	17,6477
19	Фоменко, 110	679	0,2829	31	8,8726
20	Котельная «Запикетная»	2639	1,3776	30	27,313
100	Кисловодская ТЭЦ	1949	1,9222	369	69,506

Анализ данных, приведенных в таблице 4.2, показывает, что в радиусе эффективного теплоснабжения Кисловодской ТЭЦ находятся котельные с малой установленной мощностью по ул. Чкалова, 17, Чкалова, 60, Чкалова, 44. Подключение потребителей данных источников тепловой энергии к тепловым сетям Южного луча является экономически нецелесообразным ввиду низких темпов окупаемости мероприятий по подключению потребителей ввиду их малой расчетной тепловой нагрузки.



5. Тепловые нагрузки в зонах действия источников

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

В соответствии со СНиП 23-01-99 «Строительная климатология» для г. Кисловодск расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления, вентиляции и ГВС на территории города составляет -16°C , средняя температура отопительного сезона составляет $0,4^{\circ}\text{C}$, продолжительность отопительного сезона равна 179 дней.

Расчетные нагрузки потребителей в горячей воде приводятся в расчетных элементах территориального деления городского округа. За расчетные объекты территориального деления приняты градостроительные зоны.

Потребителями тепловой энергии в системах централизованного теплоснабжения являются потребители многоэтажной и малоэтажной жилой застройки, общественные здания, объекты санаторно-курортного комплекса.

Общая установленная тепловая мощность источников города-курорта Кисловодск составляет 457,8 Гкал/час, из них 233,91 Гкал/час приходится на источники тепловой энергии ОАО «Теплосеть».

Общая расчетная тепловая нагрузка потребителей города Кисловодск на начало 2013г. составляет 228,19 Гкал/час, из них 139,341 Гкал/час тепловой нагрузки приходится на источники тепловой энергии ОАО «Теплосеть».

Распределение расчетных нагрузок потребителей по градостроительным зонам приводится в таблице 5.1.1 и на рисунке 5.1.1.



Таблица 5.1.1. Расчетные нагрузки потребителей в расчетных элементах территориального деления

Градостроительная зона	Источники	Расчетная тепловая нагрузка, Гкал/час
Западная	Котельные ОАО «Теплосеть»	75,67
	КТЭЦ	20,23
	Всего	96,90
Северная	Котельные ОАО «Теплосеть»	17,29
Северо-восточная	-	0,00
Восточная	Котельные ОАО «Теплосеть»	35,02
Юго-восточная	Котельная «Запикетная»	27,31
	КТЭЦ	21,20
	Всего	48,51
Южная	Котельные ОАО «Теплосеть»	2,42
	КТЭЦ	20,11
	Всего	22,53
Юго-западная	Котельные ОАО «Теплосеть»	8,94
Суммарная расчетная тепловая нагрузка, Гкал/час		228,19

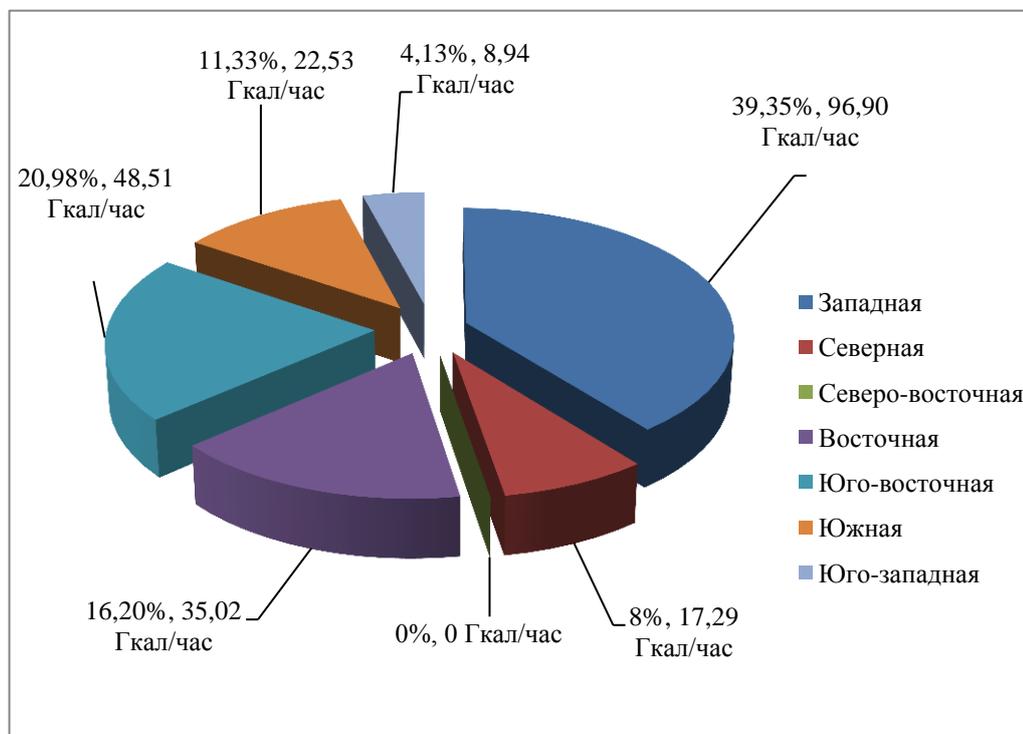


Рисунок 5.1.1. Распределение расчетных тепловых нагрузок потребителей по градостроительным зонам



Основная часть расчетной тепловой нагрузки потребителей приходится на Западную градостроительную зону, в которой сконцентрирована основная инфраструктура города и существенно преобладает многоэтажная жилая застройка.

Малая расчетная тепловая нагрузка Юго-западной градостроительной зоны объясняется преобладанием садово-огородных участков и индивидуальной жилой застройки, имеющей собственные источники тепловой энергии.

Северо-восточная градостроительная зона не имеет потребителей, подключенных к системе централизованного теплоснабжения, так как основным типом постройки Северо-восточной градостроительной зоны является садово-огородные участки.

5.2. Значения потребления тепловой энергии при расчетных температурах наружного воздуха в зонах действия источников

Общая расчетная тепловая нагрузка потребителей, подключенных к теплогенерирующим мощностям ООО «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго», составляет 88,86 Гкал/час, из них 66,54 Гкал/час на нужды отопления и вентиляции и 22,32 Гкал/час на нужды ГВС.

Общая расчетная тепловая нагрузка потребителей, подключенных к теплогенерирующим мощностям ОАО «Теплосеть», составляет 139,341 Гкал/час, из них 98,59 Гкал/час на нужды отопления и вентиляции и 40,75 Гкал/час на нужды ГВС. Всего на территории города функционирует 19 котельных, принадлежащих ОАО «Теплосеть».

Нагрузка на технологические нужды в горячей воде и паре к системам централизованного теплоснабжения не подключена.

Распределение расчетной тепловой нагрузки между теплоснабжающими организациями представлено на рисунке 5.2.1.

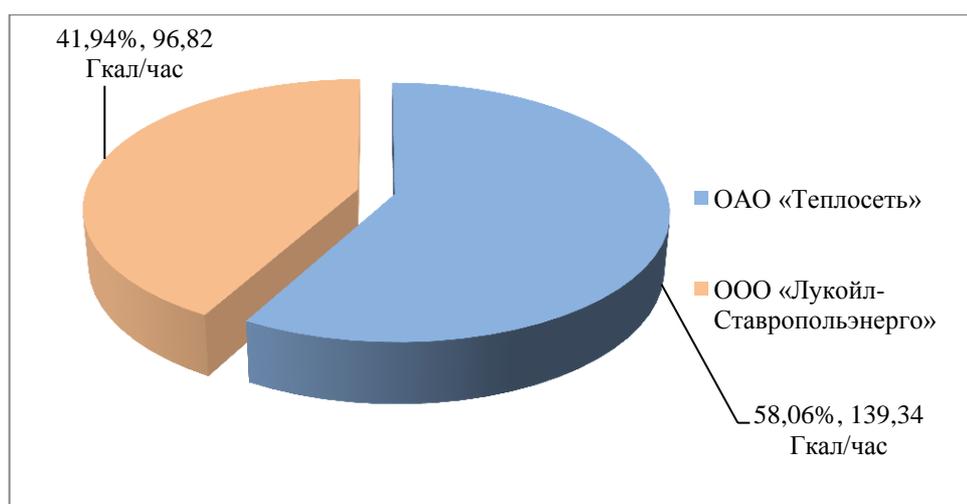


Рисунок 5.2.1. Распределение расчетной тепловой нагрузки между теплоснабжающими организациями г. Кисловодск



Распределение расчетных нагрузок в отоплении и ГВС по теплоснабжающим компаниям представлено на рисунках 5.2.2.

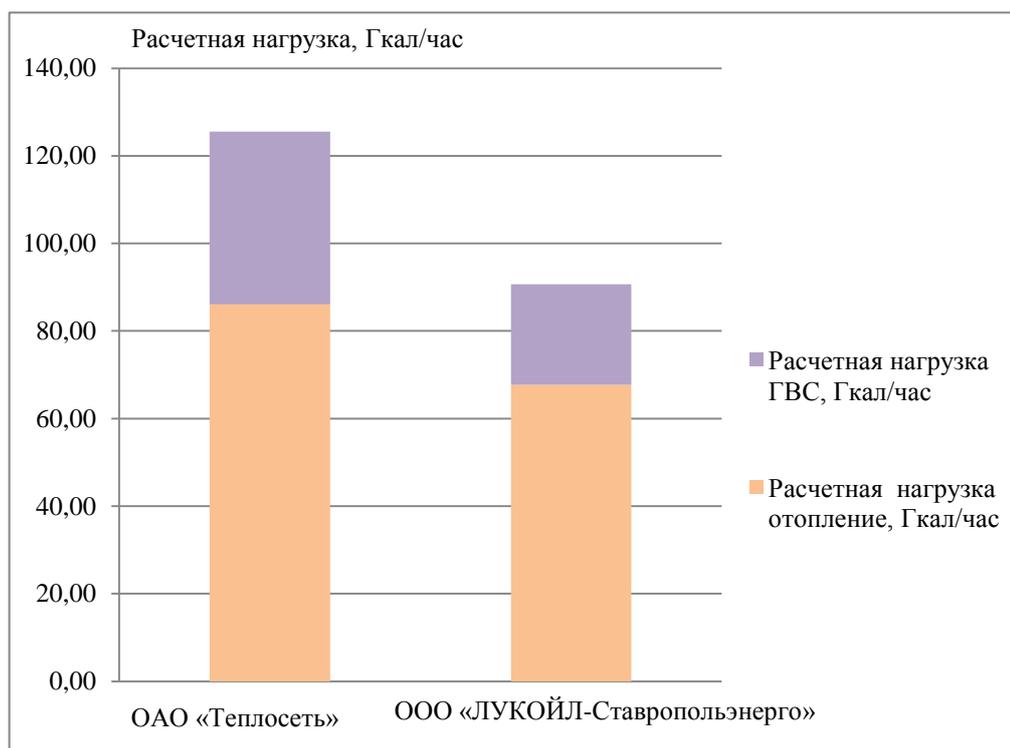


Рисунок 5.2.2. Расчетные нагрузки в отоплении и ГВС по теплоснабжающим компаниям

Нагрузки потребителей при расчетных температурах наружного воздуха с разделением по градостроительным зонам и зонам действия источников приводится в таблице 5.2.1.



Таблица 5.2.1. Расчетные нагрузки в зонах действия источников в расчетных элементах территориального деления

Градостроительная зона	Источники	Расчетная нагрузка отопление, Гкал/час	Расчетная нагрузка ГВС, Гкал/час	Суммарная расчетная нагрузка, Гкал/час
Западная		70,69	28,21	98,90
	Западный Луч	14,70	5,53	20,23
	Набережная	31,56	12,89	44,45
	Островского	15,91	4,37	20,28
	Замковая	6,85	3,88	10,73
	Чкалова, 60	0,05	0,00	0,05
	Победы, 34	0,06	0,03	0,09
	Форелевое хоз-во	0,06	0,01	0,07
Северная		12,17	5,12	17,29
	Набережная, 1 ЦТП 1, ЦТП 2	12,17	5,12	17,29
Северо-восточная		0,00	0,00	0,00
		0,00	0,00	0,00
Восточная		24,69	10,33	35,02
	Минеральная, 25	16,23	6,38	22,60
	Фоменко, 110	6,46	3,43	9,89
	Аджарская. 19	1,36	0,52	1,88
	Толстого, 6	0,12	0,00	0,12
	Седлогорская, 1	0,17	0,00	0,17
	Седлогосркая, 19	0,07	0,00	0,07
	Гоголя, 29	0,10	0,00	0,10
	Вашкевича, 7	0,17	0,00	0,17
Юго-восточная		38,27	13,24	51,51
	Восточный Луч	16,52	5,68	21,20
	Запикетная	20,25	7,06	27,31
Южная		19,18	5,32	24,50
	Южный луч	16,38	3,73	20,11
	Катыхина 155	1,44	0,62	2,06
	Чкалова 44	0,10	0,00	0,10
	Чкалова 17	0,13	0,00	0,13
	Подгорная, 45	0,13	0,00	0,13
Юго-западная		5,45	3,49	8,94
	Зеленогорская,5	5,45	3,49	8,94
Общая подключенная тепловая нагрузка потребителей г. Кисловодск		166,37	61,82	228,19



5.3. Тепловые нагрузки крупных промышленных предприятий, подключенных к системе централизованного теплоснабжения

На момент разработки схемы теплоснабжения города-курорта Кисловодска промышленные потребители тепловой энергии к системам централизованного теплоснабжения не подключены.

5.4. Описание случаев применения отопления жилых помещений в многоквартирных домах с использованием индивидуальных квартирных источников тепловой энергии

Индивидуальные квартирные источники тепловой энергии в многоквартирных жилых домах города-курорта Кисловодска используются в зоне действия котельной Форелевое хозяйство.

5.5. Существующие нормативы потребления тепловой энергии для населения на отопление и горячее водоснабжение

Нормативы потребления горячей воды, холодной воды и водоотведения для населения определялись в соответствии с Приказом Министерства ЖКХ СК № 301-о/д от 29 августа 2012г. «Об утверждении нормативов потребления коммунальных услуг по водоснабжению и водоотведению в Ставропольском крае».

В таблице 5.5.1 представлены Нормативы потребления коммунальной услуги по холодному и горячему водоснабжению и нормативы потребления коммунальной услуги по водоотведению в жилых помещениях.

Таблица 5.6.1. Нормативы потребления горячей воды, холодной воды и водоотведения для населения

№ п/п	Степень благоустройства жилищного фонда	Норматив потребления внутри жилого помещения (куб.м/чел. в месяц)		
		Холодного водоснабжения	Горячего водоснабжения	Водоотведения
1.	Многоквартирные дома, оборудованные централизованным горячим и холодным водоснабжением, водоотведением, ванной и душем	5,7	3,4	9,1
2.	Многоквартирный дом, оборудованный централизованным горячим и холодным водоснабжением, водоотведением, сидячей ванной и душем	5,7	3,3	9,0
3.	Многоквартирный дом, оборудованный централизованным холодным и горячим водоснабжением, водоотведением,	5,4	3,0	8,4



№ п/п	Степень благоустройства жилищного фонда	Норматив потребления внутри жилого помещения (куб.м/чел. в месяц)		
		Холодного водоснабжения	Горячего водоснабжения	Водоотведения
	душевыми кабинами (поддонами)			
4.	Многokвартирный дом, оборудованный централизованным холодным водоснабжением, водоотведением, водонагревателем всех типов, ванной и душем	9,1	-	9,1
5.	Многokвартирный дом, оборудованный централизованным холодным водоснабжением, водоотведением, водонагревателем всех типов, без ванн и душа	5,7	-	5,7
6.	Многokвартирный дом, оборудованный централизованным холодным водоснабжением, водоотведением, без водонагревателя, с ванной	6,5	-	6,5
7.	Многokвартирный дом, оборудованный централизованным холодным водоснабжением, без централизованного водоотведения (с выгребом или септиком) водонагревателем всех типов, ванной и душем	7,3	-	-
8.	Многokвартирный дом, оборудованный централизованным холодным водоснабжением, без централизованного водоотведения (с выгребом или септиком), водонагревателем всех типов, без ванны и душа	5,7	-	-
9.	Многokвартирный дом, оборудованный централизованным холодным водоснабжением, без централизованного водоотведения (без выгребов или септика), без водонагревателя, без ванны и душа	4,8	-	-
10.	Многokвартирный дом с водопользованием из водоразборной колонки, без централизованного водоотведения (без выгребов или септика)	1,2	-	-
11.	Многokвартирный дом с водопользованием из водоразборной колонки, оборудованный централизованным водоотведением	1,2	-	1,2
12.	Общезития, оборудованные централизованным холодным и горячим водоснабжением, водоотведением, с общими душевыми на этаж и общими кухнями	3,4	1,6	5,0
13.	Общезития, оборудованные централизованным холодным водоснабжением, без водоотведения (с выгребом или септиком), с общими душевыми на этаж и общими кухнями	5,0	-	-
14.	Общезития, оборудованные централизованным холодным и горячим водоснабжением, водоотведением, с	3,7	2,1	5,8



№ п/п	Степень благоустройства жилищного фонда	Норматив потребления внутри жилого помещения (куб.м/чел. в месяц)		
		Холодного водоснабжения	Горячего водоснабжения	Водоотведения
	общими кухнями и блоками душевых на этажах и при жилых комнатах в каждой секции здания			
15.	Общежития, оборудованные централизованным холодным водоснабжением, водоотведением, с общими душевыми на этаж и общими кухнями	5,0	-	5,0
16.	Общежития, оборудованные централизованным холодным водоснабжением, водоотведением, без кухни и душевой	3,5	-	3,5
17.	Общежития, оборудованные централизованным холодным водоснабжением, водоотведением, с общими душевыми, без кухни	4,8	-	4,8
18.	Общежития, оборудованные централизованным холодным водоснабжением, водоотведением, водонагревателем всех типов, ваннами во всех комнатах	6,5	-	6,5
19.	Общежития, оборудованные централизованным холодным и горячим водоснабжением, водоотведением, без душевой, с общей кухней	2,9	0,9	3,8
20.	Жилой дом, оборудованный централизованным холодным водоснабжением, централизованным водоотведением, водонагревателем всех типов, с бассейном	14,8	-	14,8
21.	Жилой дом, оборудованный централизованным холодным водоснабжением, водоотведением, водонагревателем всех типов, ванной и душем	9,1	-	9,1
22.	Жилой дом, оборудованный централизованным холодным и горячим водоснабжением, водоотведением, ванной и душем	5,7	3,4	9,1
23.	Жилой дом, оборудованный централизованным холодным водоснабжением, водоотведением, без водонагревателя, без ванны и душа	5,7	-	5,7
24.	Жилой дом, оборудованный централизованным холодным водоснабжением, без централизованного водоотведения (с выгребом или септиком), водонагревателем всех типов, ванной и душем	7,3	-	-
25.	Жилой дом, оборудованный централизованным холодным водоснабжением, без централизованного	5,7	-	-



№ п/п	Степень благоустройства жилищного фонда	Норматив потребления внутри жилого помещения (куб.м/чел. в месяц)		
		Холодного водоснабжения	Горячего водоснабжения	Водоотведения
	водоотведения (с выгребом или септиком), без водонагревателя, без ванны и душа			
26.	Жилой дом, оборудованный централизованным холодным водоснабжением, без централизованного водоотведения (без выгребов или септика), без ванны и душа	4,8	-	-
27.	Жилой дом, оборудованный централизованным холодным водоснабжением, без централизованного водоотведения (без выгребов или септика), водонагревателем всех типов, с ванной	5,1	-	-
28.	Жилой дом с водопользованием из водоразборной колонки, без централизованного водоотведения (без выгребов или септика)	1,2	-	-
29. 30.	Жилой дом с водопользованием из водоразборной колонки, с централизованным водоотведением	1,2	-	1,2

Норматив потребления тепловой энергии на централизованное отопление принимается в соответствии с Приказом Министерства ЖКХ СК № 302-о/д от 30 августа 2012г. «Об утверждении нормативов потребления коммунальной услуги по отоплению в Ставропольском крае»

Таблица 5.5.2. Норматив потребления тепловой энергии на отопление

Норматив отопления (Гкал/кв. м в месяц) в многоквартирных, жилых домах и общежитиях высотой и периодом постройки:							
1 этаж	2 этажа	3 этажа	4 этажа	5этажей	10 этажей	11 этажей	12 этажей и более
0,0132	0,0112	0,0109		0,0145		0,0079	0,0228



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

В рамках работ по разработке перспективной схемы теплоснабжения города-курорта Кисловодска на период до 2028 года на основании договорных и фактических тепловых нагрузок потребителей и данных по установленным и располагаемым мощностям энергоисточников были разработаны тепловые балансы по тепловым источникам города.

