

Об утверждении актуализированной на 2023 год схемы теплоснабжения города-курорта Пятигорска на период 2019 - 2030 годов

В соответствии с пунктом 6 части 1 статьи 6 Федерального закона от 27 июля 2010 года № 190-ФЗ «О теплоснабжении», статьей 18 Требований к порядку разработки и утверждения схем теплоснабжения, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 22 февраля 2012 г. № 154, Федеральным законом от 6 октября 2003 года № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации», постановлением администрации города Пятигорска от 02.05.2023 № 1335 «О проведении публичных слушаний по проекту актуализированной схемы теплоснабжения города Пятигорска», Уставом муниципального образования города-курорта Пятигорска, на основании протокола и заключения Организационного комитета по организации и проведению публичных слушаний по проекту актуализированной Схемы теплоснабжения города-курорта Пятигорска по вопросу утверждения актуализированной Схемы теплоснабжения города-курорта Пятигорска от 09.06.2023 о результатах публичных слушаний по актуализированной схеме теплоснабжения города-курорта Пятигорска,-

**ПОСТАНОВЛЯЮ:**

1. Утвердить прилагаемую актуализированную на 2023 год схему теплоснабжения города-курорта Пятигорска на период 2019 — 2030 годов.

2. Признать утратившим силу постановление администрации города Пятигорска от 15.10.2014 № 3805 «Об утверждении схемы теплоснабжения города-курорта Пятигорска».

3. Контроль за выполнением настоящего постановления возложить на заместителя главы администрации города Пятигорска - начальника Муниципального учреждения «Управление городского хозяйства, транспорта и связи администрации города Пятигорска» Андриянова И.А.

4. Настоящее постановление вступает в силу со дня его официального опубликования.

Временно исполняющий полномочия

Главы города Пятигорска

С.А.Марченко

Утверждена  
постановлением администрации  
города Пятигорска  
от \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

АКТУАЛИЗИРОВАННАЯ СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ  
ГОРОДА ПЯТИГОРСК,  
СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ

Книга 1. Схема теплоснабжения

## г. Пятигорск 2023

## Содержание

Содержание .....	2
Введение.....	4
1 Раздел 1 – показатели существующего и перспективного спроса на тепловую энергию (мощность) и теплоноситель в установленных границах территории поселения, городского округа.....	6
1.1. Показатели существующего спроса на тепловую энергию .....	6
1.2. Объемы потребления тепловой энергии в отчетном году.....	21
1.3. Площадь строительных фондов в отчетном году и приросты площади строительных фондов на перспективу .....	23
1.4. Приросты тепловой нагрузки за счет строительства новых заданий .....	33
1.5. Снижение тепловой нагрузки жилищно-коммунального сектора за счет сноса.....	38
1.6. Перспективное потребление тепловой энергии с разбивкой по районам города и ее приросты по этапам схемы.....	38
1.7. Потребление тепловой энергии промышленными объектам.....	39
2. Раздел 2– существующие и перспективные балансы располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей.....	40
2.1. Радиус эффективного теплоснабжения существующих теплоисточников.....	40
2.2. Существующие и перспективные зоны действия централизованных источников тепловой энергии.....	51
2.2.1. Существующие зоны действия централизованных теплоисточников..	51
2.2.2. Перспективные зоны действия централизованных теплоисточников по рекомендуемому варианту Схемы.....	69
2.3. Перспективные балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в перспективных зонах действия источников тепловой энергии по рекомендуемому варианту схемы .....	70
3. Раздел 3- существующие и перспективные балансы теплоносителя .....	73

4. Раздел 4 – Основные положения мастер-плана развития систем теплоснабжения, городского округа	76
4.1. Варианты развития систем теплоснабжения, городского округа	76
4.2. Обоснование выбора рекомендуемого варианта	78
5. Раздел 5 Предложение по строительству, реконструкции и технологическому перевооружению источников тепловой энергии	79
5.1. Предложение по строительству новых и реконструкции существующих источников тепла по рекомендуемому варианту	79
5.1.1. Предложения по реконструкции и модернизации существующих источников тепловой энергии для повышения экономичности и надежности их работы	79
5.1.2. Предложения по децентрализации существующего теплоснабжения и перевод ряда объектов на теплоснабжение от индивидуальных БМК	81
5.1.3. Предложения по выводу из эксплуатации подвальных котельных с переключением потребителей в зону обслуживания других объектов, либо путем строительства новых БМК	82
5.1.4. Предложения по строительству новых объектов теплоснабжения	82
5.1.5. Предложения по замене существующих насосных агрегатов с внедрением частотных регуляторов	83
6. Раздел 6 Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей	86
6.1. Предложения по строительству тепловых сетей для обеспечения прироста тепловых нагрузок	86
6.2. Предложения по строительству тепловых сетей для достижения нормативной надежности теплоснабжения, в том числе для подачи тепла от различных источников, внедрение автоматической системы контроля «АСКТС»	88, 104
6.3. Рекомендуемые температурные графики отпуска тепла	116
7. Раздел 7 – Перспективные топливные балансы	118
8. Раздел 8 – Инвестиции в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение	120
8.1. Общие положения	120

8.2. Объем инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение источников тепловой энергии .....	120
Объем инвестиций в строительство и реконструкцию тепловых сетей.....	12
6	
8.3 Сводные результаты экономической эффективности инвестиций .....	128
8.3.1 Прогноз влияния реализации проектов на цену тепловой энергии ...	129
9. Раздел 9 – Решение об определении единой теплоснабжающей организации (организаций).....	131
10. Раздел 10 - Решение о распределении тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии.....	136
11. Раздел 11 – решения по бесхозным сетям тепловым сетям.....	137
11 Раздел 12 - Электронная модель системы теплоснабжения .....	138
12. Заключение.....	151

#### Сокращения, принятые в работе

Сокращения	Обозначение
ВПУ	Водоподготовительная установка
ХВО	Химводоочистка
ГВС	Горячее водоснабжение
ЖКС	Жилищно-коммунальный сектор
ТЭР	Топливо-энергетические ресурсы
ЦТП	Центральный тепловой пункт
ИТП	Индивидуальный тепловой пункт
ИТГ	Индивидуальный теплогенератор
БМК	Блочно- модульная котельная
ППУ	Пенополиуретановая изоляция
ЭМСТ	Электронная модель системы теплоснабжения

## Введение

Актуализация действующей схемы теплоснабжения города Пятигорска и соответствующей электронной модели выполнена МУ «Управление городского хозяйства транспорта и связи администрации города Пятигорска» совместно с ООО «Пятигорсктеплосервис» согласно Федерального закона от 27.07.2010 № 190-ФЗ «О теплоснабжении», требованиями к порядку разработки и утверждения схем теплоснабжения утвержденными Постановлением Правительства Российской Федерации от 22.02.2012 №154. Состав и объем работ определялся техническим заданием. Проектирование систем теплоснабжения городов представляет собой комплексную проблему, от правильного решения которой во многом зависят масштабы необходимых капитальных вложений в эти системы. Прогноз спроса на тепловую энергию основан на прогнозировании развития города, в первую очередь, его градостроительной деятельности, определенной генеральным планом.

Схема теплоснабжения (далее - Схема) является основным предпроектным документом для решения вопросов развития теплового хозяйства города. Она разрабатывается на основе анализа фактических тепловых нагрузок потребителей с учетом перспективного развития на 15 лет, структуры топливного баланса региона, оценки состояния существующих источников тепла и тепловых сетей и возможности их дальнейшего использования, рассмотрения вопросов надежности, экономичности. Обоснование решений при разработке схемы теплоснабжения осуществляется на основе технико-экономического сопоставления вариантов развития системы теплоснабжения в целом и/или ее отдельных частей путем оценки их сравнительной эффективности.

При выполнении настоящей работы использованы следующие материалы:

генеральный план города Пятигорск, разработанный в 2009г. и утвержденный Решением Думы города Пятигорск № 68-45 ГД от 28.04.2009г.;

программа комплексного развития систем коммунальной инфраструктуры муниципального образования города-курорта Пятигорска на период 2017 – 2030 годы., утвержденная постановлением администрации города Пятигорска от 02.03.2017 №727.

проектная и исполнительная документация по источникам тепла, тепловым сетям, насосным станция, тепловым пунктам;  
эксплуатационная документация (расчетные температурные графики, гидравлические режимы, данные по присоединенным тепловым нагрузкам и их видам и т.п.);

материалы проведения периодических испытаний тепловых сетей;  
 конструктивные данные по видам прокладки и типам применяемых теплоизоляционных конструкций, сроки эксплуатации тепловых сетей;

материалы по разработке энергетических характеристик систем транспорта тепловой энергии;

данные технологического и коммерческого учета потребления топлива, отпуска и потребления тепловой энергии, теплоносителя, электроэнергии, измерений по приборам контроля режимов отпуска тепла, топлива;

документы по хозяйственной и финансовой деятельности (действующие нормы и нормативы, тарифы и их составляющие, лимиты потребления, договоры на поставку топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) и на пользование тепловой энергией, водой, данные потребления ТЭР на собственные нужды, потери);

статистическая отчетность о выработке и отпуске тепловой энергии и использовании ТЭР в натуральном и стоимостном выражении.

В соответствии с Генеральным планом города курорта Пятигорска, в Схеме выделены восемь элементов территориального деления города (районы Центральный, Краснослободской, Новопятигорский, Горячеводский, пос. Свободы, пос. Нижнеподкумский, пос. Средний Подкумок, ст-ца Константиновская).

Схема теплоснабжения разработана в соответствии с:

Федеральным законом Российской Федерации от 27.07.2010 №190-ФЗ «О теплоснабжении»;

Постановлением Правительства Российской Федерации от 22 февраля 2012г. №154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения»;

«Методическими основами разработки схем теплоснабжения поселений и промышленных узлов Российской Федерации», РД-10-ВЭП, введенными в действие с 22.05.2006

Раздел 1. Показатели существующего и перспективного спроса на тепловую энергию (мощность) и теплоноситель в установленных границах территории поселения, городского округа

#### 1.1 Показатели существующего спроса на тепловую энергию

Город Пятигорск разделен на три планировочных района: Центральный, Краснослободской, Новопятигорский. В состав муниципального образования города-курорта Пятигорска входят следующие территории: город Пятигорск, поселок Горячеводский, поселок Свободы, станция Константиновская, поселок Нижнеподкумский, поселок Средний Подкумок, село Золотушка, село Привольное.

Центральный планировочный район, охватывает полукольцом, с запада, юго-запада и частично юга - гору Машук. Это наиболее старая часть

города, застраивавшаяся, начиная с 1-ой половины XIX столетия. Основными планировочными осями являются: пересекающий город с севера на юг проспект Калинина и перпендикулярная ему главная улица города Пятигорска - проспект Кирова, заканчивающийся у подножья горы Машук. На севере городской застройки находится относительно новый жилой микрорайон «Белая Ромашка», который расположен недалеко от железнодорожной платформы станции Лермонтовская (так называемая, Северная промзона), общей площадью около 40га.

На северной границе городской территории у подножья северного склона горы Машук находится район Энергетик, расположенный изолированно.

Краснослободской планировочный район находится к западу и северу от петли железнодорожной ветки, проходящей в городской черте. Восточную его часть (к востоку от горы Пикет) занимает главным образом жилая застройка, в частности, расположенный в северной части новый микрорайон Бештау. В западной части Краснослободского района расположен бывший аэродром сельскохозяйственной авиации (площадью около 50 га), который планируется застроить многоэтажным жилищным фондом (микрорайон «Западный»).

Новопятигорский планировочный район расположен к югу от ул. Ермолова и Кисловодского шоссе, между железной дорогой и рекой Подкумок. Это, преимущественно, район малоэтажной жилой застройки, включающий в себя села Золотушка и Привольное.

К северо-западу от планировочного района расположена основная промышленная зона города Пятигорска – «Скачки», общей площадью около 429га, на территории которой сосредоточена большая часть промышленных предприятий и коммунально-складских объектов города Пятигорска.

Поселок Горячеводский занимает юго-восток правобережной части реки Подкумок, в основном, в междуречье реки Подкумок и его притока реки Юца, располагаясь частично и на ее правом берегу вплоть до Федеральной автомобильной дороги «Кавказ».

К западу от поселка Горячеводский расположен поселок Свободы. Здесь, как и в поселке Горячеводском, преобладает малоэтажная жилая застройка.

Город расположен в климатическом поясе III-Б. Климат Пятигорска умеренно континентальный, без резких колебаний годовых и суточных температур, с умеренным количеством осадков, около 500 мм в год, главным образом в апреле - октябре, наибольшая относительная влажность в декабре (80 %), наименьшая - в июле (54%).



Число часов солнечного сияния - свыше 1770 в год. Зима умеренно мягкая, длится 2-3 месяца. Климатические условия в соответствии со СНиП 23-01-99\* «Строительная климатология» характеризуются следующими температурами наружного воздуха:

наиболее холодной пятидневки (расчетная для отопления) минус 18° С;

средняя наиболее холодного месяца - минус 4,2° С;

средняя за отопительный период - 0,2° С.

Продолжительность отопительного периода составляет норматив-175 суток или  $n_{от} = 4200$  часов, скорректированная на фактическую температуру наружного воздуха – 183 дня или  $n_{от} = 4392$  часов

Число часов использования максимума отопительной нагрузки:

$$4392 \times (18 - 0,2)$$

$$n_{max} = \frac{\text{-----}}{(18+20)} = 2057,3 \text{ ч.}$$

Ветровой режим характеризуется преобладанием восточного ветра в холодный период. В период с мая по сентябрь - западного. Средняя скорость ветра в холодный период 3,4 м/с.

Достигнутые максимально-часовые тепловые нагрузки в сетевой воде по теплоисточникам централизованного теплоснабжения города представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 Показатели существующего спроса на тепловую энергию (Гкал/ч)

## Центральный район.

	Центральный планировочный район	Промышленно сть	ЖКС, всего	в том числе:	Жилые здания	отопл., вентил.	гор.водосн.	Общест. здания	отопл., вентил.	гор.водосн.
котельная «40 лет Октября, 55»	0,18	0	0,18		0,18	0,18				
котельная «Баксанская, 3б»	0,15	0	0,15		0,15	0,15				
котельная «Белая Ромашка», ул. Московская, 65	39,16	0	39,16		33,19	26,97	6,22	5,97	4,50	1,47
котельная «Власова, 37»	0,31	0	0,31		0,31	0,31				
котельная «Горбольница», пр. Калинина, 33	2,102	0	2,102		0,00			2,102	1,232	0,87
котельная «Гормилиция», ул. Рубина, 2	0,264	0	0,264		0,014	0,014		0,25	0,25	
котельная «Детская больница», ул. Пушкинская, 4	2,41	0	2,41		1,74	1,58	0,16	0,67	0,50	0,17
котельная «Детский сад №37», ул. К. Хетагурова, 69	1,63	0	1,63		0,74	0,55	0,19	0,70	0,56	0,14
котельная «Дом Советов», ул. К. Хетагурова, 9	16,80	0	16,80		14,55	11,93	2,62	2,25	1,85	0,40

котельная «Калинина, 42»	2,207	0	2,207		1,897	1,677	0,22	0,31	0,27	0,04
котельная «Кирова, 29»	1,025	0	1,025					1,025	0,881	0,144
котельная «Кирова, 47»	0,244	0	0,244		0,188	0,188		0,056	0,056	
котельная «Кирова, 58»	0,181	0	0,181		0,084	0,084		0,097	0,097	
котельная «Кирова, 85»	1,66	0	1,66		0,22	0,19	0,03	1,44	0,67	0,77
котельная «Козлова-Комарова», ул. Козлова,54/Комарова,6	0,37	0	0,37		0,37	0,29	0,08			
котельная «Козлова, 36а»	0,056	0	0,056		0,056	0,056				
котельная «Крайнего, 2»	5,985	0	5,985		4,66	3,824	0,836	1,325	0,701	0,624
котельная «Крайнего, 90»	0,211	0	0,211		0,211	0,211				
котельная «Калинина,108»	0,128	0	0,128		0,128	0,128				
котельная «Мира, 25»	0,12	0	0,12		0,12	0,12				
котельная «Мотель», ул. 295 Стрелковой дивизии,3	34,425	0	34,425		29,44	20,78	8,66	4,985	3,485	1,50
котельная «Пост №1», пл. Ленина, 23	0,21	0	0,21					0,21	0,21	
котельная «РКМ», пр. 40 лет Октября, 27	3,21	0	3,21		2,71	2,68	0,025	0,50	0,46	0,04
котельная «Соборная, 7»	0,352	0	0,352		0,26	0,26		0,092	0,092	

котельная «Соборная, 15»	0,16	0	0,16		0,16	0,16				
котельная «Фармакадемия», ул. Кирова, 33	0,424	0	0,424		0,145	0,145		0,279	0,279	
котельная «Школа №2», ул. Дзержинского, 12	0,121	0	0,121					0,121	0,121	
котельная «Теплосерная,123» (приставная)	0,264	0	0,264		0,264	0,17	0,094			
котельная «детский сад №9»	0,076	0	0,076					0,076	0,059	0,017
котельная «Власова,51»	0,097	0	0,097		0,097	0,097	0			
котельная «Бештаугорское шоссе,7	0,652							0,652		
котельная «Грязелечебница», пр. Кирова,67	9,93	0	9,93		1,454	1,148	0,305	8,476	6,107	2,369
котельная «Матвеева»	3,034	0	3,034		3,034	2,240	0,794			
котельная «МФЦ», ул. Коллективная,3	0,104	0	0,104					0,104	0,104	
котельная «Береговая», ул. Партизанская,1	8,046	0	8,046		0,278	0,259	0,019	7,76824	7,077	0,69124
котельная санаторий «Родник»	5,75		5,75							
котельная санаторий «Тарханы»	2,7		2,7							
котельная «Казачка»	5,08	0	5,08					5,08	4,6	0,48
Всего по Центральному району, Гкал/ч	149,492	0	148,84		96,55	76,29	20,25	44,539	34,165	9,722

## Краснослободской район

	Краснослободской планировочный район	Промышленность	ЖКС, всего	в том числе:	Жилые здания	отопл., вентил.	гор.водосн.	Общест. здания	отопл., вентил.	гор.водосн.
котельная «микрорайон Бештау», ул. Адмиральского, 4	41,39	0	41,39		34,80	23,92	10,88	6,59	4,70	1,89
котельная «Ессентукская,36», крышная	0,86	0	0,86		0,86	0,66	0,20			
котельная «Ессентукская,64», крышная	0,77	0	0,77		0,77	0,61	0,16			
котельная «Бутырина,30», крышная	0,44	0	0,44		0,44	0,34	0,1			
котельная «Украинская,14», приставная	0,24	0	0,24		0,24	0,24				
котельная «Школа -№31», ул. Мира,187	2,189	0	2,189					2,189	1,863	0,326
котельная «Кавказ», ул. Ермолова, 12а	5,967	0	5,967		3,197	2	0,44	2,77	1,97	0,8
котельная «Школа №18», ул. Матвеева, 35а	0,12	0	0,12					0,12	0,12	
котельная «Матвеева,119»	0,41	0	0,41		0,32	0,32		0,09	0,09	
котельная АО «ПТЭК»	6,53	6,53								
Всего по Краснослободскому району, Гкал/ч	58,916	6,53	52,386		40,627	28,85	11,78	11,759	8,743	3,016

## Новопятитгорский район

	Новопятитгорский планировочный район	Промышленность	ЖКС, всего	в том числе:	Жилые здания	отопл., вентил.	гор.водосн.	Общест. здания	отопл., вентил.	гор.водосн.
котельная ул. Пальмиро-Тольятти, 34а	1,243	0	1,243		1,13	0,90	0,23			
котельная «ВАО Интурист», ул. Огородная,39	1,927	0	1,927		1,927	1,439	0,488	0,03	0,03	
котельная «Детский санаторий «Ромашка», ул. Ермолова, 213	0,422	0	0,422					0,422	0,232	0,19
котельная «Ермолова, 34»	0,15	0	0,15		0,15	0,15				
котельная «кинотеатр Бештау», ул. 50 лет ВЛКСМ, 102	1,758	0	1,758		0,892	0,892	0	0,866	0,658	0,208
котельная «Новая Оранжерея», пер. Оранжерейный,5	25,112	0	25,112		22,658	17,066	5,592	2,454	1,1	1,354
котельная «Тольятти, 263», ул. Тольятти,263	0,46	0	0,46		0,46	0,46				
котельная «Трампарк скачки», улТольятти,150	4,08	0	4,08		3,48	2,27	1,21	0,60	0,39	0,21
котельная «ТуркомплексОзерный», ул. Егоршина, 4	2,56	0	2,56		2,56	1,973	0,587			
котельная «Детский сад №14», ул. Булгакова,11	0,055	0	0,055					0,055	0,055	

котельная «Детский сад №23», ул. Пальмиро-Тольятти,40	0,376	0	0,376					0,376	0,326	0,0498
котельная «Ермолова,40а», ул. Ермолова,40а	0,337	0	0,337		0,337	0,211	0,126			
Всего по Новопятигорскому району, Гкал/ч	38,397		38,397		33,594	25,361	8,233	4,803	2,795	2,012

### Горячеводский район

	Горячеводский планировочный район	Промышленнос ть	ЖКС, всего	в том числе:	Жилые здания	отопл., вентил.	гор.водосн.	Общест. здания	отопл., вентил.	гор.водосн.
котельная «Баня 5», ул. Набережная, 22а	4,294	0	4,294		3,913	3,049	0,864	0,381	0,342	0,039
котельная «Калинина, 108»	0,128	0	0,128		0,128	0,128	0			
котельная «Солдатский проезд, 2»	8,256	0	8,256		6,676	4,801	1,875	1,58	0,78	0,8
котельная «Станкореизавод», ул. Ясная, 17	9,485	0	9,485		7,011	5,406	1,605	2,474	1,459	1,015
котельная «Чапаева,36», ул. Чапаева,36	0,899	0	0,899		0,899	0,899	0			
котельная «Школа №19», ул. Ленина,25( блочно-модульная)	0,349	0	0,349					0,349	0,349	

котельная «Школа №20», ул. Ленина,55	0,159	0	0,159					0,159	0,159	
котельная «Школа №21», ул. Советская,164	0,221	0	0,221					0,221	0,221	
котельная «Школа №22», ул. Пролетарская	0,242	0	0,242					0,242	0,238	0,004
котельная «Школа №25», ул. Энгельса, 104	0,197	0	0,197					0,197	0,197	
котельная «Школа №26», ул. Энгельса, 61	0,093	0	0,093					0,093	0,093	
котельная «Детский сад №30», пр. Советской Армии,134	0,061	0	0,061					0,061		
котельная «Детский сад №19» ул. Батарейная,42/ул. Зеленая,43	0,05	0	0,05					0,05	0,05	0
котельная «Детский сад №2» пр. Советской Армии,21а	0,12	0	0,12					0,12	0,12	0
котельная «Д/сад № 16», «Колокольчик» ул. Малиновского,11	0,382	0	0,382					0,382	0,327	0,055
котельная «Детский сад №41» «Планета Детства», пр. Советской Армии,59-61	0,479	0	0,479					0,479	0,441	0,038
котельная «Детский сад №15», ул. Петра Первого,13	0,230		0,230					0,230	0,189	0,041
котельная ГКУЗ «Ставропольский краевой госпиталь для ветеранов войн»	3,09	0	3,09		0,7	0,53	0,17	2,39	1,59	0,8



Всего по Горячеводскому району, Гкал/ч	28,735	0	28,735		19,327	14,813	4,514	9,408	6,616	2,792
----------------------------------------	--------	---	--------	--	--------	--------	-------	-------	-------	-------

### Посёлок Привольное

	Поселок Привольное	Промышленно сть	ЖКС, всего	в том числе:	Жилые здания	отопл., вентил.	гор.водосн.	Общест. здания	отопл., вентил.	гор.водосн.
котельная «Привольное», ул. Широкая,10	0,52	0	0,52		0,488	0,488		0,032	0,032	
Всего по поселку Привольное, Гкал/ч	0,52	0	0,52		0,488	0,488		0,032	0,032	

### Посёлок Нижнеподкумский

	Поселок Нижнеподкумс кий	Промышленно сть	ЖКС, всего	в том числе:	Жилые здания	отопл., вентил.	гор.водосн.	Общест. здания	отопл., вентил.	гор.водосн.
котельная «Нижнеподкумская», ул. Зубалова	0,356	0	0,356		0,096	0,096		0,26	0,26	0

Всего по поселку Нижнеподкумский, Гкал/ч	0,356	0,00	0,356		0,096	0,096	0,00	0,26	0,26	0,00
------------------------------------------	-------	------	-------	--	-------	-------	------	------	------	------

## Село Золотушка

	Село Золотушка	Промышленно сть	ЖКС, всего	в том числе:	Жилые здания	отопл., вентил.	гор.водосн.	Общест. здания	отопл., вентил.	гор.водосн.
котельная «Золотушка», ул. Заречная,1	0,15	0	0,15		0,15	0,15				
Всего по селу Золотушка, Гкал/ч	0,15	0	0,15		0,15	0,15				

## посёлок Средний Подкумок

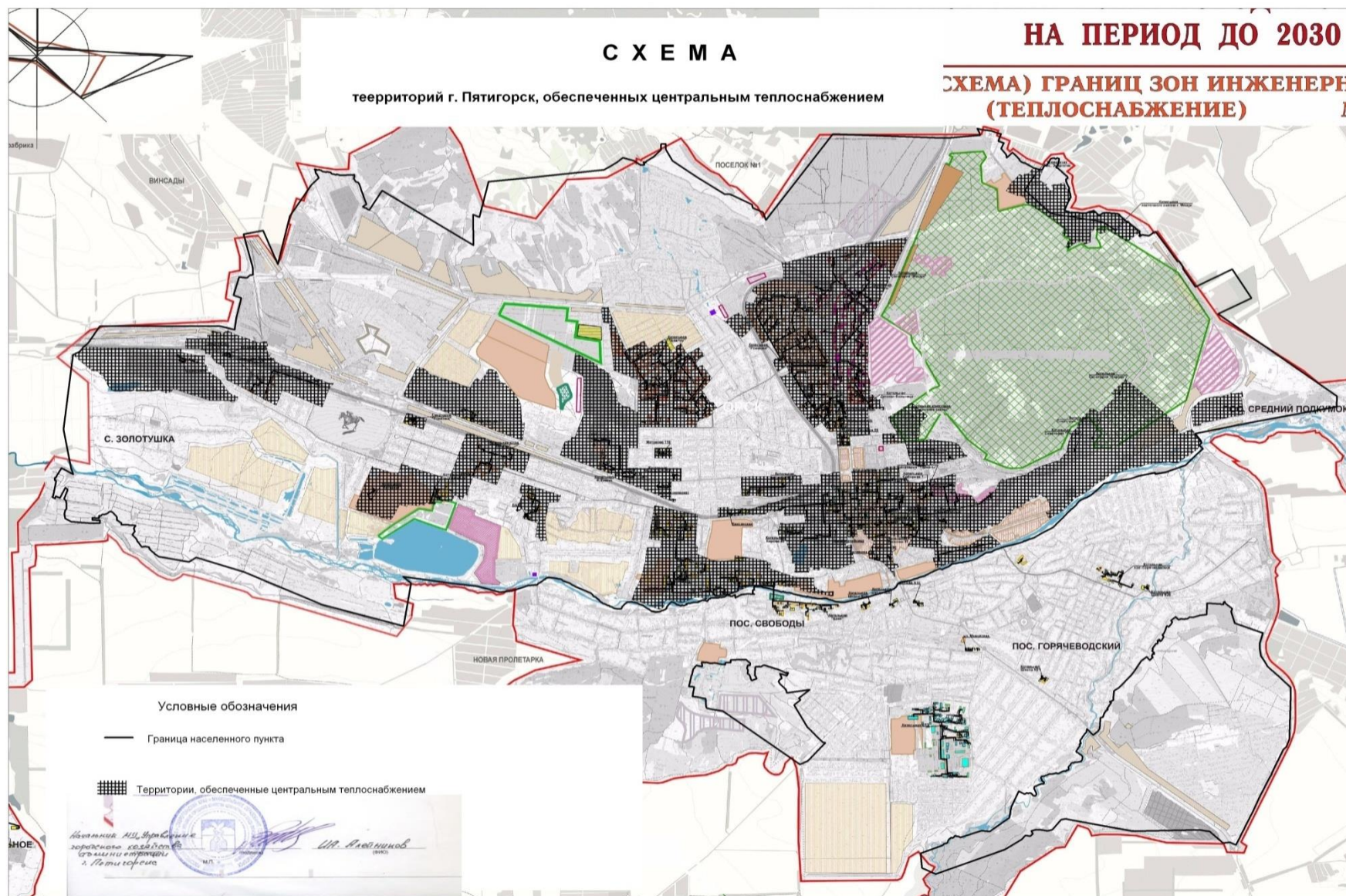
	Поселок Средний Подкумок	Промышленно сть	ЖКС, всего	в том числе:	Жилые здания	отопл., вентил.	гор.водосн.	Общест. здания	отопл., вентил.	гор.водосн.
котельная «Константиновская», ст. Константиновская, ул. Октябрьская,112	2,625	0	2,625		2,115	1,764	0,351	0,51	0,264	0,246

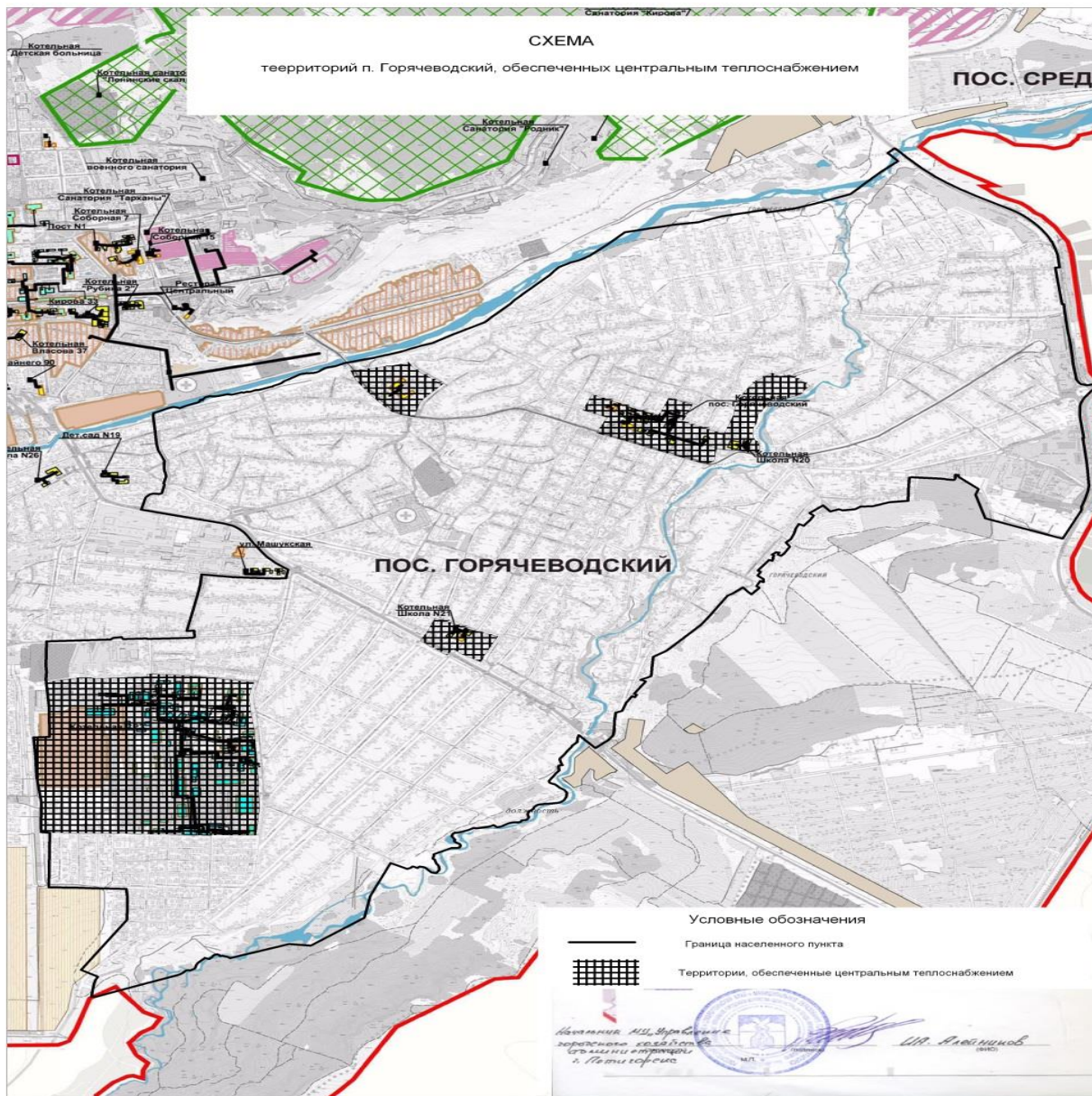
котельная «Машукская», пос .Среднеподкумский, ул. Машукская	0,874	0	0,874		0,874	0,646	0,228			
Всего по поселку Средний Подкумок, Гкал/ч	3,5	0,00	3,5	0,00	2,98	2,41	0,579	0,51	0,264	0,246

### Посёлок Энергетик

	Поселок Нижнеподкум ский	Промышленно сть	ЖКС, всего	в том числе:	Жилые здания	отопл., вентил.	гор.водосн.	Общест. здания	отопл., вентил.	гор.водосн.
котельная «Машук» Юго-западный склон горы Машук	14,161		14,161		8,21	5,26	2,95	5,95	4,141	1,81
Всего по поселку Энергетик, Гкал/ч	14,161		14,161		8,21	5,26	2,95	5,95	4,141	1,81

На рисунке 1.1.представлены зоны города Пятигорска, обеспеченные центральным теплоснабжением.







1.2. Объемы потребления тепловой энергии в отчетном году  
Фактические максимально-часовые тепловые нагрузки потребителей в сетевой воде в 2022г., приведенные к расчетной для отопления температуренаружного воздуха (без учета тепловых потерь), по районам города с разбивкойпо группам потребителей представлены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 Фактические максимально-часовые тепловые нагрузкипотребителей в сетевой воде в 2022г., приведенные красчетной для отопления температуре наружного воздуха (безучета тепловых потерь)

Наименование планировочных районов	Теплопотребность, горячая вода, Гкал/ч (без учета потерь в тепловых сетях)		
	отопление, вентиляция	горячее водоснабжение (ср. час)	Всего
Центральный планировочный район			
промышленность	6,98		150,21
ЖКС	111,27	31,95	143,23
в том числе:			
Жилые здания	76,29	20,25	96,55
Общественные здания	34,98	11,70	46,68
Краснослободской планировочный район			
ЖКС	37,59	14,796	52,386
в том числе:			
Жилые здания	28,85	11,78	37,45
Общественные здания	8,743	3,016	11,759
Новопятигорский планировочный район			
ЖКС	28,187	10,15	38,337
в том числе:			
Жилые здания	25,261	8,138	33,399
Общественные здания	2,926	2,012	4,938
Поселок Горячеводский			
ЖКС	21,429	7,306	28,735

в том числе:			
Жилые здания	14,813	4,514	19,327
Общественные здания	6,616	2,792	9,408
Поселок Привольное			
Промышленность	0	0	0
ЖКС	0,52		0,52
в том числе:			
Жилые здания	0,48	0	0,48
Общественные здания	0,04	0	0,04
Поселок Нижнеподкумский			
Промышленность	0	0	0
ЖКС	0,356	0	0,356
в том числе:			
Жилые здания	0,096	0	0,096
Общественные здания	0,26	0	0,26
Село Золотушка			
Промышленность	0	0	0
ЖКС	0,15	0	0,15
в том числе:			
Жилые здания	0,15	0	0,15
Общественные здания	0	0	0
Поселок Средний Подкумок, ст. Константиновская			
ЖКС	2,78	0,51	3,29
в том числе:			
Жилые здания	2,41	0,264	2,674
Общественные здания	0,579	0,246	0,825
Поселок Энергетик			



ЖКС	9,401	4,76	14,161
в том числе:			
Жилые здания	5,26	2,95	8,21
Общественные здания	4,141	1,81	5,95
Всего по МО			
ЖКС	218,663	69,472	288,135
в том числе:			
жилые здания	153,61	47,896	201,506
общественные здания	63,053	21,576	84,629

Как видно, потребление тепла на нужды отопления в городе составляет порядка 76%, горячего водоснабжения - около 24%.

1.3. Площадь строительных фондов в отчетном году и приросты площади строительных фондов на перспективу

По состоянию на 01 января 2021 г. численность постоянного населения города по данным полученным от служб Администрации города составила 211,066 тыс. человек, а объем жилого фонда – 6099,26 тыс. м<sup>2</sup>, большая часть которого находится в частной собственности граждан. Жилищная обеспеченность в городе Пятигорске составляет 28.8 м<sup>2</sup> общей площади на человека. Объем ветхого и аварийного жилья составляет 10,58 тыс. м<sup>2</sup> – 0.17 % от общей площади жилого фонда Пятигорска. Структура жилищного фонда в зависимости от года постройки распределяется следующим образом:

- до 1920 года – 25%;
- 1921-1945 гг. – 1%;
- 1946-1970 гг. – 12%;
- 1971-1995 гг. – 42%;

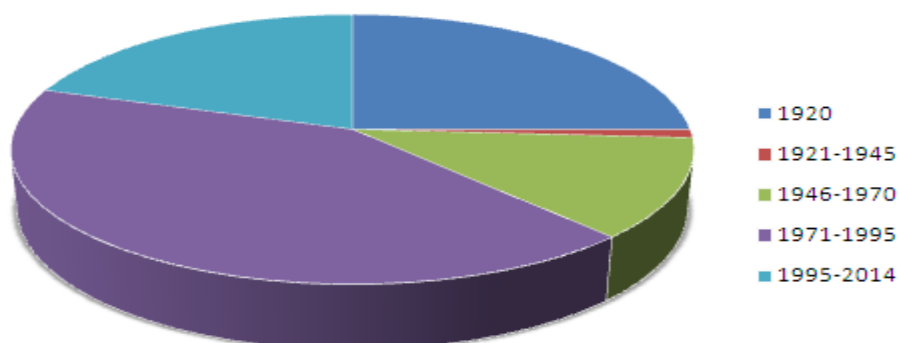


Рис.1.2. Характеристика существующего жилого фонда по годам застройки.

В таблице 1.3 и на рисунке 1.2 приведена характеристика существующего жилого фондагорода по этажности и типу застройки

Таблица 1.3. Характеристики существующего жилого фонда

Наименование района	Общая площадь включая индивидуальную застройку, м <sup>2</sup>	Распределение общей площади многоквартирных домов (МКД) по этажности, тыс. м <sup>2</sup>						Распределение общей площади индивидуальной застройки по этажности, тыс. м <sup>2</sup>			Доля жилищного фонда	
		1-3 этажа	4-5 этажей	6-9 этажей	10-16 этажей	Общая площадь МКД	Средняя этажность МКД	1-3 этажа	4 этажа	общая площадь	многоквартирные дома (МКД)	индивидуальная застройка
Центральный планировочный район	1797,1752	297,6	688,1	343,98	77	1406,68	4,7	389,4952	1,0	390,4952	78,3%	21,7%
Краснослободской планировочный район	1037,592	42,2	207,7	96,2	9,8	355,9	6,2	681.692	0,0	681.692	34,3%	65,7%

Новопаитгорский планировочный район	1067,812	34,2	52,4	351,42	0,0	438.02	5,6	629,792	0,0	629,792	41%	59%
Итого по городу	3902,5792	374	947,2	445,4	86,8	2200.6	5,5	1700,9792	1,0	1701,9792	56.4%	43,6%
поселок Горячеводский	1287,392	27,4	74,8	76,7	0,0	178,9	4,2	1108,492	0,0	1108,492	13,9%	86,1%
поселок Свободы	779,592	5,9	68,2	6,1	0,0	80,2	5,1	698,592	0,8	699,392	10,3%	89,7%
поселок Нижнеподкумский	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,2	0%	100%
поселок Средний Подкумок	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	1,0	0,2	0,0	0,2	41%	59%

станция Константинов ская	129,1968	0,0	3,2	0,0	0,0	3,2	5,0	125,9968	0,0	125,9968	2,5%	97,5%
Итого по МО	6099,26	407,4	1094,4	874,4	86,8	2463	5,0	3634,46	1,8	3636,26	40,4%	59,6%

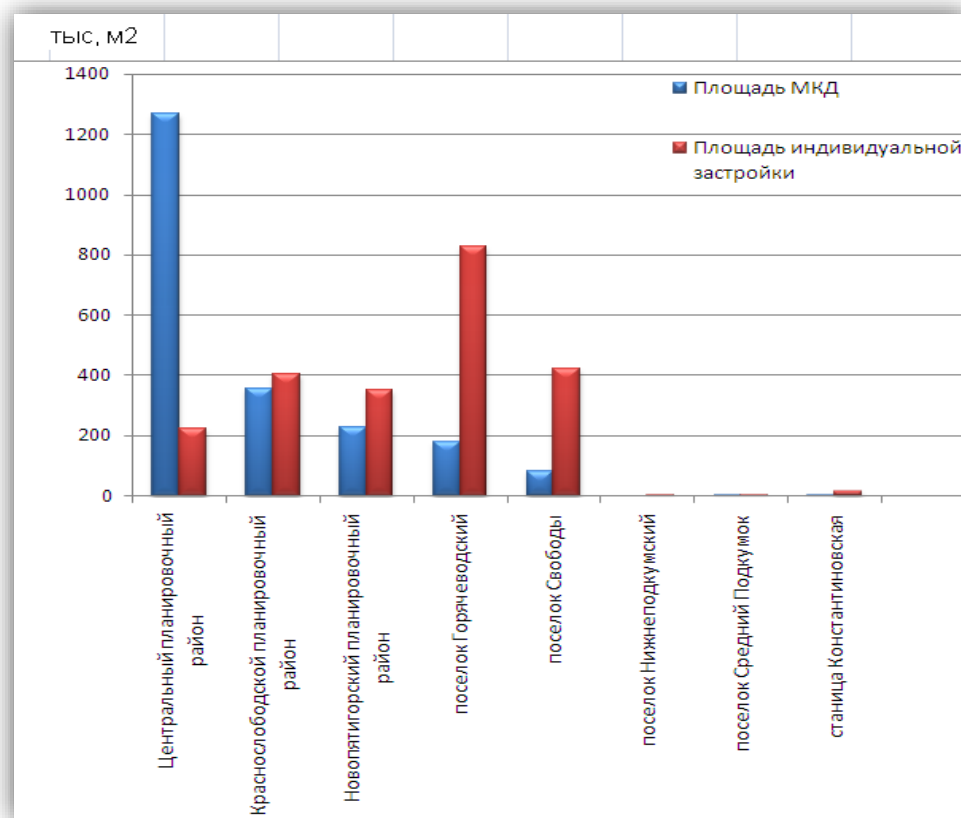


Рис.1.2. Характеристика существующего жилого фонда города по этажности и типу застройки.

Как видно, в настоящее время многоквартирные капитальные строения составляют 40,4% от общей жилой площади города. Исходные данные о запланированном вводе строительных фондов в городе и приросте численности населения, выданные Администрацией г. Пятигорска для разработки Схемы, приведены в таблицах 1.4 и 1.5

Таблица 1.4. Сводные данные по размещению жилой застройки

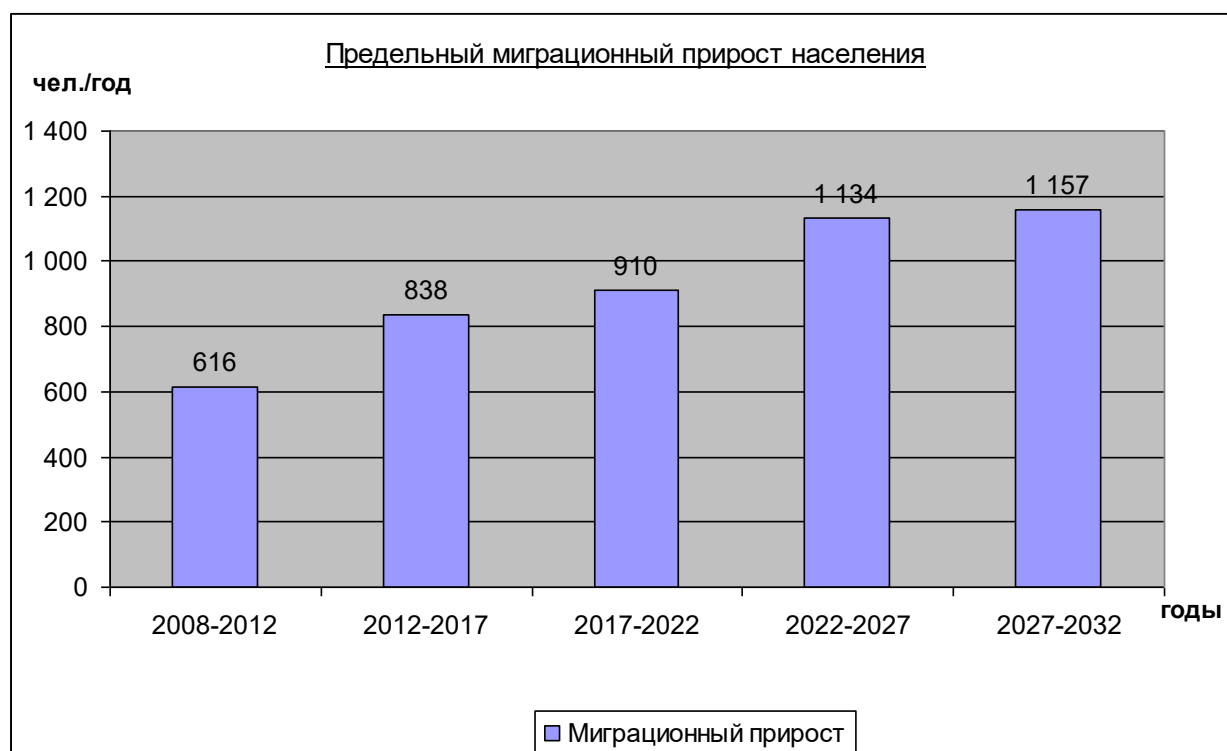
Наименование планировочных районов	Общая площадь, тыс. м <sup>2</sup>									
	2021 год	снос 2021-2023 гг.	ввод 2021-2023 гг.	2023 год	снос 2024-2030 гг.	ввод 2024-2030 гг.	2030 год	снос 2031-2035 гг.	ввод 2031-2035 гг.	2035 год
Центральные	1797,1752	-	184,3	1981,4752	9,0	174,3	2146,7752	10,0	144,5	2281,2752
Краснослободской	1037,592	-	39,5	1077,092	-	190,0	1267,092	-	238,7	1505,792
Новопятигорский	1067,812	8,263	110	1169,549	-	122,6	1293,149	-	92,5	1385,649
<i>Итого по городу</i>	3902,5792	8,263	333,8	4228,1162	9,0	486,9	4707,0162	10,0	475,7	5172,7162
Пос. Горячеводский	1287,392	-	28,5	1315,892	-	88,2	1404,092	-	62,8	1466,892
Пос. Свободы	779,592	-	15,8	795,392	-	49,1	844,492	-	21,0	865,492
Пос. Нижнеподкумский	0,2	-	0,8	1,0	-	1,5	2,5	-	2,0	4,5
Пос. Средний Подкумок	0,3	-	5,5	5,8	-	14,5	20,3	-	13,0	33,3
Ст. Константиновская	129,1968	-	1,8	130,9968	-	3,0	133,9968	-	3,0	136,9968
<i>Всего по МО</i>	6099,26	8,263	386,2	6477,197	9,0	643,2	7112,397	10,0	577,5	7679,897

Таблица 1.5. Основные показатели развития г. Пятигорска по этапам расчетного периода

Показатели	Периоды			
	существующее состояние на 1.01.2021	2021-2025 гг.	2025-2029 гг.	2029-2033 гг.

Численность населения к концу периода, тыс. чел.	211,066	213,176	217,01	220,9
Жилой фонд на конец периода (общей площади), тыс. м <sup>2</sup>	6099,22	6404,181	6724,39	7363,81
Обеспеченность жилым фондом к концу периода, м <sup>2</sup> /чел.	28,8	30,04	30,98	33,3
Объем нового жилищного строительства, всего, в том числе:	-	304,9	320,2	639,42
- многоквартирные дома		182,94	255,20	498,1
- индивидуальные жилые дома		121,96	65	141,32
Среднегодовой объем жилищного строительства, тыс. м <sup>2</sup>	71,9	76,22	80,05	159,85
Снос ветхого жилищного фонда, тыс. м <sup>2</sup>	-	8,263	9,0	10,0

Итак, одна из важнейших задач города – сохранение численности населения на расчетный срок генерального плана города Пятигорска до 2030 года с регулируемым уровнем миграции.





Цель жилищного строительства – повышение комфортности проживания граждан: увеличение показателя жилищной обеспеченности (числа квадратных метров, приходящихся на одного жителя) до 25 м<sup>2</sup> к 2025 году, и до 28м<sup>2</sup> к 2028 году.

В настоящее время жилой фонд города составляет 6099,26тыс. м<sup>2</sup>, большая часть которого находится в частной собственности граждан.

Объем ветхого и аварийного жилья составляет 10,58 тыс. м<sup>2</sup>.

Общая площадь территории планируемой под застройку многоквартирными домами и коттеджную застройку составляет – 562,9 га.

<b>МНОГОЭТАЖНАЯ ЗАСТРОЙКА</b>	
Микрорайон «Западный»	50 га
Микрорайон «Ипподромный»	15 га
Микрорайон «Северный»	2,6 га
Жилая группа по ул. Московской	4,7 га
Жилая группа по ул. Ермолова	1,9 га
Микрорайон «Озерный», «Надежда»	21,3 га
Жилой комплекс «Оранжевый»	9 га
Микрорайон в границах ул. Неждова, ул. Первомайской, ул. Парковой	39 га
Жилой комплекс вдоль ул. Пестова	15,5 га
Жилой комплекс на месте автохозяйства	5 га
Жилой комплекс на месте ликероводочного завода	1,5 га
Жилой комплекс по ул. Подстанционной	9,6 га
Жилой комплекс на месте кирпичного завода	6 га
Жилой комплекс по ул. Малиновского	12 га
Итого:	193,1 га
<b>КОТТЕДЖНАЯ ЗАСТРОЙКА</b>	
На коллективных садах (вдоль северного обхода)	33,7 га
На коллективных садах (северо-западный обход)	33,4 га
Жилой комплекс «Омега» (2 участка)	11,7 га
У села Золотушка (3 участка)	87,7 га
Выше оздоровительного лагеря «Дубрава»	7,5 га
По ул. Коллективной (вдоль реки Подкумок)	24,4 га
В станице Константиновской	52,8 га
По ул. Малиновского (2 участка)	118,6 га
Итого:	369,8 га

Анализ спроса на коммерческое жилье показывает, что лишь часть квартир (от 50% до 80% в новостройках) решает проблему повышения показателя жилищной обеспеченности жителей города Пятигорска, из-за низкого уровня их доходов.

В настоящее время жилой микрорайон «Западный» уже полностью обеспечен инженерной инфраструктурой в рамках подпрограммы «Обеспечение земельных участков массовой жилой застройки коммунальной инфраструктурой» национального проекта «Доступное и комфортное

жилые». За счет застройки микрорайона «Западный» (50 га, максимум на 15 тыс. жителей) социальным жильем могут быть решены вопросы создания маневренного фонда при реконструкции жилых микрорайонов, для переселения жителей из ветхого и аварийного жилья, из 1 зоны санитарной охраны курорта, для решения проблем молодых семей.

Предлагается реконструировать существующие жилые районы:

микрорайон в жилом районе «Белая Ромашка», ограниченный улицами Орджоникидзе, Бульварной, Московской и Фучика;

жилую группу в районе ул. Пастухова, проспектов 40-лет Октября, Калинина и с севера ограниченной группой новых жилых домов.

В центре города, в районе ул. Власова, между проспектом Калинина и ул. Дзержинского, предлагается снос аварийного и ветхого жилья, вынос воинской части за пределы города и застройка современными многоэтажными жилыми домами.

Квартал, ограниченный ул. Кузнечная, проспектом Калинина, ул. Кучуры, Пушкина под застройку современными многоэтажными жилыми домами.

Кварталы, прилегающие к проспекту Калинина под застройку зданиями жилого и общественного назначения.

Общая площадь территории реконструируемых жилых районов составляет – 106,3 га.

Необходимо учитывать факторы, влияющие на строительное освоение города: сложность рельефа; сейсмичность территории в 7-9 баллов, оползни на склонах реки Подкумок.

Объемы строительства новых многоквартирных, индивидуальных жилых домов и общественных зданий в период 2021-2035 гг. с разбивкой по расчетным элементам территориального деления представлены в таблице 1.6 и на рисунках 1.4,1.5.

Таблица 1.6 Объемы строительства новых многоквартирных, индивидуальных жилых домов в период 2021-2035 гг. с разбивкой по расчетным элементам территориального деления

Наименование	Прирост общей площади, тыс. м <sup>2</sup>			
	всего в период 2021- 2035 гг.	в том числе:		
		2021- 2023 гг.	2024- 2030 гг.	2031- 2035 гг.
<i>Жилой район Центральный, всего, в том числе:</i>	484,1	184,3	165,3	134,5
<i>- многоквартирные дома</i>	484,1	184,3	165,3	134,5
<i>- индивидуальные жилые дома</i>	-	-	-	-
<i>Жилой район Краснослободской, всего, в том числе:</i>	468,2	39,5	190	238,7

- многоквартирные дома	404,5	29,5	161,2	213,8
- индивидуальные жилые дома	63,7	10,0	28,8	24,9
<i>Жилой район Новоятигорский, всего, в том числе:</i>	316,8	101,7	122,6	92,5
- многоквартирные дома	249	72	100,6	76,4
- индивидуальные жилые дома	67,8	29,7	22	16,1
<i>Всего по городу, в том числе:</i>	1269,1	325,5	477,9	465,7
- многоквартирные дома	1137,6	285,8	427,1	424,7
- индивидуальные жилые дома	131,5	39,7	50,8	41
<i>Пос. Горячеводский, всего, в том числе:</i>	179,5	28,5	88,2	62,8
- многоквартирные дома	47,4	-	41,7	5,7
- индивидуальные жилые дома	132,1	28,5	46,5	57,1
<i>Пос. Свободы, всего, в том числе:</i>	85,9	15,8	49,1	21
- многоквартирные дома	34,1	5	17,1	12
- индивидуальные жилые дома	51,8	10,8	32	9
<i>Пос. Нижнеподкумский, всего, в том числе:</i>	4,3	0,8	1,5	2,0
- многоквартирные дома	-	-	-	-
- индивидуальные жилые дома	4,3	0,8	1,5	2,0
<i>Пос. Средний Подкумок, всего, в том числе:</i>	33	5,5	14,5	13
- многоквартирные дома	-	-	-	-
- индивидуальные жилые дома	33	5,5	14,5	13
<i>Ст. Константиновская, всего, в том числе:</i>	7,8	1,8	3,0	3,0
- многоквартирные дома	-	-	-	-
- индивидуальные жилые дома	7,8	1,8	3,0	3,0
<i>Итого по МО, всего, в том числе:</i>	1579,6	377,9	534,2	567,5
- многоквартирные дома	1219,1	290,8	485,9	442,4
- индивидуальные жилые дома	360,5	87,1	148,3	125,1

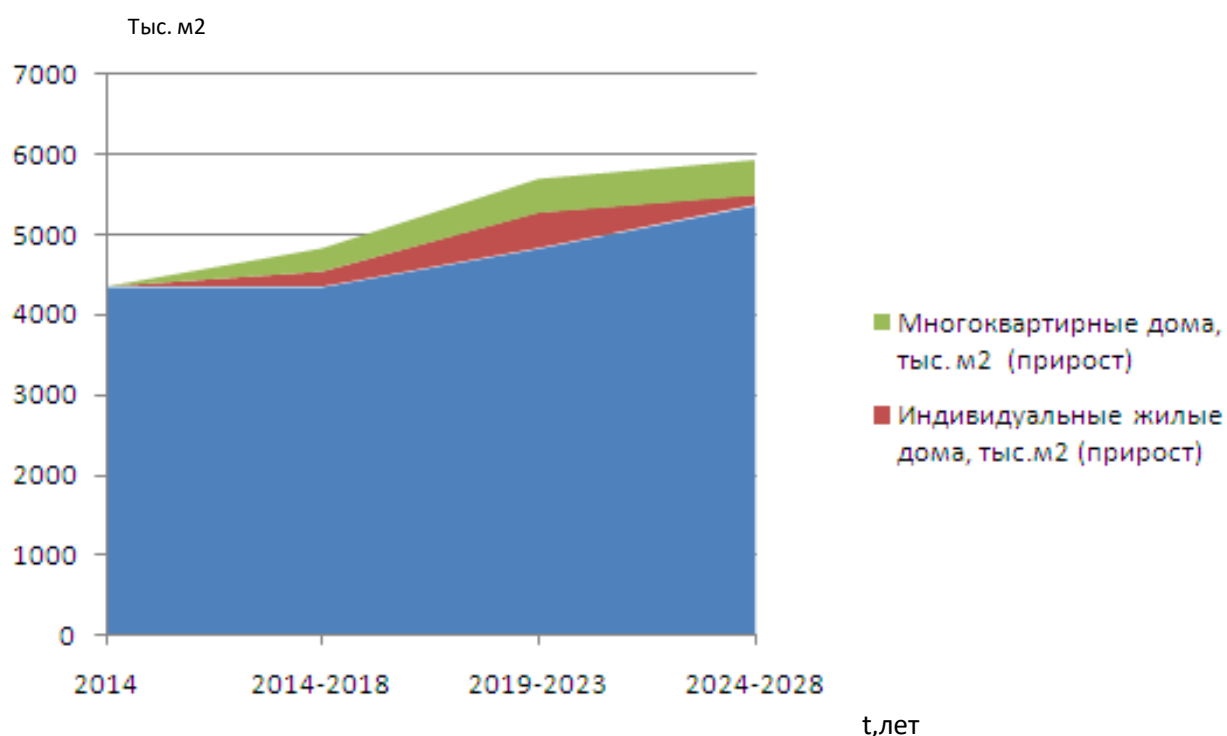


Рис. 1.4. Диаграмма прироста многоквартирных и индивидуальных жилых домов по этапам Схемы.

1.4 Приросты тепловой нагрузки за счет строительства новых зданий  
Прогноз приростов объема потребления тепловой энергии в сетевой воде новыми многоквартирными, жилыми домами и общественными зданиями с разделением по видам теплоснабжения по элементам территориального деления приведен в таблице 1.7 и на рис.1.5.

В настоящее время в качестве теплоносителя в системе централизованного теплоснабжения используется горячая вода. Горячую воду планируется использовать в системе теплоснабжения города и на перспективу.

Пар применяется только на объектах – «ПЦВС», Солдатский проезд, 2(прачечная), «Грязелечебница», пр. Кирова, 67.

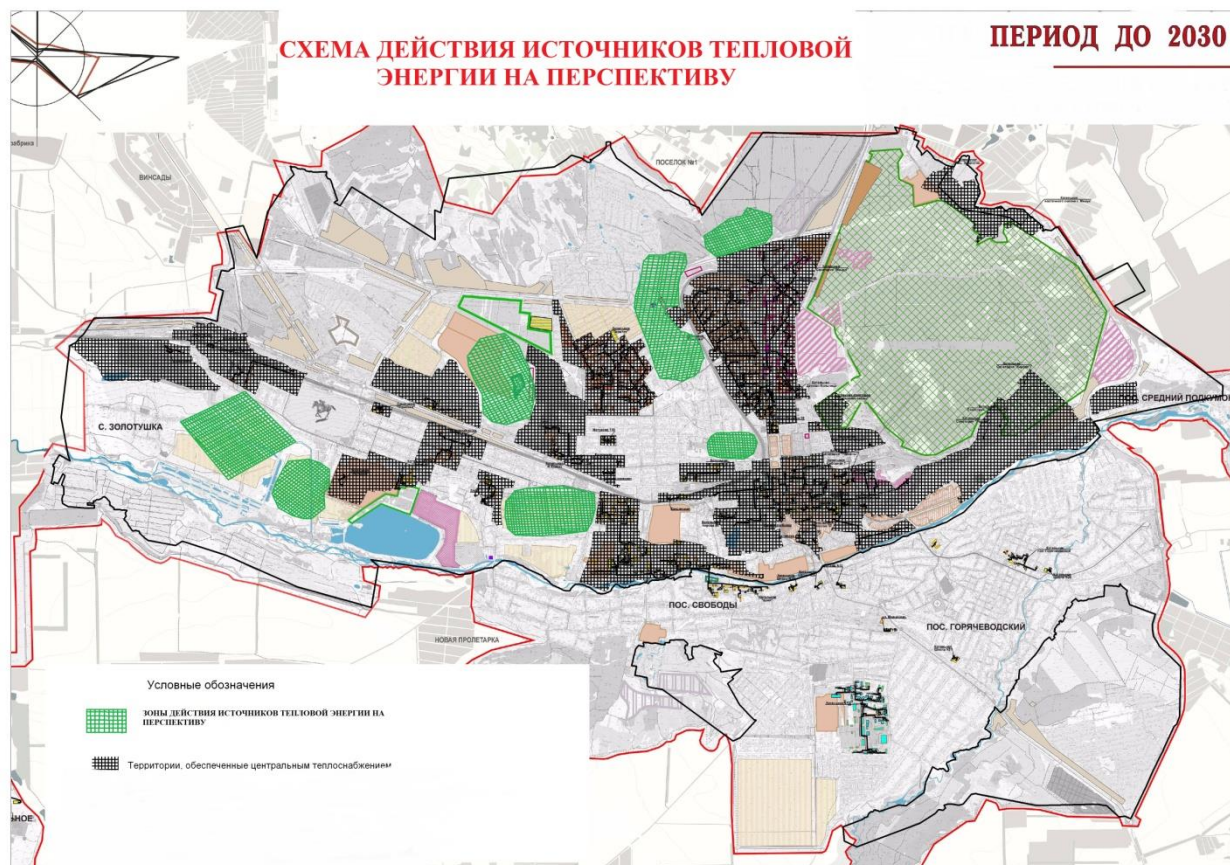


Рисунок 1.5. - Размещение перспективного жилищного строительства и новых общественных зданий

Таблица 1.7. Суммарный прирост тепловых нагрузок в сетевой воде в период 2021-2035 гг.

Элементы территориального деления	Суммарный прирост тепловых нагрузок в сетевой воде многоквартирных и жилых домов и новых общественных зданий, Гкал/ч											
	в том числе:											
	в период 2021-2023 гг.				в период 2024-2030 гг.				в период 2031-2035 гг.			
	Всего	в том числе:			Всего	в том числе:			Всего	в том числе:		
отопление		вентиляция	гор.водоснабжение	отопление		вентиляция	гор.водоснабжение	отопление		вентиляция	гор.водоснабжение	
<i>Жилой район Центральный, всего, в том числе:</i>	13,82				12,4				10,09			
- <i>многоквартирные дома</i>	13,82	10,5	0	3,32	12,4	9,424	0	2,976	10,09	7,67	0	2,42
- <i>индивидуальные жилые дома</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Жилой район Краснослободской, всего, в том числе:</i>	3,51				15,83				19,27			
- <i>многоквартирные дома</i>	2,21	1,68	0	0,53	12,09	9,18	0	2,9	16,03	12,18	0	3,85
- <i>индивидуальные жилые дома</i>	1,3	0,67	0	0,63	3,74	1,94	0	1,8	3,24	1,68	0	1,55
<i>Жилой район Новоятигорский,</i>	9,26				10,4				7,82			

<i>всего, в том числе:</i>												
- <i>многоквартирные дома</i>	5,4	4,1	0	1,3	7,54	5,73	0	1,81	5,73	4,35	0	1,37
- <i>индивидуальные жилые дома</i>	3,86	2,01	0	1,85	2,86	1,49	0	1,37	2,09	1,08	0	1,01
<i>Всего по городу, в том числе:</i>	26,59	18,96	0	7,63	38,63	27,76	0	10,856	37,18	26,96	0	10,22
- <i>многоквартирные дома</i>	21,43	16,28	0	5,15	32,016	24,33	0	7,686	31,86	24,2	0	7,66
- <i>индивидуальные жилые дома</i>	5,16	2,68	0	2,48	6,6	3,43	0	3,17	5,32	2,76	0	2,56
<i>Пос. Горячеводский, всего, в том числе:</i>	3,705	1,93		1,775	9,17	5,52		3,65	7,85	4,17		3,67
- <i>многоквартирные дома</i>	0	0	0	0	3,13	2,38	0	0,75	0,43	0,32	0	0,11
- <i>индивидуальные жилые дома</i>	3,705	1,93	0	1,775	6,04	3,14	0	2,9	7,4	3,85	0	3,56
<i>Пос. Свободы, всего, в том числе:</i>	1,775	1,013		0,762	5,44	3,13		2,31	2,07	1,31		0,76
- <i>многоквартирные дома</i>	0,375	0,285	0	0,09	1,28	0,97	0	0,31	0,90	0,68	0	0,22
- <i>индивидуальные жилые дома</i>	1,4	0,728	0	0,672	4,16	2,16	0	2,0	1,17	0,63	0	0,54
<i>Пос. Нижнеподкумский,</i>	0,104	0,054		0,05	0,195	0,101		0,094	0,26	0,135		0,125

<i>всего, в том числе:</i>												
- <i>многоквартирные дома</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- <i>индивидуальные жилые дома</i>	0,104	0,054	0	0,05	0,195	0,101	0	0,094	0,26	0,135	0	0,125
<i>Пос. Средний Подкумок, всего, в том числе:</i>	0,715	0,37		0,345	1,88	0,98		0,9	1,69	0,88		0,81
- <i>многоквартирные дома</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- <i>индивидуальные жилые дома</i>	0,715	0,37	0	0,345	1,88	0,98	0	0,9	1,69	0,88	0	0,81
<i>Ст. Константиновская, всего, в том числе:</i>	0,234	0,121		0,113	0,39	0,2		0,19	0,39	0,2		0,19
- <i>многоквартирные дома</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- <i>индивидуальные жилые дома</i>	0,234	0,121	0	0,113	0,39	0,2	0	0,19	0,39	0,2	0	0,19
<i>Итого по МО, всего, в том числе:</i>	33,12	22,45		10,67	55,7	37,69		18,01	49,44	33,65		15,79
- <i>многоквартирные дома</i>	21,80	16,56	0	5,24	36,43	27,68	0	8,75	33,19	25,2	0	7,99
- <i>индивидуальные</i>	11,32	5,88	0	5,43	19,27	10,01	0	9,26	16,25	8,45	0	7,8





1.5. Снижение тепловой нагрузки жилищно-коммунального сектора за счет сноса.