6.1. Баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки, резервы и дефициты тепловой мощности по источникам тепловой энергии ОАО «Теплосеть»

Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки приведены в таблице 6.1.1. Резервы и дефициты тепловой мощности определены по соотношению установленной мощности и подключенной нагрузки источников с учетом расхода тепловой мощности на собственные нужды и потерь в сетях. Для котельных ОАО "Теплосеть" расход тепловой энергии на собственные нужды утвержден Региональной тарифной комиссией Ставропольского края и составляет 3,98% от выработки тепловой энергии. Приведенные в таблице 6.1.1 значения потерь тепловой энергии в сетях являются средними и получены при анализе тепловых балансов источников. По данным на 2013 г. суммарная установленная мощность источников тепловой энергии, находящихся на балансе ОАО "Теплосеть" составляет 233,91 Гкал/час, суммарная располагаемая мощность нетто за вычетом ограничений и собственных нужд источников составляет 153,919 Гкал/час или 65,8% от установленной мощности. Резерв тепловой мощности составляет 18,335 Гкал/час.



Таблица 6.1.1.Балансы тепловой мощности источников ОАО "Теплосеть" на 2013г.

№ п/п	Наименование источника	Вид топлива	Установленная мощность, Гкал/час	Располагаемая мощность, Гкал/час	Собственные нужды, Гкал/час	Располагаемая мощность нетто, Гкал/час	Потери в сетях, Гкал/час	Располагаемая мощность нетто за вычетом потерь в сетях, Гкал/час	Подключенная нагрузка (ОВ), Гкал/час	Подключенная нагрузка (ГВС), Гкал/час	Резерв (+)/Дефицит (-) тепловой мощности, Гкал/час	Резерв (+)/Дефицит (-) тепловой мощности, % от установленной мощности
1	кот. Минеральная, 25	газ	52,000	22,620	0,900	21,720	4,624	17,095	16,226	6,378047	-5,509	-10,595
2	кот. Зеленогорская, 5	газ	52,500	18,800	0,748	18,052	3,139	14,912	5,450	3,488921	5,973	11,378
3	кот. Набережная, 1	газ	60,000	55,850	2,223	53,627	14,681	38,946	43,728	18,00626	-22,789	-37,981
4	кот. Островского, 35	газ	16,800	16,670	0,663	16,007	2,237	13,769	15,914	4,374794	-6,520	-38,810
5	кот. Замковая, 72	газ	18,600	16,660	0,663	15,997	2,376	13,620	6,845	3,876103	2,899	15,588
6	кот. Фоменко, 110	газ	14,720	13,640	0,543	13,097	1,762	11,335	6,462	3,429467	1,444	9,808
7	кот. Катыхина, 155	газ	3,000	2,470	0,098	2,372	0,353	2,019	1,436	0,62097	-0,038	-1,269
8	кот. Чкалова, 17	газ	0,744	0,600	0,024	0,576	0,077	0,499	0,132	0,000	0,367	49,395
9	кот. Чкалова, 44	газ	0,630	0,490	0,020	0,470	0,063	0,408	0,103	0,000	0,305	48,340
10	кот. Чкалова, 60а	газ	0,294	0,260	0,010	0,250	0,032	0,217	0,048	0,000	0,170	57,752
11	кот. Подгорная, 45	газ	0,300	0,220	0,009	0,211	0,029	0,183	0,133	0,000	0,050	16,519
12	кот. Победы, 34	газ	0,396	0,120	0,005	0,115	0,018	0,098	0,063	0,031914	0,003	0,794
13	кот. Седлогорская, 1	газ	0,390	0,338	0,013	0,325	0,042	0,283	0,174	0,000	0,109	27,893
14	кот. Аджарская, 19	газ	10,500	9,050	0,360	8,690	1,125	7,565	1,355	0,524583	5,685	54,142
15	кот. Вашкевича, 7	газ	0,462	0,421	0,017	0,404	0,058	0,346	0,174	0,000	0,172	37,240



№ п/п	Наименование источника	Вид топлива	Установленная мощность, Гкал/час	Располагаемая мощность, Гкал/час	Собственные нужды, Гкал/час	Располагаемая мощность нетто, Гкал/час	Потери в сетях, Гкал/час	Располагаемая мощность нетто за вычетом потерь в сетях, Гкал/час	Подключенная нагрузка (ОВ), Гкал/час	Подключенная нагрузка (ГВС), Гкал/час	Резерв (+)/Дефицит (-) тепловой мощности, Гкал/час	Резерв (+)/Дефицит (-) тепловой мощности, % от установленной мощности
16	кот. Толстого, 6	газ	0,546	0,450	0,018	0,432	0,057	0,375	0,122	0,000	0,253	46,346
17	кот. Гоголя, 29	газ	0,234	0,190	0,008	0,182	0,026	0,156	0,099	0,000	0,057	24,382
18	кот. Седлогорская, 19	газ	0,294	0,210	0,008	0,202	0,027	0,175	0,072	0,000	0,103	34,923
19	кот. "Форелевое хозяйство"	газ	1,500	1,240	0,049	1,191	0,374	0,816	0,063	0,008	0,746	49,703
Итого по ОАО "Теплосеть":			233,910	160,299	6,380	153,919	31,101	122,818	98,600	40,739	18,335	7,839



По ряду источников тепловой энергии выявлен дефицит тепловой мощности:

На котельной по ул. Минеральная 25 дефицит составляет 10,595% от установленной мощности.

На котельной по ул. Набережная 1 дефицит составляет 37,981% от установленной мощности.

На котельной по ул. Островского 35 дефицит составляет 38,810% от установленной мощности.

На котельной по ул. Катыхина 155 дефицит составляет 1,269% от установленной мощности.

Кроме того, на котельной по ул. Победы 34 наблюдается малый резерв тепловой мощности, который составляет 0,794% от установленной мощности.

6.2. Баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки, резервы и дефициты тепловой мощности по источникам тепловой энергии ООО «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго»

Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки для источников тепловой энергии, находящихся на балансе ООО "ЛУКОЙЛ - Ставропольэнерго" приведены в таблице 6.2.1. Резервы и дефициты тепловой мощности определены по соотношению установленной мощности и подключенной нагрузки источника с учетом расхода тепловой мощности на собственные нужды и потерь в сетях. Ввиду отсутствия данных об ограничении мощности на источниках, находящихся на балансе ООО "ЛУКОЙЛ - Ставропольэнерго", при расчетах располагаемая мощность была принята равной установленной. Приведенные в таблице 6.2.1 значения потерь тепловой энергии в сетях и расхода тепловой мощности на собственные нужды являются среднегодовыми и получены при анализе тепловых балансов источников. По данным на 2013г. суммарная установленная мощность источников тепловой энергии, находящихся на балансе ООО "ЛУКОЙЛ - Ставропольэнерго" составляет 223,89 Гкал/час, суммарная располагаемая мощность нетто, за вычетом ограничений и собственных нужд источников, составляет 222,60 Гкал/час или 99,42% от установленной мощности. Суммарный резерв тепловой мощности составляет 118,209 Гкал/час.



Таблица 6.2.1. Балансы тепловой мощности источников ООО "ЛУКОЙЛ - Ставропольэнерго" на 2013г.

№ п/п	Наименование источника	Вид топлива	Установленная мощность, Гкал/час	Располагаемая мощность, Гкал/час	Собственные нужды, Гкал/час	Располагаемая мощность нетто, Гкал/час	Потери в сетях, Гкал/час	Располагаемая мощность нетто за вычетом потерь в сетях, Гкал/час	Подключенная нагрузка (ОВ), Гкал/час	Подключенная нагрузка (ГВС), Гкал/час	Резерв (+)/Дефицит (-) тепловой мощности, Гкал/час	Резерв (+)/Дефицит (-) тепловой мощности, % от установленной мощности
1	ТЭЦ	газ	179,000	179,000	0,427	178,573	10,096	168,477	46,287	15,256	106,934	59,739
2	Запикетная	газ	44,890	44,890	0,863	44,027	5,439	38,589	20,145	7,168	11,276	25,119
Итого по ООО "ЛУКОЙЛ - Ставропольэнерго"			223,890	223,890	1,290	222,600	15,535	207,065	66,432	22,424	118,209	52,798



Ни по одному из источников тепловой энергии, находящихся на балансе ООО "ЛУКОЙЛ - Ставропольэнерго", дефицита тепловой мощности не выявлено.

6.3. Причины возникновения недостатка резервов тепловой мощности и влияние недостатка резервов на качество теплоснабжения

Отсутствие резервов на котельных, расположенных по адресам: ул. Минеральная 25, ул. Набережная 1, ул. Островского 35 и ул. Катыхина 155 связано с:

- недостаточной мощностью источников тепловой энергии относительно подключенной нагрузки;
- невозможностью достижения паспортных показателей работы котлоагрегатов вследствие сильного износа оборудования и неквалифицированного выполнения режимной наладки;
- высокими значениями потерь в тепловых сетях.

Дефициты тепловой мощности на источниках тепловой энергии города-курорта Кисловодска приводят к ухудшению качества теплоснабжения потребителей при расчетных температурах наружного воздуха и близких к ним, т.е. происходит "недотоп" потребителей, подключенных к вышеуказанным котельным с дефицитом располагаемой тепловой мощности.

6.4. Резервы тепловой мощности источников тепловой энергии и возможности расширения технологических зон действия источников с резервами тепловой мощности нетто в зоны действия с дефицитом тепловой мощности

Суммарные резервы мощности тепловых источников г. Кисловодск оцениваются как 110,43 Гкал/час, что составляет 24,122% от суммарной установленной мощности. На рисунке 6.4.1. представлено распределение резервов тепловой мощности по теплоснабжающим организациям.

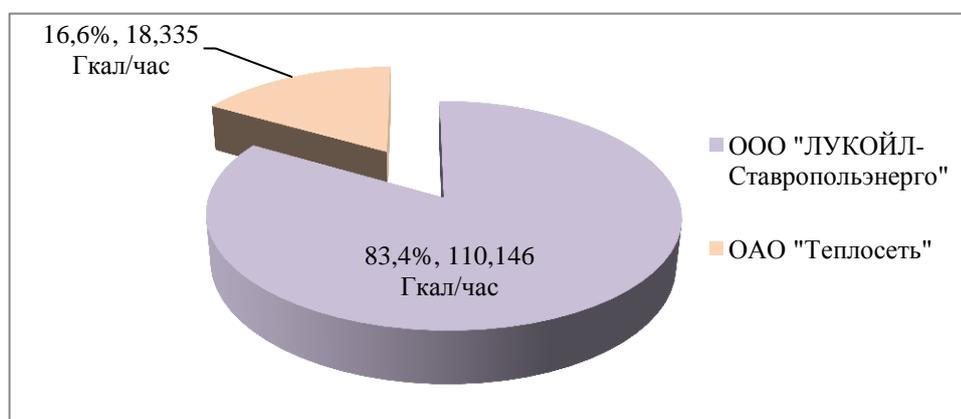


Рисунок 6.4.1. Распределение резервов тепловой мощности по теплоснабжающим организациям



Рисунок 6.4.2 демонстрирует долю резерва тепловой мощности от суммарной установленной мощности каждой организации.

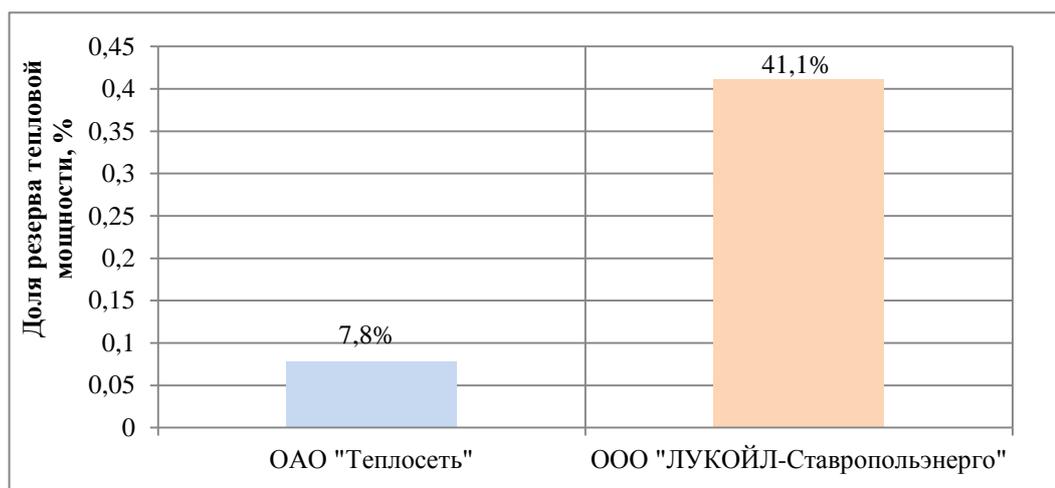


Рисунок 6.4.2. Доля резерва тепловой мощности от суммарной установленной мощности каждой организации

Экономически целесообразные решения по ликвидации дефицита располагаемой мощности источников заключаются в реконструкции источников тепловой энергии и подробно описаны в Части 9 «Обоснование организации теплоснабжения локальными котельными» Главы 6 «Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии».

6.5. Описание гидравлических режимов, обеспечивающих передачу тепловой энергии

Подробное описание гидравлических режимов и проблем, возникающих при передаче тепловой энергии, представлено в Части 3 «Тепловые сети, сооружения на них и тепловые пункты» настоящей Главы.



7. Балансы теплоносителя

7.1. Балансы теплоносителя котельных ОАО "Теплосеть"

Системы водоподготовки установлены на 7 наиболее крупных котельных, расположенных по следующим адресам: ул. Минеральная, 25, ул. Зеленогорская, 5, ул. Набережная, 1, ул. Островского, 35, ул. Замковая, 72, ул. Фоменко, 110, ул. Катыхина, 155. На всех вышеперечисленных источниках тепловой энергии, кроме котельной по ул. Набережная, 1, водоподготовка осуществляется при помощи комплексона НТФ-Ц. Существующие системы дозирования комплексона полностью удовлетворяют требованиям СНиП 41-02-2003 по обеспечению величины нормативной подпитки тепловой сети. На котельной, расположенной по адресу ул. Набережная, 1, реализована система двухступенчатого натрий-катионирования. В фильтрах первой ступени используется синтетическая смола Ку-2-8. В фильтрах второй ступени - сульфуголь марки СК-2. Максимальная производительность установки равна 25 м³/час, что также удовлетворяет требованиям СНиП 41-02-2003.

На остальных котельных ОАО "Теплосеть", ввиду малой мощности источников и незначительной протяженности тепловых сетей, водоподготовительные установки не предусмотрены. Балансы производительности ВПУ котельных и подпитки тепловой сети представлены в таблице 7.1.1.

Таблица 7.1.1. Баланс производительности ВПУ и подпитки тепловой сети в зонах действия основных источников теплоснабжения котельных ОАО "Теплосеть"

№ п/п	Адрес котельной	Объем тепловых сетей, куб. м.	Нормативные объемы подпитки, куб. м./час	Производительность ВПУ, куб. м/час	Резерв(+)/ дефицит (-) ВПУ, куб. м. /ч	Доля резерва производительности ВПУ, %
1	кот. Минеральная, 25	1500,00	3,75	102,86	99,11	96,35
2	кот. Зеленогорская, 5	390,00	0,98	102,86	101,89	99,05
3	кот. Набережная, 1	1489,83	3,73	25,00	21,28	85,10
4	кот. Островского, 35	267,10	0,67	102,86	102,19	99,35
5	кот. Замковая, 72	530,00	1,33	102,86	101,54	98,71
6	кот. Фоменко, 110	250,00	0,63	102,86	102,24	99,39
7	кот. Катыхина, 155	60,00	0,15	274,29	274,14	99,95

Анализ данных, приведенных в таблице 7.1.1, показывает, что на всех крупных котельных ОАО "Теплосеть" наблюдаются значительные резервы производительности



ВПУ. Минимальная доля резерва (более 85%) наблюдаются на котельной, расположенной по адресу ул. Набережная, 1.

7.2. Балансы теплоносителя источников тепловой энергии ООО "ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго"

7.2.1. Балансы теплоносителя Кисловодской ТЭЦ

Вода для подпитки теплосети проходит двухступенчатое натрий-катионирование и деаэрацию в атмосферном деаэраторе ДА – 50. В качестве сырой воды используется вода из городского водопровода. Производительность водоподготовительной установки оценивалась исходя из производительности подпиточного насоса КС-50-55. Баланс производительности ВПУ Кисловодской ТЭЦ и подпитки тепловой сети представлены в таблице 7.2.1.

Таблица 7.2.1. Баланс производительности ВПУ и подпитки тепловой сети в зоне действия Кисловодской ТЭЦ

№ п/п	Наименование источника тепловой энергии	Объем тепловых сетей, куб.м.	Нормативные объемы подпитки, куб. м./час	Производительность ВПУ, куб.м/час	Резерв(+)/ дефицит (-) ВПУ, куб.м. /ч	Доля резерва производительности ВПУ, %
1	Кисловодская ТЭЦ	1524,49	3,81	50	46,20	92,38

Анализ данных, приведенных в таблице 7.2.1, показывает, что на Кисловодской ТЭЦ наблюдается значительный резерв производительности ВПУ (92,72%).

7.2.2. Балансы теплоносителя котельной "Запикетная"

Система ХВО котельной включает в себя ионообменные фильтры, бак запаса химочищенной подпиточной воды, два подпиточных насоса и вакуумный деаэратор. Производительность водоподготовительной установки также оценивалась исходя из производительности подпиточного насоса КС 12/110. Баланс производительности ВПУ котельной "Запикетная" и подпитки тепловой сети представлены в таблице 7.2.2.



Таблица 7.2.2. Баланс производительности ВПУ и подпитки тепловой сети в зоне действия котельной "Запикетная"

№ п/п	Наименование источника тепловой энергии	Объем тепловых сетей, куб.м.	Нормативные объемы подпитки, куб.м./час	Производительность ВПУ, куб.м/час	Резерв(+)/ дефицит (-) ВПУ, куб.м./ч	Доля резерва производительности ВПУ, %
1	котельная "Запикетная"	974,75	2,44	5	2,56	51,2

Анализ данных, приведенных в таблице 7.2.2, показывает, что на котельной "Запикетная" наблюдается значительный резерв производительности ВПУ (51,2%).



8. Топливные балансы источников тепловой энергии

8.1. Описание видов и количества топлива

Основным видом топлива для котлоагрегатов котельных ОАО "Теплосеть" является природный газ со следующими техническими характеристиками:

- Теплота сгорания низшая при 20°C и 101,325 кПа – не менее 7600 ккал/м³;
- Число Воббе высшее – 41,2-54,5 МДж/м³;
- Молярная доля кислорода – не более 1%;
- Массовая концентрация сероводорода – не более 0,02 г/м³;
- Массовая концентрация меркаптановой серы – не более 0,036 г/м³;
- Масса механических примесей в 1 м³ – не более 0,001 г;
- Температура точки росы газа по влаге – ниже температуры газа.

Динамика изменения расхода топлива за 2010-2012 гг. представлена на рисунке 8.1.1.