Помимо планируемого нового строительства в городе, в соответствии с данными Администрации города Пятигорска, намечается снос жилья в объеме 27,263 тыс. м<sup>2</sup>. Снижение тепловой нагрузки в сетевой воде жилищно-коммунального сектора города за счет сноса, будет учтено в таблице 1.4.

1.6. Перспективное потребление тепловой энергии с разбивкой по районам города и ее приросты по этапам Схемы

Перспективное потребление тепловой энергии с разбивкой по районам города и ее приросты по этапам схемы приведены в таблице 8 и на рисунке 6.

Таблица 8. Перспективное потребление тепловой энергии с разбивкой по районам города и ее приросты по этапам схемы.

Наименование района	Общая площадь, включая индивидуальную застройку, м <sup>2</sup>	Общая площадь, тыс. м <sup>2</sup>		Теплопотребность, Гкал/ч		
		многоквартирные дома	индивидуальная застройка	многоквартирные дома	индивидуальная застройка	Всего
Центральный планировочный район	2281,2752	484,1	0	36,31	0	36,31
Краснослободской планировочный район	1505,792	404,5	63,7	30,34	8,28	38,62
Новопятигорский планировочный район	1384,612	249	67,8	18,67	8,81	27,48
Итого по городу	5171,6792	1137,6	131,5	85,32	17,09	102,41
поселок Горячеводский	1466,892	47,4	132,1	3,55	17,17	20,72
поселок Свободы	865,49	34,1	51,8	2,56	6,73	9,29
поселок Нижнеподкумский	4,5	0	4,3	0	0,56	0,56
Поселок Средний Подкумок	33,3	0	33	0	4,29	4,29
станция Константиновская	136,9968	0	7,8	0	1,014	1,014
Итого по МО	7678,86	1219,1	360,5	91,43	46,85	138,28

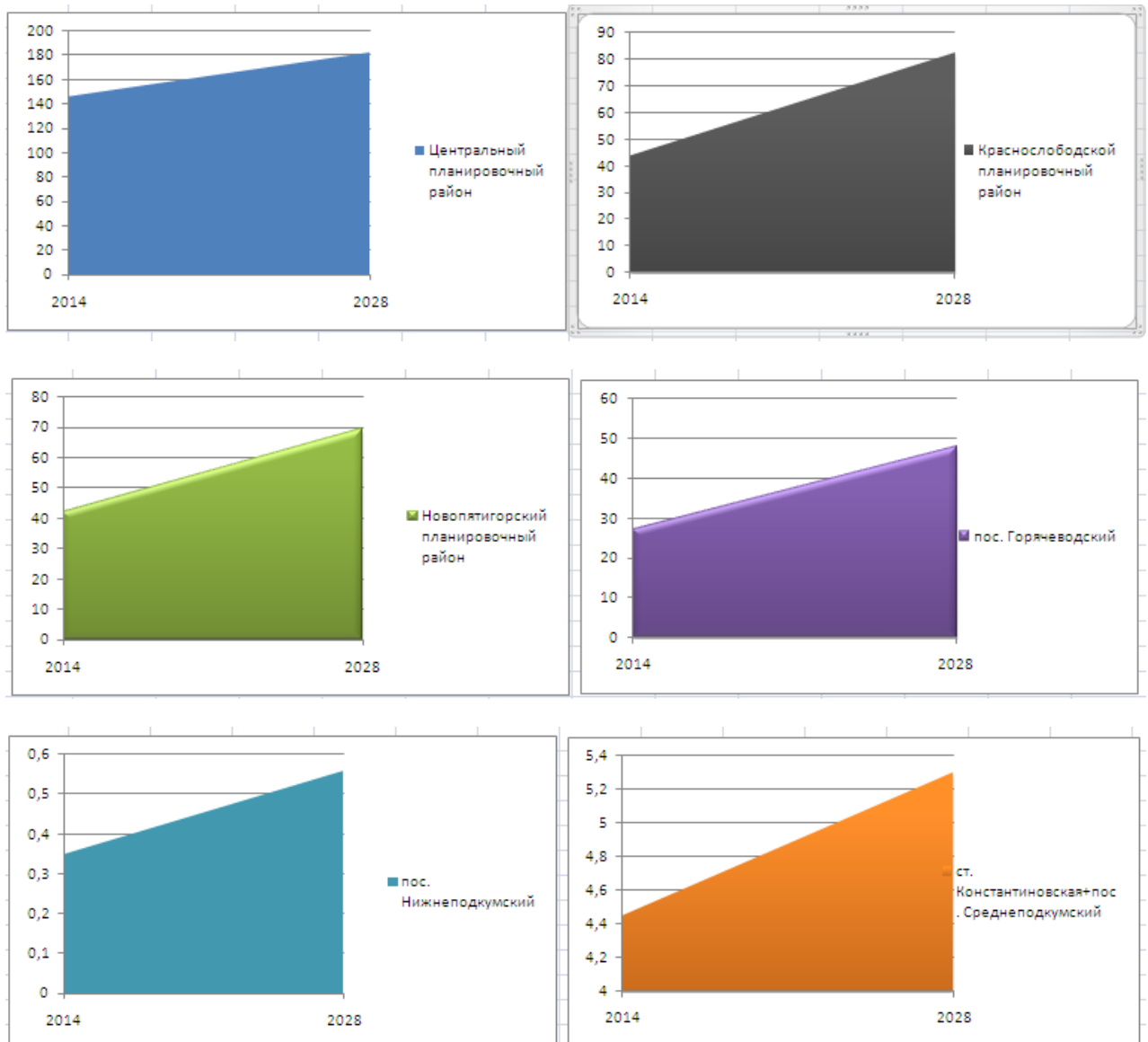


Рис. 6. Диаграммы роста тепловых нагрузок по планировочным районам Гкал/ч.

### 1.7. Потребление тепловой энергии промышленными объектами

Пятигорск - крупный промышленный центр, здесь сформированы три промышленные зоны. Наиболее крупная промышленная зона Скачки расположена в северо-западной части города. В северной части города, в районе Лермонтовского разъезда, находится вторая промышленная зона. Предприятия, входящие в третью зону, находятся в жилой части города - завод «Импульс». Все промышленные предприятия имеют свои котельные, поэтому в схеме теплоснабжения рассматриваться не будут.

## Раздел 2 Существующие и перспективные балансы располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей

### 2.1. Радиус эффективного теплоснабжения существующих теплоисточников

В Федеральном законе от 27 июля 2010 года №190-ФЗ «О теплоснабжении» вводится понятие радиуса 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. Радиус теплоснабжения определяет границу зоны действия источника тепла и должен включаться в схему теплоснабжения как ее обязательный параметр.

Радиус эффективного теплоснабжения позволяет определить условия, при которых подключение новых или увеличивающих тепловую нагрузку теплопотребляющих установок к системе теплоснабжения нецелесообразно вследствие увеличения совокупных расходов в указанной системе на единицу тепловой мощности, определяемой для зоны действия каждого источника тепловой энергии.

Под эффективным радиусом теплоснабжения, согласно его определению в Федеральном законе, понимается такое расстояние от потребителя до ближайшего источника тепловой энергии (по радиусу) при котором достигается положительная величина роста экономического эффекта от присоединения потребителей за пределами максимального радиуса теплоснабжения при сохранении существующего источника тепловой энергии. Тогда может быть произведена оценка целесообразности подключения объекта, находящегося на определенном расстоянии от источника тепла к существующим тепловым сетям по сравнению со строительством нового источника или с переходом на автономное теплоснабжение. С учетом важности проблемы необходима разработка четких критериев оценки и методик определения этого параметра на федеральном уровне, которая на сегодняшний день не существует. Поэтому разработчики схем теплоснабжения сами выбирают или разрабатывают самостоятельно методику определения этого параметра.

С понятием эффективного радиуса тесно связана величина максимального радиуса теплоснабжения  $R_{\max}$ , который определяет длину теплопровода от источника до наиболее удаленного потребителя.

Расчетная схема подключения дополнительной тепловой нагрузки потребителей к рассматриваемой котельной представлена на рис.2.1.

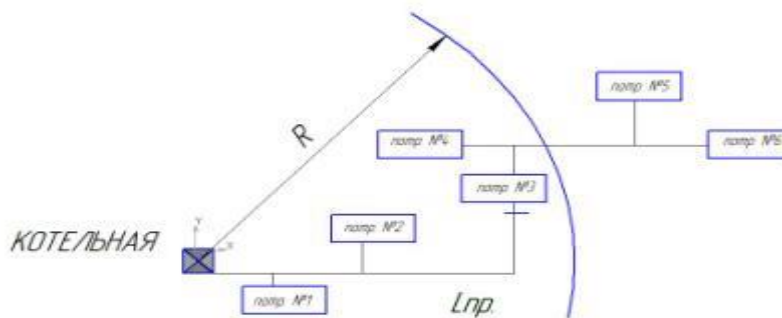


Рис. 2.1. Расчетная схема для определения Rэф

Для анализа эффективности централизованного теплоснабжения С.Ф. Копьевым были применены два симплекса: удельная материальная характеристика  $\mu$  и удельная длина  $\lambda$  тепловой сети в зоне действия источника теплоты. Удельная материальная характеристика тепловой сети представляет собой отношение материальной характеристики тепловой сети, образующей зону действия источника теплоты, к присоединенной к этой тепловой сети тепловой нагрузке. Удельная длина это отношение протяженности трассы тепловой сети к присоединенной к этой тепловой сети тепловой нагрузке

$$\mu = \frac{M}{Q_{\text{сумм}}^p}, \text{ (м}^2/\text{Гкал/ч)}$$

$$\lambda = \frac{L}{Q_{\text{сумм}}^p}, \text{ (м/Гкал/ч)}$$

где  $M$  - материальная характеристика тепловой сети,  $\text{м}^2$ ;

$Q_{\text{сумм}}^p$  - суммарная тепловая нагрузка в зоне действия источника теплоты (тепловой мощности), присоединенная к тепловым сетям этого источника, Гкал/ч;

$L$  - суммарная длина трубопроводов тепловой сети, образующей зону действия источника теплоты, м.

Эти два параметра отражают основное правило построения системы централизованного теплоснабжения - удельная материальная характеристика всегда меньше там, где высока плотность тепловой нагрузки. При этом сама материальная характеристика - это аналог затрат, а присоединенная тепловая нагрузка - аналог эффектов. Таким образом, чем меньше удельная материальная характеристика, тем результативней процесс централизованного теплоснабжения.

Определение порога централизации сведено к следующему расчету. В малых автономных системах теплоснабжения требуется большая установленная мощность котельного оборудования для покрытия пиковых нагрузок. В больших централизованных системах пиковые нагрузки по отношению к средней используемой мощности существенно ниже. Разница примерно равна средней используемой мощности. Если потери в распределительных сетях децентрализованной системы теплоснабжения равны 5%, то равнозначность

вариантов появляется при условии, что в тепловых сетях централизованной системы теряется не более 10% произведенного на централизованном источнике тепла. Этой границей и определяется зона высокой эффективности ЦТ:

зона высокой эффективности централизованного теплоснабжения определяется показателем удельной материальной характеристики плотности тепловой нагрузки ниже 100 м<sup>2</sup>/Гкал/ч;

зона предельной эффективности централизованного теплоснабжения определяется показателем удельной материальной характеристики плотности тепловой нагрузки ниже 200 м<sup>2</sup>/Гкал/ч.

Отношение равнозначных вариантов потерь в централизованной и децентрализованной системе теплоснабжения также зависит от соотношения стоимости строительства источников и тепловых сетей (чем выше это отношение, тем большим может быть уровень централизации) и от стоимости топлива (чем дороже топливо, тем меньшим должен быть уровень потерь в тепловых сетях).

Низкое качество эксплуатации тепловых сетей приводит к повышенному уровню потерь по сравнению с нормативными - еще на 5-35% (рисунок 2.2).



Рисунок 2.2. Зависимость потерь в тепловых сетях от удельной материальной характеристики тепловых сетей

Организация теплоснабжения в зонах перспективного строительства и реконструкции осуществляется на основе принципов определяемых статьей 3 Федерального закона от 27 июля 2010 года № 190-ФЗ «О теплоснабжении»:

обеспечение надежности теплоснабжения в соответствии с требованиями технических регламентов;

обеспечение энергетической эффективности теплоснабжения и потребления тепловой энергии с учетом требований, установленных федеральными законами;

обеспечение приоритетного использования комбинированной выработки электрической и тепловой энергии для организации теплоснабжения;

развитие систем централизованного теплоснабжения;

соблюдение баланса экономических интересов теплоснабжающих организаций и интересов потребителей;

обеспечение экономически обоснованной доходности текущей деятельности теплоснабжающих организаций и используемого при осуществлении регулируемых видов деятельности в сфере теплоснабжения инвестированного капитала;

обеспечение недискриминационных и стабильных условий осуществления предпринимательской деятельности в сфере теплоснабжения;

обеспечение экологической безопасности теплоснабжения.

Федеральным законом от 27 июля 2010 года № 190-ФЗ «О теплоснабжении» статьей 29 часть 8: с 1 января 2013 года подключение (технологическое присоединение) объектов капитального строительства к централизованным открытым системам теплоснабжения (горячего водоснабжения) для нужд горячего водоснабжения, осуществляемого путем отбора теплоносителя на нужды горячего водоснабжения, не допускается;

Обоснованность перспективных балансов тепловой мощности источников тепловой энергии и теплоносителя и присоединенной тепловой нагрузки в каждой из систем теплоснабжения города Пятигорска определяется подходами расчета приростов тепловых нагрузок и определение на их основе перспективных нагрузок по периодам. При выполнении расчетов по определению перспективных балансов тепловой мощности источников тепловой энергии, теплоносителя и присоединенной тепловой нагрузки, за основу принимались расчетные перспективные тепловые нагрузки в каждом конкретном районе, состоящем из отдельных систем теплоснабжения, образуемых теплоисточниками. При составлении баланса тепловой мощности и тепловой нагрузки в каждой системе теплоснабжения по годам, определяется избыток или дефицит тепловой мощности в каждой из указанных систем теплоснабжения города Пятигорска в целом. Далее определяются решения по каждому источнику теплоснабжения в зависимости от того дефицитен или избыточен тепловой баланс в каждой из систем теплоснабжения. По каждому источнику теплоснабжения принимается индивидуальное решение по перспективе его использования в системе теплоснабжения. Перечень мероприятий, применяемый к источникам теплоснабжения следующий:

1) закрытие, в связи с моральным и физическим устареванием источника теплоснабжения и передачей присоединенной тепловой нагрузки другим источникам;

2) реконструкция источника теплоснабжения с увеличением установленной тепловой мощности;

3) техническое перевооружение источника теплоснабжения, с установкой современного основного оборудования на существующую тепловую нагрузку;

4) объединение тепловой нагрузки нескольких источников теплоснабжения с установкой нового источника теплоснабжения;

5) строительство новых источников теплоснабжения, для обеспечения перспективных тепловых нагрузок.

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

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

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

Для упрощения расчетов зону действия централизованного теплоснабжения рассматриваемого источника тепловой энергии будем условно разбивать на несколько крупных зон нагрузок. Для каждой из этих зон рассчитаем усредненное расстояние от источника до условного центра присоединенной нагрузки ( $L_i$ ) по формуле:

$$L_i = \sum \frac{(Q_{зд} \cdot L_{зд})}{Q_i}$$

где  $i$  – номер зоны нагрузок;

$L_{зд}$  – расстояние по трассе (либо эквивалентное расстояние) от каждого здания зоны до источника тепловой энергии;

$Q_{зд}$  – присоединенная нагрузка здания;

$Q_i$  – суммарная присоединенная нагрузка рассматриваемой зоны,  $Q_i = \sum Q_{зд}$ .

Присоединенная нагрузка к источнику тепловой энергии:

$$Q = \sum Q_i$$

Средний радиус теплоснабжения по системе определяется по формуле:

$$R_{ср} = \sum \frac{(Q_i \cdot L_i)}{Q}$$

Оптимальный радиус теплоснабжения определяется из условия минимума выражения для «удельных стоимостей сооружения тепловых сетей и источника»:

$$S = A + Z \rightarrow \min \text{ (руб./Гкал/ч),}$$



где  $A$  – удельная стоимость сооружения тепловой сети, руб./Гкал/ч;

$Z$  – удельная стоимость сооружения котельной, руб./Гкал/ч.

Использованы следующие аналитические выражения для связи себестоимости производства и транспорта теплоты с максимальным радиусом теплоснабжения:

$$A = \frac{1050R^{0,48} \cdot B^{0,26} \cdot s}{\Pi^{0,62} \cdot H^{0,19} \cdot \Delta\tau^{0,38}}, \text{руб./Гкал/ч};$$

$$Z = \frac{\frac{\alpha}{3} + 30 \cdot 10^6 \varphi}{R^2 \cdot \Pi}, \text{руб./Гкал/ч},$$

где  $R$  – радиус действия тепловой сети (длина главной тепловой магистрали самого протяженного вывода от источника), км;

$B$  – среднее число абонентов на 1 км<sup>2</sup>;

$s$  – удельная стоимость материальной характеристики тепловой сети, руб./м<sup>2</sup>;

$\Pi$  – теплоплотность района, Гкал/ч.км<sup>2</sup>;

$H$  – потеря напора на трение при транспорте теплоносителя по главной тепловой магистрали, м вод. ст.;

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

$a$  – постоянная часть удельной начальной стоимости котельной, руб./МВт;

$\varphi$  – поправочный коэффициент, зависящий от постоянной части расходов на сооружение котельной.

Осуществляя элементарное дифференцирование по  $R$  с нахождением его оптимального значения при равенстве нулю его первой производной, получаем аналитическое выражение для оптимального радиуса теплоснабжения в следующем виде, км:

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

Значение предельного радиуса действия тепловых сетей определяется из соотношения:

$$R_{пред} = \left[ \frac{p - C}{1,2K} \right]^{2,5}$$

где  $R_{пред}$  – предельный радиус действия тепловой сети, км;

$p$  – разница себестоимости тепла, выработанного на котельной и в индивидуальных источниках абонентов, руб./Гкал;

$C$  – переменная часть удельных эксплуатационных расходов на транспорт тепла, руб./Гкал;

$K$  – постоянная часть удельных эксплуатационных расходов на транспорт тепла при радиусе действия тепловой сети, равном 1 км, руб./Гкал.км.

При этом переменная часть удельных эксплуатационных расходов на транспорт тепла, руб./Гкал:

$$C = \frac{800\mathcal{E}}{\Delta\tau} + \frac{0,35B^{0,5}}{\Pi}$$

где  $\mathcal{E}$  – стоимость электроэнергии для перекачки теплоносителя по главной тепловой магистрали, руб./кВт.ч.

Постоянная часть удельных эксплуатационных расходов при радиусе действия сети, равном 1 км, руб./Гкал.км:

$$K = \frac{525B^{0,26}}{П^{0,62}\Delta\tau^{0,38}} \cdot \left( \frac{s \cdot a}{n_1} + \frac{0,6\xi}{10^3} \right) + \frac{12}{П}$$

где  $a$  – доля годовых отчислений от стоимости сооружения тепловой сети на амортизацию, текущий и капитальный ремонты;

$n_1$  – число часов использования максимума тепловой нагрузки, ч/год;

$\xi$  – себестоимость тепла, руб./Гкал.

Последняя величина (переменная часть удельных эксплуатационных расходов) учитывает стоимость сети, стоимость тепловых потерь и переменную часть стоимости обслуживания.

Алгоритм расчета радиуса эффективного теплоснабжения источника тепловой энергии следующий. На электронной схеме наносится зона действия источника тепловой энергии с определением площади территории тепловой сети от данного источника и присоединенной тепловой нагрузки. Определяется средняя плотность тепловой нагрузки в зоне действия источника тепловой энергии (Гкал/ч/Га, Гкал/ч/км<sup>2</sup>). Зона действия источника тепловой энергии условно разбивается на зоны крупных нагрузок с определением их мощности  $Q_i$  и усредненного расстояния от источника до условного центра присоединенной нагрузки ( $L_i$ ). Определяется максимальный радиус теплоснабжения, как длина главной магистрали от источника тепловой энергии до самого удаленного потребителя, присоединенного к этой магистрали  $L_{\max}$  (км). Определяется средний радиус теплоснабжения по системе  $R_{\text{ср}}$ . Определяются переменная и постоянная часть удельных эксплуатационных расходов на транспорт тепла. Вычисляются значения оптимального и предельного радиуса действия тепловых сетей. Определяется радиус эффективного теплоснабжения.

Исходные данные для расчета радиусов эффективного теплоснабжения по каждой системе теплоснабжения г. Пятигорска приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1. -Исходные данные для расчета радиусов эффективного теплоснабжения

Наименование теплоисточника	Площадь зоны действия источника в тепла, км <sup>2</sup>	Суммарная расчетная нагрузка, Гкал/ч	Число часов использования максимума	Расчетный перепад температур, оС	Стоимость электроэнергии, руб./кВт.ч	Средний радиус теплоснабжения, км
Белая Ромашка, ул.Московская,65	0,8418	39,16	120	45	5,78	0,826
Мотель, ул. 295 Стрелковой Дивизии,3	0,8134	33,73	120	45	5,74	0,567
М-н Бештау, ул. Адмиральского,4	0,911	41,39	120	45	5,80	0,834

Дом Советов, ул. К.Хетагурова,7	0,574	16,805	120	45	5,75	0,981
Новая Оранжерея, ул. Пестова,36	0,593	25,11	120	45	5,75	1,826
Фирма Кавказ, ул. Ермолова,12а	0,058	5,97	120	45	5,78	0,345
Трам-парк Скачки, ул. Тольятти,150	0,0432	3,93	120	45	7,71	0,435
Д/сад 37, ул. К. Хетагурова,68	0,0099	1,63	120	25	7,67	0,291
Наименование теплоисточника	Площадь зоны действия источника в тепла, км2	Суммарная расчетная нагрузка, Гкал/ч	Число часов использования максимума	Расчетный перепад температур, оС	Стоимость электроэнергии, руб./кВт·ч	Средний радиус тепло-снабжения, км
Тур-компл. Озерный», ул. Егоршина,5	0,062	2,561	120	25	5,79	0,189
Пр.Калинина,42а	0,029	2,207	120	25	7,70	0,140
ул. Пальмиро-Тольятти,34а	0,011	1,243	120	25	6,59	0,275
Ст. Константиновская	0,279	2,625	120	45	5,63	0,561
Детская больница, ул. Пушкинская,4	0,127	2,409	120	45	5,90	0,187
РКМ, ул.40 лет Октября,27	0,018	3,524	120	45	6,66	0,184
Баня №5, ул. Набережная,1	0,0996	4,294	120	45	6,62	0,687
Привольное	0,18	0,522	120	25	5,93	0,356
ул.Чапаева,36	0,035	0,899	120	45	5,79	0,212
ПЦВС, Солдатский проезд,2	0,189	8,256	120	45	5,74	0,398
ВАО Интурист, ул. Огородная,39	0,014	1,762	120	25	5,82	0,311
Крайнего,2	0,066	5,985	120	25	6,57	0,482
Нижнеподкумский, ул. Зубалова	0,0055	0,356	120	25	7,48	0,268
Грязелечебница, пр. Кирова,67	0,061	9,93	120	45	6,59	0,398

Матвеева	0,06	3,034	120	25	6,61	0,300
«Гора Казачка»	0,02	5,529	120	45	3,46	0,435
Госпиталь, ул. Прогресса,73	0,036	3,09	120	25	4,02	0,187
«Машук», пос. Энергетик	4,25	14,8	120	45	5,95	1,7

Результаты расчетов радиусов эффективного теплоснабжения для каждой системы теплоснабжения г. Пятигорска приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2. - Результаты расчета радиусов эффективного теплоснабжения

Теплоисточник	Теплоплотность района, (Гкал/ч)/км <sup>2</sup>	Удельная материальная характеристика, м <sup>2</sup> /(Гкал/ч)	Стоимость тепловых сетей, млн. руб.	Радиус эффективного теплоснабжения, км
Белая Ромашка, ул. Московская,65	46,5	121,63	61,85	0,966
Мотель, ул. 295 Стрелковой Дивизии,3	43,6	94,98	36,01	0,657
М-н Бештау, ул. Адмиральского,4	44,92	100,10	53,23	0,934
Дом Советов, ул. К.Хетагурова,7	24,02	88,55	16,89	1,181
Новая Оранжерея, ул. Пестова,36	53,78	183,29	54,95	2,826
Фирма Кавказ, ул. Ермолова,12а	56,3	57,77	6,97	0,435
Трам-парк Скачки, ул. Тольятти,150	95,14	105,57	5,54	0,525
Д/сад 37, ул. К. Хетагурова,68	162,62	93,58	1,72	0,351
Тур-компл. Озерный», ул. Егоршина,4»	44,37	152,61	4,91	0,209
пр.Калинина,42,а	72,75	102,16	3,29	0,140
ул. Пальмиро-Тольятти,34а	117,9/ 1,09	72,21	3,76	0,375
Ст. Константиновская	8,8	272,50	7,82	0,661
Станкоремзавод, ул. Ясная,7	19,97	146,57	12,95	0,104
РКМ, ул.40 лет Октября,27	189,21	116,69	3,05	0,224
Баня №5, ул. Набережная,1	38,55	67,87	4,32	0,777

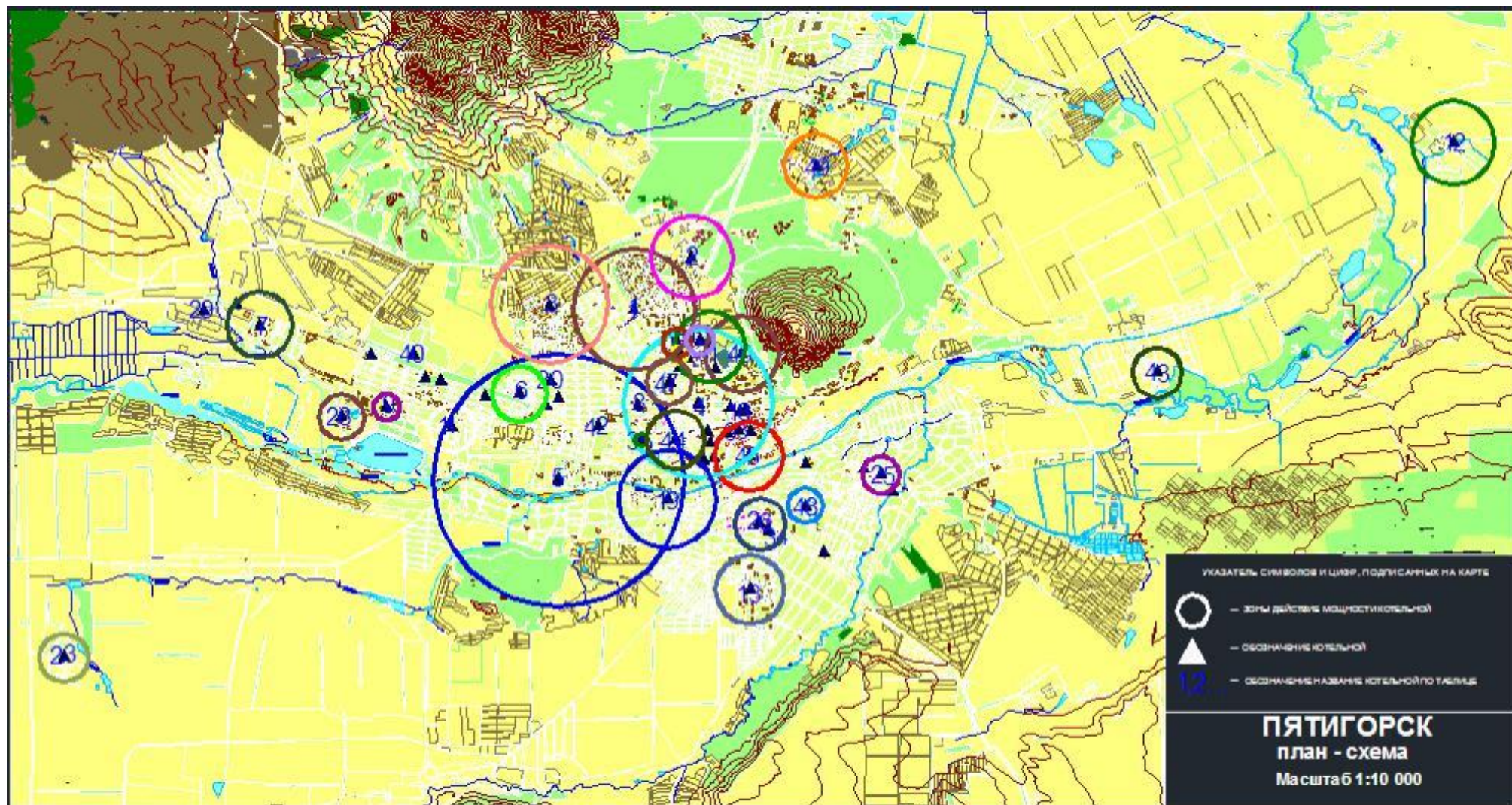
Привольное	2,89	505,37	2,36	0,386
Чапаева,36	26,05	119,45	1,53	0,292
ПЦВС, Солдатский проезд,2	54,44	38,08	3,28	0,408
ВАО Интурист, ул. Огородная,39	148,25	71,14	3,77	0,359
Крайнего,2	92,39	82,14	5,18	0,567
Нижнеподкумский, ул. Зубалова	64,72	591,75	2,53	0,397
ул. Матвеева	50,56	83,58	5,27	0,350
Грязелечебница, пр. Кирова,67	119,54	43,77	4,55	0,463
«Береговая», ул. Пвартизанская,1	56,42	69,06	12,73	0,551
«Гора Казачка»	264,54	42,35	4,92	0,598
Госпиталь, ул. Прогресса,73	85,59	35,21	2,64	0,284
«Машук»,пос. Энергетик	36,4	122,2	24,5	1,7

Результаты расчетов показали, что у котельных сложились зоны теплоснабжения, близкие к оптимальной величине.

Зоны теплоснабжения котельных «Белая Ромашка», «Микрорайон Бештау», «Станкоремзавод» могут быть увеличены, исходя из их сложившейся мощной транспортной системы и при условии повышения эффективности работы котельных.

Зоны котельных детских садов, введенных в эксплуатацию в 2015 году, находятся в зоне высокой эффективности центрального теплоснабжения, так как удельная материальная характеристика составляет от 5 до 30 м<sup>2</sup>/ (Гкал/ч), то же относится и к котельным, которые введены в эксплуатацию в 2018 году это «Школа №31», ул. Мира,187, «Власова,51», ул. Власова,51, в 2021 г. котельная «Пальмиро-Тольятти,34 а» и в 2022 г. котельная для больничного комплекса в районе Лермонтовского разъезда, Бештаугорское шоссе,7.

Схема радиусов эффективного теплоснабжения теплоисточников приведена на рисунке 2.3.



2.3. - Схема радиусов эффективного теплоснабжения теплоисточников

## 2.2 Существующие и перспективные зоны действия централизованных источников тепловой энергии

### 2.2.1. Существующие зоны действия централизованных теплоисточников

Услуги по централизованному теплоснабжению для населения и предприятий в городе Пятигорске предоставляют следующие предприятия (см. рис. 2.4.):

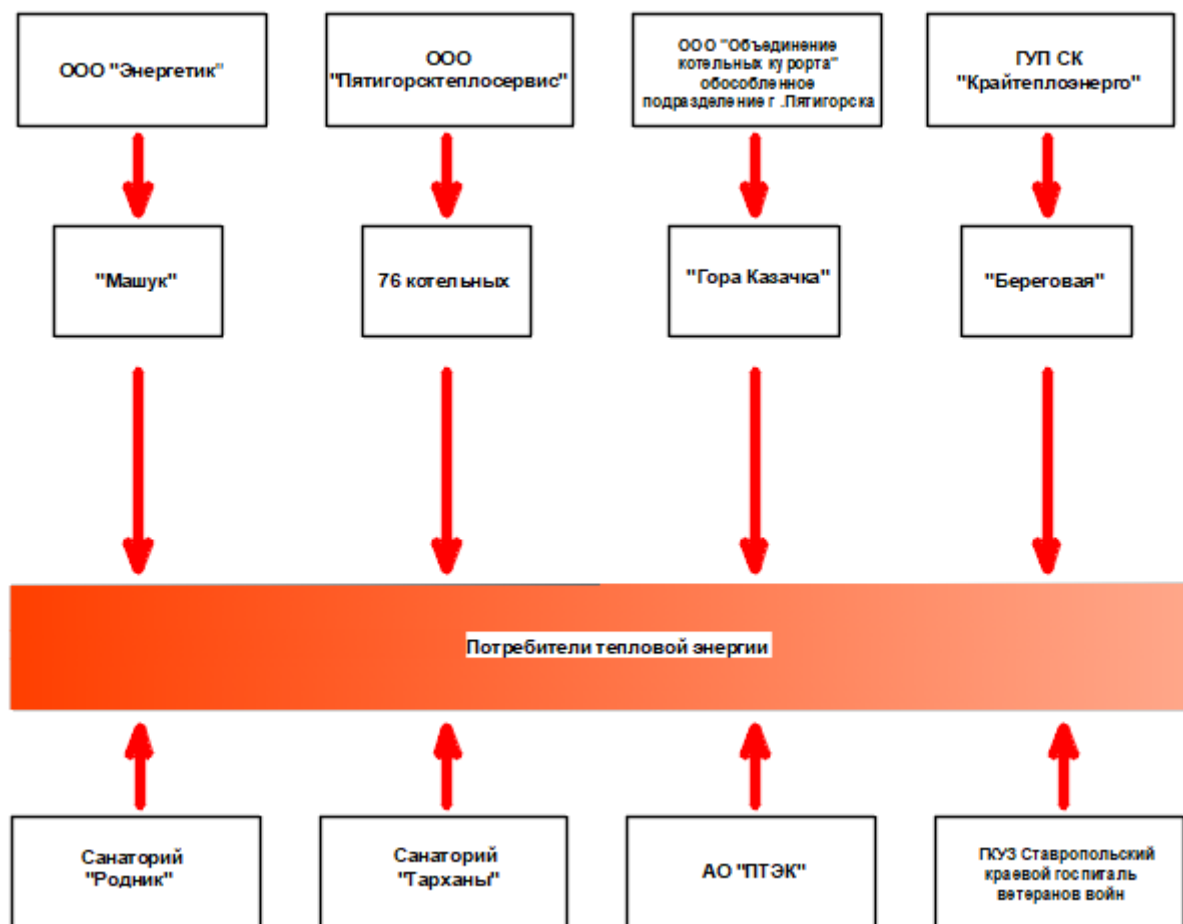


Рис. 2.4. Функциональная схема централизованного теплоснабжения г. Пятигорска

ООО «Энергетик» (котельная «Машук») одна котельная, расположена в пос. Энергетик, установленной мощностью 20 Гкал/ч, присоединенной нагрузкой 11,1 Гкал/ч; утвержденный и фактический температурный график отпускатепла от ЦТП 95/70°C, из котельной 110/70 °C, система теплоснабжения закрытая, двухтрубная, подпитка – в обратный коллектор сетевой воды котельной.

Котельная «Машук» предназначена для покрытия тепловых нагрузок в виде горячей воды на нужды отопления, вентиляции и горячего водоснабжения жилых и общественных зданий поселка Энергетик г. Пятигорска. Котельная оснащена двумя водогрейными котлами типа КВГМ10. Топливо — природный

газ. Котельная вынесена за пределы поселка на 1665 м по развернутой длине магистрального теплопровода Ду200.

ГКУЗ «Ставропольский краевой госпиталь для инвалидов войн», г.Пятигорск, ул. Прогресса,74 – одна котельная, установленной мощностью- 4,08 Гкал/ч, присоединенной тепловой нагрузкой - 3,09Гкал/ч;утвержденный температурный график отпуска тепла 95/70 °С, система теплоснабжения закрытая, двухтрубная, подпитка – в обратный коллектор сетевой воды котельной. Протяженность тепловых сетей в двухтрубном исчислении составляет 1,1 км.

ООО «Объединение котельных курорта» обособленное подразделение города Пятигорска одна котельная «Гора Казачка», гора Казачка бульвар Гагарина, установленной мощностью -19,5 Гкал/ч, присоединенной тепловой нагрузкой -3,1 Гкал/ч;утвержденный температурный график отпуска тепла115/70 °С со срезкой на 70°С и 95°С, система теплоснабжения закрытая, двухтрубная, подпитка – в обратный коллектор сетевой воды котельной. Протяженность тепловых сетей в 2 трубном исчислении 0,99 км.

Предгорный Филиал Государственного унитарного предприятия Ставропольского края «Ставропольский краевой теплоэнергетический комплекс» (Предгорный филиал ГУП СК «Крайтеплоэнерго») одна котельная «Береговая», пойма реки Подкумок, г. Пятигорск, ул. Партизанская, 1, установленной мощностью – 24,3 Гкал/ч, присоединенной тепловой нагрузкой 6,5716 Гкал/ч, утвержденный температурный график 95/70 °С, система теплоснабжения закрытая, двухтрубная, подпитка в обратный коллектор сетевой воды котельной. Протяженность тепловых сетей в двухтрубном исчислении 3,26 км.

ООО санаторий «Гарханы» одна котельная г. Пятигорск, ул. Карла Маркса, 14, установленной мощностью 4,3 Гкал/час, присоединенной тепловой нагрузкой 2,7 Гкал/час, утвержденный температурный график 95/70°С, система теплоснабжения закрытая, двухтрубная, подпитка в обратный коллектор сетевой воды котельной. Котельная оснащена двумя водогрейными котлами типа КВа-2,5. Топливо — природный газ. Котельная находится в границах территории санатория «Гарханы» поставляет тепловую энергию на нужды санаторно-курортного комплекса, протяженность тепловой сети 0,509 км в двухтрубном исчислении.

ЛПУП Санаторий «Родник» одна котельная г. Пятигорск, бульвар Гагарина, 28, установленной мощностью – 6,0 Гкал/час, присоединенной тепловой нагрузкой – 5,75 Гкал/час, утвержденный температурный график 90/70°С, система теплоснабжения закрытая, двухтрубная, подпитка в обратный коллектор сетевой воды котельной. Котельная оснащена тремя водогрейными котлами марки RIELLORTQ 200 I. Топливо — природный газ. Котельная поставляет тепловую энергию на нужды санаторно-курортного комплекса, протяженность тепловой сети 3,506км.

АО «Пятигорский теплоэнергетический комплекс» (АО «ПТЭК») г. Пятигорск, Бештаугорское шоссе, 118, одна котельная установленной



мощностью – 68,3 Гкал/час, присоединенной тепловой нагрузкой – 6,53 Гкал/час, утвержденный температурный график 130/70°C, система теплоснабжения закрытая, двухтрубная, подпитка в обратный коллектор сетевой воды котельной. Котельная оснащена тремя котлами марки ЧКД ДУКЛА (производство Чехия). Котельная поставляет тепловую энергию на собственные нужды и объекты промышленной зоны города, протяженность тепловой сети 3,71 км в двух трубном исчислении.

ООО «Пятигорсктеплосервис» - основной поставщик тепловой энергии (91% от совокупного объема реализованного тепла):

76 котельных, из которых: 72 арендованные котельные - (33 котельных - арендодатель ООО «Газпром Межрегионгаз Ставрополь» и 38 котельных – арендодатель «Министерство имущественных отношений» Ставропольского края, 1 котельная в аренде от стороннего арендодателя, 4 котельные в собственности, 4 ЦТП и 5 ИТП.

Установленная мощность котельного оборудования -386,88 Гкал/ч, с присоединенной нагрузкой 248,31 Гкал/ч. Утвержденные температурные графики отпуска тепла 115/70°C, 95/70°C и 85/60°C. Система теплоснабжения закрытая, двухтрубная, подпитка – в обратный коллектор сетевой воды котельной. В эксплуатации ООО «Пятигорсктеплосервис» находятся 9 подвальных газовых котельных общей установленной мощностью 5,96 Гкал/ч, присоединённой нагрузкой 4,14 Гкал/ч, эксплуатация которых запрещена в соответствии с требованиями СП 89.13330.2016 «Котельные установки» (утв. приказом министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 16 декабря 2016 г. N 944/пр).

На котельных суммарно установлено 208 котлоагрегата, из которых 32% находятся в работе более 30 лет. Основное оборудование 28 котельной имеет износ более 60%.

Отсутствует закольцовка теплотрасс, поскольку теплоснабжение осуществляется от большого количества локальных котельных. Поэтому, даже при наличии резервных мощностей, не гарантируется качественное теплоснабжение всех потребителей, так как нет возможности, в случае необходимости, производить переключение абонентов от одного источника теплоснабжения к другому.

30 жилых многоквартирных домов подключены к трём ЦТП по 4-х трубной схеме, две на отопление, и две на горячее водоснабжение. Автоматика на ЦТП отсутствует.

Адреса и тепловая мощность ЦТП и ИТП приведены в таблице 2.3

Таблица 2.3 Адреса и тепловая мощность ЦТП и ИТП.

№ п/п	Адрес	Наименование котельной к которой присоединён	Мощность теплообме нников отопления Гкал/ч	Мощность теплообме нников ГВС Гкал/ч	Средний возраст теплообме нного оборудова ния лет
1	2	3	4	5	6
<b>ЦТП</b>					
1	ЦТП №1. пр. Калинина, 2 /1	Мотель	1,96	0,58	38
1	2	3	4	5	6
2	ЦТП №2. пр. Калинина,2 /4	Мотель	2,3	0,59	38
3	ЦТП ул. А.Строителей, 2/1	Белая Ромашка	0,395	0,101	38
4	ЦТП кв. 300. ул. Транзитная, 13а	Новая Оранжерея	-	1,995	38
	<b>Всего</b>		<b>4,655</b>	<b>3,27</b>	
<b>ИТП</b>					
1	ИТП №3 ул. 295 Стрелковой Дивизии, 8	Мотель	-	0,094	38
2	ИТП ул. Адмиральского,2/3	микрорайон Бештау	-	0,157	26
3	ИТП ул. Февральская, 63	Новая Оранжерея	-	0,092	38
4	ИТП ул. Февральская,79	Новая Оранжерея	-	0,129	30
5	ИТП ул. Кочубея,1	Новая Оранжерея	-	0,095	29
	<b>Всего</b>			<b>0,567</b>	

Таблица 2.4. Характеристика котельных, обеспечивающих основную поставку тепловой энергии в городе Пятигорске по состоянию на 01.01.2023г.

Наименование и адрес котельной	Количество котлов	Марка котлов	Год ввода в эксплуатацию	Дата проведения последнего капитального ремонта	Установленная мощность, Гкал/час	Присоединенная нагрузка, Гкал/час	Процент использования мощности	Протяженность сетей, км
ООО «Пятигорсктеплосервис» Арендодатель: ООО «Газпром межрегионгаз Ставрополь»								
1.«Белая Ромашка», ул. Московская,65	5	ТВГ-8М (3 шт), водогрейный, КВ-ГМ-20, водогрейный, ПТВМ-30м, водогрейный	1984, 1985	2003, 2005, 2006,2021	74,9	39,157	52,3	13,75
2.мкр.»Бештау», ул.Адмиралского 4	7	ТВГ-8М (5 шт), водогрейный, КВ-ГМ-10 (2 шт), водогрейный	1973, 1993	2005, 2006, 2008,2013	61,5	41,39	67,3	10,75
3."Мотель", ул.295 Стрелковой дивизии,3	5	ТВГ-8М	1971-1981	2005-2006, 2010,2013,2021	41,5	33,77	81	9,078
4. "Новая Оранжерея", пр. Оранжерейный,5	5	ТВГ-8, водогрейный	1974, 1978, 1989	2004, 2005, 2007	41,5	25,112	60,5	13,12
5."Дом Советов", ул.К.Хетагурова,9	3	ТВГ-8М, водогрейный	1992	2003, 2007	24,9	16,8	67,5	4,619
6.Трампарк "Скачки", ул. Гольягти,150	3	КВГ-4 (2 шт), водогрейный, ТВГ-1,5, водогрейный	1988	2005, 2006,2007	9,5	3,935	41,4	1,42
7.фирма "Кавказ", ул. Ермолова,12а	3	ТВГ-4, ДКВР-2,5/13, ARCUS-3500, водогрейные	1974, 1987, 2020		9,01	5,97	66	1,388
8.Баня №5, ул.1-ая Набережная,22а	2	КСВ-2,9, водогрейный	1994	2002,2004	5,0	4,29	86	0,860

Наименование и адрес котельной	Количество котлов	Марка котлов	Год ввода в эксплуатацию	Дата проведения последнего капитального ремонта	Установленная мощность, Гкал/час	Присоединенная нагрузка, Гкал/час	Процент использования мощности	Протяженность сетей, км
9. "Детская больница", ул. Пушкинская,4	3	ТВГ-1,5, водогрейный	1995, 2002	2008,2022	4,5	2,41	53,5	1,331
10.РКМ, ул.40лет Октября,27-31	3	ТВГ-1,5, водогрейный	1982, 1984, 1995	2006	4,5	3,524	78,3	1,572
11.Калинина,42а (подвальная)	3	ТВГ-0,75	1995	2006,2022	2,25	2,207	98	0,976
12.«Кинотеатр Бештау» ул. 50 лет ВЛКСМ,102	3	ТВГ-0,75	1975	2009	2,25	1,76	78	1,388
13.ВАО «Интурист», ул. Огородная,39	3	ТВГ-1,5(2 шт) КСВ-2,9	1987 2020	2011	5,5	1,927	35	1,149
14.Туркомплекс "Озерный", ул.Егоршина,4	3	КВС-2,9, водогрейный, КВ1/95 (2 шт), водогрейный	1993, 2002	2008	4,5	2,561	56,9	2,016
15.ул. Чапаева,36	3	ТВГ-1,5, водогрейный	1972, 1992, 1994		4,5	0,899	20	0,476
16.Горбольница, пр. Калинина,33	4	ТВГ-0,75-2 шт. Технотерм-ИНОКС-100-2 шт.	1997,2003, 2015		3,2	2,102	66	1,351
17.Школа №2, ул. Дзержинского,12	3	Bali RTN-E80	2013		0,21	0,121	57,6	0,048
18.ул. Соборная,7 (подвальная)	2	Универсал-5	1958		0,66	0,352	46,3	45,95
19.ул. Соборная,15 (подвальная)	2	КС-0,33	1995		0,66	0,16	24,2	-
20.Детский сад №9, ул.	2	Вахі-49	2008		0,084	0,076	90,5	-

Наименование и адрес котельной	Количество котлов	Марка котлов	Год ввода в эксплуатацию	Дата проведения последнего капитального ремонта	Установленная мощность, Гкал/час	Присоединенная нагрузка, Гкал/час	Процент использования мощности	Протяженность сетей, км
Теплосерная,108								
21. Фармакадемия пр.Кирова,33 (подвальная)	2	КС-0,33	1997		0,66	0,42	64	0,142
22.ул. Рубина,2 (подвальная)	2	Универсал-3	1964		0,48	0,264	55	0,03
23.ул. Власова,37 (подвальная)	2	RSA-200	2016		0,34	0,305	88,7	0,101
24.ул. Козлова,36а (БМК)	2	Bali RTN-E80	2009		0,14	0,056	40	0,015
25.Школа№25, ул. Энгельса,114	3	Bali RTN- E90-2шт.  RS-A100	2009  2011		0,242	0,197	81,4	0,063
26.Школа №26, ул. Энгельса,61	2	Bali RTN-E80  RS-A100	2009  2018		0,155	0,093	60	0,245
27.Детский сад №19, ул. Батарейная,42	2	Bali RTN-E80	2018		0,104	0,049	47,6	-
28.Ул. Мира,25	2	RS-A100  RS-A80	2011		0,155	0,12	79,3	-
29. Ул. Матвеева,119	1	АБМК Технотерм- ИНОКС	2012		0,66	0,413	62,6	0,171
30.Пр. Кирова,85	3	КВ-0,4-2шт.  Универсал-6	1998  1979		1,32	1,31	99,2	0,224
31. Детский Санаторий Ромашка , ул. Ермолова,213 (БМК)	2	Технотерм- ИНОКС-60	2013		0,52	0,22	81,2	-

Наименование и адрес котельной	Количество котлов	Марка котлов	Год ввода в эксплуатацию	Дата проведения последнего капитального ремонта	Установленная мощность, Гкал/час	Присоединенная нагрузка, Гкал/час	Процент использования мощности	Протяженность сетей, км
32.Детский сад №37, ул. К.Хетагурова, 69	2	КСВ-1,86, водогрейный	1976, 1993		3,0	1,63	54,7	0,589
33.Пр. Кирова,29	3	RSA 200 RSA -500-2 шт.	2016		1,034	1,025	99,1	0,066
ООО «Пятигорсктеплосервис» Арендодатель «Министерство имущественных отношений Ставропольского края»								
1. Станкоремзавод, ул. Ясная,17	4	ДКВР-6,5, ДКВР-10	1975-1982	2012,2016	15,60	9,48	60,8	4,286
2.ПЦВС, Солдатский проезд,2	5	Valdex-4.2, Viessmann-4.2, Е 1/9 -(3 шт), паровой	2017 2005		8,861	8,256	93,2	1,191
3.Константиновская, ул.Октябрьская,112	3	ТВГ-2,5, ТВГ-1,5, НР-04 водогрейные	1986-1996		5,90	2,62	47,3	3,603
4.пр.40 лет Октября,55	3	КЖВГ-100	2005		0,26	0,09	35	0,292
5.Школа №18, ул. Матвеева,35а(БМК)	2	Bali RTN-E100	2010		0,17	0,12	70,5	0,062
6.ПОСТ-1, ул. Ленина,23	3	ВЕТА-100	2012		0,26	0,205	78,8	0,106
7.Детский сад №30, ул. Советской Армии,134	2	ВЕТА-60	2012		0,1	0,061	61	0,068
8.Школа №19, ул. Ленина,25 (БМК)	2	Buderas-250	2011		0,44	0,376	85,4	0,08

Наименование и адрес котельной	Количество котлов	Марка котлов	Год ввода в эксплуатацию	Дата проведения последнего капитального ремонта	Установленная мощность, Гкал/час	Присоединенная нагрузка, Гкал/час	Процент использования мощности	Протяженность сетей, км
9.Школа №20, ул. Ленина,63	3	BETA-80 RSA-80	2012 2020		0,21	0,19	90,5	-
10 Школа №21, ул. Советской Армии,164	3	BETA-90 BETA-100 RSA-100	2019 2020 2020		0,26	0,22	85	0,071
11.ул. Украинская,14 (пристроенная)	2	KB-200	2003		0,34	0,24	70,0	-
12.пр. Кирова,47 а (подвальная)	3	BETA-100	2013		0,26	0,24	93,8	0,054
13.Школа №22, пер. Крутой,5 (БМК)	3	RS-A100	2008,2010, 2014		0,26	0,24	93,1	0,025
14.ул. Ермолова,34	2	Beta ATE 100	2012		0,17	0,15	89	0,129
15.пр. Кирова,58 (подвальная)	3	Bali RTN-100-2 шт	2015		0,26	0,18	70	0,036
16.пос. Среднеподкумский, ул. Машукская	3	КВа-0,63-1 шт., КВа-1,0-2 шт.	2001	2016	2,63	0,874	33	0,569
17.Привольное, пос. Привольное, ул. Широкая,10	2	REX-35	2013		0,6	0,522	87	1,582
18.Нижнеподкумский, ул. Зубалова,33	2	PRK 470	2010		0,81	0,356	44	1,04
19.ул. Баксанская,36 (БМК)	2	Bali RTN-100-2 шт	2014		0,172	0,148	87	0,240
20.ул. Крайнего,90 (БМК)	3	Vailant 1006/5	2014		0,26	0,21	81	0,031

Наименование и адрес котельной	Количество котлов	Марка котлов	Год ввода в эксплуатацию	Дата проведения последнего капитального ремонта	Установленная мощность, Гкал/час	Присоединенная нагрузка, Гкал/час	Процент использования мощности	Протяженность сетей, км
21.ул. Калинина,108 (БМК)	2	Bali RTN-80-2 шт	2014		0,138	0,128	93	0,036
22.Детский сад №2,пр. Советской Армии,21а	2	Beta ATE 80	2013		0,14	0,12	87	-
23.Тольятти,263 (БМК)- 2 вагончика	6	Vailant 1006/5	2015		0,52	0,463	89	0,1545
24.Золотушка, село Золотушка, ул. Заречная,1	3	Bali RTN E70	2013		0,26	0,13	50	0,201
25.ул. Козлова-Комарова,54а БМК	3	RSA-200	2018		0,52	0,36	69	0,0837
26.ул. Эссентукская,64 (крышная)	3	Ferolli-399	2008		1,02	0,768	75,3	-
27.ул. Эссентукская,36 (крышная)	3	Ferolli-399	2008		1,02	0,853	83,6	-
28.ул. Бугьрина,30 (крышная)	3	Ferolli-240	2008		0,63	0,44	69,7	-
29.ул. Теплосерная,123 (пристроенная)	2	KB-0,4ГН	2008		0,68	0,263	38,7	-
30.ул.Ермолова, 40а	1	Технотерм-ИНОКС-40	2013		0,34	0,337	99	0,0125
31.Д/сад№41, пр. Советской Армии,59-61	1	Технотерм-ИНОКС-60	2014		0,52	0,479	92,11	0,015



Наименование и адрес котельной	Количество котлов	Марка котлов	Год ввода в эксплуатацию	Дата проведения последнего капитального ремонта	Установленная мощность, Гкал/час	Присоединенная нагрузка, Гкал/час	Процент использования мощности	Протяженность сетей, км
32.Д/сад №14, ул. Булгакова,11	2	ВахiLuna HT 1.1000Lemax-60	2014 2020		0,138	0,055	39	0,03
33.Д/сад №15, ул. Петра Первого,13	1	REX DUAL 40	2015		0.345	0.318	90.85	0,03
34.Д/сад №23, ул. Пальмиро - Тольятти,40	1	АБМК – Инокс 60	2015		0,52	0,46	88,46	0,129
35.Д/сад №16, ул. Малиновского,11	2	Mega Prex- 300	2015		0,52	0,46	88,45	0,218
36.МФЦ ул. Коллективная,3	2	Вахi 65-1 шт Вахi 85-1 шт	2015		0,129	0,104	80,6	–
37.Школа №31, ул. Мира,187, БМК	3	Riello RTQ 920- 3 шт.	2018		2,379	2,189	92	0,071
38.ул. Власова,51, БМК	2	Bali RTN- 100- 2 шт	2018		0,172	0,097	56,4	0,036
котельные в собственности ООО «Пятигорсктеплсервис»								
1.ул. Крайнего,2, БМК	3	REX-200- 2шт. REX-400	2009		6,89	5,98	87	1,714
2.ул. Матвеева, БМК	3	ARGUS 2000 -2 ARGUS 2500	2016		5,6	3,034	54,18	1,047
3.ул. Пальмиро-Тольятти,34а БМК	4	ТТ-50 Энтророс	2021		2,08	1,243	59,8	0,473

Наименование и адрес котельной	Количество котлов	Марка котлов	Год ввода в эксплуатацию	Дата проведения последнего капитального ремонта	Установленная мощность, Гкал/час	Присоединенная нагрузка, Гкал/час	Процент использования мощности	Протяженность сетей, км
4.Бештаугорское шоссе,7 БМК	2	ТТ-50 Энтророс	2022		1,112	0,652	58,6	0,351
в аренде от прочих потребителей								
1.Грязелечебница, пр. Кирова,67	4	ДКВР -4/13 - 3шт в водогрейном режиме. ТВГ-4р водогрейный	1977,1980	2005,2006, 2016,2020	13,75	9,93	74,7	1,214
<b>ИТОГО</b>  ООО «Пятигорсктеплосервис»	<b>208</b>				<b>386,88</b>	<b>248,31</b>	<b>64</b>	<b>84,306</b>
Теплоснабжающие организации (ТО) города-курорта Пятигорска								
ГУП СК «Крайтеплоэнерго» Береговая, ул. Партизанская,1	3	КВ-ГМ-10 -2 шт. ТВГ-4 р	1980 1983	2005	24,3	6,572	27	3,260
ООО «Объединение котельных курорта» «Казачка»	3	КВГМ-4,65 ДКВРв-10 ДЕВ-16/14	2018 1969 1996	2010	19,5	3,1	15,9	0,99

Наименование и адрес котельной	Количество котлов	Марка котлов	Год ввода в эксплуатацию	Дата проведения последнего капитального ремонта	Установленная мощность, Гкал/час	Присоединенная нагрузка, Гкал/час	Процент использования мощности	Протяженность сетей, км
ГКУЗ «Ставропольский краевой госпиталь для ветеранов войн», пос. Горячеводский, ул. Прогресса, 73	4	RielloRTQ 1500-2 шт. Термотехник ТТ-50-1530	2014 2014 2021	2021	4,08	3,09	75	1,1
ООО «Энергетик» «Машук», Юго-восточный склон горы Машук	2	КВ-ГМ-10	1996	2019	20,0	11,1	55	4,152
АО «Пятигорский теплоэнергетический комплекс», Бештаугорское шоссе, 11	3	ЧКД ДУКЛА (Чехия)	1987		68,3	6,53	9,6	3,71
ООО «Санаторий Тарханы»	2	КВа-2,5	1973		4,3	2,7	63	0,509
ЛПУП «Родник», бульвар Гагарина, д. 28	3	RielloRTQ 200	2005	2021	6,0	5,75	96	3,506
ИТОГО по ТО	20				146,53	38,84	26,5	16,977
ВСЕГО по городу	<b>228</b>				<b>533,41</b>	<b>287,15</b>	<b>54,00</b>	<b>101,283</b>

Общая протяженность тепловых сетей находящихся в эксплуатации ООО «Пятигорсктеплосервис» составляет 84,306 км в двухтрубном исчислении. Около 38% тепловых сетей имеют износ 85%.

Схема прокладки: тепловых сетей ООО «Пятигорсктеплосервис» подземная в непроходных каналах и надземная на опорах.

Температурный график отпуска тепла 115-70<sup>0</sup>С со срезкой 95<sup>0</sup>С, точка излома температурного графика -10<sup>0</sup>С.

Протяженность тепловых сетей в двухтрубном исчислении составляет 84,306 км, средний диаметр -97 мм в том числе:

наземной прокладки - 12,893 км или 15,29% от общей длины теплопроводов;

в непроходных каналах - 71,413 или 84,71% от общей длины теплопроводов.

Протяженность сетей отопления составляет 77,523 км, из них наземной прокладки -12,201км.

Протяженность сетей ГВС всего - 6,783 км, из них: наземной прокладки - 0,691 км, в непроходных каналах - 6,092 км.

Удельная повреждаемость составляет 0,93 порыва на 1 км в год, что обусловлено износом тепловых сетей, химическим составом грунтовых вод региона, а также наличием электрофицированного транспорта (трамвая) в городе и свидетельствует о низкой надежности системы теплоснабжения города.

Структура тепловых сетей ООО «Пятигорсктеплосервис» по диаметру трубопроводов представлена на рисунке 2.5.

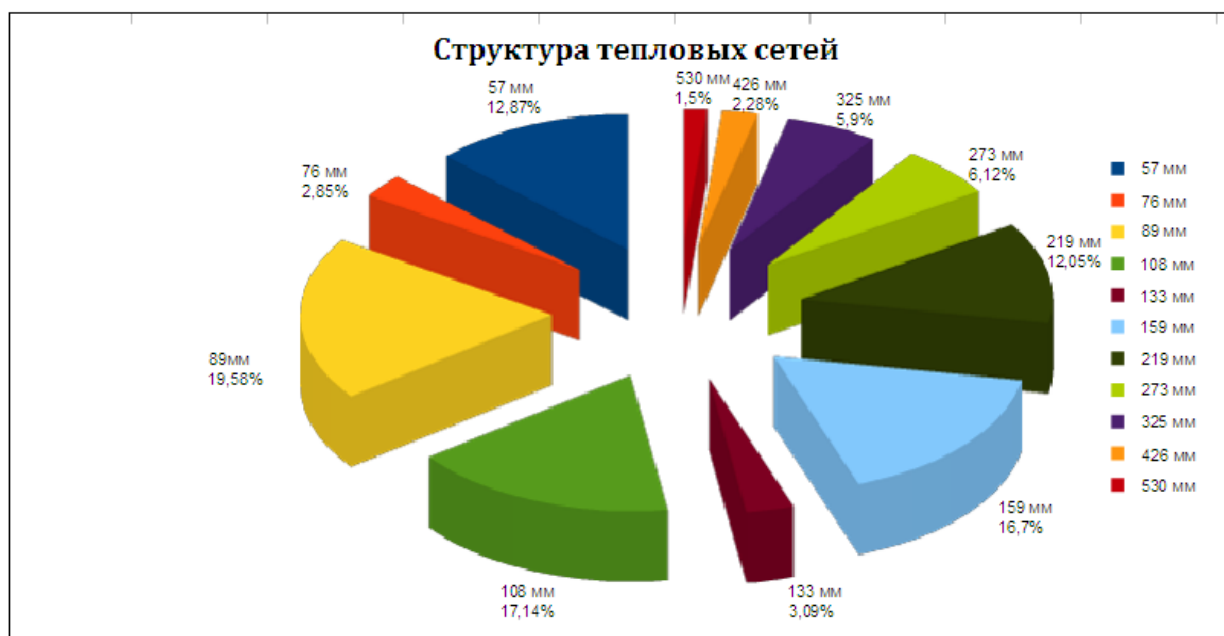


Рис. 2.5 Структура тепловых сетей ООО «Пятигорсктеплосервис» по диаметрам трубопровода

Потери тепловой энергии по организациям теплоснабжения города Пятигорска при транспортировке тепловой энергии потребителям составляют:

ООО «Энергетик» (котельная «Машук») – 10%;

ООО «Пятигорсктеплосервис» – 10,90%;

ГКУЗ "Ставропольский краевой госпиталь для ветеранов войн" –3,83%;

ООО "Объединение котельных курорта" Обособленное подразделениег. Пятигорска - 14,4%.

АО «ПТЭК» -18,78%

Предгорный филиал ГУП СК «Крайтеплоэнерго» «Береговая»- 40,9%

ЛПУП Санаторий «Родник»- 9%

ООО Санаторий «Тарханы»- 2%.

Теплоснабжение промышленных предприятий города осуществляется от собственных источников. И в схеме теплоснабжения не рассматриваются.

Затраты на проведение аварийно-восстановительных работ в тарифе котельных не учитываются, поэтому финансирование осуществляется за счет средств на ремонт и техническое обслуживание, что снижает объемы капитальных затрат, направляемых на замену тепловых сетей.

Фактическая замена тепловых сетей в год составляет 2% от общей протяженности, что недостаточно для поддержания сетевого хозяйства в надлежащем состоянии.

Решение проблем может быть связано с комплексной заменой теплотрасс и планомерной модернизацией основных фондов котельных. В связи с тем, что в настоящее время существуют ограничения как по производственным, так и по ресурсным возможностям, затраты на замену основных фондов должны определяться исходя из задач повышения надежности и инвестиционных возможностей территории.

Большинство тепловых сетей в городе проложено более 20 лет назад, часть трубопроводов находится в неудовлетворительном техническом состоянии.

Автоматизация сетевого оборудования практически отсутствует, регулирование давления осуществляется выходными задвижками, средства защиты теплосетей от превышения давления на котельных отсутствуют, преобразователи частоты вращения сетевых насосов установлены на 8-микотельных, на дымососах и вентиляторах на 7-и котельных. Обобщенная характеристика системы теплоснабжения г. Пятигорска приведена в таблице 2.6

Таблица 2.6. Обобщенная характеристика системы теплоснабжения города-курорта Пятигорска

Теплоисточник	Данные по тепловым сетям		
	длина сетей, м	средний диаметр, м	материальная характеристика теплосетей, м <sup>2</sup>
Белая Ромашка	13749,7	0,176	9691,104
Мотель, Детская больница	9077,5	0,176	6345,642
М-н Бештау	10757,5	0,193	8287,320
Дом Советов	4619,5	0,161	2976,080
Новая Оранжерея, Баня,5	13121,6	0,184	9897,336
Фирма Кавказ	1387,7	0,124	689,426
Горбольница	1351	0,098	624,506
Трам-парк Скачки	1420,5	0,146	830,874
Д/сад 37	589	0,129	305,076
Тур.компл. «Озерный»	2016,0	0,104	1085,51
Калинина,42	976	0,116	450,986
Кирова,29	66	0,065	17,224
Пальмиро-Тольятти,34а	473	0,095	269,262

Ст. Константиновская	3603,5	0,105	1586,158
Станкоремязавод	4286	0,162	2780,468
Кирова,85	224	0,109	98,104
Кинотеатр Бештау	1387,6	0,145	805,425
РКМ	1572,5	0,131	822,418
40 лет Октября,55	292	0,099	116,160
Соборная,7	268	0,085	91,568
Матвеева,119	171	0,069	47,448
Школа №25	63	0,102	25,696
Школа №26	245	0,080	78,224
Привольное	1582,5	0,083	527,612
Школа №22	25	0,133	13,300
Чапаева,36	476,3	0,098	214,772
ПЦВС	1191	0,132	943,224
Школа №18	62	0,089	22,072
ВАО Интурист	1148,8	0,120	576,856
Золотушка	201	0,069	55,374
Школа №2	48	0,089	17,088
Крайнего,2	1714	0,143	983,24
Тольятти,263А	154,5	0,073	45,106
Рубина,2	30	0,057	6,840
Машукская	568,6	0,086	266,005
Крайнего,90	31	0,089	11,036
Кирова,58	36	0,057	8,208
Кирова,47	54	0,079	17,048
Кирова,33	142	0,082	46,296
Калинина,108	36	0,057	8,208
Ермолова,34	129	0,057	29,412
Власова,37	101	0,089	35,956
Баксанская,36	240,1	0,057	54,743
Нижнеподкумский	1040	0,101	421,332
Грязелечебница	1214	0,194	944,276
д/сад №15	30	0,089	12,18
д/сад №14	30	0,089	12,18
д/сад №16	218	0,089	88,508
д/сад №23	129	0,089	52,374
д/сад №41	15	0,089	5,340
Ермолова,40а	12,5	0,108	5,400
Матвеева	1047	0,121	760,788
ПОСТ №1	106	0,076	32,224
Козлова,36а	15	0,057	3,420
Козлова-Комарова	83,7	0,084	14,086
Власова,51	36	0,076	10,944
Школа №19	80	0,069	22,080
д/сад №30	68	0,057	15,504
Школа №31	71	0,219	62,196
Школа №21	71	0,101	28,772
Бештаугорское шоссе,7	351	0,095	133,320

Береговая	3260	0,224	691,712
«Казачка»	990	0,237	234,156
ГКУЗ "Ставропольский краевой госпиталь для ветеранов войн"	1096	0,1	137,2
«Машук» ООО «Энергетик»	4152	0,145	1489

Существующие зоны действия систем теплоснабжения и источников тепловой энергии приведены на рисунке 2.6.