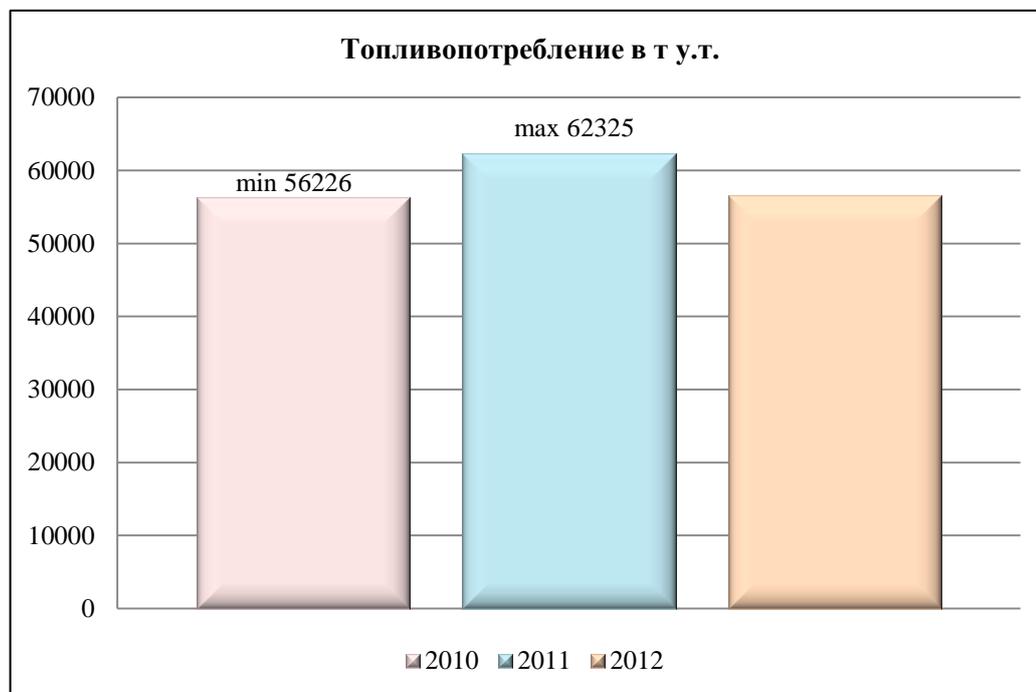


Рисунок 8.1.1. Динамика изменения расхода топлива на котельных ОАО "Теплосеть"

Изменения в структурном балансе топлива на протяжении трех прошедших лет не наблюдаются. Составляющая доля газа в общем объеме потребления неизменна и составляет 100%.

Основным видом топлива для котлоагрегатов котельной и ТЭЦ, находящихся на балансе ООО "ЛУКОЙЛ - Ставропольэнерго" является природный газ.

Динамика изменения расхода топлива за 2010-2012 гг. представлена на рисунке 8.1.2.





Рисунок 8.1.2. Динамика изменения расхода топлива на источниках тепловой энергии ООО "ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго"

Изменения в структурном балансе топлива на протяжении трех прошедших лет не наблюдаются. Составляющая доля газа в общем объеме потребления неизменна и составляет 100%.

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

В соответствии с пунктом 4.1 СНиП II-35-76 необходимость резервного топлива для источника тепловой энергии устанавливается в соответствии с категорией источника. Большинство источников тепловой энергии города-курорта Кисловодска относятся к первой категории, резервным топливом для которой является мазут.

Однако, в соответствии с постановлением Правительства РФ от 06.07.1992 №462 «Об особо охраняемом эколого-курортном регионе РФ «Кавказских Минеральных Водах», город-курорт Кисловодск входит в состав особо охраняемого эколого-курортного региона. Использование мазута в качестве резервного и аварийного топлива запрещено.

В настоящее время рассматривается вопрос о возможности использования сжиженного газа в качестве резервного и аварийного топлива.



8.3. Анализ поставки топлива в периоды расчётных температур наружного воздуха

Поставка природного газа, как основного вида топлива для котельных ОАО "Теплосеть", осуществляется по магистральному газопроводу Моздок – Невинномысск в соответствии с договорами поставки. Основным поставщиком топлива является ООО «Газпром трансгаз Ставрополь». Пропускная способность газопровода удовлетворяет потребностям в поставке топлива для котельных в любой период времени.

Основной проблемой, влияющей на объемы поставок топлива, может стать неисполнение в полном объеме потребителями оплаты услуг транспортных компаний, а также топлива от поставщиков.

Статистика и анализ поставки топлива в зависимости от температуры наружного воздуха в ОАО "Теплосеть" и ООО "ЛУКОЙЛ - Ставропольэнерго" не ведется.



9. Надежность теплоснабжения

9.1. Общие положения

Под надежностью системы теплоснабжения понимают способность проектируемых и действующих источников тепловой энергии, тепловых сетей и системы теплоснабжения в целом обеспечивать в течение заданного времени требуемые режимы, параметры и качество теплоснабжения. Основным критерием надежности теплоснабжения является вероятность безотказной работы системы P (далее – ВБР) – 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.

Расчет надежности теплоснабжения города-курорта Кисловодска выполнен в соответствии с методическим указанием, приведенными в приложении №9 Методических рекомендаций по разработке схем теплоснабжения, утвержденных приказом Министерства регионального развития Российской Федерации и Министерством энергетики Российской Федерации №565/667 от 29.12.2012.

Согласно СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети» расчет надежности теплоснабжения должен производиться для каждого потребителя, при этом минимально допустимый показатель ВБР для тепловых сетей следует принимать равным 0,9.

9.2. Методика расчета надежности теплоснабжения

Показатели надежности, определяемые числом нарушений в подаче тепловой энергии, определяются интенсивностью (частотой) отказов участков тепловой сети. Под интенсивностью отказов понимается число отказов за год, отнесенное к единице (1 км или 1 м) протяженности тепловых сетей.

9.2.1. Расчет надежности не резервируемых участков тепловой сети

На первом этапе определяется путь передачи теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя. Поскольку число конечных потребителей для города-курорта Кисловодска чрезвычайно велико, для каждого источника тепловой энергии устанавливается наиболее удаленный потребитель, для которого производится расчет надежности теплоснабжения. Такое допущение справедливо, поскольку надежность теплоснабжения наиболее удаленных потребителей зависит от надежности наибольшего количества участков тепловой сети, следовательно, является наименьшей для данной системы теплоснабжения.

На следующем этапе устанавливается перечень расчетных участков, составляющих путь передачи теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя.



Под расчетным участком понимается участок тепловой сети, ограниченный с той и другой стороны секционирующими задвижками. Для каждого расчетного участка устанавливается протяженность, диаметр и год ввода в эксплуатацию.

На основе статистической обработки данных об отказах тепловых сетей вычисляется интенсивность устойчивых отказов λ_0 , являющая собой некоторую константу участка тепловой сети в зависимости от его срока службы. Поскольку для большей части тепловых сетей отсутствуют точные сведения о годе прокладки и статистика отказов, будем пользоваться эмпирической зависимостью, предложенной Е.Я. Соколовым¹:

$$\lambda_0 = 0,0001 \exp(-2,8D_y), \left[\frac{1}{\text{м} \cdot \text{год}} \right] \quad (9.1)$$

Далее для каждого участка определяется интенсивность отказов в зависимости от срока эксплуатации по зависимости, близкой к распределению Вейбулла:

$$\lambda = \lambda_0(0,1\tau)^{\alpha-1}, \left[\frac{1}{\text{м} \cdot \text{год}} \right] \quad (9.2)$$

где τ – срок эксплуатации участка; $\alpha = \begin{cases} 0,8 & \text{при } 0 < \tau \leq 3 \\ 1 & \text{при } 3 < \tau \leq 17 \\ 0,5e^{(\tau/20)} & \text{при } \tau > 17 \end{cases}$.

На основе статистической обработки данных о времени, затрачиваемом на ремонт аварийных участков тепловых сетей, вводится зависимость времени восстановления участка от его диаметра. Поскольку достоверные данные о времени восстановления теплоснабжения отсутствуют, будем пользоваться эмпирической зависимостью, предложенной Е.Я. Соколовым:

$$z_p = a[1 + (b + cl_{c3})D_y^{1,2}], \quad [\text{ч}] \quad (9.3)$$

где a, b, c – эмпирические коэффициенты, зависящие от типа прокладки трубопровода, способа диагностики места повреждения и уровня организации ремонтных работ; l_{c3} – расстояние между секционирующими задвижками; D_y – условный диаметр трубопровода.

Далее на основе данных СНиП 2.01.01.82 о повторяемости температур для города Пятигорск вычисляется время снижения температуры в отапливаемых помещениях до $+12^\circ\text{C}$ (до $+8^\circ\text{C}$ в промышленных зданиях) в случае аварии на тепловых сетях:

$$z = \beta \ln \left(\frac{t_B - t_H}{t_{кр} - t_H} \right), \quad [\text{ч}] \quad (9.4)$$

где t_H – температура наружного воздуха; t_B – температура внутри помещения на момент аварии (принимается равной 18°C); $t_{кр}$ – температура порога отказа теплоснабжения ($+12^\circ\text{C}$); β – коэффициент аккумуляции жилого здания.

Отказом участка будет считаться событие, в результате которого время восстановления теплоснабжения превысит время снижения температуры до критической

¹Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети: Учебник для вузов. – М.: Издательство МЭИ, 2001. – 472 с.



отметки +12°C. Результаты расчета времени снижения температуры представлены в таблице 9.2.1.

Таблица 9.2.1. Время снижения температуры в отапливаемых помещениях

Температура наружного воздуха, °С	Повторяемость температур наружного воздуха, час	Время снижения температуры воздуха внутри отапливаемого помещения до +12°C
-16	9	7,77
-15	18	8,03
-14	35	8,31
-13	48	8,60
-12	56	8,93
-11	60	9,27
-10	65	9,65
-9	85	10,05
-8	115	10,49
-7	160	10,98
-6	241	11,51
-5	323	12,09
-4	412	12,74
-3	472	13,46
-2	496	14,27
0	470	16,22
2	418	18,80
4	330	22,38
6	271	27,73
8	212	36,65

Для каждой градации температуры наружного воздуха вычисляется относительная доля отказов и поток отказов участка:

$$\bar{r}_{i,j} = \left(1 - \frac{z_{i,j}}{(z_p)_i}\right) \cdot \frac{T_j}{T_{от}}; \quad (9.5)$$

$$\bar{\omega}_i = \lambda_i L_i \cdot \sum_{j=1}^m \bar{r}_{i,j}, \quad (9.6)$$

где i – индекс, соответствующий участку во всей цепи до конечного потребителя; j – индекс, соответствующий градации температуры наружного воздуха; T_j – повторяемость градации температуры наружного воздуха; $T_{от}$ – продолжительность отопительного периода (для города-курорта Кисловодск продолжительность отопительного периода составляет 4296 ч); $\bar{r}_{i,j}$ – относительная доля отказов участка; $\bar{\omega}_i$ – поток отказов участка.

На последнем этапе определяется ВБР участка:

$$p_i = \exp(-\bar{\omega}_i). \quad (9.7)$$



ВБР всей расчетной цепи от источника тепловой энергии до конечного потребителя для не резервируемого пути определяется как произведение ВБР всех последовательных участков, входящих в ее состав:

$$P = \prod_{i=1}^N p_i. \quad (9.8)$$

Вероятность отказа участка и всей расчетной цепи в этом случае определяются следующим образом:

$$q_i = 1 - p_i; \quad (9.9)$$

$$Q = 1 - \prod_{i=1}^N p_i. \quad (9.10)$$

9.2.2. Расчет надежности резервируемых участков тепловой сети

При расчете надежности резервируемых участков на первом этапе, так же, как и для не резервируемых участков, выделяется путь от источника тепловой энергии до конечного потребителя. Далее выполняется структурный анализ тепловой сети, позволяющий выделить все пути, по которым можно осуществить передачу теплоносителя от источника до выделенного потребителя.

Путь от источника тепловой энергии до выделенного потребителя представляется как последовательно-параллельная или параллельно-последовательная расчетная цепь. Расчет ВБР последовательных (нерезервированных) участков тепловой сети производится в соответствии с приведенной выше методикой. Для резервированного участка, как для набора параллельных друг другу последовательных участков тепловой сети, показатели надежности которых определены в соответствии с приведенной выше методикой, устанавливается вероятность отказа:

$$q_k = \prod_{l=1}^m q_{k,l}. \quad (9.11)$$

Зная вероятность отказа резервируемого участка, находим ВБР резервируемого участка:

$$p_k = 1 - \prod_{l=1}^m q_{k,l}. \quad (9.12)$$



9.3. Результаты расчетов надежности теплоснабжения

В настоящем разделе приводятся описания выбранных расчетных путей от источников тепловой энергии до конечных потребителей и результаты расчетов ВБР для выбранных расчетных путей на 2013 год. Расчеты надежности теплоснабжения для котельных с малой протяженностью тепловых сетей не приводятся по причине малого количества конечных потребителей и малой длины тепловых сетей от таких котельных.

9.3.1. Надежность теплоснабжения от котельных ОАО «Теплосеть»

Котельная №1 по ул. Минеральная, 25

Для оценки надежности теплоснабжения от котельной №1 по ул. Минеральная, 25 был построен расчетный путь от котельной до пансионата «Мечта» по ул. Клубная, 6, представленный на рисунке 9.3.1. Изменение ВБР по участкам для этого расчетного пути приведено на рисунке 9.3.2.

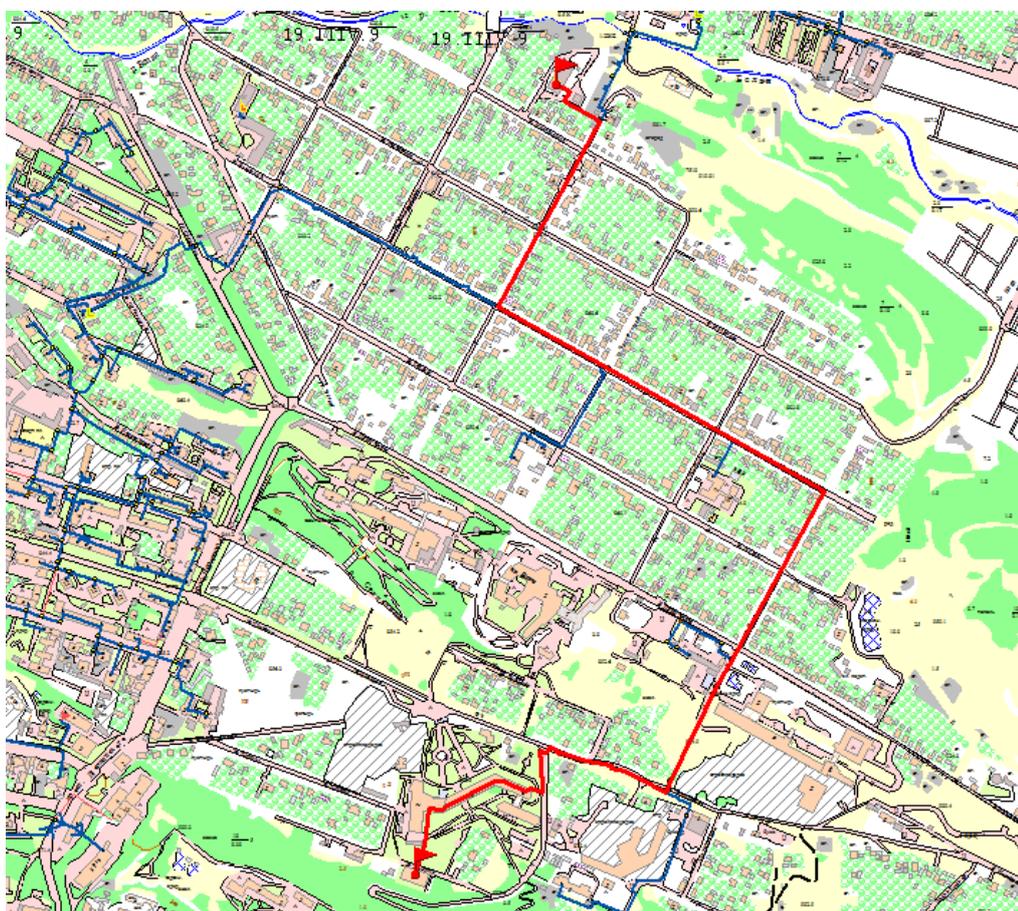


Рисунок 9.3.1. Расчетный путь от котельной №1 по ул. Минеральная, 25



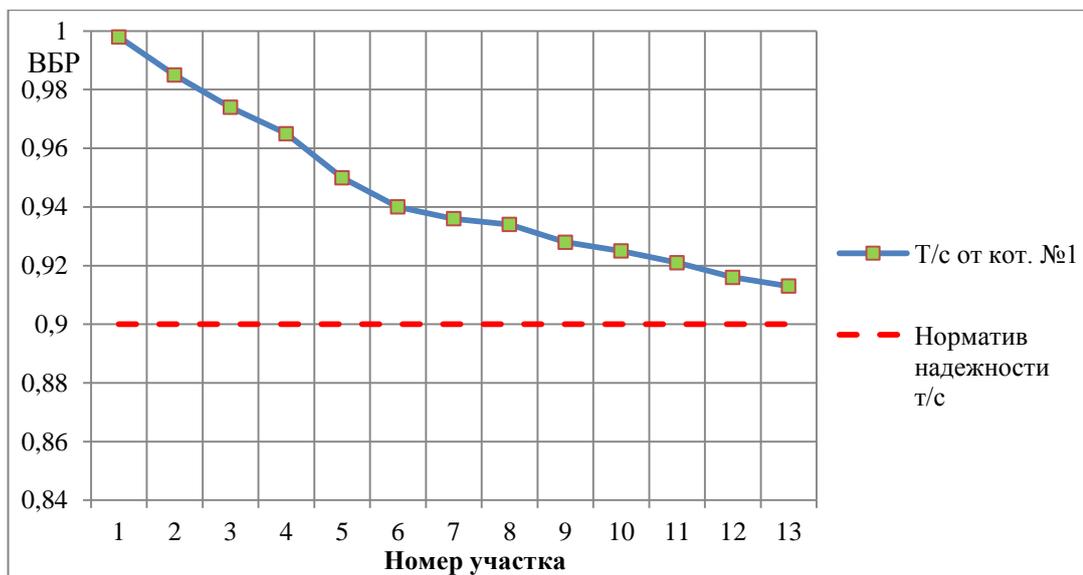


Рисунок 9.3.2. Изменение ВБР по участкам для расчетного пути от котельной №1

Как видно из полученных результатов, на настоящее время надежность теплоснабжения от котельной №1 не снизилась до нормативной величины, однако изношенность участков тепловой сети уже довольно велика, что дает основания рекомендовать перекладку ряда участков тепловой сети для повышения надежности теплоснабжения.

Котельная №2 по ул. Зеленогорская, 5

Для оценки надежности теплоснабжения от котельной №2 по ул. Зеленогорская, 5 был построен расчетный путь от котельной до жилого дома по ул. Кутузова, 33, представленный на рисунке 9.3.3. Изменение ВБР по участкам для этого расчетного пути приведено на рисунке 9.3.4.