Рис. 2.6. Существующие зоны действия источников тепла

Зоны действия городских котельных изолированы друг от друга, отсутствует закольцовка теплотрасс, поскольку теплоснабжение осуществляется от большого количества локальных котельных. Поэтому, даже при наличии резервных мощностей, не гарантируется качественное теплоснабжение всех потребителей, так как нет возможности в случае необходимости производить переключение абонентов от одного источника теплоснабжения к другому. Каждый источник тепла работает на свою выделенную зону теплоснабжения, исключение составляют: котельная «РКМ», пр. 40 лет Октября, 27 и «Калинина, 42а», имеющие перемычки между своими теплосетями; потребители котельной «Баня, 5», ул. 1-ая Набережная, 22 в

межотопительный период переподключаются к котельной «Новая Оранжерея», от котельной «Детская больница» к котельной «Мотель».

Перечень централизованных теплоисточников города с указанием подключенных к ним потребителей представлен в таблице 2.7.

Таблица 2.7 Перечень централизованных теплоисточников города с указанием подключенных к ним потребителей

Наименование котельной	Потребители
«Белая Ромашка», ул. Московская, 65	Жилищно-коммунальный сектор и общественные объекты микрорайона «Белая Ромашка» Центральный планировочный район
мкр. «Бештау», ул. Адмиральского, 4	Жилищно-коммунальный сектор и общественные объекты микрорайона «Бештау» Краснослободской планировочный район
«Мотель», ул. 295 Стрелковой дивизии, 3	Жилищно-коммунальный сектор и общественные объекты Центральный планировочный район
«Новая Оранжерея», пер. Оранжерейный, 5	Жилищно-коммунальный сектор и общественные объекты Новопятитгорский планировочный район
«Дом Советов», ул. К. Хетагурова, 9	Жилищно-коммунальный сектор и общественные объекты Центральный планировочный район
Станкоремзавод, ул. Ясная, 17	Жилищно-коммунальный сектор и общественные объекты Горячеводский планировочный район
ПЦВС, Солдатский проезд, 2	Жилищно-коммунальный сектор и общественные объекты Горячеводский планировочный район
Трампарк «Скачки», ул. Тольятти, 150	Жилищно-коммунальный сектор и общественные объекты Новопятитгорский планировочный район
фирма «Кавказ», ул. Ермолова, 12а	Жилищно-коммунальный сектор и общественные объекты Краснослободской планировочный район
Константиновская, ул. Октябрьская, 112	Жилищно-коммунальный сектор и общественные объекты ст. Константиновская
Баня №5, ул. 1-ая Набережная, 22а	Жилищно-коммунальный сектор и общественные объекты Горячеводский планировочный район
«Детская больница», ул. Пушкинская, 4	Жилищно-коммунальный сектор и общественные объекты Центральный планировочный район
РКМ, ул. 40 лет Октября, 27-31	Жилищно-коммунальный сектор и общественные объекты Центральный планировочный район
Калинина, 42а	Жилищно-коммунальный сектор и общественные объекты Центральный планировочный район
«Кинотеатр Бештау» ул. 50 лет ВЛКСМ, 102	Жилищно-коммунальный сектор и общественные объекты Новопятитгорский планировочный район
ВАО «Интурист», ул. Огородная, 39	Жилищно-коммунальный сектор и общественные объекты Новопятитгорский планировочный район
Туркомплекс «Озерный», ул. Егоршина, 4	Жилищно-коммунальный сектор и общественные объекты Новопятитгорский планировочный район
ул. Чапаева, 36	Жилищно-коммунальный сектор и общественные объекты Горячеводский планировочный район
Пальмиро-Тольятти, 34а	Жилищно-коммунальный сектор и общественные объекты Новопятитгорский планировочный район
Привольное, пос. Привольное, ул.	Жилищно-коммунальный сектор и общественные



Широкая,10	объекты пос. Привольное
Нижнеподкумский, ул. Зубалова,33	Жилищно-коммунальный сектор и общественные объекты пос. Нижнеподкумский
ул. Крайнего,2	Жилищно-коммунальный сектор и общественные объекты Центральный планировочный район
Грязелечебница, пр. Кирова,67	Жилищно-коммунальный сектор и общественные объекты Центральный планировочный район
«Матвеева»	Жилищно-коммунальный сектор. Центральный планировочный район
Предгорный район ГУП СК «Крайтеплоэнерго» «Береговая», ул. Партизанская,1	Жилищно-коммунальный сектор и общественные объекты Центральный планировочный район
ООО Объединение котельных курорта» «Казачка»	Жилищно-коммунальный сектор и общественные объекты Центральный планировочный район
ЛПУП Санаторий «Родник»	Санаторно-курортный комплекс, расположенный в курортной зоне города
ООО Санаторий «Тарханы»	Санаторно-курортный комплекс, расположенный в курортной зоне города
ГКУЗ «Ставропольский краевой госпиталь для ветеранов войн», ул. Прогресса,73	Жилищно-коммунальный сектор и объекты здравоохранения
АО «ПТЭК», Бештаугорское шоссе,118	Район промышленной части города
ООО «Энергетик» котельная «Машук»	Жилищно-коммунальный сектор и общественные объекты пос. Энергетик, Центральный планировочный район

### 2.2.2. Перспективные зоны действия централизованных теплоисточников по рекомендуемому варианту Схемы

На перспективу предусматривается:

1) подключение тепловых нагрузок в сетевой воде новых многоквартирных и реконструируемых домов и общественных зданий к зонам теплоснабжения существующих районных котельных.

2) строительство индивидуальных или крышных котельных в районе застроек «микрорайон Западный», «Ипподромный», «Северный», «Озерный», на месте автохозяйства, на месте ликеро-водочного завода, на месте кирпичного завода, на западном склоне горы «Машук» строительство санаторного комплекса, размещаемых вне зоны действия существующих тепловых источников.

3) перевод потребителей дома по ул. Ермолова,225/1, и общественных зданий «школа №23» ул. 8-ая линия,54, «школа №1», пр. 40 лет Октября,99 на децентрализованное теплоснабжение от индивидуальных БМК

4) переключение потребителей подвальных котельных в зону теплоснабжения других котельных и строительство новых БМК.

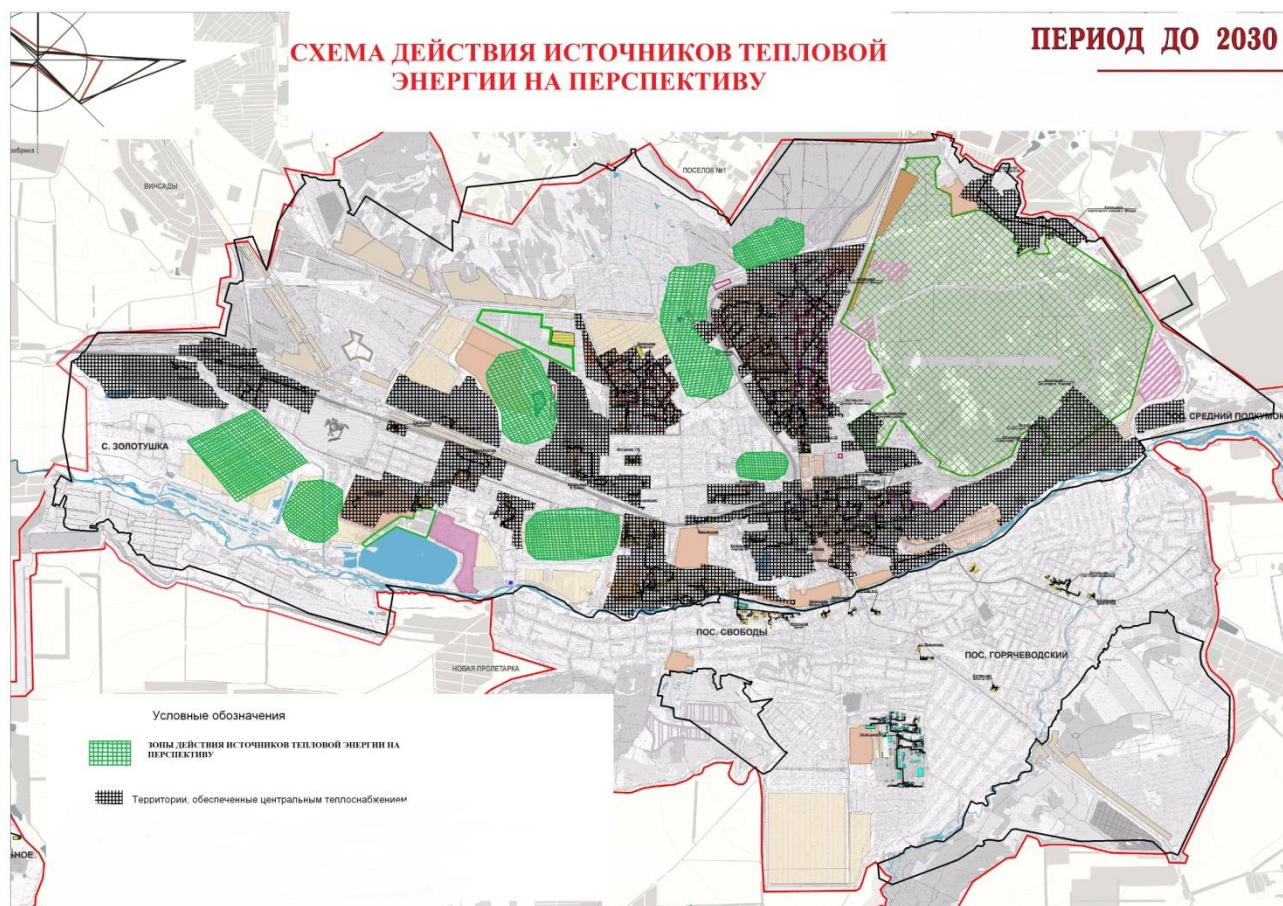


Рис. 2.7. Увеличение зоны действия источников тепловой энергии на перспективу

### 2.3 Перспективные балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в перспективных зонах действия источников тепловой энергии по рекомендуемому варианту Схемы

В таблице 2.8. за отчетный 2022 год и на перспективу по расчетным этапам Схемы представлены:

балансы тепловой мощности и тепловых нагрузок в зонах действия источников тепла;

потери тепловой энергии в тепловых сетях и затраты теплоносителя на компенсацию этих потерь;

резервы тепловой мощности источников;

В настоящее время из-за износа оборудования по основным котельным располагаемая мощность ниже установленной в целом на 35,31 Гкал/ч.

Из анализа режимных карт, составленных по результатам последних режимно-наладочных испытаний, средний КПД по котлам, находящимся в ведении теплоснабжающих организаций составляет менее 80 %, что свидетельствует о низкой эффективности работы котельного оборудования.

Учитывая, что работы по проведению ежегодных мероприятий по продлению ресурса сохраняемых в работе котлов, являются трудоемкими и

финансово затратными, в Схеме принято решение по замене котлов на энергоэффективные и технически совершенные.

В настоящее время потребители тепловой энергии г. Пятигорска приобретают тепловую энергию у восьми теплоснабжающих организаций города.

В соответствии с требованиями Федерального Закона Российской Федерации от 27 июля 2010 года №190-ФЗ «О теплоснабжении»:

потребители тепловой энергии, в том числе застройщики, планирующие подключение к системе теплоснабжения, заключают договоры о подключении к системе теплоснабжения и вносят плату за подключение к системе теплоснабжения;

потребители, подключенные к системе теплоснабжения, но не потребляющие тепловую энергию (мощность), теплоноситель по договору теплоснабжения, заключают с теплоснабжающими организациями договоры оказания услуг по поддержанию резервной тепловой мощности;

потребители могут заключать с теплоснабжающей организацией долгосрочные договоры теплоснабжения (на срок более чем один год) с условием оплаты потребленной тепловой энергии как по долгосрочному тарифу, устанавливаемому органом регулирования, так и по ценам, определенным соглашением сторон.

В городе-курорте Пятигорске на момент актуализации Схемы - значения существующей тепловой нагрузки указаны в заключенных договорах теплоснабжения теплоснабжающих организаций и потребителей. Договор на поддержание резервной тепловой мощности, долгосрочные договоры теплоснабжения, по которым цена определяется по соглашению сторон, и долгосрочные договоры, в отношении которых установлен долгосрочный тариф, в городе не заключались.

Таблица 2.8. Существующие и перспективные балансы тепловой мощности и тепловых нагрузок в зонах подключения к действующим источникам тепла

Наименование котельной	Установленная мощность в наст. время, Гкал/час	Существующая подключенная тепловая нагрузка, Гкал/час на 2022 год	Прирост нагрузки до 2030г, Гкал/час	Установленная мощность к 2022г, Гкал/час	Расчетная нагрузка, Гкал/час	Резерв мощности, Гкал/час
1	2	3	4	5	6	8
«Белая Ромашка», ул. Московская,65	74,9	39,157	1,8	74,9	40,957	33,94
фирма «Кавказ», ул. Ермолова,12а	9,0	5,967	0,499	9,0	6,466	2,534
ВАО «Интурист», ул. Огородная,37	3,4	1,762	0,638	3,4	2,4	1,0
«Дом Советов», ул. К. Хетагурова,9	24,9	16,805	0,3	24,9	17,105	7,795
«Мотель»	41,5	33,73	0,5	41,5	34,925	2,075

По всем остальным котельным прироста тепловой нагрузки в зоне их действия не предполагается.

### Раздел 3. Существующие и перспективные балансы теплоносителя

В городе Пятигорске в основном запроектирована и действует закрытая система теплоснабжения, в которой не предусматривается использование сетевой воды потребителями для нужд горячего водоснабжения путем ее санкционированного отбора из тепловой сети. В системе теплоснабжения возможна утечка сетевой воды из тепловых сетей, в системах теплопотребления, через неплотности соединений и уплотнений трубопроводной арматуры, насосов. Потери компенсируются на котельных подпиточной водой, которая идет на восполнение утечек теплоносителя. В качестве исходной воды для подпитки теплосети в городе используется вода из городского водопровода. Перед добавлением воды в тепловую сеть исходная вода должна пройти через систему ХВО.

В соответствии со СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети» (п.6.17) аварийная подпитка в количестве 2 % от объема воды в тепловых сетях и присоединенных к ним систем теплопотребления осуществляется химически обработанной водой с системами удаления излишнего кислорода с применением деаэраторов и сепараторов воздуха.

На основании принятых в Схеме объемов перспективного потребления тепловой мощности и перспективных балансов тепла на теплоисточниках в соответствии с требованиями СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети» определена перспективная подпитка тепловых сетей в номинальном и аварийном режимах, а также требуемая производительность ХВО на котельных.

Перспективные балансы теплоносителя для подпитки тепловой сети и производительности водоподготовительных установок в номинальном и аварийном режимах в сравнении с существующей производительностью химводоподготовки приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1. Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и теплоносителя для подпитки тепловой сети в номинальном и аварийном режимах

Наименование теплоисточника	Показатели при перспективных тепловых нагрузках				
	Расход исходной воды, м <sup>3</sup> /ч	Расход подпиточной воды, м <sup>3</sup> /ч норматив	Характеристика ВПУ	Существующая производительность ВПУ, м <sup>3</sup> /ч	Резерв (+), дефицит (-)
Калинина, 33	0,32	0,28	На-катион. фильтр ф1000 – 2шт.	33	32,72
Крайнего, 2	0,542	0,4	ф300 – 2шт.	11	10,6

Дом Советов	2,64	2,4	На-катион. фильтр ф2600 – 2шт.	364	361,6
Д/сад №37	0,27	0,24	На-катион. фильтр ф600 – 2шт.	27	26,76
Белая Ромашка	7,6	6,5	На-катион. фильтр ф1500 – 3шт.  ДПУ-7-01	210 25	203,5
М-н. «Бештау»	6,55	6,3	На-катион. фильтр ф1000 – 3шт.  АКУ-7-01	53 35	46,7
фирма «Кавказ»	0,74	0,6	На-катион. фильтр ф1000 – 3шт.	53	52,4
Трампарк «Скачки»	0,84	0,62	На-катион. фильтр ф1000 – 2 шт.	53	52,38
Туркомплекс «Озерный»	0,44	0,33	На-катион. фильтр ф1000 – 2 шт.	53	52,67
к-р «Бештау»	0,33	0,25	На-катион. фильтр ф700 – 2 шт.	27	26,75
ВАО «Интурист»	0,16	0,11	На-катион. фильтр ф1500 – 2 шт.	210	209,89
БАМ	0,21	0,15	На-катион. фильтр ф1000 – 2 шт.	53	52,85
Станкоремязавод	1,596	1,3	На-катион. фильтр ф1000 – 4	53	51,7

			шт.		
ПЦВС	0,637	0,54	На-катион фильтр ф700 – 3 шт. фильтр ф350 – 1шт. Магн УПОВС-30	27	26,46
Чапаева 36	0,21	0,16	На-катион. фильтр ф500 – 2 шт. солерастворитель	20	19,84
Привольное	0,09125	0,0875	На-катион. фильтр ф1000 – 2шт.	53	52,91
Козлова 36	0,0083	0,0083	Умягчитель воды SWP FS-70	3,5	3,4917
Мотель	6,56	5,6	УДК компл. Деаэратор ДКЦ7- 01	5,6 25	19,4
Новая Оранжерея	5,75	5,7	УДК ЭКО-1- 16.1.50.100.16	16	10,3
Константиновска я	0,23	0,2	На-катион. фильтр ф700 – 1 шт.	8	7,8
Машукская	0,1019	0,1	УДК	6	5,9
Детская больница	0,01125	0,01	УДК	16	15,99
Баня №5	0,01125	0,01	УДК	16	15,99
Грязелечебница	0,82	0,40925	На-катион. фильтр ф1000 – 2 шт.	24	23,59
Нижнеподкумски й	0,13938	0,1375	УДК	16	15,86

Матвеева	0,3	0,052	УДК	6	5,948
Береговая	3,7	0,6	На-катион. фильтр ф2600 – 3 шт.	10,25	9,65
Казачка	0,52	0,7	На-катион фильтр ф1000 – 3 шт.	10	99,30
«Машук» ООО «Энергетик»	0,5	0,3	Гейзер	6,2	5,9
ООО госпиталь ветеранов войн	0,05	0,03	«Аквариус» и «Энергокомплект »	0,8	0,77
АО «ПТЭК»	7	2,5	На-катион фильтр	25	22,5
санаторий «Родник»	25,4	0,66	На-катион фильтр	10	9,34
санаторий «Тарханы»	0,2	15	УДР ЭКО-1- 1,6/63	15	14,8

Как видно из таблицы 3.1., существующая производительность ВПУ на котельных обеспечивает компенсацию утечек в тепловой сети в текущем состоянии и при перспективных тепловых нагрузках.

На всех остальных котельных установлена магнитная обработка воды МВПУ-20. Вновь построенные котельные детских садов и школы №31 оборудованы установкой «Комплексон-6».

Стоимость реконструкции и строительства ВПУ включена в суммарные капиталовложения в строительство и реконструкцию теплоисточников при низком качестве подпиточной воды

Раздел. 4. Основные положения мастер-плана развития систем теплоснабжения, городского округа.

4.1. Варианты развития системы теплоснабжения города-курорта Пятигорска

Текущее состояние системы теплоснабжения города-курорта Пятигорска характеризуется следующими условиями:

отсутствие в целом по городу дефицита тепла и наличие резерва тепловой мощности существующих источников тепла в размере 246,26 Гкал/ч.



наличие дефицита тепла в зонах новой многоэтажной застройки;  
размещение вне радиуса эффективного теплоснабжения действующих котельных новых детских садов, размещаемых среди индивидуальной жилой застройки;

низкая экономичность действующих в городе котельных. Причиной является то, что 36 % котельных выработало свой ресурс, высокая себестоимость вырабатываемой тепловой энергии, вследствие чего часть котельных являются убыточными.

Причинами высокой себестоимости тепловой энергии являются:

а) высокий процент (до 9 % и до 50%) в структуре тарифа на тепловую энергию составляют затраты на покупку электроэнергии для транспорта тепла и природного газа для выработки тепла;

в) отсутствие на теплоисточниках города электрогенерирующего оборудования;

г) низкая степень надежности транспорта тепла из-за значительного износа тепловых сетей, отработавших более 20 лет.

Вариантно, рассматривается обеспечение теплом потребителей в зоне централизованного теплоснабжения с тепловой нагрузкой в размере 3,737 Гкал/ч.

Предварительно, с заинтересованными организациями: Администрация города Пятигорска, ООО «Пятигорсктеплосервис», ООО «Объединение котельных курорта», Предгорный филиал ГУП СК «Крайтеплоэнерго», ООО «Энергетик», АО ПТЭК, санаторий «Тарханы», ЛПУП Санаторий «Родник», ГКУЗ «Ставропольский краевой госпиталь для ветеранов войн» для рассмотрения в Схеме в составе «Акта выбора вариантов разработки схемы теплоснабжения города Пятигорска» были согласованы четыре возможных варианта развития системы централизованного теплоснабжения города:

Вариант 1, предусматривающий модернизацию отдельных существующих источников выработки тепловой энергии и участков тепловых сетей с заменой оборудования на энергоэффективное без изменения существующей схемы.

Вариант 2, предусматривающий частичное изменение существующей схемы с перераспределением нагрузки между источниками тепловой энергии, закрытием нерентабельных котельных.

Вариант 3, предусматривающий применение комплексного решения вопроса теплоснабжения города по различным вариантам, указанным выше, с внедрением на источниках тепловой энергии и у потребителей энергосберегающих мероприятий, повышающих энергоэффективность теплоисточников и снижающих потери тепловой энергии.

Вариант 4 предусматривает:

решения по повышению эффективности системы теплоснабжения, которые применяются во всех рассмотренных ранее вариантах;

вывод из работы низкоэкономичных теплоисточников; со строительством на их месте новых с энергоэффективным оборудованием или переключение их тепловых нагрузок на более экономичные теплоисточники;

реконструкция тепловых сетей для подключения новых потребителей и повышения надежности теплоснабжения;

повышение качества сетевой воды путем установки современных систем ХВО;

автоматизация котельного и сетевого оборудования.

#### 4.2. Обоснование выбора рекомендуемого варианта

Предлагаемые варианты содержат следующие пути оптимизации работы системы теплоснабжения г. Пятигорска:

а) доведение технического состояния сохраняемого существующего оборудования до нормативных требований с повышением эффективности его работы;

б) замены низкоэкономичного оборудования на энергоэффективное, работающее на природном газе;

в) закрытие неэффективных подвальных котельных с передачей их тепловой нагрузки на более эффективные источники тепла или строительство новых БМК;

г) повышение надежности системы теплоснабжения за счет: увеличения в последующие годы объемов замены теплопроводов, выработавших свой ресурс;

обеспечения требуемого по нормативам резервирования подачи тепла.

Тепловая нагрузка в сетевой воде потребителей г. Пятигорска на 2033 год определена в размере 426,02 Гкал/ч (с учетом тепловых потерь), в том числе в зонах централизованного теплоснабжения – 379,17 Гкал/ч, индивидуального теплоснабжения – 46,85 Гкал/ч.

Учитывая неудовлетворительное текущее состояние большинства теплоисточников города, по всем вариантам предусматривается их реконструкция с доведением состояния оборудования до паспортного, а в случае невозможности выполнения такой реконструкции, замена оборудования на энергоэффективное и технически совершенное.

По всем вариантам развития системы теплоснабжения города одинаково предусматривается обеспечение теплом новых зон застройки города с суммарной тепловой нагрузкой в сетевой воде 138,28 Гкал/ч, обеспечиваемой от следующих источников тепла.

Предложения по величине необходимых инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение источников тепловой энергии, тепловых сетей, насосных станций и тепловых пунктов сформированы на основе мероприятий, прописанных в разделе 4 «Предложения по строительству,

реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии» и разделе 5 «Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей».

Оценка стоимости капитальных вложений по каждому объекту рассчитывается на основе укрупненных средних ценовых предложений организаций на российском рынке. Расчеты производятся на основе следующих данных, указанных в ценах 2022 года:

Строительство блочно-модульной котельной «под ключ» - 15,5 млн.руб. за 1 МВт;

Модернизация котельной – замена котлов – 3,5 млн. руб. за 1 Гкал/ч;

Замена трубопроводов теплотрассы - цена трубопровода варьируется в зависимости от диаметра, материала и способа прокладки и в среднем берется в размере - 38,6 млн. руб. за 1 км.

Точный объем финансовых средств необходимо уточнять по факту принятия решения о строительстве и реконструкции каждого объекта в индивидуальном порядке на основе проектно-сметной документации.

## Раздел 5. Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии

5.1. Предложения по строительству новых и реконструкции существующих источников тепла по рекомендуемому варианту

5.1.1. Предложения по реконструкции и модернизации существующих источников тепловой энергии для повышения экономичности и надежности их работы:

Замена котлов в существующих котельных и наращивание их установленной мощности. Проведенный анализ показал, что уровень использования мощности в котельных, где предполагается замена котлов, достаточно высок ( см. рис. 5.1).

Кроме того, срок службы большинства котлов в котельных, где предполагается их замена, составляет 25-30 лет. Это свидетельствует об их высоком износе, как моральном, так и физическом, что обуславливает значительную энергоемкость и трудоемкость производства тепловой энергии.

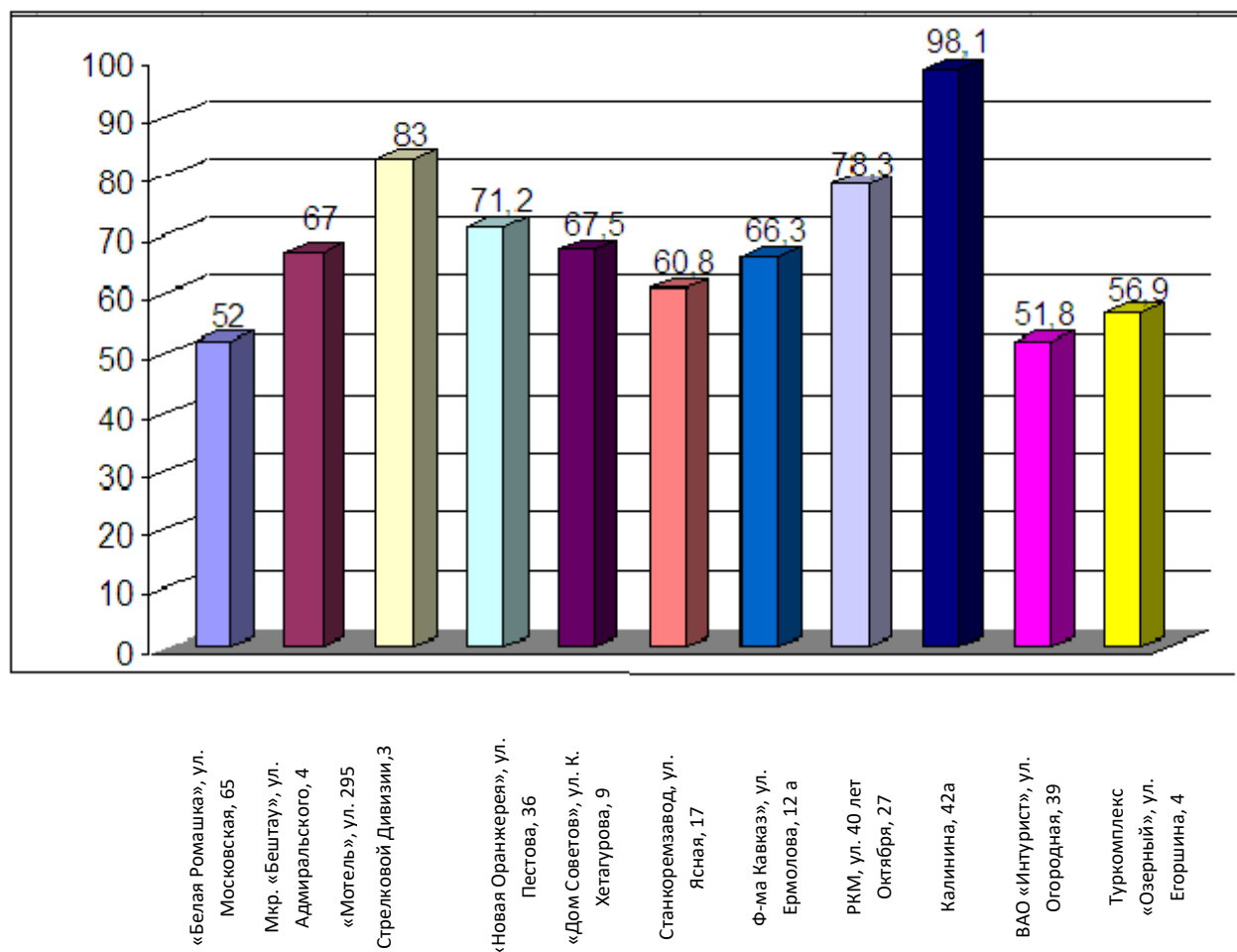


Рис.5.1. Процент использования мощности по котельным

Котельные «Мотель», «Туркомплекс Озерный», «РКМ», «Калинина,42а» работают на пределе установленной мощности. Остальные котельные приближаются к 60-70% границе использования установленной мощности, за исключением котельных «Белая Ромашка», «ВАО Интурист». При 30-ти процентном нормативе резервирования установленной мощности можно говорить о том, что указанные котельные работают также на пределе установленной мощности.

Актуальным становится вопрос по импорто замещению установленного оборудования, в связи с невозможностью приобретения запасных частей.

Предполагается произвести замену котлового оборудования на объектах теплоснабжения, где оборудование в эксплуатации находится более 30 лет (таблица 7.1 «Объем инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение источников теплоснабжения») и котлов импортного производства.

Проведение указанных мероприятий обусловлено уровнем износа указанных объектов теплоснабжения более 85%. Кроме того, как свидетельствуют отчеты о результатах технического обследования указанных объектов теплоснабжения, фактические характеристики оборудования не соответствуют проектным данным и современным требованиям эксплуатации котельного оборудования.

Например, стоимость замены одного котла мощностью 8 Гкал/час, включая монтажные, наладочные работы и демонтаж старого котла, составит 28 млн. руб.

Ориентировочные капитальные вложения составят – 453,08 млн. руб.

#### 5.1.2. Предложения по децентрализации существующего теплоснабжения и перевод ряда объектов на теплоснабжение от индивидуальных БМК

1). Удаленность теплотрассы до жилого дома Ермолова, 225/1 от теплоснабжающей котельной «Трампарк- Скачки» составляет 650 м. Кроме того, теплотрасса проходит под трамвайными путями и вдоль железнодорожного полотна. Наличие блуждающих токов, а также постоянное подтопление грунтовыми водами вызывают коррозию металла, приводят к ежегодным аварийным затратам по ремонту теплотрассы и большими потерями тепла.

2). Теплоснабжение здания общеобразовательной школы №23 по ул. 8-ая линия, 54 в настоящее время осуществляется от котельной «Станкоремзавод» по ул. Ясная, 7. Удаленность теплотрассы до здания школы от теплоснабжающей котельной составляет 498 м, большая часть теплотрассы проходит по территории частных домовладений под существующими постройками и находится в аварийном состоянии, что делает невозможным проводить аварийные работы по его замене. Кроме того, приводит к большим потерям тепла и падению давления теплоносителя на границе отпуска тепловой энергии, а это в свою очередь ведет к увеличению электрической мощности сетевых и подпиточных насосов.

3). Теплоснабжение зданий общеобразовательной школы №1 по пр. 40 лет Октября, 99 в настоящее время осуществляется от котельной «Дом Советов» по ул. К. Хетагурова, 9. Тепловой ввод находится в аварийном состоянии, проходит по территории частных домовладений под существующими постройками, что делает невозможным проводить работы по его замене. В настоящее время отсутствует гарантия безаварийной поставки тепловой энергии в здания школы №1. Кроме того, имеется перспектива строительства спортивного зала на

территории школы и увеличение присоединенной нагрузки на нужды отопления и горячего водоснабжения.