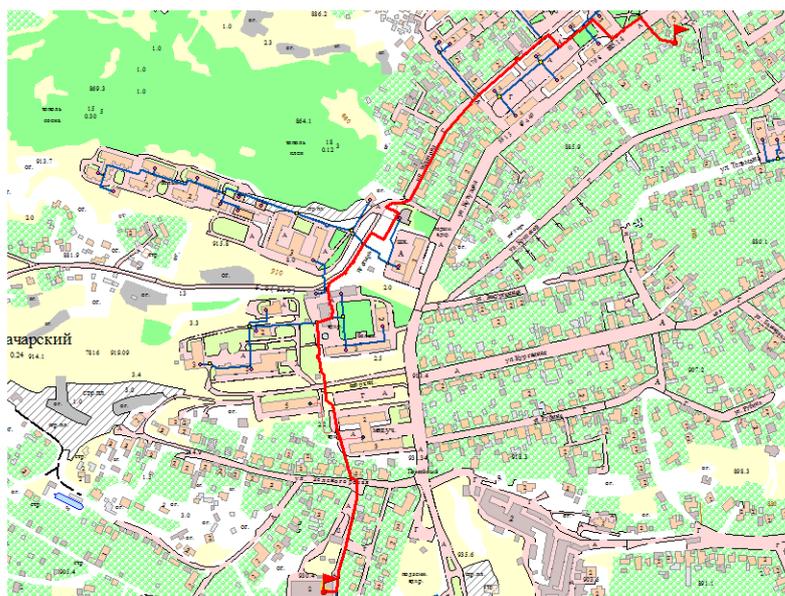


Рисунок 9.3.3. Расчетный путь от котельной №2 по ул. Зеленогорская, 5



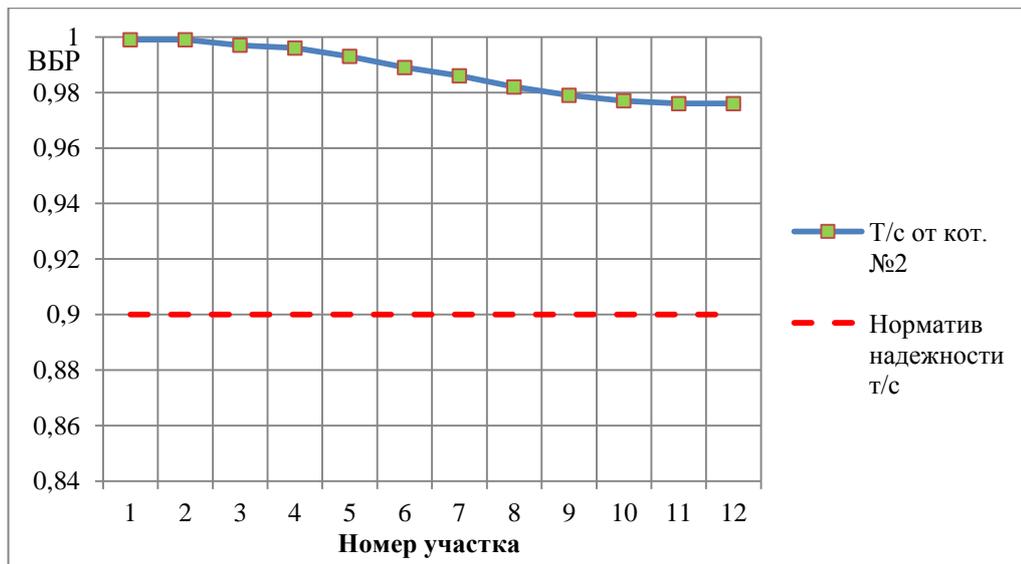


Рисунок 9.3.4. Изменение ВБР по участкам для расчетного пути от котельной №2

Как видно из полученных результатов, на настоящее время надежность теплоснабжения от котельной №2 не снизилась до нормативной величины.

Котельная №3 по ул. Набережная, 1

Для оценки надежности теплоснабжения от котельной №3 по ул. Набережная, 1 был построен расчетный путь от котельной до ЦТП по ул. Ленинградская, 71, представленный на рисунке 9.3.5. Изменение ВБР по участкам для этого расчетного пути приведено на рисунке 9.3.6.

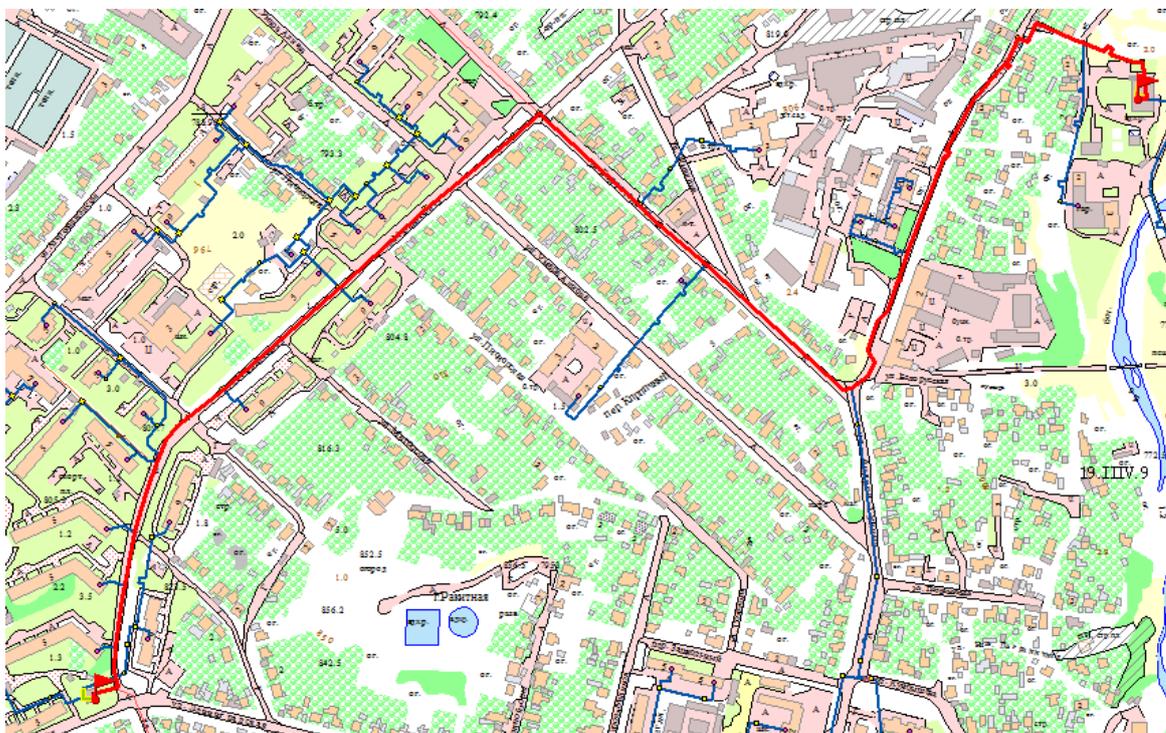


Рисунок 9.3.5. Расчетный путь от котельной №3 по ул. Набережная, 1



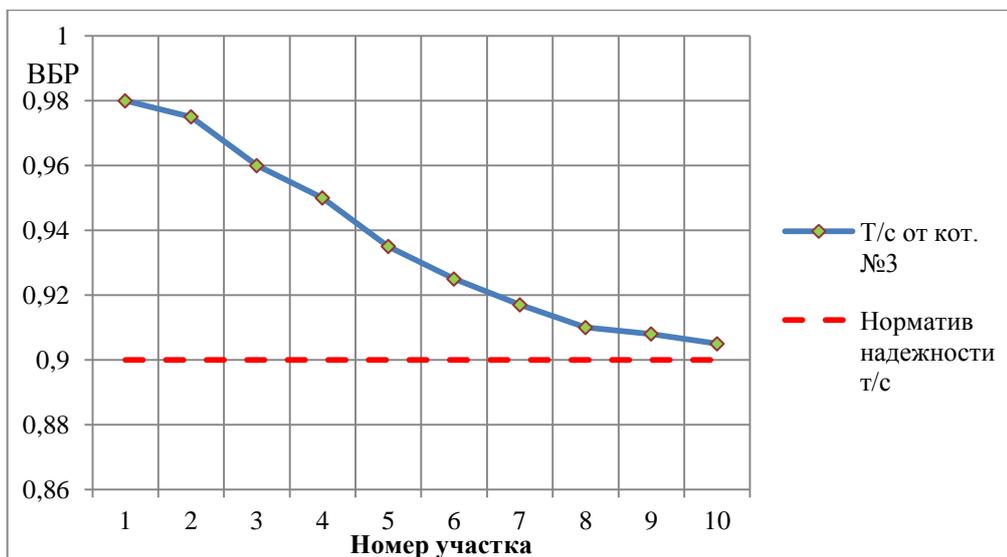


Рисунок 9.3.6. Изменение ВБР по участкам для расчетного пути от котельной №3

В тепловой сети котельной №3 предусмотрены две аварийные перемычки между тепловыми сетями котельных №3 и №4. В случае аварии по ул. Станичная, Боргустанская или Марцинкевича включается перемычка между котельной №4 по ул. Островского, 35 и ЦТП по ул. Ленинградская, 71, что обеспечивает подачу теплоносителя потребителям тепловой энергии в районе ЦТП по ул. Ленинградская, 71 / ЦТП по ул. Марцинкевича, 72.

Как видно из полученных результатов, на настоящее время надежность теплоснабжения от котельной №3 практически снизилась до нормативной величины, что дает основания рекомендовать перекладку ряда участков тепловой сети для повышения надежности теплоснабжения.

Котельная №4 по ул. Островского, 35

Для оценки надежности теплоснабжения от котельной №4 по ул. Островского, 35 был построен расчетный путь от котельной до жилого дома по ул. Г. Медиков, 12, представленный на рисунке 9.3.7. Изменение ВБР по участкам для этого расчетного пути приведено на рисунке 9.3.8.

В тепловой сети котельной №4 по ул. Островского, 35 предусмотрены три аварийные перемычки – две с тепломагистралью «Западный луч» от Кисловодской ТЭЦ (в ТК-20 и ТК-37) и одна перемычка с тепловой сетью котельной №3 по ул. Набережная, 1 (в ТК-105). В случае аварии на тепловой сети по ул. Островского эти перемычки служат для оперативного восстановления теплоснабжения.



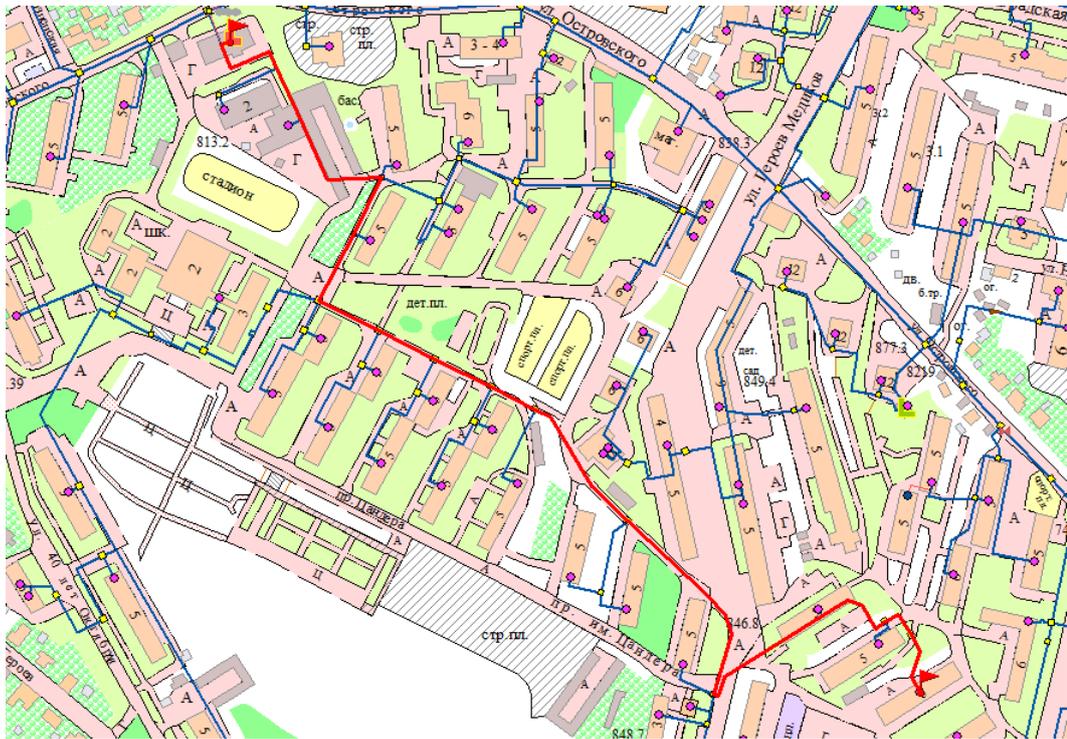


Рисунок 9.3.7. Расчетный путь от котельной №4 по ул. Островского, 35

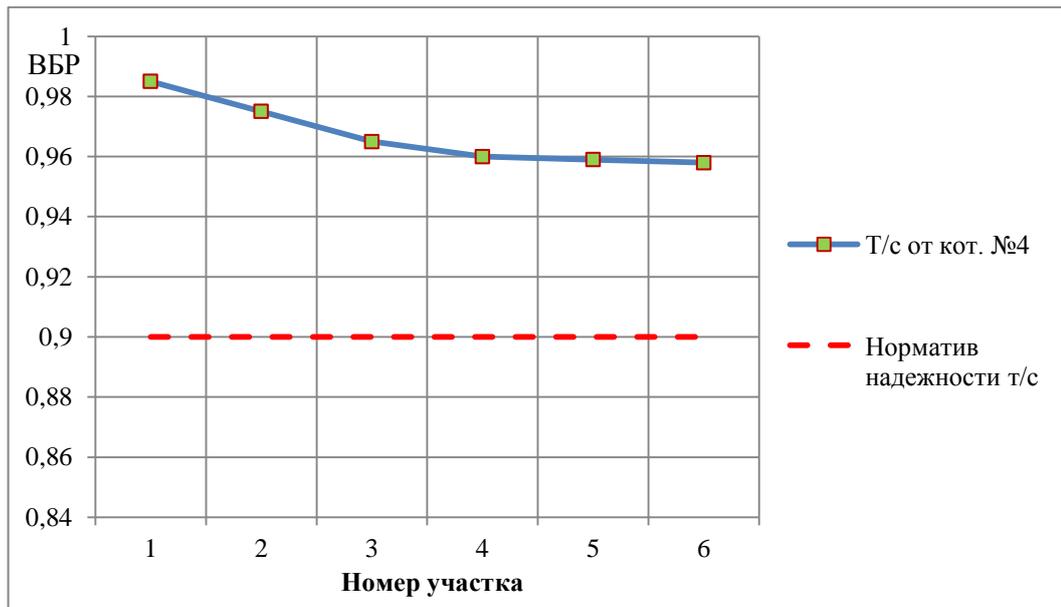


Рисунок 9.3.8. Изменение ВБР по участкам для расчетного пути от котельной №4

Как видно из полученных результатов, на настоящее время надежность теплоснабжения от котельной №4 не снизилась до нормативной величины.



Котельная №5 по ул. Замковая, 72

Для оценки надежности теплоснабжения от котельной №5 по ул. Замковая, 72 был построен расчетный путь от котельной до ЦТП по ул. Челюскинцев, 5, представленный на рисунке 9.3.9. Изменение ВБР по участкам для этого расчетного пути приведено на рисунке 9.3.10.

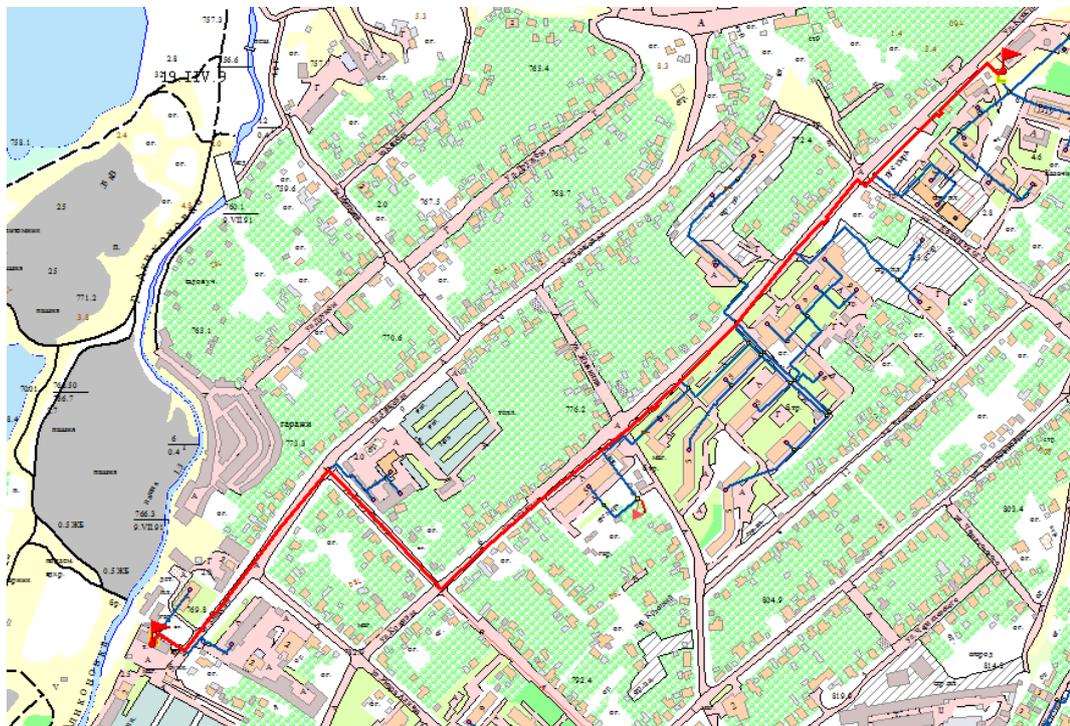


Рисунок 9.3.9. Расчетный путь от котельной №5 по ул. Замковая, 72

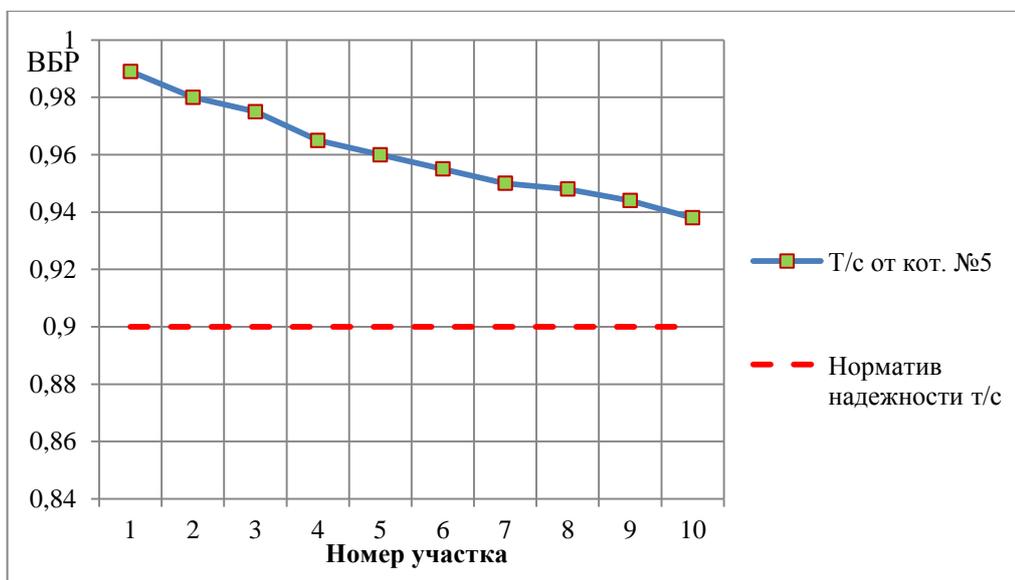


Рисунок 9.3.10. Изменение ВБР по участкам для расчетного пути от котельной №5



В тепловой сети котельной №5 по ул. Замковая, 72 предусмотрена аварийная перемычка по ул. Боргустанская с тепловой сетью котельной №3 по ул. Набережная, 1, однако в настоящее время состояние этой перемычки неудовлетворительное.

Как видно из полученных результатов, на настоящее время надежность теплоснабжения от котельной №5 не снизилась до нормативной величины, однако изношенность участков тепловой сети уже довольно велика, что дает основания рекомендовать перекладку ряда участков тепловой сети для повышения надежности теплоснабжения.

Котельная №6 по ул. Фоменко, 110

Для оценки надежности теплоснабжения от котельной №6 по ул. Фоменко, 110 был построен расчетный путь от котельной до жилого дома по ул. Железнодорожная, 58, представленный на рисунке 9.3.11. Изменение ВБР по участкам для этого расчетного пути приведено на рисунке 9.3.12.