Установка на данных объектах БМК, оснащенных современным энергосберегающим оборудованием, позволит сэкономить средства на всех этапах, начиная от проектирования и заканчивая их эксплуатацией. Максимальная готовность котельной: монтаж заключается только в подводке внешних коммуникаций.

Полная автоматизация процессов, многоуровневая система контроля позволяет эксплуатировать котельные без обслуживающего персонала. Отказ от существующих магистральных сетей теплоснабжения позволит снизить эксплуатационные затраты и улучшить качество снабжение потребителей тепловой энергией.

Ориентировочные капитальные вложения составят – 23,25 млн. руб.

5.1.3. Предложения по выводу из эксплуатации подвальных котельных с переключением потребителей в зону теплоснабжения других объектов, либо путем строительства новых БМК

В соответствии с требованиями п.1.7 СНиП II-35-76\* «Котельные установки»(СП 89.13330.2012) размещение котельных, встроенных в многоквартирные жилые дома и здания не допускается.

1). Котельная «Калинина,42 а», ул. Калинина,42а - подвальная котельная в здании общежития ПГУ Котельная «Калинина,42 а» переносится в зону действия котельной «РКМ» с монтажом нового оборудования. Оборудование котельной «Калинина,42 а» предлагается демонтировать. Теплотрассы котельных могут быть объединены через существующую переемычку. Предлагается демонтировать существующее оборудование котельной РКМ и на этом же месте установить котлы на объединенную нагрузку 5,73Гкал/ч (7,0МВт/ч).

2). Котельные «Кирова,33», «Рубина,2» находятся в подвальных помещениях общественных зданий и поставляют тепло не только на эти здания, но и на жилые дома, поэтому предполагается строительство новых отдельно стоящих БМК, установленной мощностью – 0,431 Гкал/ч(0,5МВт), 0,344 Гкал/ч (0,4 МВт) соответственно.

3).Котельные «Соборная,7», «Соборная,15» находятся в полуподвальных помещениях жилых домов.Предполагаетсястроительство новой одной замещающей БМК на суммарную тепловую 0,512 Гкал/ч (0,6 МВт).

Ориентировочные капитальные вложения составят – 130,85 млн. руб.

5.1.4 Предложения по строительству новых объектов теплоснабжения и замена оборудования существующих объектов на блочно-модульные котельные

1). Взамен существующих объектов, пристроенных к многоквартирным жилым домам с котлами КВ-200, КЖВГ-100, такие как «Украинская,14», «40 лет Октября,55», «Теплосерная,123», «Тольятти,263». Низкий КПД котлов, невозможность автоматизации процесса горения, удельная норма газа на выработку тепловой энергии составляет 197-238 кг ут/Гкал.

Ориентировочные капитальные вложения составят – 29,47 млн. руб.

2). Взамен котельной «Грязелечебница», пр. Кирова,67 – оборудование и здание которой находится в аварийном состоянии и в аренде от частного лица, и в целях обеспечения тепловой энергией жилищного фонда, государственных, муниципальных предприятий и социальных объектов города - построить новую блочно-модульную котельную БМК 12 МВт в районе ул. Козлова,30 или в месте, выделенном городом под застройку.

Ориентировочные капитальные вложения составят – 186 млн. руб.

3). Взамен котельной «Береговая», ул. Партизанская,1 ГУП СК «Крайтеплоэнерго» планируется строительство котельной, установленной мощностью 16 МВт в рамках заключения соответствующего соглашения о реализации проекта с Фондом содействия реформирования ЖКХ. Изменение мощности котельной обусловлено уточненной информацией о тепловой нагрузке объектов теплопотребления, присоединяемых к блочно-модульной котельной.

Строительство предполагается осуществить за период 2023-2024 годы.

Стоимость затрат составит -155 607,01 млн. руб.

4). Взамен котельной «Кинотеатр Бештау», ул. 50 лет ВЛКСМ,102 – здание котельной находится в аварийном состоянии, оборудование морально и физически устарело, предполагается построить БМК, установленной мощности - 2 МВт.

Ориентировочные капитальные вложения составят -31 млн. руб.

Всего по данному разделу ориентировочные капитальные вложения составят - 418,443 млн. руб.

5.1.5. Предложения по замене существующих насосных агрегатов с внедрением частотных регуляторов

Повышение ресурсной эффективности системы теплоснабжения возможно за счет оптимизации нерациональных затрат, что связано в первую очередь с установкой менее энергоемкого оборудования (соответствующего нагрузке), а также использования системы автоматического контроля и управления технологическим процессом производства тепловой энергии, основанной на преобразователях частоты (частотных регуляторах), аппаратах плавного пуска электромоторов.

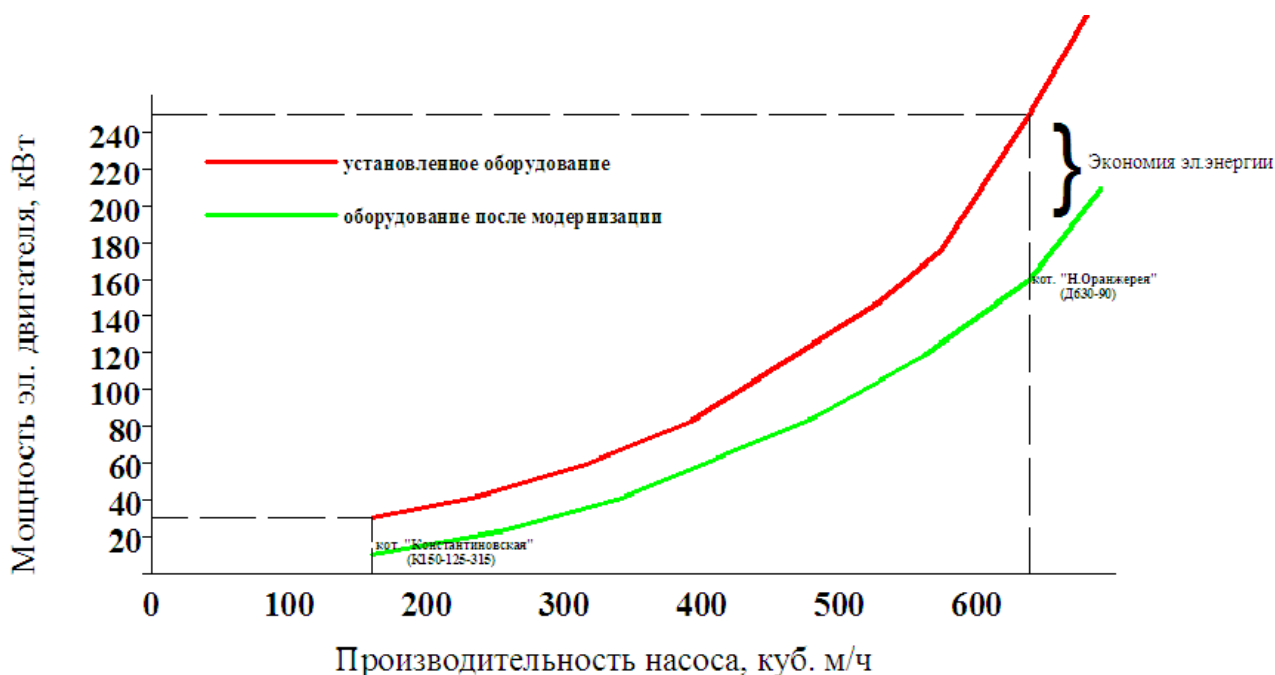


Рис.5.6. Зависимость мощности электродвигателя привода насоса от его производительности

Внедрение частотных преобразователей позволяет автоматически поддерживать технологические параметры производственного процесса (давление, расход ресурсов, температура и пр.) за счет скорости регулирования вращения двигателя, что позволяет сократить потребление электроэнергии до 10-20%.

При этом одновременно обеспечивается:

уменьшение удельного расхода топлива;

«мягкий» пуск двигателя, увеличивающий срок его службы, а также запорно-регулирующей арматуры;

повышение эффективности защиты электродвигателя от перегрузки, обрыва фаз;

оптимизация технологических процессов;

оптимизация количества дежурного и ремонтного персонала.

Описание мероприятий и инвестиций, необходимых для их осуществления, представлены в Таблице 5.2.



Таблица 5.2. Описание мероприятий и инвестиций, необходимых для их осуществления

	Мероприятие	Ед.измер.	Кол-во	Инвестиции, млн.руб. (без учета НДС)
<b>ООО «Пятигорсктеплосервис»</b>				
1	Замена котлов ПТВМ-30; КВГМ-20; КВГМ-10; ТВГ-8; ТВГ-4; ТВГ-3, ТВГ-1,5; ТВГ-0,75; КВС-2,9, КВ-1/95, Е1/9 на современные котлы с модулируемыми газовыми горелками с установкой автоматики регулирования	колич. котлов, шт	47	453,08
2	Замена котлов импортного производства на котлы Российского производителя	объектов	6	19,50
3	Замена скоростных водоводяных подогревателей	Кол-во ЦТП, шт	7	17,64
4	Строительство БМК	объектов	13	408,22
5	Замена энергоемких сетевых насосных агрегатов на насосную станцию с преобразователями частоты	колич. насосов, шт	10	13,0
6	Установка приборов учета	шт.	59	29,50
	<b>Итого по ООО «Пятигорсктеплосервис»</b>			<b>940,94</b>
<b>Предгорный филиал ГУП СК «Крайтеплоэнерго»</b>				
	Строительство БМК 16 МВт	объект	1	155 607,01
	<b>ИТОГО по теплосетевым организациям:</b>			<b>156 547,95</b>

Необходимо отметить, что состав оборудования должен быть уточнен на последующих стадиях проектирования.

Ориентировочные затраты определены в ценах 2022 года.

## Раздел 6. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей

### 6.1 Предложения по строительству тепловых сетей для обеспечения прироста тепловых нагрузок

Расчет радиусов эффективного теплоснабжения показал, что в настоящее время у котельных сложились зоны теплоснабжения, близкие к оптимальной величине.

По рекомендуемому варианту Схемы развитие тепловых сетей города предусматривается с сохранением зон теплоснабжения большинства теплоисточников в городе.

Схемой предусматривается, что в зонах теплоснабжения всех котельных будет проведена наладка систем отопления и установка, наладка регуляторов горячего водоснабжения с целью снижения температуры обратной сетевой воды.

Реконструируемые сети должны соответствовать требованиям:

СНиП 41.02.2003 «Тепловые сети»;

экологическим показателям и требованиям безопасности;

обеспечить поддержание температуры транспортируемого теплоносителя согласно СНиП 41.02.2003 «Тепловые сети»;

применяемый утеплитель должен соответствовать санитарным нормам и требованиям пожарной безопасности.

Реконструируемые сети и тепловые камеры обеспечиваются канализированием стоков, грунтовых и паводковых вод от действующей инженерной инфраструктуры.

Тепловые камеры реконструируемых сетей оснащаются люками с запорными устройствами, не позволяющими проникновения в камеру посторонних лиц и предметов.

На всех реконструируемых магистральных тепловых сетях устанавливаются оборудование и системы сетей, обеспечивающие возможность обнаружения мест утечек теплоносителя.

Срок службы материалов и оборудования должен быть не менее 25 лет.

Выбор материалов и оборудования сетей производится на стадии рабочего проектирования и по результатам тендерных торгов в соответствии с требованиями МБРР.

Тепловые камеры реконструируемых сетей оборудуются оснасткой, позволяющей безопасное обслуживание и ремонт установленного оборудования и трубопроводов.

В тепловых камерах реконструируемых тепловых сетей устанавливаются приборы контроля параметров транспортируемого теплоносителя по температуре и давлению на подающем и обратном трубопроводах.

На сегодняшний день большая часть тепловых сетей в городе проложена в непроходных подземных каналах с тепловой изоляцией из минеральной ваты

(шлаковаты). Опыт эксплуатации показал, что теплотрассы с таким типом изоляции не обеспечивают надежное и экономичное теплоснабжение потребителей, вследствие большой частоты повреждений труб из-за наружной коррозии и значительных потерь тепла через изоляцию из-за ее увлажнения и разрушения.

Наиболее эффективным решением данной проблемы является внедрение предизолированных трубопроводов заводского изготовления с использованием пенополиуретановой (ППУ) тепловой изоляции (рис. 6.1).



Рисунок 6.1

При такой конструкции изолированные пенополиуретаном стальные трубы защищаются наружной гидроизоляционной трубой-оболочкой из полиэтилена при бесканальной прокладке или стальным защитным покрытием при надземной прокладке. Теплогидроизоляция труб производится в заводских условиях, а на месте монтажа выполняются работы по изоляции стыковых соединений. Использование пенополиуретана обеспечивает надежность и долговечность конструкции без ухудшения показателей в течение не менее 25 лет.

Потери тепла в трубопроводах такой конструкции минимальны, трубы в ППУ изоляции практически не подвержены действию блуждающих токов. Конструкция «труба в трубе» позволяет исключить наружную коррозию трубопровода и имеет систему оперативного дистанционного контроля (СОДК) за увлажнением изоляции. Правильно работающая система позволяет своевременно реагировать на нарушение целостности стальной трубы или полиэтиленового гидроизоляционного покрытия и быстро определить место повреждения.

С целью обеспечения максимальной эффективности (стоимость изоляции/тепловые потери) устанавливается определенная толщина тепловой изоляции из пенополиуретана для различных климатических поясов.

В результате использования предизолированных трубопроводов, по сравнению с трубопроводами с традиционной теплоизоляцией достигается:

повышение надежности теплоснабжения потребителей благодаря снижению повреждаемости тепловых сетей;

сокращение сроков летних отключений горячей воды;

экономия энергоресурсов: снижение фактических потерь тепловой энергии и теплоносителя;

экономия эксплуатационных расходов на техническое обслуживание и аварийно - восстановительные работы.

6.2 Предложения по строительству тепловых сетей для достижения нормативной надежности теплоснабжения, в том числе для подачи тепла от различных теплоисточников

На основании проведенных расчетов надежности, схемой рекомендуется строительство новых участков и реконструкция существующих с целью повышения надежности теплоснабжения потребителей.

Общая протяженность тепловых сетей, находящихся в эксплуатационном обслуживании ООО "Пятигорсктеплосервис», на 01.01.2023г. составляет 84,306 км в двухтрубном исчислении. В связи с большим сроком эксплуатации имеет значительный износ, поэтому около 38% протяженности тепловых сетей нуждаются в замене.

В схеме теплоснабжения предусматривается реконструкция 33,61 км (40% всех тепловых сетей ООО «Пятигорсктеплосервис») магистральных и распределительных тепловых сетей с заменой трубопроводов на трубопроводы ППУ заводского изготовления, подземной бесканальной и надземной прокладки, в том числе тепловые сети:

от котельной «Дом Советов», ул. К. Хетагурова,9 подземной, в непроходных каналах – 1,590 км;

от котельной «Мотель», ул. 295 Стрелковой Дивизии,3, и «Детская больница», ул. Пушкинская,4, подземной, в непроходных каналах – 4,408 км, надземной 0,176 км;

от котельной «Белая Ромашка», ул. Московская, 65, подземной, в непроходных каналах – 6,677 км, надземной 1,870 км;

от котельной «Микрорайон Бештау», ул. Адмиральского,4, подземной, в непроходных каналах – 6,793 км;

от котельной «Новая Оранжерея», проезд Оранжерейный,5 (ул. Пестова,36) и «Баня,5», ул. Набережная,22а подземной, в непроходных каналах – 4,971 км и трубопроводов ГВС -0,271км;

от котельной «Станкореизавод», ул. Ясная, 17 подземной, в непроходных каналах – 2,779 км;

от котельной «Трампарк Скачки», ул. Тольятти, 150 подземной, в непроходных каналах – 1,073 км;

от котельной «ПЦВС», Солдатский проезд, 2 подземной, в непроходных каналах – 0,979 км;

от котельной «Константиновская», ул. Октябрьская, 112 подземной, в непроходных каналах – 2,200 км;

Перечень и характеристики тепловых сетей, строительство которых требуется для достижения нормативной надежности системы централизованного теплоснабжения (таблица 6.1.) и капиталовложения в них, приведены в таблице 7.2, а схема их размещения даны на рисунках.

Таблица 6.1. Перечень и характеристика участков тепловых сетей, включаемых в план мероприятий по реконструкции изношенных участков трубопроводов

Наименования участка	Протяженность ,м	Материал трубы	Диаметр, мм	Год постройки
1	2	3	4	5
<b>кот. «м-н "Бештау»</b>				
ТК-1а-ТК-3	105	Ст.3 сп5	273	1975
ТК-1-ТК-1а	55,5	Ст.3 сп5	300	1975
ТК-9-ТК-118	105	Ст.3 сп5	300	1975
ТК-81-ТК-103	81	Ст.3 сп5	300	1975
ТК-71а-ТК-81	113	Ст.3 сп5	300	1975
ТК-118-ТК-69	77	Ст.3 сп5	300	1975
ТК-7-ТК-9	91	Ст.3 сп5	300	1975
ТК-36-ТК-87	78	Ст.3 сп5	250	1975
ТК-93-ТК-94	57	Ст.3 сп5	200	1975
ТК-55-ТК-94	145	Ст.3 сп5	200	1975
ТК-98-ТК-102	91	Ст.3 сп5	200	1975
ТК-81-ТК-65	43	Ст.3 сп5	150	1975
ТК-1а-ТК-2	12	Ст.3 сп5	150	1975

TK-71a-TK-72	67	Ст.3 сп5	150	1975
TK-40-TK-36	166	Ст.3 сп5	150	1975
TK-58-TK-115	104	Ст.3 сп5	150	1975
TK-5-TK-67	108	Ст.3 сп5	150	1975
TK-22-TK-31	449	Ст.3 сп5	150	1975
TK-22-TK-31	59	Ст.3 сп5	125	1975
TK-72-TK-32	169	Ст.3 сп5	125	1975
TK-44-TK-45	43	Ст.3 сп5	100	1975
TK-25-СОШ №5	76	Ст.3 сп5	80	1975
TK-83-СОШ№14	53	Ст.3 сп5	80	1975
TK-62-TK-83	82	Ст.3 сп5	80	1975
TK-103-TK-104	87	Ст.3 сп5	325	
TK103 – TK104	87	Ст.3 сп5	325	1973
TK104 – TK118	161	Ст.3 сп5	219	1973
TK22 – TK25	318	Ст.3 сп5	150	1973
TK18 – TK19	110	Ст.3 сп5	200	1973
TK19 – TK20	125	Ст.3 сп5	150	1973
TK6 – TK17	251	Ст.3 сп5	300	1973
TK9 – TK87	111	Ст.3 сп5	300	1973
TK87 – TK89	156	Ст.3 сп5	250	1973
TK89 – TK89a	120	Ст.3 сп5	250	1973
TK97 – TK98	230	Ст.3 сп5	219	1973
TK41 – TK40	35	Ст.3 сп5	100	1973
TK3 – TK53	40	Ст.3 сп5	250	1973
TK54 – TK76	20	Ст.3 сп5	250	1973
TK76 – TK77	131	Ст.3 сп5	150	1973

TK76 – TK90	67	Ст.3 сп5	250	1973
TK90 – TK55	67	Ст.3 сп5	250	1973
TK55 – TK75	132	Ст.3 сп5	200	1973
TK75 – TK57	76	Ст.3 сп5	150	1973
TK-77-TK-78	51	Ст.3 сп5	150	1973
TK-17-TK-34	59	Ст.3 сп5	150	1973
TK-23-TK-24	20	Ст.3 сп5	125	1973
TK-71a-TK-71	33	Ст.3 сп5	150	1973
TK-71-TK-70	62	Ст.3 сп5	150	1973
TK-70-TK-82	60	Ст.3 сп5	150	1973
TK-82-TK-50	17	Ст.3 сп5	150	1973
TK-50-TK-14	56	Ст.3 сп5	150	1973
TK-14-TK-11	46	Ст.3 сп5	159	1973
TK-118-TK-101	59	Ст.3 сп5	219	1973
TK-101-TK-105	50	Ст.3 сп5	150	1973
TK-101-TK-119	175,5	Ст.3 сп5	150	1973
TK-65-TK-66	53	Ст.3 сп5	150	1973
TK-47-TK-48	190	Ст.3 сп5	100	1973
TK-37-TK-46	113	Ст.3 сп5	150	1973
TK-46-TK-46A	56	Ст.3 сп5	100	1973
TK-40-TK-42	65	Ст.3 сп5	100	1973
TK-42-TK-43	55	Ст.3 сп5	100	1973
TK-58-TK-59	27	Ст.3 сп5	133	1973
TK-89A-TK-91	60	Ст.3 сп5	200	1973
TK-91-TK-91A	80	Ст.3 сп5	150	1973
TK-97-TK-117	32	Ст.3 сп5	150	1973

ТК-98-ТК-99	67	Ст.3 сп5	200	1973
ТК-98-ТК-100	13	Ст.3 сп5	200	1973
ТК-69-ТК60А	369	Ст.3 сп5	200	1973
ТК-69-ТК-69А	153	Ст.3 сп5	300	1973
ТК-69А-ТК-71А	158	Ст.3 сп5	300	1973
Котельная-ТК-1	6	Ст.3 сп5	300	1973
	<b>6793</b>			
<b>кот. «Мотель» и «Дет. Больница»</b>				
ТК-12-ТК-12а	66	Ст.3 сп5	150	1971
ТК-12а-ТК-13	12	Ст.3 сп5	150	1971
ТК-13-ТК-14	17	Ст.3 сп5	150	1971
ТК-42-ТК-41	35	Ст.3 сп5	150	1971
ТК-42-ТК-63	120	Ст.3 сп5	150	1971
ТК-63-ТП-1	108	Ст.3 сп5	150	1971
кот. До ТП-1	4	Ст.3 сп5	150	1971
ТП-1-ТК-46	80	Ст.3 сп5	200	1971
ТК-46-ТК-45	18	Ст.3 сп5	200	1971
ТК-2-ТК-2а	70	Ст.3 сп5	300	1971
ТК-7-ТК-10	222	Ст.3 сп5	300	1971
ТК-10-ТК-10а	141	Ст.3 сп5	300	1971
ТК-10а-ТК-11	27	Ст.3 сп5	300	1971
ТК-11-ТК-12	58	Ст.3 сп5	300	1971
ТК-27-ТК-27а (возд.)	73	Ст.3 сп5	80	1971
ТК-2а-ТК-22	50	Ст.3 сп5	250	1971
ТК-22А-ТК-23	140	Ст.3 сп5	150	1971



ТК-23-Стена ИТП по 295 Стр. Див.,8	12	Ст.3 сп5	100	1971
ТК-2а-ТК-24	68	Ст.3 сп5	200	1971
ТК-24-ТК-25	153	Ст.3 сп5	250	1971
ТК-25-ТК-26	25	Ст.3 сп5	150	1971
ТК-26-ТК-27	67	Ст.3 сп5	100	1971
ТК-26-ТК-28	98	Ст.3 сп5	150	1971
ТК-28-ТК-29	228	Ст.3 сп5	150	1971
ТК-29-ТК-30	60	Ст.3 сп5	150	1971
ТК-30-ТК-62	42	Ст.3 сп5	150	1971
ТК-62-ТК-63	50	Ст.3 сп5	150	1971
ТК-2-ТК-20В	40	Ст.3 сп5	150	1971
ТК-20В-ТК-20	85	Ст.3 сп5	150	1971
ТК-20-ТК-21Б	115	Ст.3 сп5	150	1971
ТК-21Б-ТК-21А	50	Ст.3 сп5	150	1971
ТК-42-ТК-18	62	Ст.3 сп5	150	1971
ТК-18-ТК-19	80	Ст.3 сп5	150	1971
ТК-49-ТК-17	24	Ст.3 сп5	200	1971
ТК-16-ТК-17	2	Ст.3 сп5	150	1971
ТК-1-ТК-58А	139	Ст.3 сп5	200	1971
ТК-58А-ТК-87	27	Ст.3 сп5	200	1971
ТК-87-ТК-88	28	Ст.3 сп5	200	1971
ТК-88-ТК-89	45,5	Ст.3 сп5	200	1971
ТК-89-ТК-58	46	Ст.3 сп5	200	1971
ТК-58-ТК-73	33	Ст.3 сп5	200	1971
ТК-73-ТК-79	110	Ст.3 сп5	250	1971

TK-79-TK-67 (возд.)	103	Ст.3 сп5	200	1971
TK-67-TK-67A	72	Ст.3 сп5	200	1971
TK-67A-TK-78	59	Ст.3 сп5	200	1971
TK-69A-TK-69	15	Ст.3 сп5	100	1971
TK-69-TK-70	74	Ст.3 сп5	80	1971
TK-21A-TK-21	42	Ст.3 сп5	100	1971
TK-31-стена ЦТП	65	Ст.3 сп5	100	1971
стена ЦТП-TK-33	5	Ст.3 сп5	200	1971
TK-33-TK-47	50	Ст.3 сп5	200	1971
TK-47-TK-10	50	Ст.3 сп5	200	1971
TK-2-TK-3	98	Ст.3 сп5	400	1971
TK-3-TK-3a	70	Ст.3 сп5	400	1971
TK-3a-TK-4	37	Ст.3 сп5	400	1971
TK-4-TK-4A	10	Ст.3 сп5	400	1971
TK4A-стена ЦТП	2	Ст.3 сп5	150	1971
TK-4A-TK-5	41	Ст.3 сп5	400	1971
TK-5-TK-6	55	Ст.3 сп5	400	1971
TK-10A-TK-10B	31	Ст.3 сп5	150	1971
TK-12A-TK-37	174	Ст.3 сп5	200	1971
TK-37-TK-37A	57	Ст.3 сп5	200	1971
TK-38-TK-39	85	Ст.3 сп5	200	1971
TK-39-TK-39A	30	Ст.3 сп5	200	1971
TK-39a-TK-40	35	Ст.3 сп5	100	1971
TK-40-TK-40A	14	Ст.3 сп5	150	1971
TK-40A-TK-41	59	Ст.3 сп5	150	1971
ТП-1-ТП-2	10	Ст.3 сп5	100	1971

TK-6-TK-6A	20	Ст.3 сп5	400	1971
TK-6A-TK-7	50	Ст.3 сп5	400	1971
стена ЦТП-TK-33 (ГВС)	5	Ст.3 сп5	80	1971
TK-12-TK-12A	30	Ст.3 сп5	300	1971
TK-37A-TK-38	30	Ст.3 сп5	200	1971
<b>Итого по котельной:</b>	<b>4408,5</b>			
<b>кот. «Дом Советов»</b>				
TK-20-TK-21	12	Ст.3 сп5	80	1968
TK-21-TK-22	6	Ст.3 сп5	80	1976
TK-14-TK-65	52	Ст.3 сп5	100	1976
TK-45-TK-16	149	Ст.3 сп5	100	1976
TK-47-TK-49	98	Ст.3 сп5	100	1976
TK-29-TK-29A	18	Ст.3 сп5	80	1976
TK-36-TK-38	124	Ст.3 сп5	150	1976
TK-16-TK-19	82	Ст.3 сп5	100	1976
TK-1-TK-2	110	Ст.3 сп5	300	1976
TK-45-TK-47	52	Ст.3 сп5	250	1976
TK-26-TK-24	244	Ст.3 сп5	250	1976
TK-25-TK-26	53	Ст.3 сп5	250	1976
TK-2-TK-25	17	Ст.3 сп5	250	1976
TK-7-TK-8	20	Ст.3 сп5	250	1976
TK-8-TK-10	74	Ст.3 сп5	250	1976
TK-10-TK-11	34	Ст.3 сп5	250	1976
TK-11-TK-45	204	Ст.3 сп5	250	1976
TK-80a-TK-35	80	Ст.3 сп5	200	1976
TK-35-TK-36	77	Ст.3 сп5	150	1976

ТК-36-ТК-36А	33	Ст.3 сп5	100	1976
ТК-29-Врезка ст. «Дом Быта»	51	Ст.3 сп5	80	1976
<b>Итого по котельной:</b>	<b>1590</b>			
<b>кот. «Новая Оранжевая» и «Баня №5»</b>				
ТК-42-ТК-64	20	Ст.3 сп5	150	1974
ТК-49-ТК-51	60	Ст.3 сп5	125	1974
ТК-49-ТК-49А	27	Ст.3 сп5	150	1974
ТК-49А-ЦТП	38	Ст.3 сп5	150	1974
ТК-55-ТК-55А	45	Ст.3 сп5	200	1974
ТК-55А-ТК-55Б	116	Ст.3 сп5	150	1974
ТК-55-Нежнова, 67/1	10	Ст.3 сп5	150	1974
ТК-55Б-Нежнова, 51/1	10	Ст.3 сп5	100	1974
кот. - ТК-47	821	Ст.3 сп5	400	1974
ТК-77-Пестова, 28/1	100	Ст.3 сп5	100	1974
Пестова,28/2- Пестова,28/3	27	Ст.3 сп5	80	1974
Пестова,22/1- Пестова,22	15	Ст.3 сп5	80	1974
ТК-6-ТК-52	260	Ст.3 сп5	400	1974
ТК-59-ТК-59А	50,5	Ст.3 сп5	100	1974
ТК-59-ЦТП	15	Ст.3 сп5	100	1974
ТК-12-ТК-18	17	Ст.3 сп5	150	1974
ТК-18-ТК-19	17	Ст.3 сп5	150	1974
ТК-19-Набережная,30Б	40	Ст.3 сп5	80	1974
ТК-13-ТК-20	5	Ст.3 сп5	150	1974
ТК-20-ТК-21	3	Ст.3 сп5	150	1974

ТК-23-Луговая,2	112	Ст.3 сп5	200/100	1974
ТК-15-Набережная,28	12	Ст.3 сп5	100	1974
ТК-16-Заречная,69	198	Ст.3 сп5	150/100	1974
ТК-30-ТК-32 (ГВС)	130	Ст.3 сп5	150/80	1974
ТК-32-ТК-33 (ГВС)	80	Ст.3 сп5	150/80	1974
ТК-30-ТК-34 (ГВС)	66	Ст.3 сп5	200/150	1974
ТК-34-ТК-38(ГВС)	252	Ст.3 сп5	200/150	1974
ТК-45-Февральская,63 (ГВС)	112	Ст.3 сп5	80/50	1974
ТК-45-Февральская,79 (ГВС)	248	Ст.3 сп5	80/50	1974
ТК-35-ТК-36 (ГВС)	80	Ст.3 сп5	80	1974
Кочубея, 21/1- ТК- 43(ГВС)	92	Ст.3 сп5	80	1974
ТК-42-ТК-64(ГВС)	71	Ст.3 сп5	150/100	1974
ТК-49А-ТК49(ГВС)	54	Ст.3 сп5	2x89	1974
ТК-49А-ЦТП (ГВС)	66	Ст.3 сп5	100	1974
ТК-47-ТК-6	115	Ст.3 сп5	400	1974
ТК-55-ТК-56	90	Ст.3 сп5	300	1974
ТК-53-ТК-55	93	Ст.3 сп5	300	1974
ТК-52-ТК-53	91	Ст.3 сп5	300	1974
ТК-56-ТК-62	44	Ст.3 сп5	300	1974
ТК-12-ТК-14	203	Ст.3 сп5	250	1974
ТК-57-ТК-11	113	Ст.3 сп5	250	1974
ТК-7-ТК-57	114	Ст.3 сп5	250	1974
ТК-77-ТК-7	289	Ст.3 сп5	250	1974
ТК-52-ТК-77	142	Ст.3 сп5	250	1974

TK-16-TK-24	30	Ст.3 сп5	200	1974
TK-14-TK-15	44	Ст.3 сп5	200	1974
TK-15-TK-16	207	Ст.3 сп5	200	1974
TK-22-TK-23	40.5	Ст.3 сп5	200	1974
TK-14-TK-22	28	Ст.3 сп5	200	1974
TK-57 до ж.д. Набережная, 32/2	125	Ст.3 сп5	200	1974
TK-41-TK-42	68	Ст.3 сп5	200	1974
TK-40-TK-41	71	Ст.3 сп5	200	1974
TK-39а-TK-40	40	Ст.3 сп5	200	1974
TK-24-кот. «Баня №5»	25	Ст.3 сп5	150	1974
<b>Итого по котельным:</b>	<b>5242</b>			
<b>Котельная «Станкоремзавод»</b>				
TK-43-TK-43А	52	Ст.3 сп5	100	1974
TK-66-TK-67	59	Ст.3 сп5	150	1974
TK-68-TK-69	16	Ст.3 сп5	150	1974
TK-65-TK-72	190	Ст.3 сп5	250	1974
TK-72-TK-73	8	Ст.3 сп5	200	1974
TK-73-TK-76	19	Ст.3 сп5	100	1974
TK-76-TK-77	23	Ст.3 сп5	80	1974
TK-73-TK-74	152	Ст.3 сп5	200	1974
TK-65-TK-66	25	Ст.3 сп5	200	1974
Кот.-TK-1	13	Ст.3 сп5	250	1974
TK-1-TK-51	95,5	Ст.3 сп5	250	1974
TK-51-TK-65	171	Ст.3 сп5	250	1974
TK-2-TK-43	229	Ст.3 сп5	100	1974