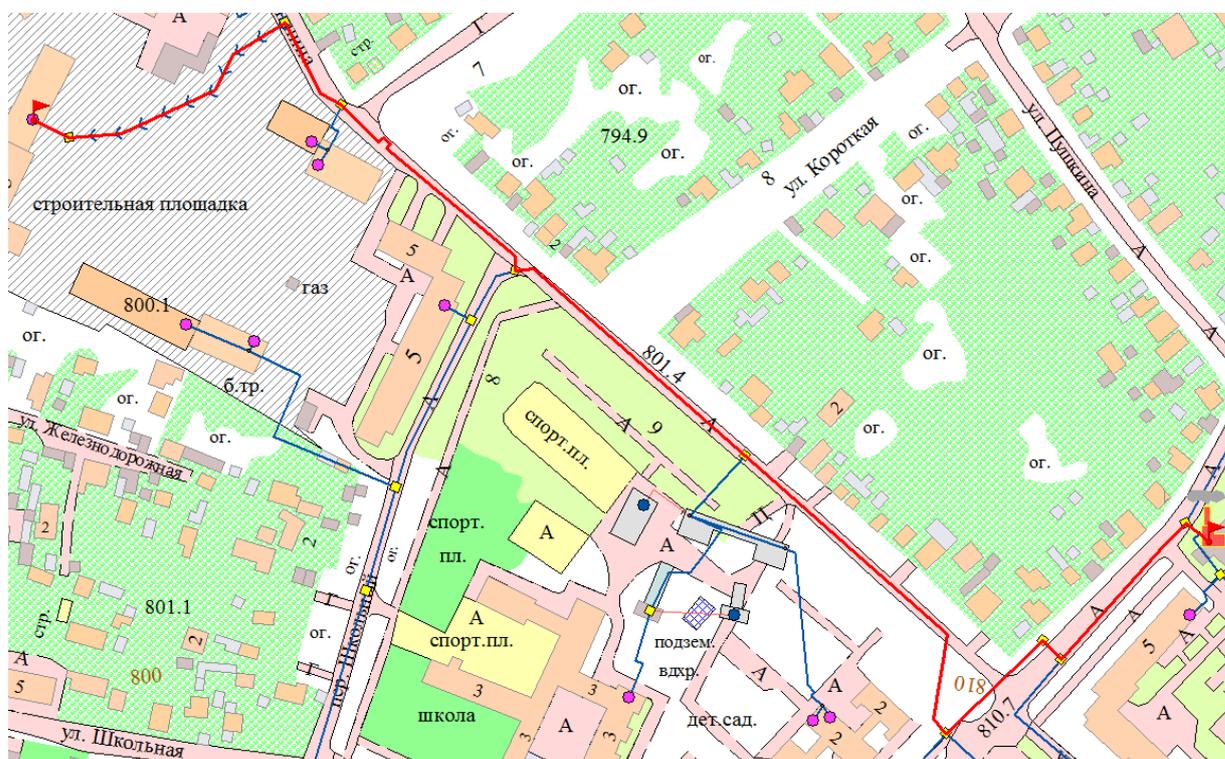


Рисунок 9.3.11. Расчетный путь от котельной №6 по ул. Фоменко, 110



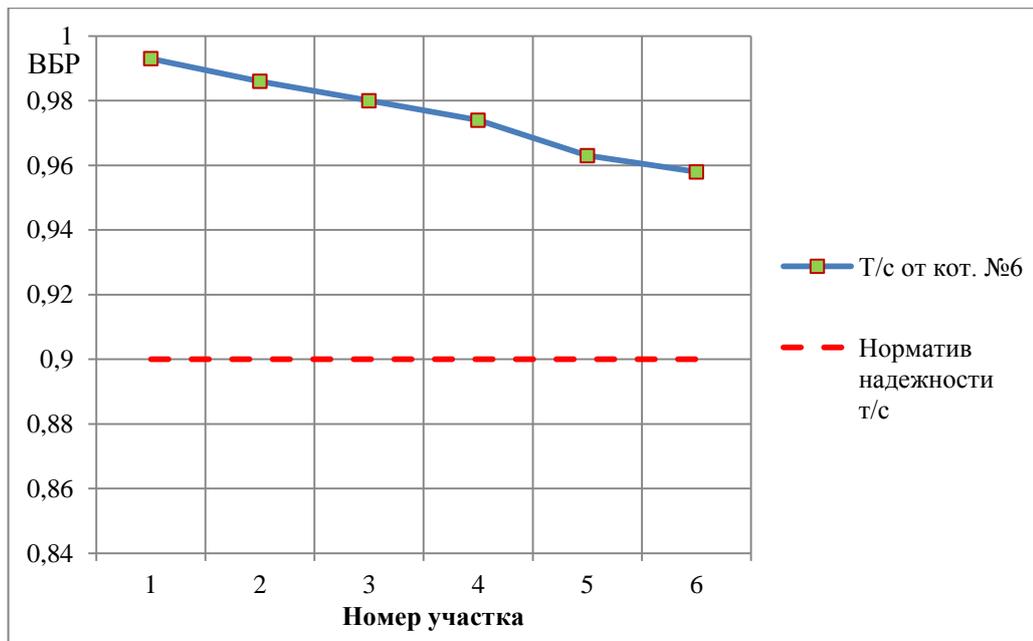


Рисунок 9.3.12. Изменение ВБР по участкам для расчетного пути от котельной №6

Как видно из полученных результатов, на настоящее время надежность теплоснабжения от котельной №6 не снизилась до нормативной величины.

Котельная №7 по ул. Катыхина, 155

Для оценки надежности теплоснабжения от котельной №7 по ул. Катыхина, 155 был построен расчетный путь от котельной до УПК по ул. Крылова, 16, представленный на рисунке 9.3.13. Изменение ВБР по участкам для этого расчетного пути приведено на рисунке 9.3.14.

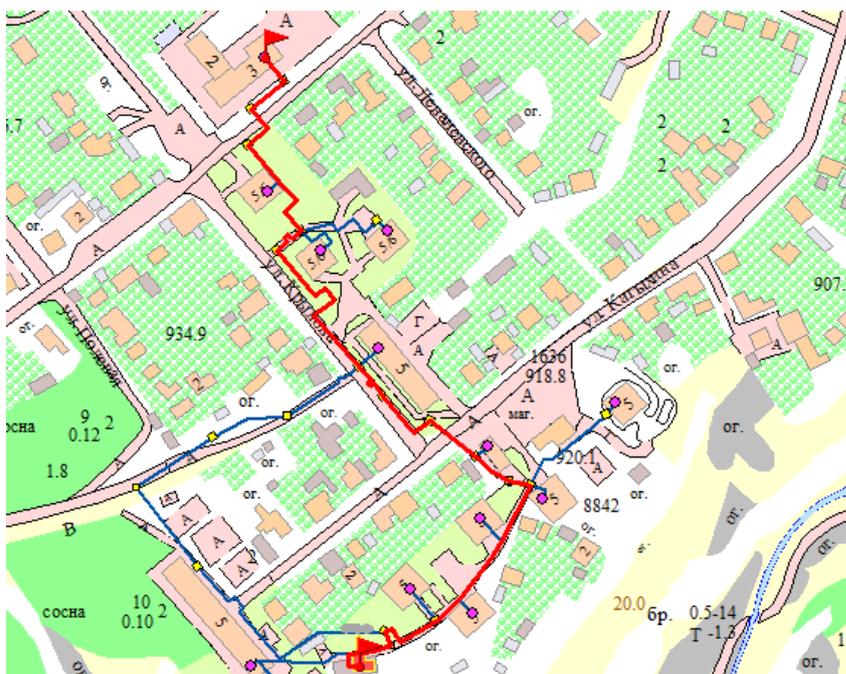


Рисунок 9.3.13. Расчетный путь от котельной №7 по ул. Катыхина, 155



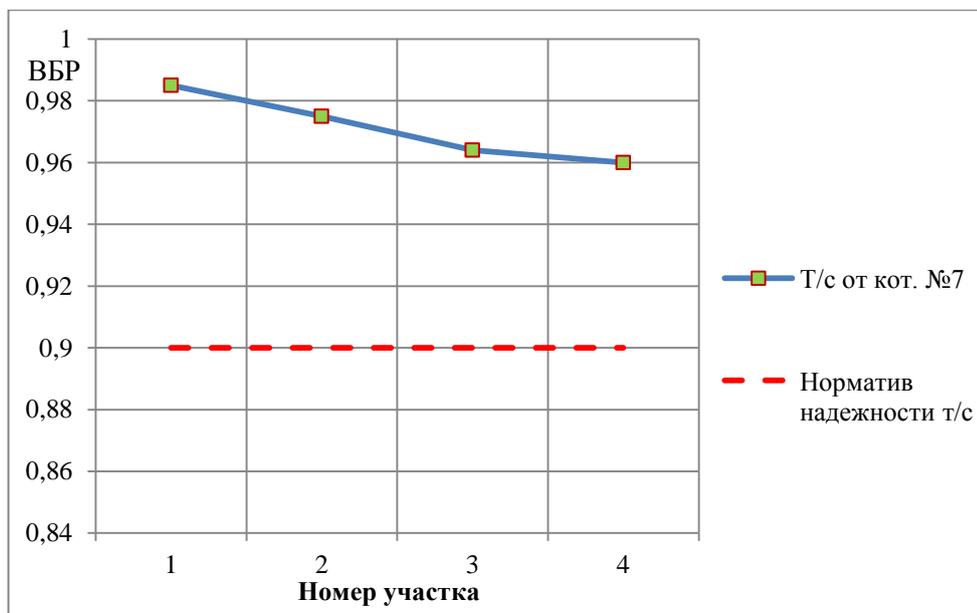


Рисунок 9.3.14. Изменение ВБР по участкам для расчетного пути от котельной №7

Как видно из полученных результатов, на настоящее время надежность теплоснабжения от котельной №7 не снизилась до нормативной величины.

9.3.2. Надежность теплоснабжения от теплоисточников ООО «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго»

Кисловодская ТЭЦ

Для оценки надежности теплоснабжения Кисловодской ТЭЦ были построены три расчетных пути: до жилого дома по ул. Андрея Губина, 42 («Западный луч»), до здания по пер. Бородинский, 4 («Восточный луч») и до филиала «Кисловодская клиника» по ул. Ярошенко, 5 («Южный луч»). от котельной до жилого дома по ул. Железнодорожная, 58, представленный на рисунке 9.3.15. Изменение ВБР по участкам для этих расчетных путей приведено на рисунке 9.3.16.

На тепломагистрали «Западный луч» по рассматриваемому расчетному пути предусмотрено резервирование внутриквартальных сетей, что повышает надежность теплоснабжения. Кроме того, выше было отмечено наличие двух перемычек с тепловой сетью котельной №4 по ул. Островского, 35.

На тепломагистрали «Восточный луч» резервирование не предусмотрено, однако у этой тепломагистрали есть перемычка с тепловой сетью котельной «Запикетная», что также повышает надежность теплоснабжения.

На тепломагистрали «Южный луч» резервирование не предусмотрено.



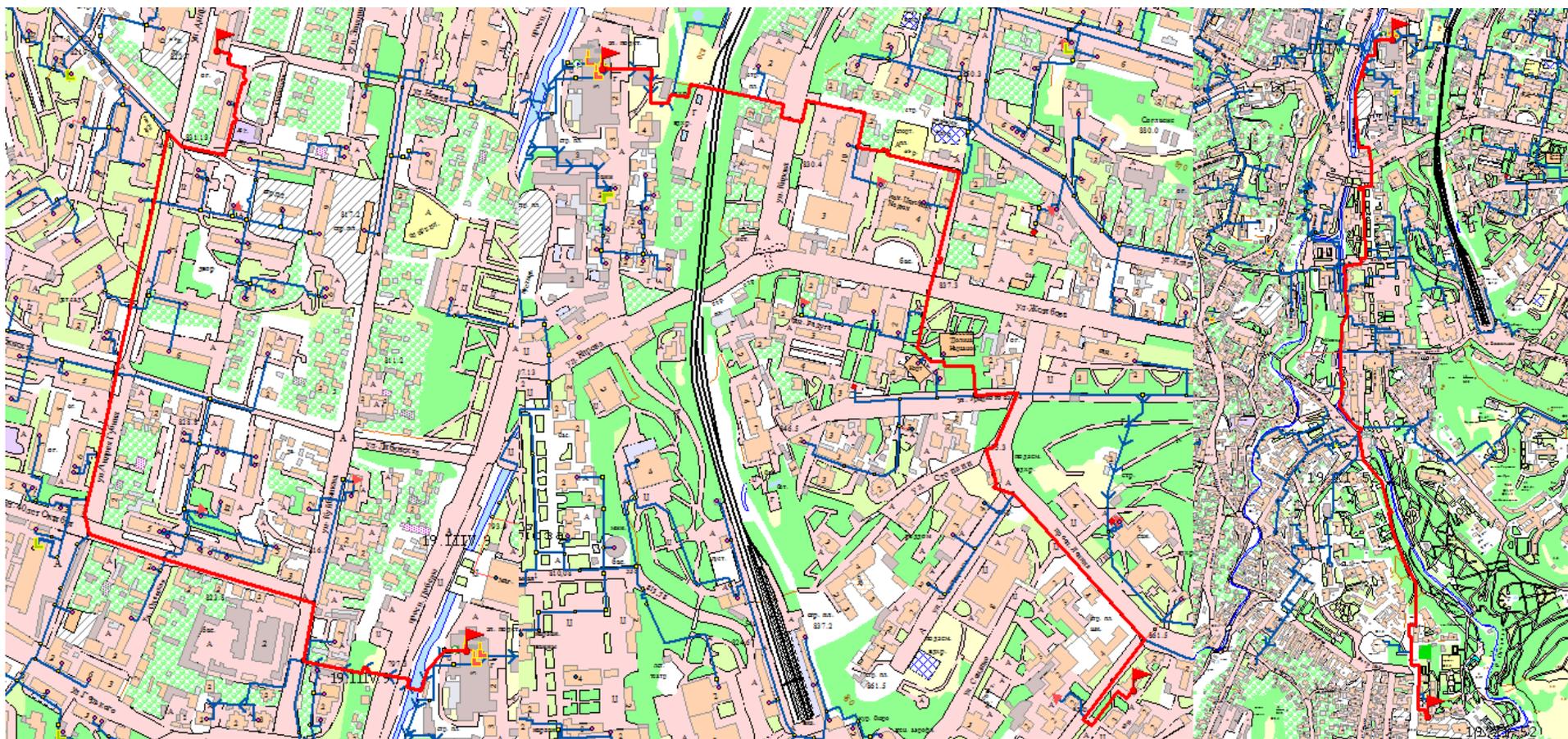


Рисунок 9.3.15. Расчетные пути от Кисловодской ТЭЦ (слева направо: «Западный луч», «Восточный луч», «Южный луч»)



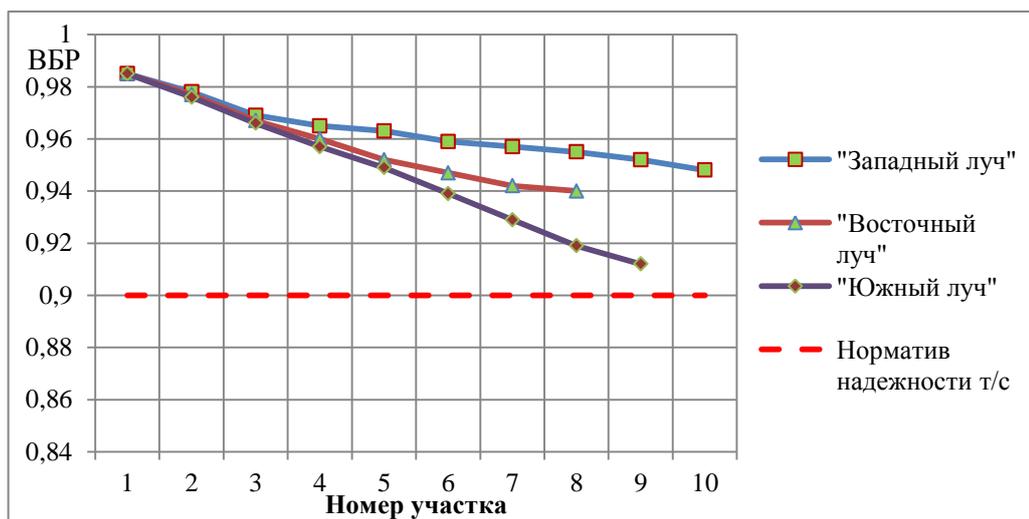


Рисунок 9.3.16. Изменение ВБР по участкам для расчетных путей от Кисловодской ТЭС

Как видно из полученных результатов, на настоящее время надежность теплоснабжения от Кисловодской ТЭС не снизилась до нормативной величины, однако изношенность участков тепловой сети уже довольно велика, что дает основания рекомендовать перекладку ряда участков тепловой сети для повышения надежности теплоснабжения.

Котельная «Запикетная»

Для оценки надежности теплоснабжения от котельной «Запикетная» был построен расчетный путь от котельной до отеля «Плаза» по пр. Ленина, 26 представленный на рисунке 9.3.17. Изменение ВБР по участкам для этого расчетного пути приведено на рисунке 9.3.18.

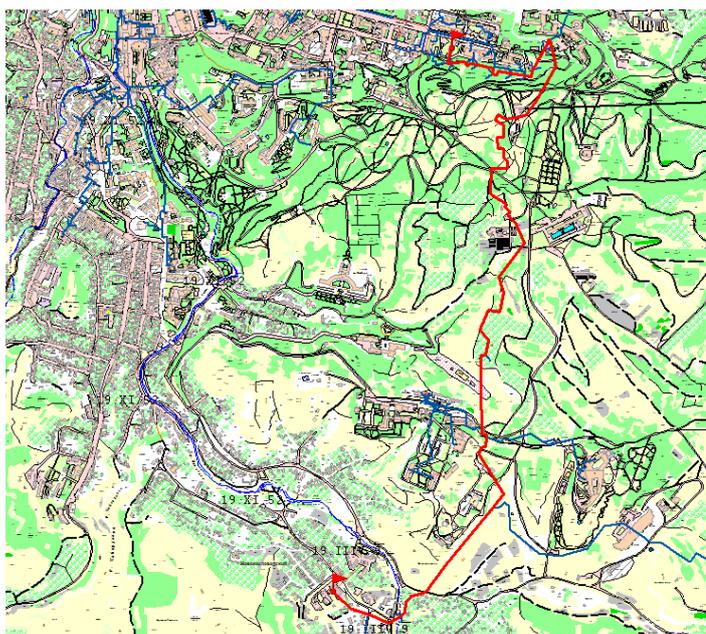


Рисунок 9.3.17. Расчетный путь от котельной «Запикетная»



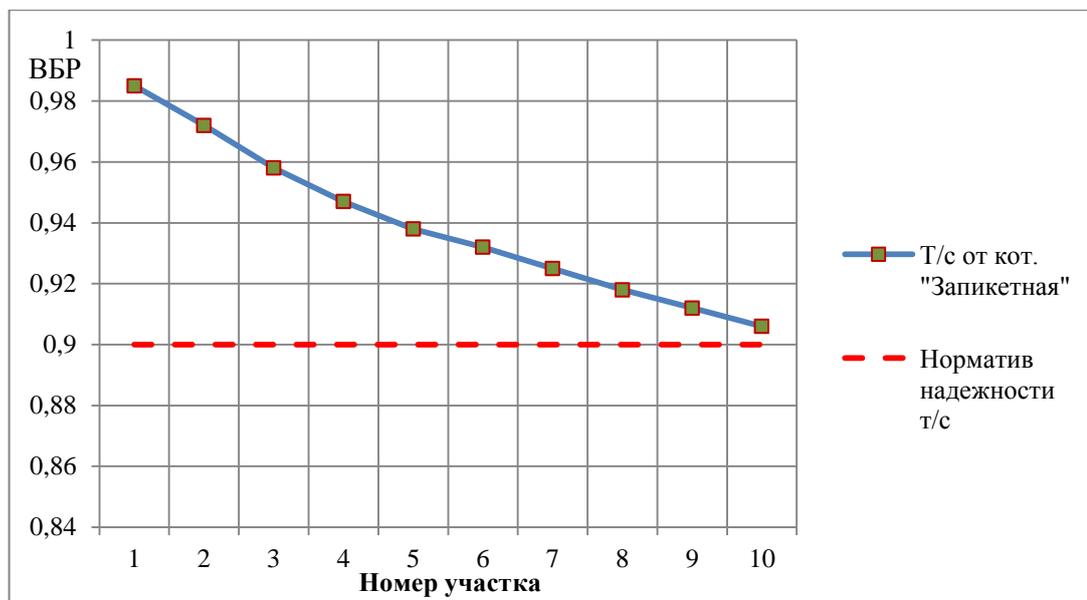


Рисунок 9.3.18. Изменение ВБР по участкам для расчетного пути от котельной «Запикетная»

Как видно из полученных результатов, на настоящее время надежность теплоснабжения от котельной «Запикетная» не снизилась до нормативной величины, однако высокая степень износа участков тепловой сети и их большая протяженность дает основания рекомендовать перекладку ряда участков тепловой сети для повышения надежности теплоснабжения.