TK-1-TK-2	11	Ст.3 сп5	250	1974
TK-2-TK-3	130	Ст.3 сп5	250	1974
TK-3-TK-7	349	Ст.3 сп5	250	1974
TK-66-TK-68	61	Ст.3 сп5	150	1974
TK-68-TK-78	90	Ст.3 сп5	150	1974
TK-78-TK-78A	129	Ст.3 сп5	100	1974
TK-52-TK-51	5	Ст.3 сп5	250	1974
TK-52-TK-57	229	Ст.3 сп5	150	1974
TK-57-TK-58	28	Ст.3 сп5	100	1974
TK-58-TK-59	65	Ст.3 сп5	100	1974
TK-7-TK-9	123	Ст.3 сп5	250	1974
TK-9-TK-9a	51	Ст.3 сп5	200	1974
TK-9A-TK-10	21	Ст.3 сп5	150	1974
TK-10-TK-10A	99	Ст.3 сп5	80	1974
TK-10-TK-12A	36	Ст.3 сп5	150	1974
TK-9A-TK-14	42	Ст.3 сп5	150	1974
TK-14-TK-14A	37	Ст.3 сп5	150	1974
TK-14-TK-13	124	Ст.3 сп5	100	1974
TK-12A-TK-12	97	Ст.3 сп5	100	1974
<b>Итого по котельной:</b>	<b>2779,5</b>			
<b>Котельная «Белая Ромашка»</b>				
УТ-1 до ТК-139	70	Ст.3 сп5	350	1974
TK-139-TK59A	122	Ст.3 сп5	350	1974
TK-97-TK-6	160	Ст.3 сп5	300	1974
TK-59A-TK-126	290,5	Ст.3 сп5	300	1974

TK-1-TK-19	325	Ст.3 сп5	250	1974
TK-6A-TK-7	68	Ст.3 сп5	200	1974
TK-10-TK-11	105	Ст.3 сп5	250	1974
TK-9-TK-10	60	Ст.3 сп5	200	1974
TK-8-TK-9	68	Ст.3 сп5	200	1974
TK-19-TK-26	354	Ст.3 сп5	200	1974
TK-139-TK-44 (возд.)	62	Ст.3 сп5	200	1974
TK-59-TK-63B	161	Ст.3 сп5	200	1974
TK-11-TK-131	218	Ст.3 сп5	250	1974
TK-35-TK-40 (возд.)	120	Ст.3 сп5	150	1974
TK-105-TK-26	78	Ст.3 сп5	150	1974
TK-29-TK-30	43	Ст.3 сп5	150	1974
TK-44-TK-53 (возд.)	318	Ст.3 сп5	150	1974
TK-44-TK-53	86	Ст.3 сп5	150	1974
TK-73-TK-79	55	Ст.3 сп5	150	1974
TK-44-TK-45	50	Ст.3 сп5	150	1974
TK-59A-TK-63Б	122	Ст.3 сп5	150	1974
TK-63B-TK-68	168	Ст.3 сп5	150	1974
TK-11-TK-14	190	Ст.3 сп5	150	1974
TK-131-TK-116	28	Ст.3 сп5	150	1974
TK-116-TK-117	63	Ст.3 сп5	150	1974
TK-128-TK-142	25	Ст.3 сп5	150	1974
TK-11-TK-29	143	Ст.3 сп5	100	1974
TK-54A-TK-33	86	Ст.3 сп5	80	1974
TK-57-TK-59 (возд.)	189	Ст.3 сп5	100	1974
TK-32-стена ЦТП, А.	65	Ст.3 сп5	200	1974



Строителей,2/1				
ЦТП, А.Стр. 2/2 - ТК-34	22	Ст.3 сп5	80	1974
ТК-10-ТК-104	35	Ст.3 сп5	150	1974
ТК-95-ТК-3	152	Ст.3 сп5	100	1974
ТК-53-ТК-53А	12	Ст.3 сп5	50	1974
ТК-57-ТК-55	13	Ст.3 сп5	80	1974
ТК-68-ТК-80	192	Ст.3 сп5	150	1974
ТК-80-ТК-71	102	Ст.3 сп5	125	1974
ТК-71-ТК-101	7	Ст.3 сп5	100	1974
ТК-78-ТК-83	150	Ст.3 сп5	80	1974
ТК-124-ТК-129	305	Ст.3 сп5	150	1974
ТК-109-ТК-112 (65/113м)	178	Ст.3 сп5	150/125	1974
ТК-144-ТК-142 (32/44м)	76	Ст.3 сп5	125/100	1974
ТК-129-ТК-127	70	Ст.3 сп5	80	1974
ТК-23-ТК-24	75	Ст.3 сп5	200	1974
ТК-16-ТК-17	35	Ст.3 сп5	100	1974
ТК-18-УТ-2	24	Ст.3 сп5	80	1974
ТК-20-ТК-22 (возд.)	40	Ст.3 сп5	80	1974
ТК-117-ТК-118	63	Ст.3 сп5	80	1974
ТК-118-ТК-118а	15	Ст.3 сп5	80	1974
ТК-4-ТК-141 (возд.)	95	Ст.3 сп5	350	1974
ТК-4-ТК-141	155	Ст.3 сп5	350	1974
ТК-2-ТК-35 (64/32м)	96	Ст.3 сп5	150/125	1974
ТК-4-ТК-96	1100	Ст.3 сп5	100	1974
ТК-7-ТК-8	58	Ст.3 сп5	200	1974

TK-6-TK-6A	12	Ст.3 сп5	250	1974
TK-40-TK-426	197	Ст.3 сп5	150	1974
TK-26-TK-32A	190	Ст.3 сп5	200	1974
TK-30-TK-105	78	Ст.3 сп5	150	1974
TK-50-TK-50a	64	Ст.3 сп5	80	1974
TK-45-TK-45a	47	Ст.3 сп5	80	1974
TK-18-ПК-1	10	Ст.3 сп5	80	1974
TK-63Б-TK-73	157	Ст.3 сп5	150	1974
TK-114-TK-115	76	Ст.3 сп5	250	1974
TK-126-TK-128	83	Ст.3 сп5	200	1974
TK-128-TK-112	201	Ст.3 сп5	150	1974
TK-61A-TK-62	32	Ст.3 сп5	80	1974
TK-15-TK-23	22	Ст.3 сп5	100	1974
TK-40-TK-35(возд.)	120	Ст.3 сп5	125	1974
Кот. - TK-97 (возд.)	587	Ст.3 сп5	500	1974
TK-46-TK-53(возд.)	339	Ст.3 сп5	150	1974
TK-131-TK-11	230	Ст.3 сп5	200	1974
TK-14-TK-19	140	Ст.3 сп5	250	1974
<b>Итого по котельной:</b>	<b>8547,5</b>			
<b>Котельная «Трампарк Скачки»</b>				
TK-1-TK-3	200	Ст.3сп5	200	1974
TK-3-TK-5	64	Ст.3сп5	125	1974
TK-5-TK-5A	97	Ст.3сп5	100	1974
TK-3-TK-6	55	Ст.3сп5	200	1974
TK-6-TK-11	390	Ст.3сп5	150	1974
Кот.-TK-13	12	Ст.3сп5	76	1974
TK-1-TK12A	150	Ст.3сп5	200	1974
TK-12A-TK-12	62	Ст.3сп5	100	1974
TK-12-П.Гольятти,182	4	Ст.3сп5	100	1974
TK-6-Дорожная,34	20	Ст.3сп5	100	1974

ТК-10-Ермолова,253	15	Ст.3сп5	100	1974
<b>Итого по котельной:</b>	<b>1069</b>			
<b>Котельная «ЩВС»"</b>				
ТК-1-ТК-8	39	Ст.3сп5	200/150	1971
ТК-2-ТК-3	54	Ст.3сп5	100	1971
ТК-8-ТК-9	48	Ст.3сп5	150/100	1971
ТК-9-Солдатский проезд,152	16	Ст.3сп5	150/100	1971
Солдатский проезд,152-ТК-12	20	Ст.3сп5	100/80	1971
ТК-14-ТК-15	73,5	Ст.3сп5	200/108	1971
ТК-15-ТК-19	81	Ст.3сп5	200/108	1971
ТК-19-ТК-28	205	Ст.3сп5	125/108	1971
ТК-10-ТК-10А	22	Ст.3сп5	80	1971
ТК-20-ТК-21	30	Ст.3сп5	100	1971
ТК-21-ТК-21А	8	Ст.3сп5	100	1971
ТК-21А-ТК-22	5	Ст.3сп5	100	1971
ТК-22-ТК-23	67	Ст.3сп5	100	1971
ТК-23-Столовая	13	Ст.3сп5	100	1971
ТК-1-ТК-6	54	Ст.3сп5	150	1971
ТК-6-Калинина,160	17	Ст.3сп5	80/50	1971
ТК-4-ТК-4А	8	Ст.3сп5	100	1971
ТК-3-Солдатский проезд,158	114	Ст.3сп5	100/80	1971
ТК-6-Калинина,162	66	Ст.3сп5	200/150	1971
ТК-10-Сергеева,10	23	Ст.3сп5	150	1971
ТК-28-Сп.корпус№1	16	Ст.3сп5	100	1971
<b>Итого по котельной:</b>	<b>979,5</b>			
<b>Котельная «Константиновская»</b>				
Кот.-ТК-1	48	Ст.3сп5	300/100	1973
ТК-1-ТК-2	116	Ст.3сп5	300/100	1973
ТК-2-ТК-3	120	Ст.3сп5	300/100	1973
ТК-3-ТК-5	360	Ст.3сп5	250/100	1973
ТК-5-ТК-9	430	Ст.3сп5	150/80	1973
ТК9-ТК-10	270	Ст.3сп5	80/50	1973
ТК-5-ТК-13	170	Ст.3сп5	150/100	1973
ТК-3-ПК-7	140	Ст.3сп5	80/50	1973
ПК-7-ПК-35	90	Ст.3сп5	80/50	1973
ТК14-Ленина 42	70	Ст.3сп5	80/70	1973

ТК-15-Ленина 38	8	Ст.3сп5	80/50	1973
ТК-10-Ленина,6	160	Ст.3сп5	80/70	1973
ТК-16-Ленина,26	54	Ст.3сп5	80/50	1973
ТК-8-ТК-16	114	Ст.3сп5	80/50	1973
ТК7-ТК-8	50	Ст.3сп5	133/80	1973
<b>Итого по котельной:</b>	<b>2200</b>			
<b>ВСЕГО</b>	<b>33 609</b>			

## 6.2. Предложение по внедрению автоматизированной системы контроля тепловой сети - «АСКТС»

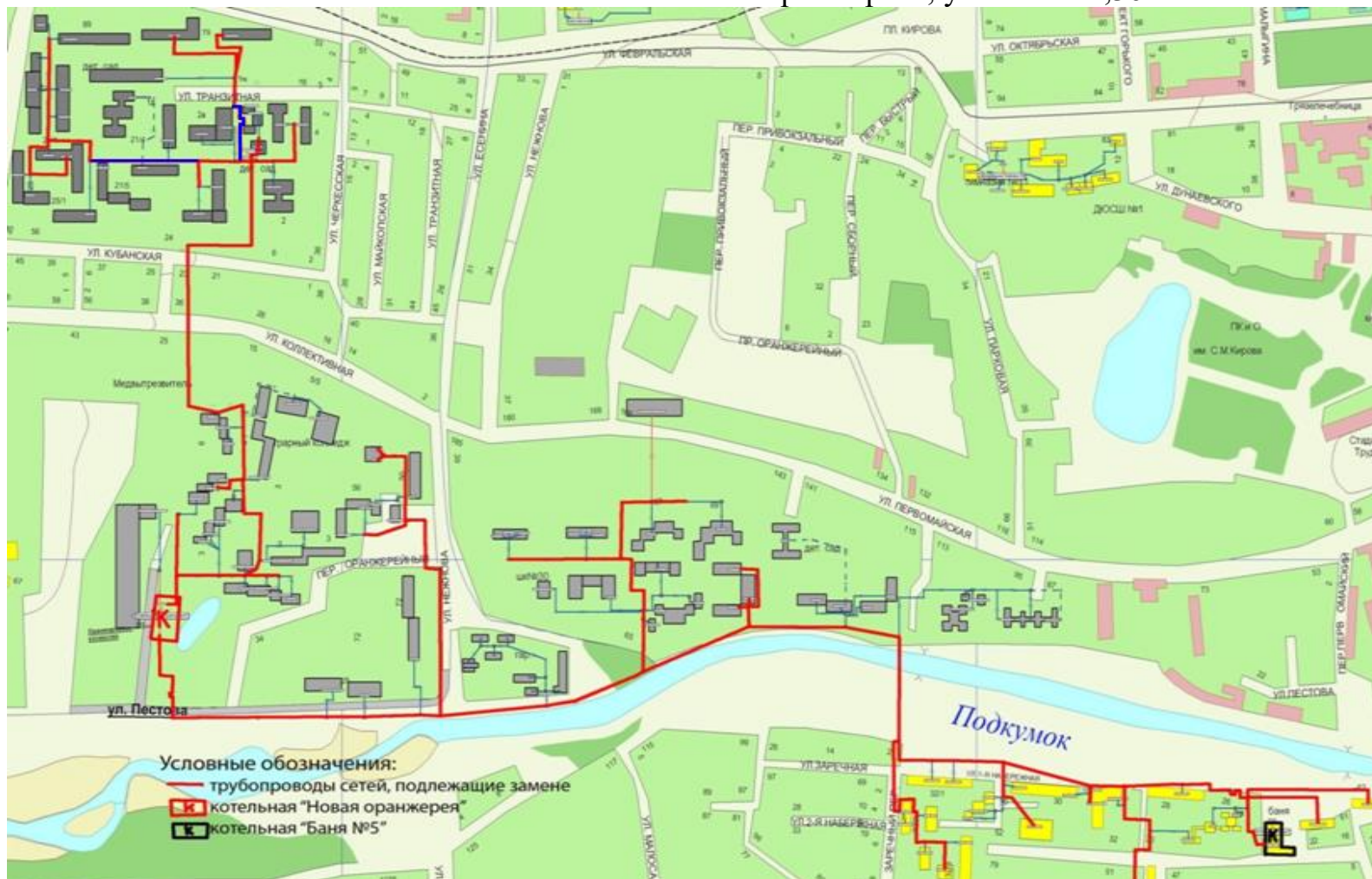
Система АСКТС предназначена для постоянного дистанционного контроля параметров теплоносителя по температуре и давлению в подающем и обратном магистральных трубопроводах, с контролем уровня аварийного затопления тепловой камеры, сбора и передачи данных на диспетчерский пульт.

Таблица 6.2. Перечень тепловых камер, где предполагается разместить систему контроля

№ п/п	Тепловая камера	Наименование котельной, адрес
1	ТК-2	Котельная «Дом Советов», ул. К. Хетагурова,9
2	ТК-4	
3	ТК-10	
4	ТК-78а	
5	ТК-12	
6	ТК-45	
7	ТК-46	
8	ТК-1	Котельная «Мотель» ул. 295 Стрелковой Дивизии,3 Котельная «Детская больница» по ул. Кучуры,1
9	ТК-42	
10	ТК-79	
11	ТК-12	
12	ТК-2	
13	ТК-1	Котельная «Белая Ромашка» ул. Московская,65
14	ТК-2	
15	ТК-3	
16	ТК-97	
17	ТК-59а	
18	ТК-131	
19	ТК-119	
20	ТК-10	
21	ТК-10	Котельная «Новая оранжерея»,пр. Оранжерейный,5
22	ТК-57	
23	ТК-47	
24	ТК-30	

25	TK-69	Котельная «М-н Бештау» ул. Адмиральского,4
26	TK-18	
27	TK-71a	
28	TK-104	
29	TK-55	
30	TK-89a	
31	TK-1	Котельная «Фирма Кавказ» ул. Ермолова,12
32	TK-40	
33	TK-2	Котельная «Крайнего,2» ул. Крайнего,2
34	TK-15	
35	TK-13	
36	TK-7	
37	TK-1	Котельная «Детский сад №37» кл. К.Хетагурова,69
38	TK-3	
39	TK-5	
40	TK-3	Котельная «Трампарк Скачки» ул. П.Тольятти,150
41	TK-16	Котельная «Туркомплекс Озерный» ул. Егоршина,5
42	TK-14a	Котельная «Станкореизавод», ул. Ясная,17
43	TK-74	
44	TK-68	
45	TK-52	
46	TK-3	
47	TK-1A	Котельная «Калинина,42» пр. Калинина,42а, «РКМ», пр. 40 лет Октября,27
48	TK2	
49	TK-4	
50	TK-6	
51	TK-7	
52	TK-28	
53	TK-4	Котельная «Константиновская», ст. Константиновская, ул. Октябрьская,112
54	TK-9	
55	TK-15	
56	TK-1	Котельная «Машукская» пос. Среднеподкумский
57	TK-4	
58	TK-1	Котельная «ПЦВС» ул. Солдатский проезд ,2
59	TK-8	
60	TK-10	
61	TK-16	
62	TK-12	Котельная «Кирова,67» пр. Кирова,67
63	TK-15	
64	TK-5	Котельная «Матвеева», ул. Матвеева
65	TK-8	

Схемы тепловых сетей от основных районных котельных с нанесенными участками, планируемыми к замене  
Тепловые сети от котельной «Новая Оранжерея», ул. Пестова,36





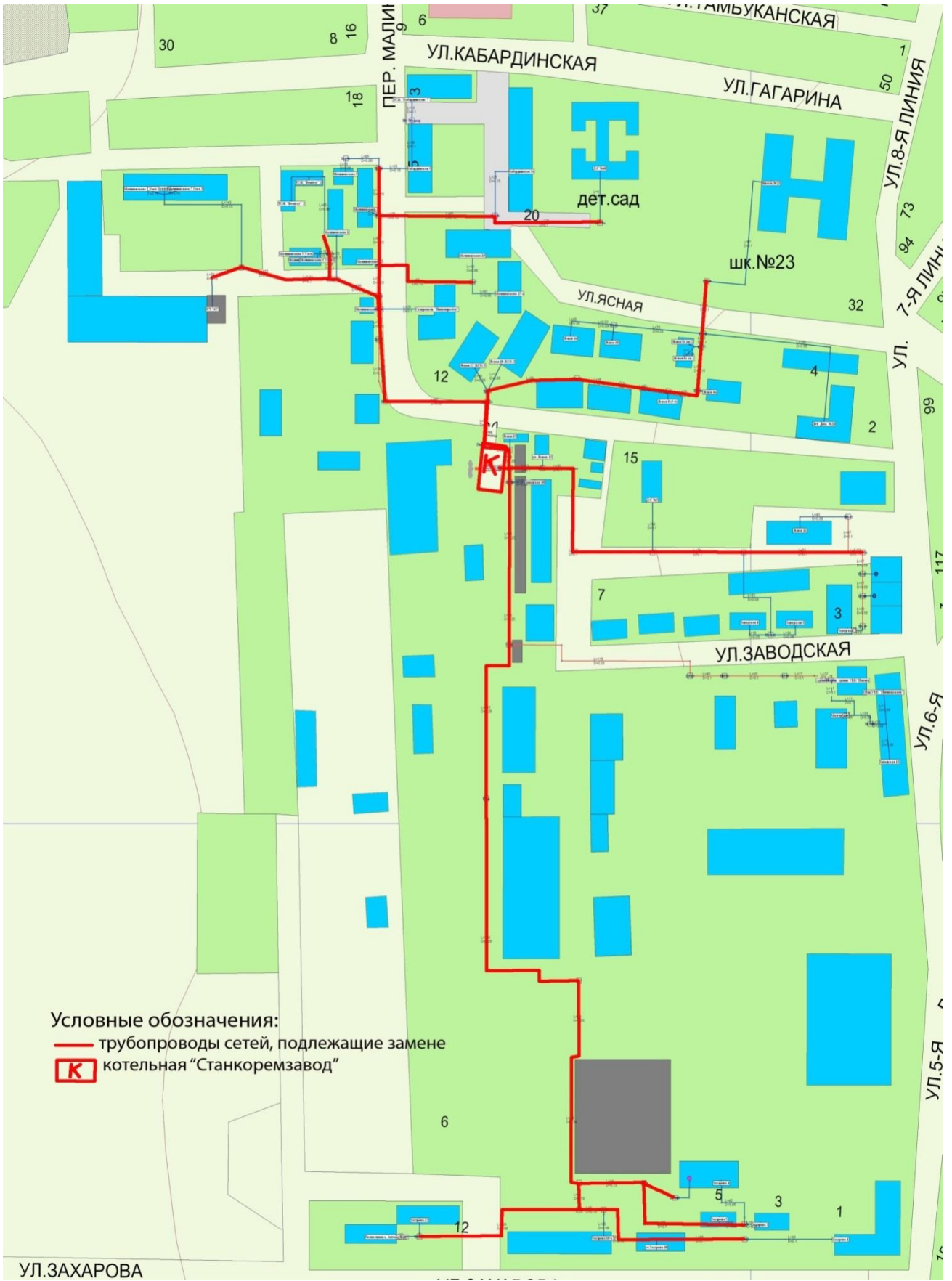


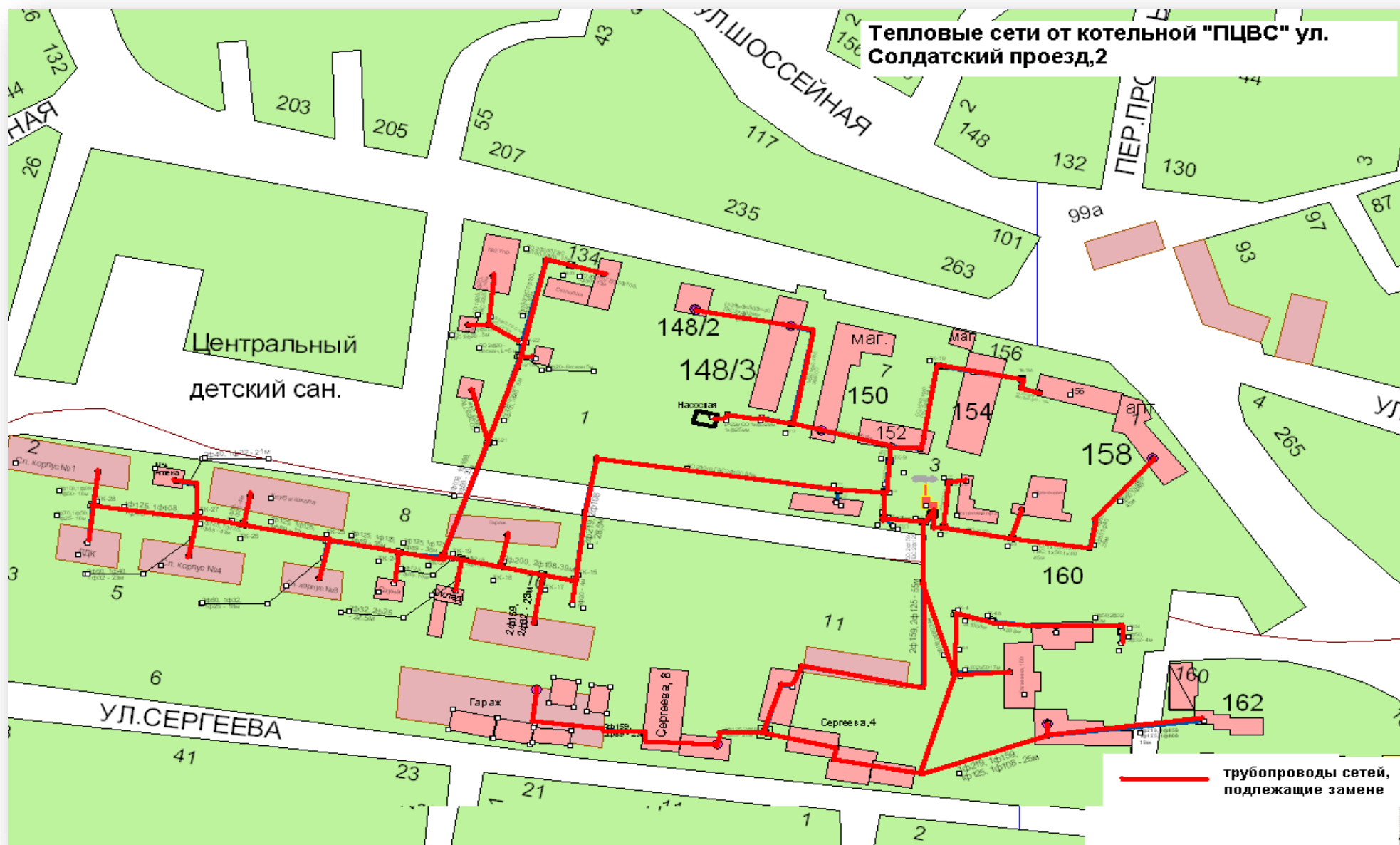






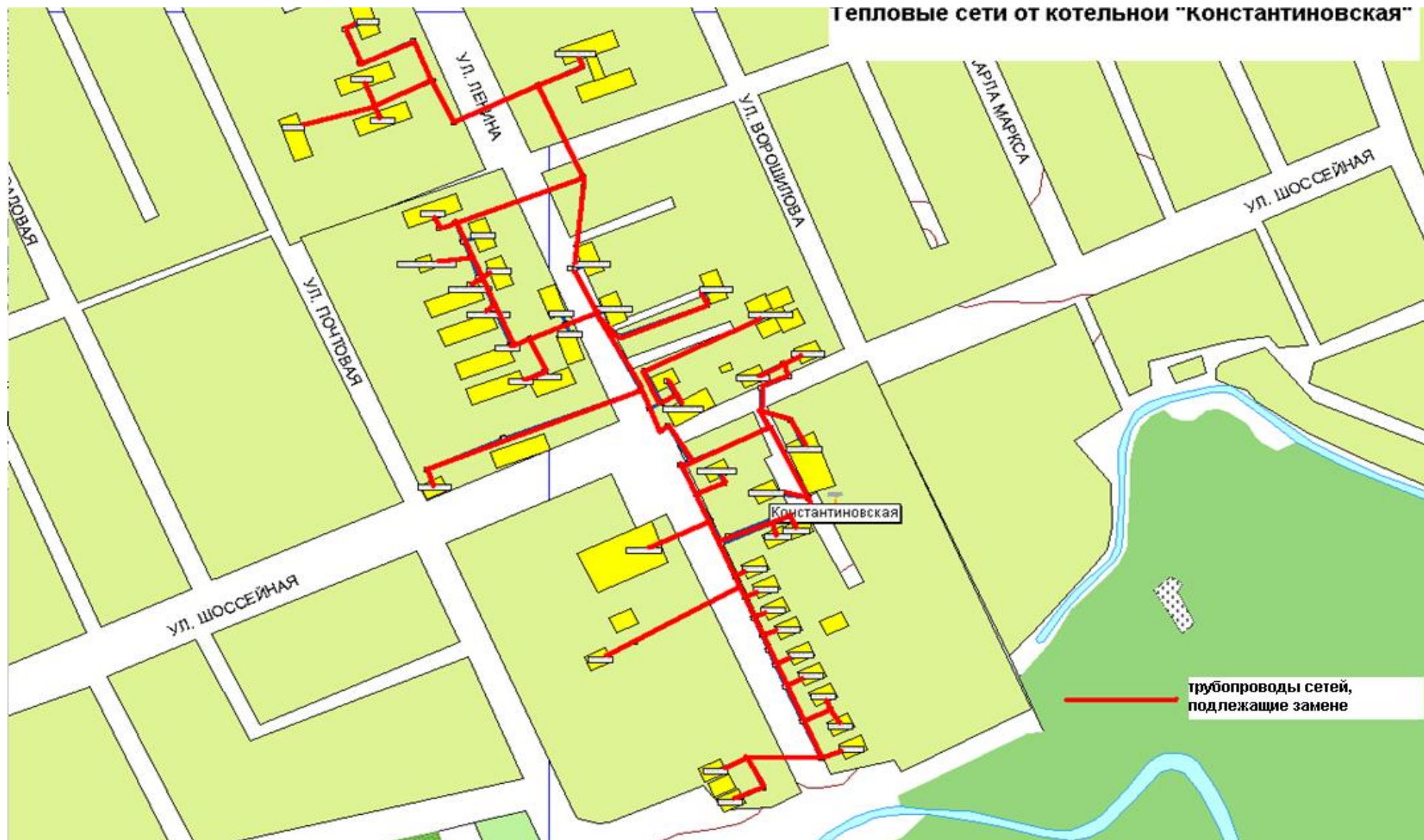
Тепловые сети от котельной от котельной «Станкоремзавод», ул. Ясная,7











### 6.3. Рекомендуемые температурные графики отпуска тепла

В соответствии с СНиП 41-02-2003 «тепловые сети» регулирование отпуска теплоты от источников тепловой энергии сохраняется качественное по нагрузке отопления или по совмещенной нагрузке отопления и горячего водоснабжения согласно графику изменения температуры воды в зависимости от температуры наружного воздуха.

Данные о фактических температурах теплоносителя предоставленные теплоснабжающими организациями и проведенные при разработке Схемы расчеты показали, что по большинству зон теплоснабжения утвержденный температурный график не выдерживается как по температуре прямой, так и обратной сетевой воде.

Высокая температура обратной сетевой воды в зонах теплоснабжения, в которых осуществляется централизованная подача тепла на нужды горячего водоснабжения (котельные ООО «Энергетик», «ПЦВС», «Туркомплекс Озерный» «Константиновская», «Машукская»), свидетельствует об отсутствии или неудовлетворительной работе регуляторов горячего водоснабжения.

В результате из-за низкого располагаемого температурного перепада, в теплосетях циркулирует сетевой воды больше, чем это было бы при работе по утвержденным графикам.

На основании проведенных гидравлических расчетов и с учетом вышесказанного определены оптимальные температурные графики отпуска тепла от теплоисточников города (таблица 6.3).