9.4. Анализ аварийных отключений потребителей

Статистика отказов на тепловых сетях ОАО «Теплосеть» представлена на рисунке 9.4.1.

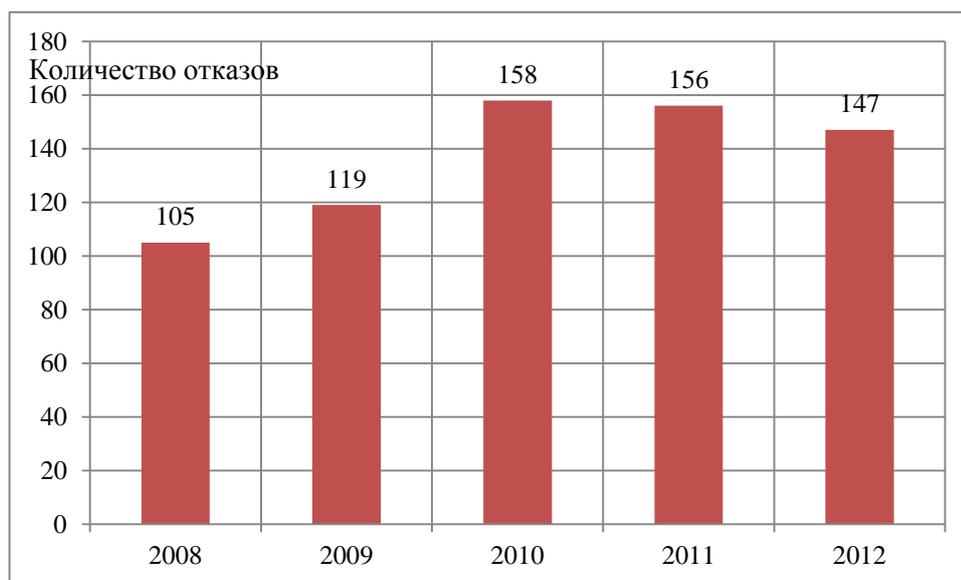


Рисунок 9.4.1. Статистика отказов на тепловых сетях ОАО «Теплосеть»



Из приведенных данных видно, что за последние 3 года количество отказов на тепловых сетях ОАО «Теплосеть» выросло практически в 1,5 раза, что говорит об истощении тепловыми сетями своего ресурса

Согласно статистике ООО «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго», на тепловых сетях, находящихся на балансе организации, в 2009 – 2010гг. произошло 5 инцидентов, максимальное время восстановления теплоснабжения при этом не превысило 7 часов. В 2012 – 2013гг. на тепловых сетях ООО «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго» аварий и инцидентов зафиксировано не было.

9.5. Анализ времени восстановления теплоснабжения после аварийных отключений

По предоставленным исходным данным время восстановления теплоснабжения после аварийных отключений не превышает 24 часов.

9.6. Зоны ненормативной надежности

Согласно результатам проведенных расчетов, зон ненормативной надежности не выявлено. Тем не менее, надежность ряда участков приближается к нормативной в связи с истощением ими своего ресурса. В графическом виде участки тепловых сетей, перекладка которых потребуется в ближайшие 2 – 3 года приведены на рисунке 9.6.1.

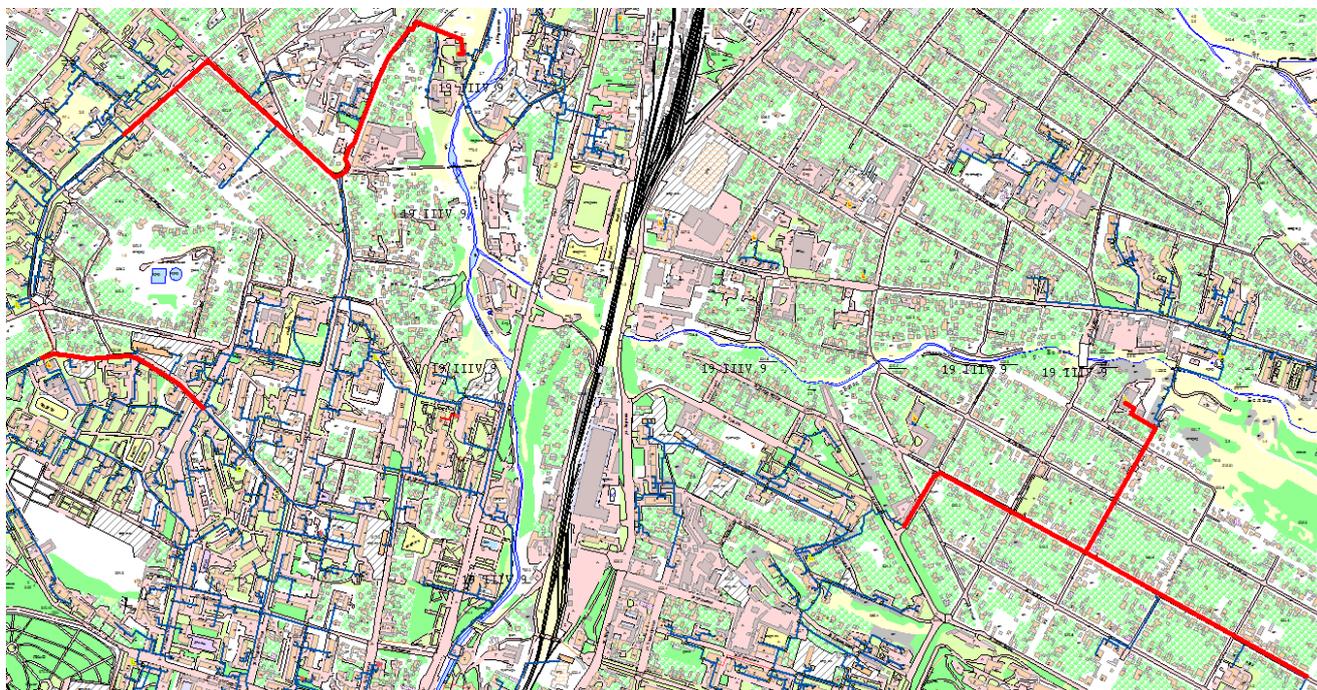


Рисунок 9.6.1. Участки тепловых сетей, надежность которых приближается к нормативной



10. Технико-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций

В соответствии со сводной формой №11-ТЕР источниками теплоснабжения города Кисловодска в 2012 году было произведено 531 949,8 Гкал тепловой энергии. В том числе энергоисточниками ООО «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго» было произведено 210 943,6 Гкал, котельными ОАО «Теплосеть» - 321 006,2 Гкал. На диаграмме 10.1 наглядно представлено участие энергоисточников города Кисловодска в долях по производству тепловой энергии. Потери в тепловых сетях составили 96 836,91 Гкал.

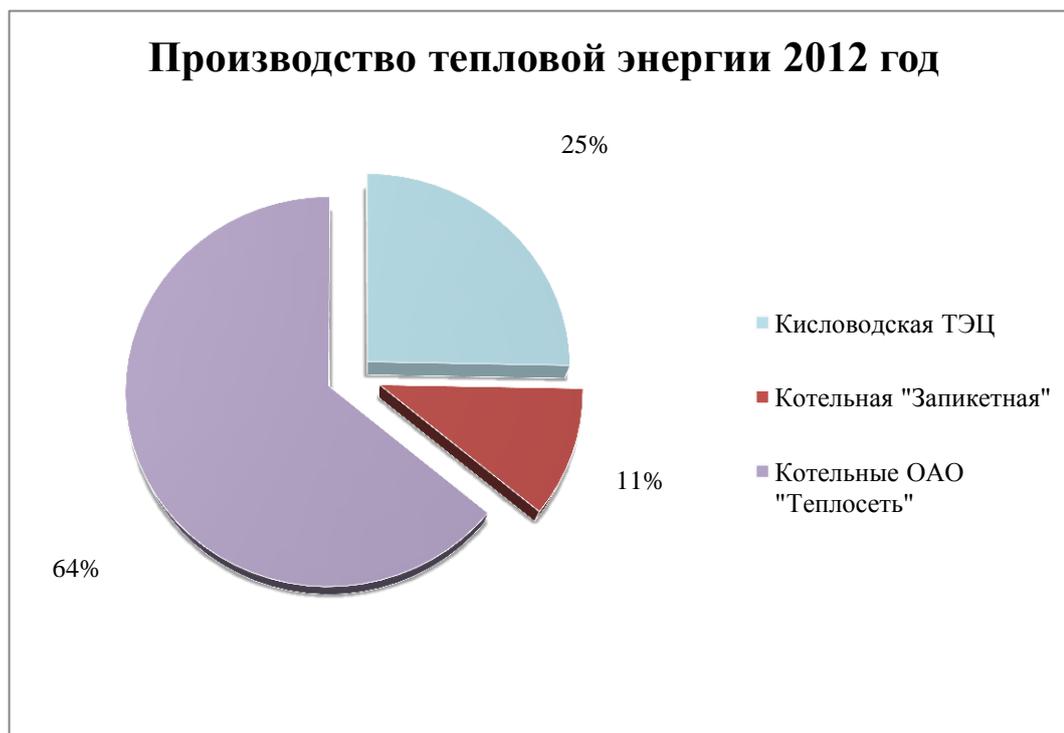


Рисунок 10.1. Производство тепловой энергии источниками города-курорта Кисловодска

Удельный расход условного топлива на выработку тепловой энергии от источников, принадлежащих ООО «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго», составил 143,48 кг/Гкал, в том числе на выработку тепловой энергии Кисловодской ТЭЦ – 137,25 кг/Гкал, котельной «Запикетной» - 156,92 кг/Гкал; от котельных, принадлежащих ОАО «Теплосеть» - 176,26 кг/Гкал.

По данным №1-ТЕП источниками теплоснабжения города Кисловодска в 2012 году было отпущено 478 371 Гкал.

В таблице 10.1 приведены ретроспективные данные с 2010 по 2012 года по выработке и отпуску тепловой энергии теплоснабжающих организаций города-курорта Кисловодска.



Таблица 10.1. Выработка и отпуск тепловой энергии энергоисточниками города-курорта Кисловодска

	Ед. измерения	Фактически по годам		
		2010	2011	2012
Всего произведено тепловой энергии	Гкал	557 177,89	555 954,17	569 880,30
источниками ООО «ЛСЭ»	Гкал	206 253,80	227 710,90	205 370,30
в т. ч. Кисловодской ТЭЦ	Гкал	146 213,00	158 615,00	144 157,00
котельной "Запикетная"	Гкал	60 040,80	69 095,90	61 213,30
котельными ОАО "Теплосеть"	Гкал	350 924,09	328 243,27	364 510,00
Всего реализовано тепловой энергии	Гкал	460 729,34	462 295,65	448 025,88
источниками ООО «ЛСЭ»	Гкал	168 090,60	188 570,70	171 884,70
в т. ч. Кисловодской ТЭЦ	Гкал	122 469,00	133 563,70	123 665,40
котельной "Запикетная"	Гкал	45 621,60	55 007,00	48 219,30
котельными ОАО "Теплосеть"	Гкал	292 638,74	273 724,95	276 141,18

10.1. Техничко-экономические показатели работы энергоисточников ООО «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго» (ООО «ЛУКОЙЛ-Ростовэнерго» до 2012 года)

«ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго» создано 01.08.2011 г. путем реорганизации в форме выделения из ООО «ЛУКОЙЛ-Ростовэнерго». Операционную деятельность Общество начало с 01.01.2012 года.

ООО «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго» в городе-курорте Кисловодске по состоянию на 1 января 2013 года принадлежат источники:

- тепловая электростанция Кисловодская ТЭЦ;
- районная котельная «Запикетная».



10.1.1. Техничко-экономические показатели работы Кисловодской ТЭЦ

В 2012 году Кисловодской ТЭЦ было произведено 144 157 Гкал тепловой энергии, что составило 27% от общего производства всех энергоисточников. В таблице 10.2 приведены основные показатели работы Кисловодской ТЭЦ за период с 2008 по 2012 год.

Таблица 10.2. Техничко-экономические показатели работы Кисловодской ТЭЦ

№ п/п	Наименование	Ед. измерения	Фактически за год				
			2008	2009	2010	2011	2012
1	Производство тепловой энергии	Гкал	154083	147694	146213	158615	144157
2	Выработка тепловой энергии	Гкал	153724	147350	145869	158271	143813
3	Полезный отпуск тепловой энергии	Гкал	128214	123233	122469	133563	123665
4	Потери тепловой энергии в тепловых сетях	Гкал	25511	24116	23400	21881	20150
5	Расход тепловой энергии на собственные нужды	Гкал	359	344	344	344	344
6	Расход тепловой энергии на выработку э/э	Гкал	23482,85	23111,66	22281,49	25596,36	22440,88
7	Производство электрической энергии	тыс. кВт·ч	24501,00	24433,00	23666,00	26918,35	22660,00
8	Расход э/э на собственные нужды	тыс. кВт·ч	4742,10	4829,62	5017,99	4798,99	4191,00
9	Расход топлива на производство тепловой энергии	тыс. м ³	18370,50	16540,00	17686,00	18971,00	16963,00
		тут	21202,18	19283,28	20664,83	22223,17	19786,13
10	Удельный расход топлива на производство т/э	кг/т/Гкал	137,60	130,56	141,33	140,11	137,25
11	Расход топлива на производство э/э	тыс. м ³	6428,00	6417,00	6094,17	7186,00	5181,00
		тут	7418,83	7481,31	7120,60	8417,89	6043,27
12	Удельный расход топлива на производство э/э	кг ут/тыс. кВт·ч	302,80	306,20	300,88	312,72	266,69

Наибольшее значение по производству тепловой энергии было достигнуто в 2011 году – 158 615 Гкал, по сравнению с 2010 годом произошло увеличение на 8,48 % (в 2010 году производство тепловой энергии составило 146 213 Гкал). На рисунке 10.2 представлены ретроспективные данные по выработке и отпуску тепловой энергии Кисловодской ТЭЦ.

Выработка электроэнергии в 2012 году составила 22 660 тыс. кВт·ч, что на 15,81 % меньше, чем значение выработки электроэнергии за 2011 год.

На рисунке 10.3 представлена динамика удельного расхода топлива на производство тепловой и электрической энергии в период с 2008 по 2012 год.

Анализ динамики изменения показателей удельных расходов топлива показывает, что в 2012 году удельный расход топлива на производство электроэнергии достиг минимального значения и уменьшился 14,71% по сравнению с удельным расходом



топлива в 2011 году. Удельный расход топлива на производство тепловой энергии в 2012 году также снизился на 2 % по сравнению с фактом 2011 года.

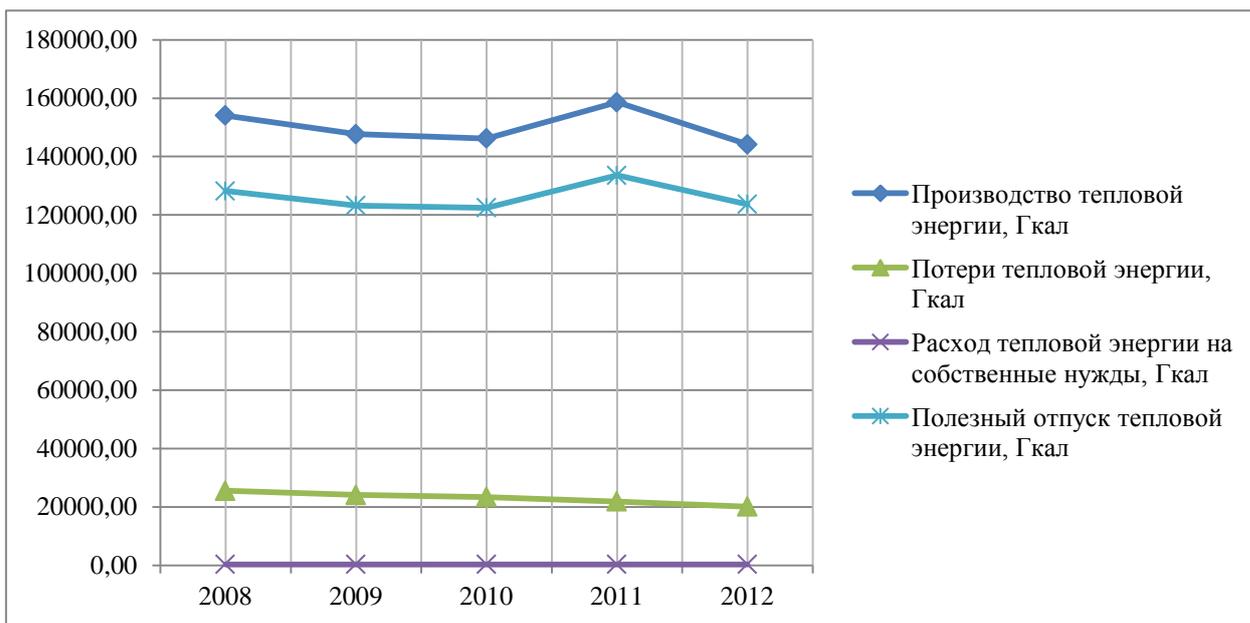


Рисунок 10.2. Динамика изменения показателей выработки и отпуска тепловой энергии Кисловодской ТЭЦ

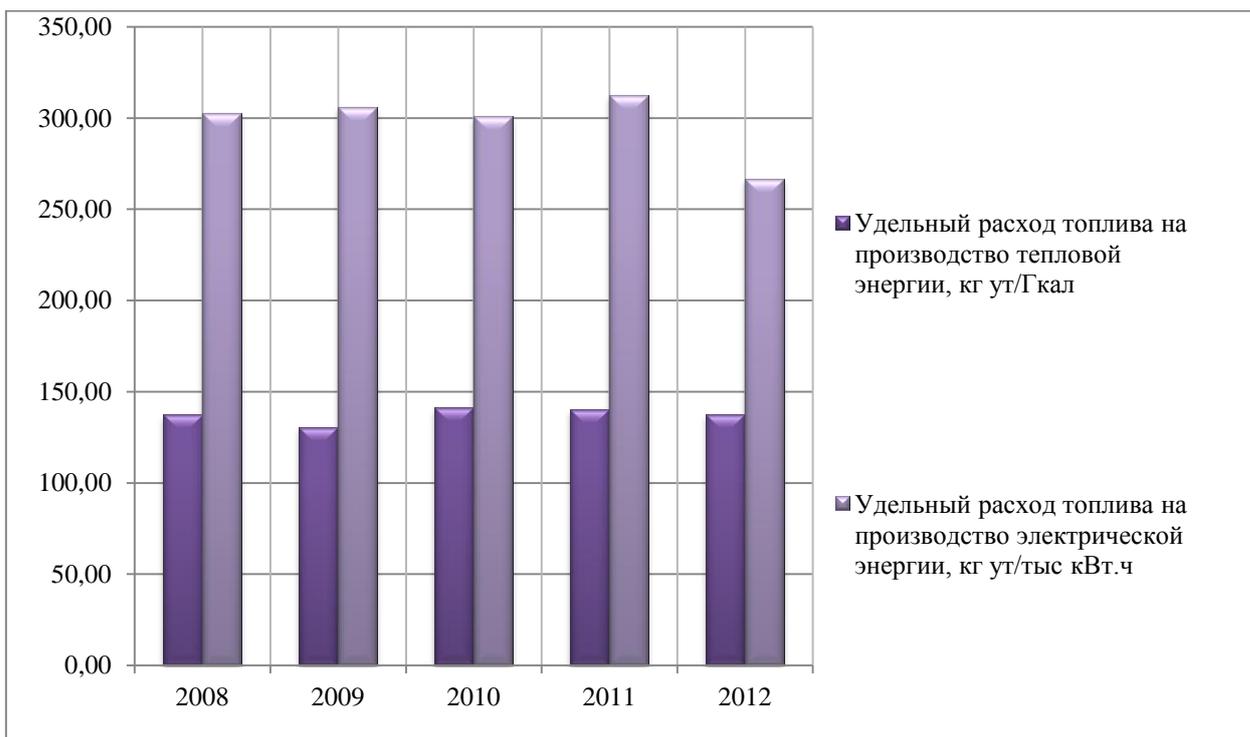


Рисунок 10.3. Динамика изменения показателей удельного расхода топлива на производство тепловой и электрической энергии



10.1.2. Техничко-экономические показатели работы котельной «Запикетная»

В таблице 10.3 приведены основные технико-экономические показатели работы котельной за 2010-2012 год.

В 2012 году производство тепловой энергии котельной «Запикетная» составило 12 % (61213,30 Гкал) от общего производства энергоисточниками города Кисловодска.

На рисунке 10.4 представлена динамика изменения показателей выработки и отпуска тепловой энергии котельной «Запикетная». Максимальное значение по производству тепловой энергии было достигнуто в 2011 году – 69 095 Гкал, что на 11,4 % больше, чем значение производства тепловой энергии в 2012 году.

Таблица 10.3. Основные технико-экономические показатели работы котельной «Запикетная»

№ п/п	Наименование	Ед. измерения	Фактически за год, Гкал				
			2008	2009	2010	2011	2012
1	Производство тепловой энергии	Гкал	67756,60	59677,70	60040,80	69095,90	61213,30
2	Выработка тепловой энергии	Гкал	65888,10	58288,70	58779,80	67786,90	60037,00
3	Полезный отпуск тепловой энергии	Гкал	48826,10	42950,70	45621,60	55007,00	48219,30
4	Потери тепловой энергии в тепловых сетях	Гкал	17063,00	15338,00	13158,20	12779,90	118817,70
5	Расход т/э на собственные нужды	Гкал	1870,00	1390,00	1260,00	1300,00	1173,00
5	Расход э/э на собственные нужды	Гкал	1553,00	1606,70	1630,50	1640,70	1606,87
6	Расход топлива на производство тепловой энергии	тыс. м ³	8652,20	7774,80	8026,80	9062,10	8143,70
		тут	10011,83	9094,41	9390,78	10607,58	9504,86
7	Удельный расход топлива на производство т/э	кг/т/Гкал	147,76	152,39	156,41	153,52	155,27

Анализ рисунка 10.5, на котором представлена динамика показателей удельного расхода топлива, позволяет сказать о явном снижении расхода топлива в 2011 году, по сравнению с показателями 2010 года. Можно отметить, что на протяжении 5 лет, явных



скачков изменения показателя удельного расхода топлива котельной «Запикетная» не наблюдается.

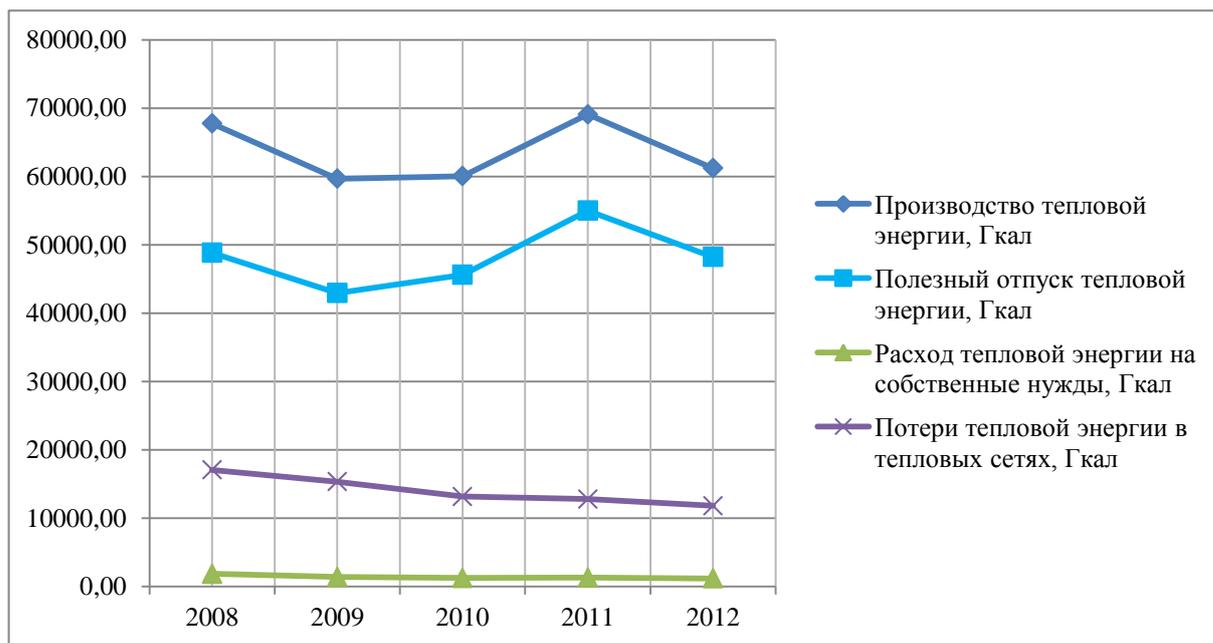


Рисунок 10.4. Динамика изменения показателей выработки и отпуска тепловой энергии котельной «Запикетная»

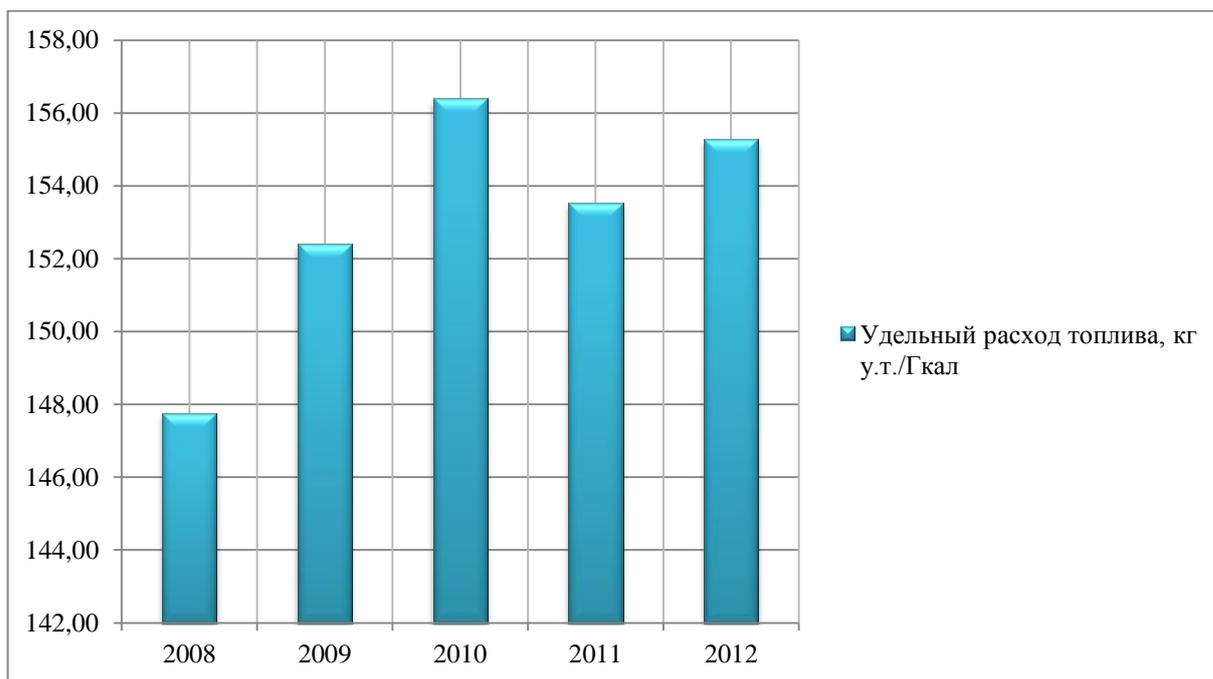


Рисунок 10.5. Динамика изменения показателей удельного расхода топлива на производство тепловой энергии



10.2. Техничко-экономические показатели работы ОАО «Теплосеть»

В состав производственного фонда ОАО «Теплосеть» входит 19 котельных, обеспечивающих теплоснабжение и ГВС потребителей жилой застройки, общественных зданий и сооружений санаторно-ку города Кисловодска. Суммарная установленная мощность источников, принадлежащих ОАО «Теплосеть», составляет 233,91 Гкал/час.

В 2012 году доля производства тепловой энергии котельными составила 64% от суммарного производства тепловой энергии источниками города Кисловодска.

На основании сведений о расходе газа и выработке тепловой энергии котельными ОАО «Теплосеть», была составлена таблица 10.4, в которой отражены в ретроспективе технико-экономические показатели за последние 5 лет.

Таблица 10.4. Динамика технико-экономических показателей ОАО «Теплосеть» в период с 2008 по 2012гг.

Наименование	Ед. измерения	Фактически по годам				
		2008	2009	2010	2011	2012
Выработка тепловой энергии	Гкал	359495	352932	350924	328243	364510
Собственные нужды котельной	Гкал	14379	14117	13510	12637	14609
Отпущено тепловой энергии в сеть от собственных котельных	Гкал	345115	338814	337413	315605	349900
Потери тепловой энергии в сети	Гкал	45644	44806	44643	41751	73759
Реализовано тепловой энергии от собственных котельных	Гкал	299318	293854	292638	273724	276141
Получено тепловой энергии со стороны	Гкал	57277	55471	57450	60935	57207
Потери тепловой энергии в сети	Гкал	7730	7361	7623	8086	7021
Реализация тепловой энергии полученной со стороны	Гкал	49699,59	48110,00	49826,39	52848,93	50185,15
Всего реализовано тепловой энергии	Гкал	349018,0	341964,0	342465,1	326573,9	326326,3
Расход газа	тыс. м ³	52261,88	49668,16	47972,07	53374,88	57617,03
Удельный расход топлива на производство тепловой энергии	кгут/Гкал	167,93	164,37	159,81	190,20	181,78

На диаграмме 10.6 наглядно показана динамика изменения показателей выработки и отпуска тепловой энергии.



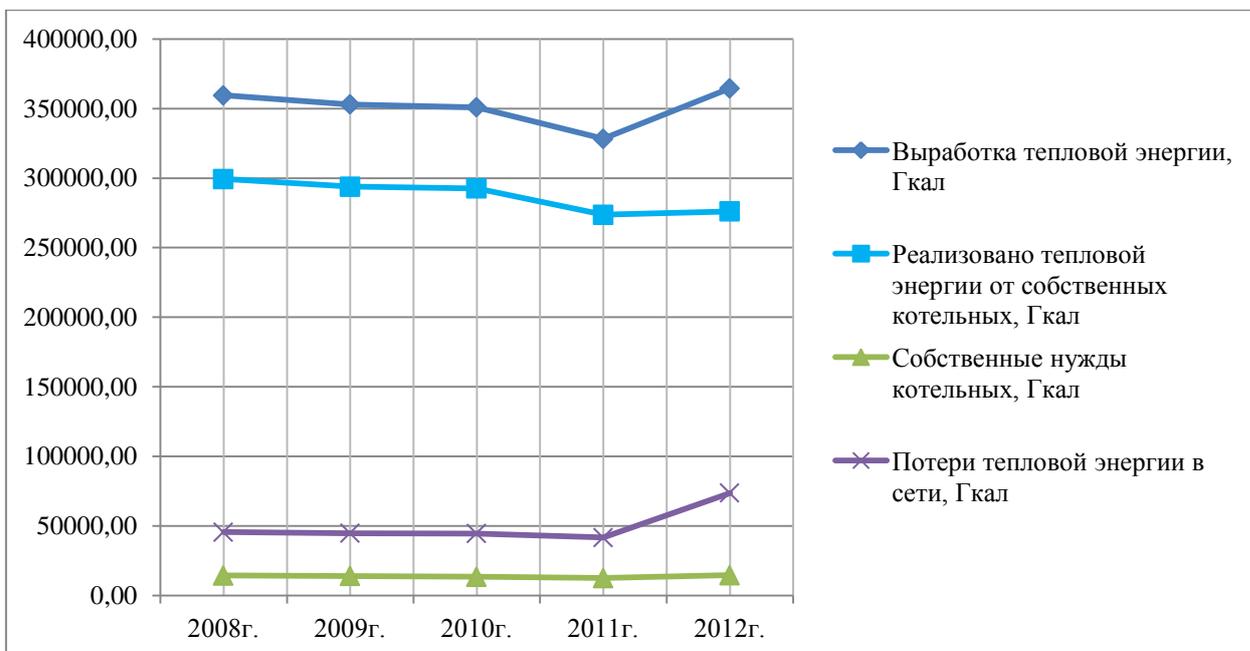


Рисунок 10.5. Динамика изменения показателей выработки и отпуска тепловой энергии котельных ОАО «Теплосеть»

Динамика изменения удельного расхода топлива котельными ОАО «Теплосеть» представлена на рисунке 10.6. Максимальное значение удельного расхода топлива было достигнуто в 2011 году (190,20 кг у.т./Гкал), в 2012 году наблюдается снижение расхода на 4,42%.

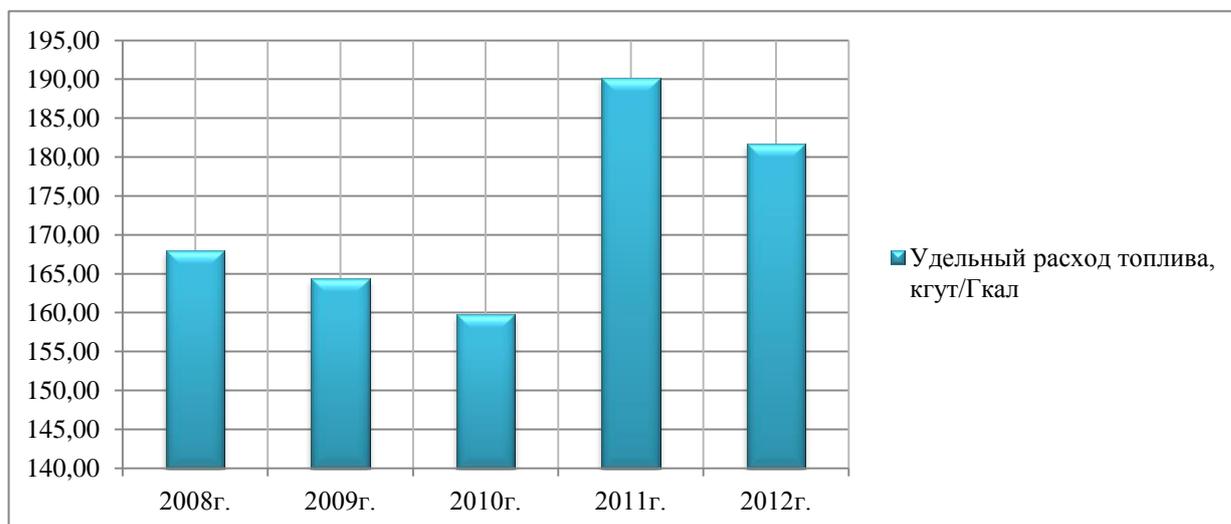


Рисунок 10.6. Динамика изменения показателя удельного расхода топлива котельными ОАО «Теплосеть»

Детализация удельных расходов топлива по каждой котельной ОАО «Теплосеть» за 2012 год представлена на рисунке 10.7.



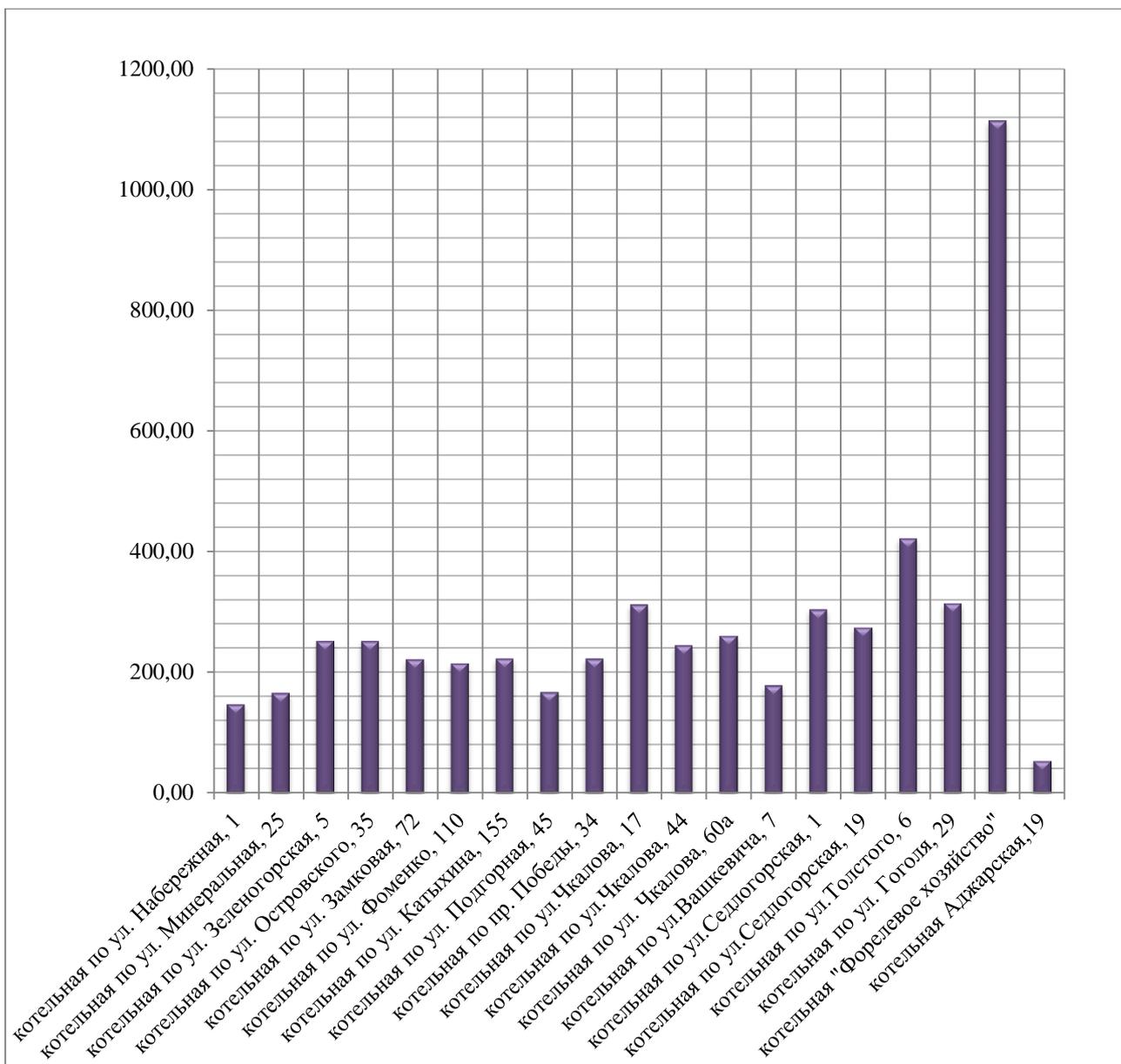


Рисунок 10.7 Удельные расходы топлива котельных ОАО «Теплосеть» за 2012г.

Уровень удельного расхода топлива котельной «Форелевое хозяйство» имеет максимальное значение (1 114,55 кг у.т./Гкал). Это говорит о крайне низкой эффективности источника. Высокий показатель удельного расхода топлива на котельной на Толстого, 6. Его значение составляет 422,39 кг у.т./Гкал.

Средневзвешенный расход удельного топлива по всем котельным за 2012 год составляет 181,78 кг у.т./Гкал.



10.3. Структура себестоимости производства, передачи и распределения тепловой энергии

Структура себестоимости тепловой энергии составлена на основании предоставленных теплоснабжающими организациями данных за 2012 год.

Основные показатели финансово-хозяйственной деятельности ОАО «Теплосеть» и ООО «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго» представлены в таблице 10.5.

Себестоимость тепловой энергии, вырабатываемой котельными ОАО «Теплосеть», в 2012 году составила 1 254,63 руб/Гкал. При этом, топливная составляющая равна 41,74 % (523,68 руб/Гкал) от общей себестоимости тепловой энергии. Тот же показатель для тепловой энергии, производимой котельной «Запикетная» ООО «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго» равен 1 787,24 руб/Гкал, топливная составляющая – 31,11% (555,98 руб/Гкал). Для Кисловодской ТЭЦ себестоимость тепловой энергии составила 919,28 руб/Гкал, топливная составляющая – 51,23% (470,23 руб/Гкал).



Таблица 10.5. Основные показатели финансово-хозяйственной деятельности теплоснабжающих организаций

№ п/п	Наименование	Ед. измерения	ОАО "Теплосеть"	ООО "ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго"	
				котельные	ТЭЦ
1	Вид регулируемой деятельности		некомбинированная выработка	некомбинированная выработка	комбинированная выработка
2	Выручка от регулируемой деятельности		-	102,570,49	116 587,08
3	Себестоимость производимых товаров (оказываемых услуг) по регулируемому виду деятельности, в том числе:	тыс. руб	457 326,05	113 947,84	129 265,90
3.1	Расходы на покупаемую тепловую энергию	тыс. руб	48 185,78	0,00	0,00
3.2	Расходы на топливо	тыс. руб	190 885,76	35 447,05	66 219,79
3.2.1	стоимость	тыс. руб	190 885,76	35 448,05	66 219,79
3.2.2	объем	тнт	49 440,54	8 482,26	16 476,98
3.2.3	стоимость 1ой единицы объема с учетом доставки (транспортировки)	тыс. руб	3,86	4,18	4,02
3.2.4	способ приобретения		по договору поставки	прямые договора	прямые договора
3.3	Расходы на покупаемую электрическую энергию (мощность)	тыс. руб	50 483,65	8 602,58	0,00
3.4	Средневзвешенная стоимость за 1 кВт.ч	руб	4,11	3,14	0,00
3.5	Объем приобретенной электрической энергии	тыс. кВт.ч	12 292,36	2 743,31	0,00
3.6	Расходы на приобретение холодной воды, используемой в технологическом процессе	тыс. руб	5 995,48	2 318,29	829,31
3.5	Расходы на химреагенты	тыс. руб	841,20	113,52	123,26
3.6	Расходы на оплату труда основного производственного персонала	тыс. руб	77 670,60	10 847,81	8 606,74
3.7	Отчисления на социальные нужды основного производственного персонала	тыс. руб	23 456,50	3 726,00	2 599,24
3.8	Расходы на амортизацию основных производственных средств	тыс. руб	9 102,00	10 165,76	3 179,99
3.9	Расходы на аренду имущества	тыс. руб	2 629,23	1 824,26	0,00
3.10	Общепроизводственные расходы	тыс. руб	27 958,87	17 918,01	21 157,56
3.11	Общехозяйственные расходы	тыс. руб	7 295,58	19 012,78	20 951,32
3.12	Расходы на ремонт (капитальный и текущий) основных производственных средств	тыс. руб	9 560,20	4 084,60	4 746,06
3.13	Расходы на услуги производственного характера, выполняемые по договорам с организациями на проведение регламентных работ в рамках технологического процесса	тыс. руб	3 261,20	338,18	852,63
4	Валовая прибыль от продажи товаров и услуг по регулируемому виду деятельности	тыс. руб	3 261,20	-11 377,34	-12 678,82
5	Чистая прибыль от регулируемого вида деятельности	тыс. руб	5 076,50	-21 584,39	-23 850,05
6	Установленная тепловая мощность	Гкал/час	233,91	67,87	179,00



№ п/п	Наименование	Ед. измерения	ОАО "Теплосеть"	ООО "ЛУКОЙЛ- Ставропольэнерго"	
				котельные	ТЭЦ
7	Присоединенная нагрузка	Гкал/час	151,26	33,50	50,33
8	Объем вырабатываемой регулируемой организацией тепловой энергии	тыс. Гкал	364,51	63,76	140,62
9	Объем покупаемой тепловой энергии	тыс. Гкал	57,21	0,00	0,00
10	Объем тепловой энергии отпускаемой потребителям	тыс. Гкал	326,32	51,40	120,12
10	Технологические потери тепловой энергии при передаче по тепловым сетям	%	13,27	16,63	13,98
11	Потери тепла через изоляцию труб	тыс. Гкал	50,49	0,00	
	Потери тела всего	тыс. Гкал		9,02	
12	Протяженность магистральных сетей (в однострубно́м исчислении)	км	195,78	49,44	50,87
13	Протяженность разводящих сетей (в однострубно́м исчислении)	км	26,68	17,88	10,28
14	Количество теплоэлектростанций	ед.	0,00	0,00	1,00
15	Количество тепловых станций и котельных	ед.	19,00	3,00	0,00
16	Количество тепловых пунктов	ед.	25,00	14,00	0,00
17	Среднесписочная численность основного производственного персонала	чел	466,00	37,00	50,00



11. Тарифы в системе теплоснабжения

11.1. Утвержденные тарифы на тепловую энергию

В таблицах 11.1 и 11.2.1 и 11.2.2 представлены ретроспективные данные по тарифам на тепловую энергию, утвержденных Региональной тарифной комиссией Ставропольского края. Тарифы для населения указаны с учетом НДС.

Ниже, на рисунке 11.1 представлена динамика тарифов на тепловую энергию для бюджетных потребителей. Как видно из диаграммы, наибольший рост на тепловую энергию приходится на период второго полугодия 2012 года.

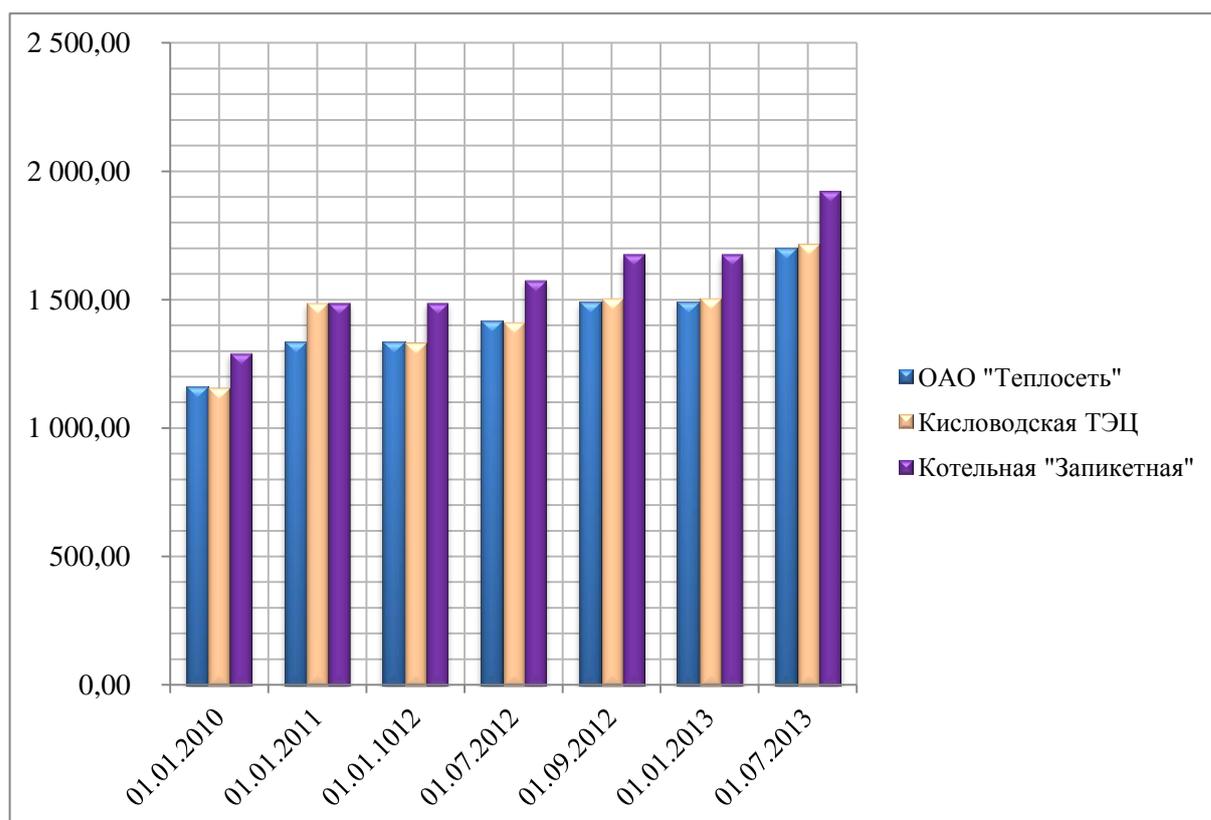


Рисунок 11.1. Динамика утвержденных тарифов на тепловую энергию

Динамика тарифов на передачу тепловой энергии для ОАО «Теплосеть» представлена на рисунке 11.2. Видно, что за период с 2010 по 2013 года, произошел сильный скачок роста цен на тепловую энергию во втором полугодии 2013 года.



Таблица 11.1. Тарифы на тепловую энергию ОАО «Теплосеть»

Категории потребителей	2011 год	2012 год				2013 год			
	01.01.2010	01.01.2011	01.01.1012	01.07.2012	01.09.2012	01.01.2013		01.07.2013	
		Тепловая энергия, руб/Гкал	Холодная вода, руб/м3	Тепловая энергия, руб/Гкал	Холодная вода, руб/м3				
Бюджетные потребители	1 163,04	1 336,74	1 336,74	1 416,95	1 491,79	1 491,79	35,75	1 703,39	35,75
Население	1 372,39	1 577,35	1 577,35	1 672,00	1 760,31	1 760,31	42,18	2 010,00	42,18

Таблица 11.2.1. Тарифы на тепловую энергию ООО «ЛУКОЙЛ - Ставропольэнерго» (Кисловодская ТЭЦ)

Категории потребителей	2010 год		2011 год		2012 год					2013 год							
	01.01.2010		01.01.2011		01.01.2012		01.07.2012		01.09.2012		01.01.2013			01.07.2013			
	горячая вода	отборный пар давлением м до 2,5 кг/см ²	горячая вода	отборный пар давлением м до 2,5 кг/см ²	горячая вода	отборный пар давлением до 2,5 кг/см ²	горячая вода	отборный пар давлением до 2,5 кг/см ²	горячая вода	отборный пар давлением м до 2,5 кг/см ²	горячая вода	отборный пар давлением м до 2,5 кг/см ²	хол. вода, руб/м ³	тепловая энергия, руб/Гкал	отборный пар давлением до 2,5 кг/см ²	хол. вода, руб/м ³	тепловая энергия, руб/Гкал
Бюджетные потребители	1159,00		1488,03		1334,26		1414,32		1506,77		35,75	1506,8		35,75	1718,7		
Население	1159,00		1488,03		1574,43		1668,90		1777,99		42,18	1777,9		42,18	2028,1		
Прочие	678,19	912,99	778,45	1137,70	778,45	1137,70	825,16	1205,96	879,53	1285,43	35,75	879,53	1285,4	35,75	1001,0	1484,68	

Таблица 11.2.2. Тарифы на тепловую энергию ООО «ЛУКОЙЛ - Ставропольэнерго» (котельная «Запикетная»)

Категории потребителей	2010 год	2011 год	2012 год			2013 год			
	01.01.2010	01.01.2011	01.01.2012	01.07.2012	01.09.2012	01.01.2013		01.07.2013	
	тепловая энергия, руб/Гкал	хол вода, руб/м3	тепловая энергия, руб/Гкал	хол вода, руб/м3	тепловая энергия, руб/Гкал				
Бюджетные потребители	1 292,73	1 488,03	1 488,03	1 577,31	1 678,79	35,75	1 678,79	35,75	1 925,45
Население	1 292,73	1 488,03	1 755,88	1 861,23	1 980,97	42,18	1 980,97	42,18	2 272,03



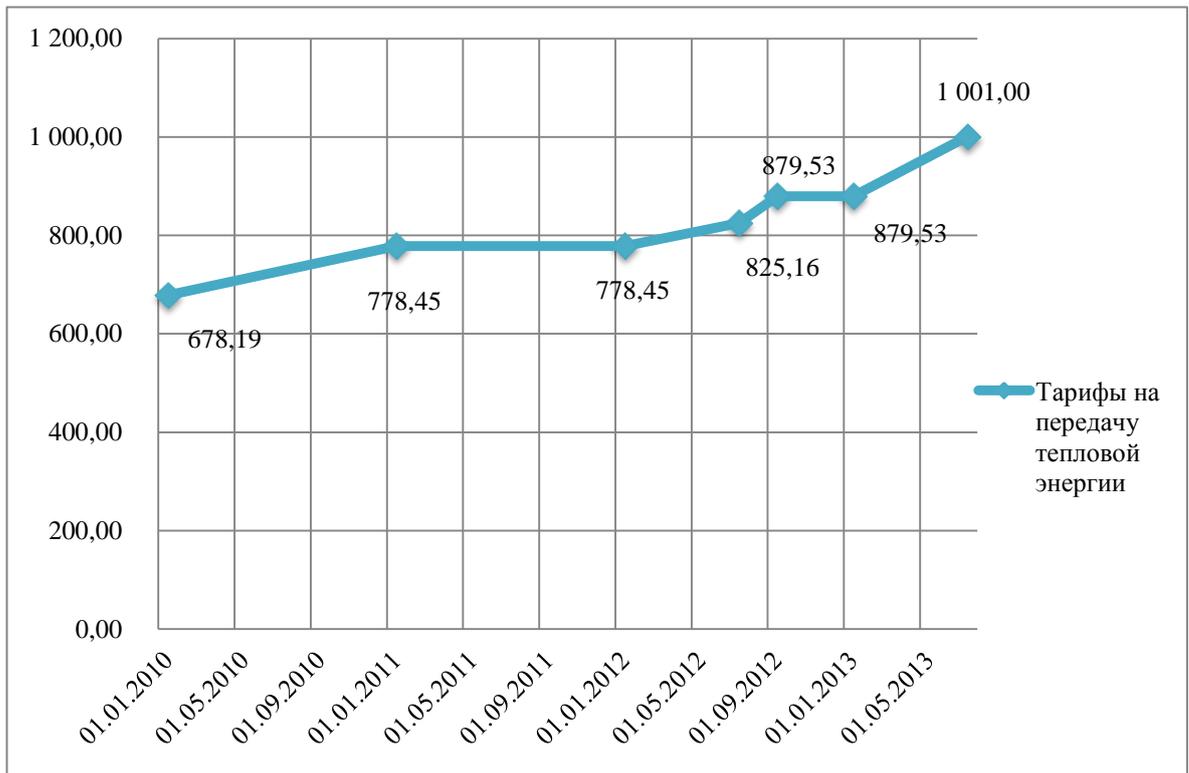


Рисунок 11.2. Динамика тарифов на передачу тепловой энергии от ООО «ЛУКОЙЛ – Ставропольэнерго»



12. Описание существующих технических и технологических проблем

12.1. Описание существующих проблем организации качественного теплоснабжения

12.1.1. Системы водоподготовки

На всех котельных ОАО «Теплосеть», кроме котельной по ул. Набережная, 1, водоподготовка осуществляется при помощи комплексоната НТФ-Ц. Использование этой системы помогает уйти от активной химической коррозии трубопроводов тепловых сетей; тем не менее, вопрос кислородной коррозии трубопроводов тепловых сетей котельных ОАО «Теплосеть» по-прежнему стоит довольно остро, что подтверждается статистикой инцидентов на тепловых сетях ОАО «Теплосеть». В этой связи встает вопрос недостаточной деаэрации теплоносителя на котельных. Для решения этой проблемы и снижения аварийности тепловых сетей необходимо провести ревизию деаэраторов на котельных ОАО «Теплосеть» с их последующей реконструкцией.

12.1.2. Гидравлические режимы

Неблагоприятные гидравлические режимы, имеющие место на котельных №1, 3, 4, 5, 6, на тепловой магистрали Южный луч Кисловодской ТЭЦ, а также на вторых контурах ЦТП по ул. Седлогорская, 116 и ЦТП-1 по ул. Стародубовская вследствие нехватки напора в подающем трубопроводе приводят к нарушению циркуляции теплоносителя и подробно описаны в Части 3 «Тепловые сети, сооружения на них и тепловые пункты» Главы 1 «Текущее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии на цели теплоснабжения».

12.1.3. Отсутствие приборов учета

По состоянию на момент разработки схемы теплоснабжения на котельных ОАО «Теплосеть» приборы учета отсутствуют. Также отсутствуют приборы учета и на абонентских вводах большей части потребителей тепловой энергии. В этой связи отсутствует возможность обеспечить качественное теплоснабжение потребителей, поскольку расчет отпущенной в тепловые сети тепловой энергии ведется косвенно, без учета фактических потерь в тепловых сетях. Учитывая, что большая часть тепловых сетей города-курорта Кисловодска исчерпала свой ресурс, возможно полагать, что тепловые потери через изоляцию существенно превышают нормативную величину. Поэтому для обеспечения качественного теплоснабжения потребителей тепловой энергии на котельных ОАО «Теплосеть» необходима установка приборов учета отпущенной тепловой энергии и последующая оценка фактических тепловых потерь через изоляцию трубопроводов.



12.1.4. Регулирование и температурные графики

Системы теплоснабжения регулируются качественно, температурные графики разных источников различны и приведены в Части 2 «Источники тепловой энергии» Главы 1 «Текущее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии на цели теплоснабжения». Для температурных графиков отпуска от теплоисточников ООО «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго» имеет место верхняя «срезка» до температуры 114°C (115°C для котельной «Запикетная»). На текущий момент расчетные нагрузки потребителей значительно меньше располагаемой мощности теплоисточников ООО «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго», применение срезки обосновано теплогидравлическими расчетами и не приводит к ухудшению качества теплоснабжения потребителей. Однако при перспективном приросте расчетных нагрузок потребителей и достижении расчетных температур наружного воздуха может возникнуть необходимость увеличения расхода теплоносителя, что вызовет соответствующее нарушение гидравлического режима работы сети. Для обеспечения качественного теплоснабжения необходимо проведение теплогидравлических расчетов при увеличении расчетных нагрузок потребителей.

Также стоит отметить, что для котельных ОАО «Теплосеть» с четырехтрубной системой температурный график имеет нижнюю срезку до температуры 70°C, обусловленную необходимостью поддержания температуры для обеспечения ГВС, что ведет как к перегреву потребителей в период «срезки», так и к увеличению тепловых потерь в сетях.

12.2. Описание существующих проблем организации надежного и безопасного и теплоснабжения населения

Существующие проблемы в сфере надежности теплоснабжения потребителей города подробно описаны в Части 9 «Надежность теплоснабжения» Главы 1 «Текущее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии на цели теплоснабжения».

12.3. Описание существующих проблем развития систем теплоснабжения

Подключение тепловой нагрузки вновь вводимых потребителей требует наличия достаточных резервов тепловой мощности источников тепловой энергии. Большинство из имеющихся источников проектировались на заданный уровень тепловой нагрузки потребителей без учета перспектив ее прироста. В этой связи для обеспечения качественного теплоснабжения вновь вводимых потребителей требуется покрытие возникающих на источниках дефицитов тепловой мощности.



Возможности транспорта теплоносителя из зон действия источников с имеющимися резервами тепловой мощности в зоны источников с дефицитами тепловой мощности ограничиваются большой взаимной удаленностью источников и принадлежностью источников разным теплоснабжающим компаниям. Использование имеющегося резерва тепловой мощности в горячей воде Кисловодской ТЭЦ (порядка 84 Гкал/час) для покрытия перспективных нагрузок в Западной и Юго-западной градостроительных зонах затруднено в силу большой удаленности источника от вновь вводимых потребителей (более 2,5 км).

12.4. Описание существующих проблем надежного и эффективного снабжения топливом действующих систем теплоснабжения

Поставка природного газа, как основного вида топлива для всех источников тепловой энергии города-курорта Кисловодска, осуществляется по магистральному газопроводу Моздок – Невинномысск в соответствии с договорами поставки. Пропускная способность газопровода удовлетворяет потребностям в поставке топлива для котельных в любой период времени.

Основной проблемой, влияющей на объемы поставок топлива, может стать неисполнение в полном объеме потребителями оплаты услуг транспортных компаний, а также топлива от поставщиков. На фоне этого становится актуальным вопрос, связанный с отсутствием на источниках тепловой энергии города-курорта Кисловодска резервного топлива. Причиной этого является факт того, что город-курорт Кисловодск входит в состав особо охраняемого эколого-курортного региона. В этой связи использование мазута в качестве резервного и аварийного топлива запрещено.

В настоящее время рассматривается вопрос о возможности использования сжиженного газа в качестве резервного и аварийного топлива.

12.5. Анализ предписаний надзорных органов об устранении нарушений, влияющих на безопасность и надежность системы теплоснабжения

Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации оборудования источников тепловой энергии на 2012 год не выдавались.