Таблица 6.3. Оптимальные температурные графики отпуска тепла

теплоисточник	Оптимальный температурный график	Обоснование
Мотель	<b>115/70 °С</b>	1 . Регулирование отпуска тепла по совмещенной нагрузке отопления и горячего водоснабжения 2 . Котельные находится в центре зоны своих тепловых нагрузок; 3 . Наличие резерва по пропускной способности большинства магистральных трубопроводов
Белая Ромашка		
М-н Бештау		
Новая Оранжевая		
Баня,5		
Дом Советов		
Трампарк Скачки		
Станкоремзавод		

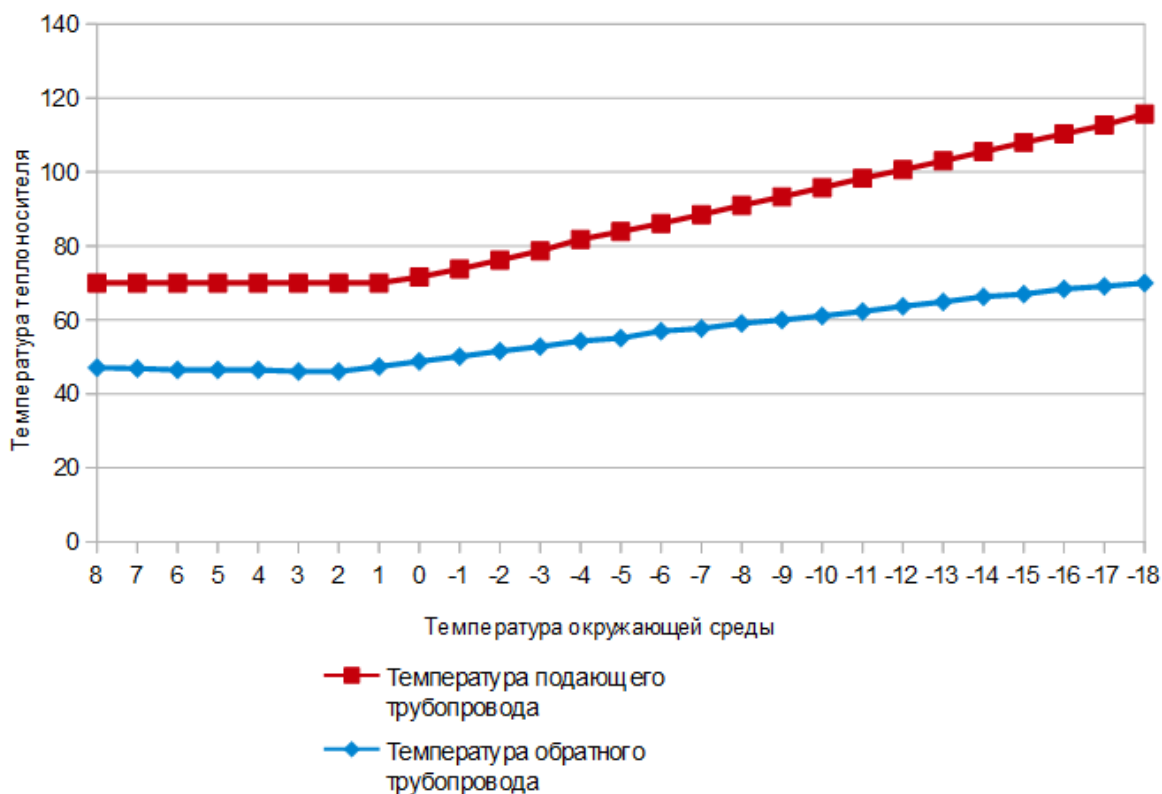


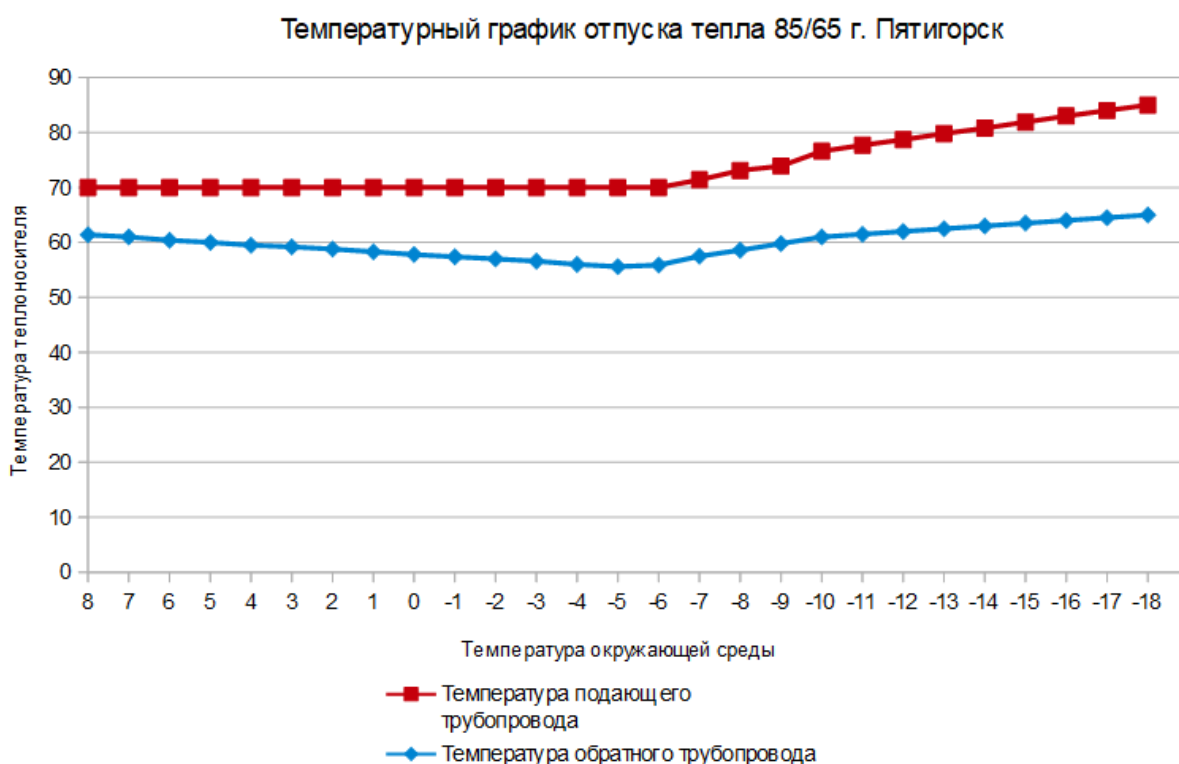
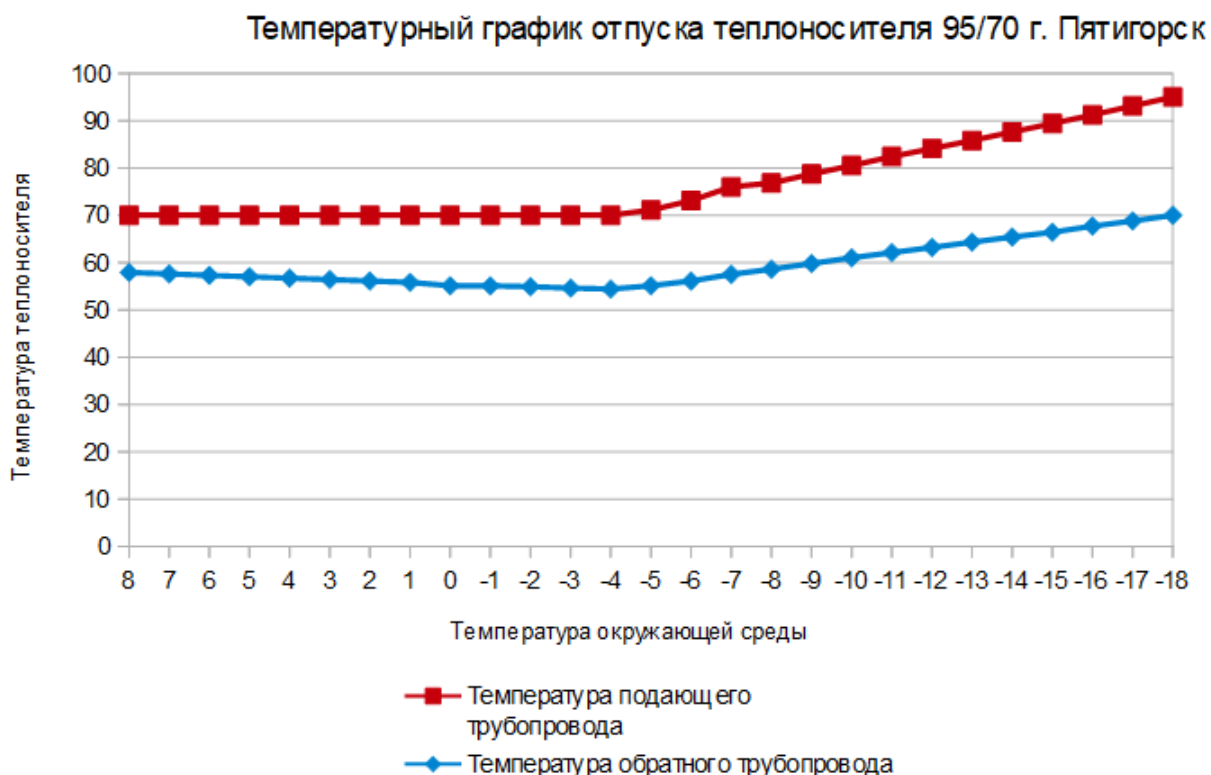
Грязелечебница		
Гора Казачка		
Береговая		
«Машук»		
Все остальные котельные	<b>95/70 °С; 85/60 °С;</b>	1 . Подключение потребителей по безэлеваторной схеме 2 . Малый радиус теплоснабжения 3 . Наличие резерва по пропускной способности тепловых сетей

Для выдерживания оптимальных графиков требуется:  
 провести соответствующую балансировку и наладку систем теплопотребления с установкой ограничителей расхода воды на отопление (шайбирование, балансировочные клапаны);  
 установка, доведение до работоспособного состояния регуляторов температуры в системе горячего водоснабжения.

Переход на оптимальные температурные графики позволит снизить циркуляцию сетевой воды в тепловых сетях, расход электрической энергии на перекачку теплоносителя.

Температурный график отпуса теплоносителя 115/70 г. Пятигорск





### Раздел 7. Перспективные топливные балансы

На перспективу для сохраняемых в работе и новых теплоисточников города основным топливом предлагается использовать природный газ. Резервного топлива на котельных города не предусмотрено.

Перспективные топливные балансы по планировочным районам г. Пятигорска представлены в таблице 7.1.

Таблица 7.1. Перспективные топливные балансы по планировочным районам города

Наименование района	Вид топлива	Прирост Теплопотребности до 2030г, Гкал/ч	Прирост расхода топлива, м <sup>3</sup> /ч до 2030г.		
			многоквартирные дома	индивидуальная застройка	Всего
Центральный планировочный район	Природный газ	36,31	4745	0	4745
Краснослободской планировочный район	Природный газ	38,62	3967	1082	5049
Новопятигорский планировочный район	Природный газ	27,48	2441	1152	3593
Итого по городу		102,41	11153	2234	13387
поселок Горячеводский	Природный газ	20,72	464	2245	2709
поселок Свободы	Природный газ	9,29	335	880	1215
поселок Нижнеподкумский	Природный газ	0,56	0	73	73
Поселок Средний Подкумок	Природный газ	4,29	0	560	560
станция Константиновская	Природный газ	1,014	0	132	132
Итого по МО		138,28	11952	6124	18076

Резерв пропускной способности сетей газоснабжения г. Пятигорска отсутствует. В 2011 году была разработана схема газораспределительной системы города Пятигорска с перспективой развития до 2030 года, целью которой являлась разработка основных технических решений по распределению газа и определению объектов нового строительства, реконструкции существующих газораспределительных сетей высокого и среднего давления.

На основании гидравлического расчета определены диаметры проектируемых газопроводов, давление газа подаваемого потребителям, проверка пропускной способности существующих газопроводов на перспективную нагрузку. Неотъемлемой частью реконструкции системы газоснабжения является реконструкция ГРС г. Пятигорска с выносом ее за пределы города в район ГРС-2 города Ессентуки(пос. Вин-сады).

Для поставки газа в необходимых объемах для потребителей г. Пятигорска, необходимо включить данные работы в программу газификации Ставропольского края.

## Раздел 8. Инвестиции в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение

### 8.1. Общие положения

Проведенные при разработке Схемы расчеты показали, что тепловыгрузки вводимых в эксплуатацию новых объектов капитального строительства в зонах действия централизованного теплоснабжения, могут быть обеспечены от существующих теплоисточников и тепловых сетей без их существенной реконструкции, так как пропускной способности существующих сетей и установленной тепловой мощности котельных достаточно для обеспечения планируемых к присоединению нагрузок.

В тоже время, выполнение указанных подключений, так и дальнейшая эксплуатация системы теплоснабжения города невозможны без проведения неотложных работ, связанных с заменой изношенных тепловых сетей и модернизацией котельных. Эксплуатация системы теплоснабжения, без решения насущных задач, постепенно приведет к существенному снижению резерва пропускной способности тепловых сетей, резерва тепловой мощности котельных, надежности работы всей системы, а также может привести к аварийным отключениям, как существующих потребителей тепла, так и вновь присоединяемых.

Для поддержания требуемых у потребителей качества теплоносителя, учитывая фактическое техническое состояние и высокую степень износа установленного в городе котельного оборудования, а также для решения задачи по минимизации затрат на теплоснабжение в расчете на каждого потребителя в долгосрочной перспективе, требуется реконструкция и техническое перевооружение рассматриваемых объектов.

### 8.2. Объем инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение источников тепловой энергии

Предлагаемый перечень мероприятий и размер необходимых инвестиций в новое строительство, реконструкцию и техническое перевооружение источников тепла по г. Пятигорску на каждом этапе рассматриваемого периода представлен в таблице 8.1, а по тепловым сетям - в таблице 8.2.



Таблица 8.1. Объем инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение источников тепла

Наименование источника	Планируемые мероприятия	Цели реализации мероприятия	Ориентировочный объем инвестиций*, млн. руб., без учета НДС								
			всего								
				2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030-2033
Белая Ромашка- КВГМ-20 - 1 ед., ПТВМ-30-1 ед.	Замена котлов на современное оборудование, замена автоматики безопасности на современные цифровые контрольные приборы и средства автоматизации	Увеличить КПД до 93%, экономия по расходу газа, увеличение срока эксплуатации оборудования, снижение эксплуатационных затрат, улучшить надежность и качество теплоснабжения	100,00				40,00			60,00	
ПЦВС, Солдатский проезд, 2, 3 ед. Е1/9			7,78		7,78						
Туркомплекс Озерный-3 ед.			7,20					7,20			
М-н Бештау -КВГМ-10-2 ед.			68,00					20,0	20,00	16,00	32,00
ВАО Интурист-2ед.			6,00			6,00					
Новая Оранжевая -5 ед			100,00					20,00	20,00	20,00	40,00
Мотель-5 ед.			0,00								
Дом Советов -3 ед.			60,00			20,00	20,00				20,00
Детский сад №37 -2 ед.			4,80					2,40	2,40		
Детская больница -3 ед.			4,80			2,40	2,40				
Трам-парк Скачки 2 ед.			10,00			5,00	5,00				
Кирова, 85 - 2 ед.			4,00			2,00	2,00				
фирма "Кавказ" - 2 ед.			12,00							6,00	6,00
"Баня, 5" - 2 ед.			10,00					5,00	5,00		
"Чапаева, 36" -3 ед.			5,25								5,25
СРЗ ул. Ясная, 17 - 3 ед.			22,75								22,75
Константиновская, ул. Октябрьская, 112 -3 ед			10,50							10,50	

			<b>453,08</b>	0,00	7,78	35,40	69,40	34,60	47,40	112,50	126,00	
Горбольница, пр. Калинина,33-2 ед. -2 МВт	Замена котлов импортного производства на котлы Российского производителя	Улучшение качества и надежности теплоснабжения	4,00						2,00	2,00		
"Детский санаторий Ромашка", ул. Ермолова,213 -600 кВт			3,00							3,00		
ул. Матвеева,119-760 кВт			4,00		4,00							
ул.Ермолова,40 - 400кВт			2,50							2,50		
Детский сад №41,пр. Советской Армии,59-61-600кВт			3,00						3,00			
Детский сад №23,ул.. П Тольятти,40-600кВт			3,00						3,00			
			<b>19,50</b>	<b>0,00</b>	<b>4,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>6,00</b>	<b>4,50</b>	<b>5,00</b>	<b>0,00</b>	
				2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030-2033	
ул. Ермолова,225, 0,5 МВт	Децентрализация теплоснабжения, приближение теплоисточника к потребителю		7,75		7,75							
Школа №23, 0,5 МВт			12,40						12,40			
Школа №1, 0,5 МВт			7,75						7,75			
			0,00									
			0,00									
			<b>23,90</b>	<b>0,00</b>	<b>7,75</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>20,15</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>

Калинина,42+ РК(7 МВт)	Закрытие подвальных котельных	Повысить безопасность эксплуатации оборудования котельной, снизить эксплуатационные затраты, улучшить надежность и качество теплоснабжения	108,50							18,50	90,00
Соборная,7+ Соборная,15-0,512Гкал/ч ( 0,6МВт)			8,40						8,40		
Рубина,2 -0,344 Гкал/ч(0,4 МВт)			6,20							6,20	
Кирова,33 - 0,431 Гкал/ч(0,5 МВт)			7,75							7,75	
			<b>130,85</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>8,40</b>	<b>32,45</b>
ул. 50 лет ВЛКСМ,102, суш. 2,6 МВт	Устройство БМК 2 МВт вместо котельной "К-р Бештау"	Обеспечение тепловой энергией жилищного фонда и объектов социального назначения	31,00				15,5	15,5			





ул. Партизанская,1	Строительство Блочно-модульной котельной мощностью 16 МВт вместо котельной "Береговая"	Обеспечение тепловой энергией жилищного фонда и объектов социального назначения	155 607,01	51,987	119,986						
			<b>473,13</b>	<b>60,87</b>	<b>173,66</b>	<b>9,30</b>	<b>15,50</b>	<b>15,50</b>	<b>0,00</b>	<b>9,30</b>	<b>189,00</b>
	Замена энергоемких сетевых насосных агрегатов на насосные станции со шкафом управления и частотными преобразователями	Улучшение гидравлических режимов передачи теплоносителя потребителям тепловой энергии, повышение качества услуг									
Дом Советов (Зима), 2 ед.			3,50		3,50						
М-н Бештау ( зима),3 ед			5,00					5,00			
Б Ромашка повысительный -1 ед.			2,00			2,00					
Баня,5, 2 ед.			1,00						1,00		
Константиновка, 3 ед.			1,50							1,50	
			<b>13,00</b>	<b>0,00</b>	<b>3,50</b>	<b>2,00</b>	<b>0,00</b>	<b>5,00</b>	<b>1,00</b>	<b>1,50</b>	<b>0,00</b>
	Замена кожухотрубных теплообменных аппаратов на современные теплообменные аппараты			2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030 - 2033
ЦТП Квартал-300, ул. Транзитная,13А (3х1,0 Гкал)		4,08	4,08								
ЦТП ул. Аллея Строителей,2/2		1,20						1,50			
ЦТП-1, пр.Калинина,2/2		4,08			4,08						
ЦТП-2, пр.Калинина,2/4		4,08				4,08					

ИТП-ул. 295 Стрелковой Дивизии,8			1,20					1,20			
ст. Константиновская, ул. Октябрьская,112(1x0,7МВт)			1,20						1,50		
ИТП, ул. Адмиральского,2/3			1,20							1,20	
			<b>17,04</b>	<b>4,08</b>	<b>2,40</b>	<b>4,08</b>	<b>4,08</b>	<b>1,20</b>	<b>3,00</b>	<b>1,20</b>	<b>0,00</b>
Котельные с диаметром трубопроводов Ду300-500-9 объектов	Установка приборов учета на объектах	№261-ФЗ "Об энергосбережении"	<b>4,50</b>							<b>4,50</b>	
Котельные с выходным диаметром трубопроводов Ду100-250-50 объектов			<b>25,00</b>								
			<b>29,50</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>4,50</b>	<b>25,00</b>
			<b>572,85</b>	<b>14,95</b>	<b>155 624,66</b>	<b>121,58</b>	<b>227,78</b>	<b>131,50</b>	<b>179,25</b>	<b>391,45</b>	<b>430,00</b>

Таблица 8.2. Объем инвестиций в строительство и реконструкцию тепловых сетей

Наименование источника	Планируемые мероприятия	Цели реализации мероприятия	Ориентировочный объем инвестиций*, млн. руб., без учета НДС								
			всего								
				2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030-2033
М-н Бештау, от ТК104 до ТК118, 400 м; от ТК76 до ТК71,120м	Реконструкция или модернизация существующей	Улучшение качества и надежности теплоснабжения	20,07					4,632	15,44		
Мотель, 4408,5 м			170,15			80,00	90,15				

Белая Ромашка, 8547,5	их объектов в целях снижения износа данных объектов		329,93							79,93	250,00
М-н Бештау, 6793 м			162,09						50,00	50,00	62,09
Н. Оранжерея, 5242 м			202,34					50,00	50,00		102,34
Дом Советов, 1590 м			61,57							61,57	
СРЗ, 2779 м			107,31							50,00	57,31
Константиновская, 2200 м			84,92						40,00		44,92
Трам-парк Скачки, 1069 м			41,26							41,26	
ПЦВС, 979,5 м			37,79				37,79				
				<b>1217,44</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>117,79</b>	<b>144,78</b>	<b>155,44</b>	<b>282,77</b>
Перечень тепловых камер согласно Таблице 5.2. (Раздел 5)	Внедрение системы контроля тепловой сети "АСКТС"	Осуществление контроля параметров для проведения режимов наладки по тепловым сетям	11,575	0,55	0,875	0,875	0,875	0,875	0,875	0,875	5,775
			11,575	0,55	0,875	0,875	0,875	0,875	0,875	0,875	5,775
			<b>1229,01</b>	<b>0,55</b>	<b>0,88</b>	<b>0,88</b>	<b>118,67</b>	<b>145,66</b>	<b>156,32</b>	<b>283,64</b>	<b>522,43</b>

\* Ориентировочный объем инвестиций определен в ценах 2022 года и должен быть уточнен при разработке проектно-сметной документации.

8.3.Сводные результаты экономической эффективности инвестиций  
Показатели экономической эффективности мероприятий приведены в  
таблице 8.3.

Таблица 8.3. Сводные результаты экономической эффективности инвестиций

№ п/п	Наименование объекта	Показатели экономической эффективности мероприятий				
		капитальн ые вложения (без НДС), тыс. руб.	чистый дисконтир ованный доход (ЧДД), тыс.руб.	внутренняя норма доходности (ВНД), %	срок окупаем ости, лет	дискон тирова нный срок окупае мости, лет
1	Устройство блочно-модульной котельной для поставки тепловой энергии на жилой дом по ул.Ермолова, 225	7 750,0	-5,89	20,82	4,61	6,80
2	Устройство блочно-модульной котельной для поставки тепловой энергии на жилые дома (котельные РКМ и Калинина,42)	108 500,00	-3 803,88	8,83	10,18	24,52
3	Устройство блочно-модульной котельной для поставки тепловой энергии для школы №1	7 750,00	1016,6	11,43	13,8	14,8
4	Устройство блочно-модульной котельной для поставки тепловой энергии для школы №23	12 400,00	995,0	14,53	11,3	12,3
5	Реконструкция тепловой сети от котельной Белая Ромашка	329 930,00	-11 300,0	0,9	20,9	25
6	Реконструкция тепловой сети от котельной Станкоремзавод	107 310,00	- 4 700,0	1,2	9,08	35
7	Реконструкция тепловой сети от котельной Мотель	170 150,00	- 4 100,0	1,04	7,9	30

8	Реконструкция тепловой сети от котельной Новая Оранжевая	202 340,00	- 17 380,0	4,4	19,4	26
9	Реконструкция тепловой сети от котельной Дом Советов	61 510,00	- 4 100,0	1,04	7,9	30
10	Реконструкция тепловой сети от котельной М-н Бештау	182 160,00	- 17 950,0	4,5	19,8	27
11	Реконструкция тепловой сети от котельной Константиновская	84 920,00	-1 910,0	0,5	3,7	14
12	Реконструкция тепловой сети от котельной ПЦВС	37 790,00	-1 100,0	0,3	3,4	12
13	Реконструкция тепловой сети от котельной Трампарк Скачки	41 260,00	- 1 290,0	0,34	4,2	13

### 8.3.1. Прогноз влияния реализации проектов на цену тепловой энергии

На рисунке 8.1 представлены составляющие расходов энергоресурсов в составе тарифа на тепловую энергию.

На рисунке 8.2 представлена динамика прогнозируемого изменения тарифа на тепловую энергию в зоне деятельности ООО «Пятигорсктеплосервис».

К концу рассматриваемого Схемой периода тариф на тепловую энергию для конечного потребителя по мероприятиям «с проектом» снизится на 13 % относительно прогнозируемого варианта «без проекта»

Составляющие расходы энергоресурсов в составе тарифа по факту 2022 года.

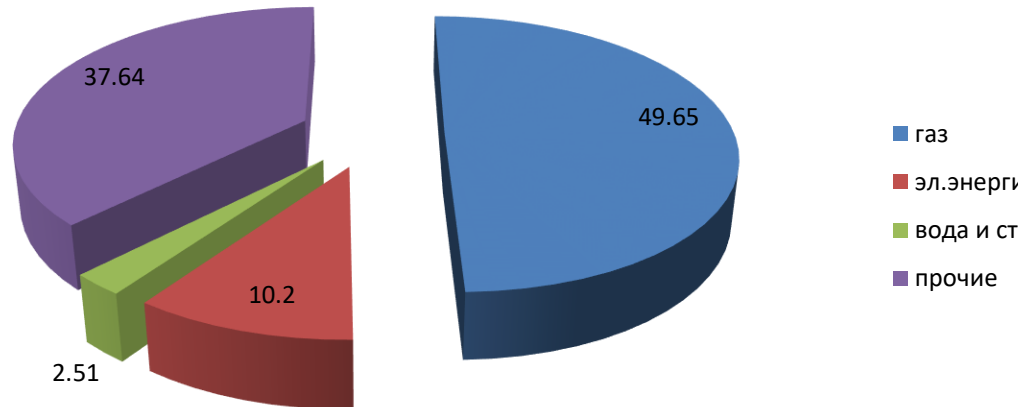


Рис. 8.1. Составляющие расходов энергоресурсов в составе тарифа ( Факт 2022)

Тариф на тепловую энергию

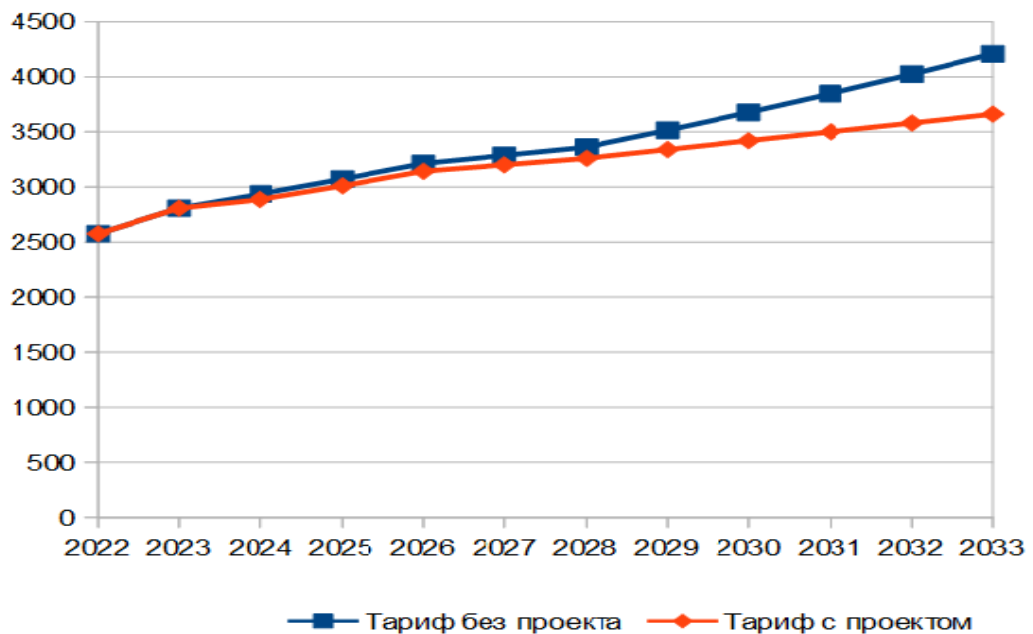


Рис. 8.2. Динамика прогнозируемого изменения тарифа на тепловую энергию в зоне деятельности ООО «Пятигорсктеплосервис».

## Раздел 9. Решение об определении единой теплоснабжающей организации (организаций)

В соответствии с пунктом 28 статьи 2 Федерального закона от 27 июля 2010 года №190-ФЗ «О теплоснабжении»:

«Единая теплоснабжающая организация в системе теплоснабжения (далее – единая теплоснабжающая организация) – теплоснабжающая организация, которая определяется в схеме теплоснабжения федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным Правительством Российской Федерации на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения, или органом местного самоуправления на основании критериев и в порядке, которые установлены правилами организации теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации».

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

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

Критерии определения единой теплоснабжающей организации:

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

размер уставного (складочного) капитала хозяйственного товарищества или общества, уставного фонда унитарного предприятия должен быть не менее остаточной балансовой стоимости источников тепла и тепловых сетей, которыми указанная организация владеет на праве собственности или ином законном основании в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации. Размер уставного капитала и остаточная балансовая стоимость имущества определяются по данным бухгалтерской отчетности на последнюю отчетную дату перед подачей заявки на присвоение статуса единой теплоснабжающей организации;



в случае наличия двух претендентов статус присваивается организации, способной в лучшей мере обеспечить надежность теплоснабжения в соответствующей системе теплоснабжения.

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

Единая теплоснабжающая организация обязана:

заключать и надлежаще исполнять договоры теплоснабжения со всеми обратившимися к ней потребителями тепловой энергии в своей зоне деятельности;

осуществлять мониторинг реализации схемы теплоснабжения и подавать в орган, утвердивший схему теплоснабжения, отчеты о реализации, включая предложения по актуализации схемы;

надлежащим образом исполнять обязательства перед иными теплоснабжающими и теплосетевыми организациями в зоне своей деятельности;

осуществлять контроль режимов потребления тепловой энергии в зоне своей деятельности.

В настоящее время в городе Пятигорск действуют восемь теплоснабжающих организаций: ООО «Пятигорсктеплосервис»,

ООО «Объединение котельных курорта» обособленное подразделение г. Пятигорска, ООО «Энергетик», ГКУЗ «Госпиталь ветеранов ВОВ», ГУП СК «Крайтеплоэнерго»(предгорный филиал), АО «ПТЭК», санаторий «Тарханы», санаторий «Родник».

Данные о ООО «Пятигорсктеплосервис»(по состоянию на 2022год):

в ведении ООО Пятигорсктеплосервис» находятся 72,5% тепловой мощности установленных в городе теплоисточников и все тепловые сети от них;

общая среднегодовая численность персонала в организации - 725 человек;

на предприятии имеется квалифицированный персонал для ремонта и обслуживания котельного оборудования и тепловых сетей: слесари-ремонтники, сварщики, электрики, слесари КИПиА, операторы котельных установок. В составе предприятия организованы комплексные бригады для проведения требуемых работ;

- на предприятии имеется необходимая собственная техника для проведения ремонтно-строительных работ на котельных и тепловых сетях в количестве 31 единиц.

Данные о ООО «Объединение котельных курорта» обособленное подразделение г. Пятигорска» (по состоянию на 2022 год):

в ведении ООО «Объединение котельных курорта» обособленное подразделение г. Пятигорска» находятся 3,65 % тепловой мощности установленных в городе теплоисточников и тепловые сети от нее;

общая среднегодовая численность персонала в организации 115 чел.

на предприятии имеется квалифицированный персонал для ремонта и обслуживания котельного оборудования и тепловых сетей: организована комплексная бригада для ремонта и обслуживания котельного оборудования и тепловых сетей. Имеется технический персонал; слесарь, наладчик КИПиА, наладчик газового оборудования, энергетик, теплотехник, аппаратчик ХВО;

на предприятии имеется собственная техника, необходимая для проведения ремонтно-строительных работ на котельных и тепловых сетях в количестве 5 единиц. Для проведения масштабных работ капитального характера привлекается сторонняя техника и специалисты.

Данные о ГУП СК «Крайтеплоэнерго» (предгорный филиал) (по состоянию на 2022г.)

в ведении ГУП СК «Крайтеплоэнерго» (предгорный филиал) находятся 4,55% тепловой мощности установленных в городе теплоисточников и тепловые сети от нее;

общая среднегодовая численность персонала в организации - 19 человек;

на предприятии имеется квалифицированный персонал для ремонта и обслуживания котельного оборудования и тепловых сетей: организована комплексная бригада для ремонта и обслуживания котельного оборудования и тепловых сетей в составе: слесарь, наладчик КИПиА, наладчик газового оборудования, энергетик, теплотехник;

на предприятии имеется собственная техника, необходимая для проведения ремонтно-строительных работ на котельных и тепловых сетях в количестве 4 единиц, для выполнения масштабных ремонтных работ привлекается специализированная техника сторонних организаций.

Данные о ООО «Энергетик» (по состоянию на 2022г.)

в ведении ООО «Энергетик» находятся 3,75% тепловой мощности установленных в городе теплоисточников и тепловые сети от нее;

общая среднегодовая численность персонала в организации - 14 человек;

на предприятии имеется квалифицированный персонал для ремонта и обслуживания котельного оборудования и тепловых сетей: организована комплексная бригада для ремонта и обслуживания котельного оборудования и тепловых сетей в составе: слесарь, наладчик КИПиА, наладчик газового оборудования, энергетик, теплотехник;

на предприятии отсутствует собственная техника, необходимая для проведения ремонтно-строительных работ на котельных и тепловых сетях, для выполнения ремонтных работ привлекается специализированная техника сторонних организаций в рамках договорных обязательств.

Данные о ГКУЗ «Госпиталь для ветеранов ВОВ» (по состоянию на 2022г.)

в ведении ГКУЗ «Госпиталь для ветеранов ВОВ» находятся 0,77% тепловой мощности установленных в городе теплоисточников и тепловые сети от нее;

Тепловая энергия поставляется для нужд госпиталя ветеранов воин и 2-х многоквартирных домов

общая среднегодовая численность персонала в организации - 12 человек;

на предприятии имеется квалифицированный персонал для обслуживания и эксплуатации котельного оборудования, операторы, слесари ремонтники, электрики, теплотехник, слесарь-наладчик КИПиА;

на предприятии отсутствует собственная техника, необходимая для проведения ремонтно-строительных работ на котельных и тепловых сетях, для выполнения ремонтных работ привлекается специализированная техника сторонних организаций в рамках договорных отношений.

Данные о АО «Пятигорский теплоэнергетический комплекс»(по состоянию на 2022г.)

в ведении АО «Пятигорский теплоэнергетический комплекс» находятся 12,8% тепловой мощности установленных в городе теплоисточников и тепловые сети от нее;

Тепловая энергия поставляется для нужд завода и промышленных предприятий и баз расположенных в промышленной части города Пятигорска

общая среднегодовая численность персонала в организации - 96 человек;

на предприятии имеется квалифицированный персонал для обслуживания и эксплуатации котельного оборудования, операторы, слесари ремонтники, электрики, теплотехник;

на предприятии отсутствует собственная техника, необходимая для проведения ремонтно-строительных работ на котельных и тепловых сетях, для выполнения ремонтных работ привлекается специализированная техника сторонних организаций в рамках договорных отношений.

Данные о ООО «Санаторий Тарханы»(по состоянию на 2022г.)

в ведении ООО «Санаторий Тарханы» находятся 0,8% тепловой мощности установленных в городе теплоисточников и тепловые сети от нее;

Тепловая энергия поставляется для нужд санатория и ближайших объектов санаторно-курортного комплекса расположенных в курортной части города Пятигорска

общая среднегодовая численность персонала в организации - 9 человек;

на предприятии имеется квалифицированный персонал для обслуживания и эксплуатации котельного оборудования, операторы, слесари ремонтники, электрики, теплотехник;

на предприятии отсутствует собственная техника, необходимая для проведения ремонтно-строительных работ на котельных и тепловых сетях, для выполнения ремонтных работ привлекается специализированная техника сторонних организаций в рамках договорных отношений.

Данные о ЛПУП Санаторий «Родник»(по состоянию на 2022г.)

в ведении ЛПУП Санаторий «Родник» находятся 1,12% тепловой мощности установленных в городе теплоисточников и тепловые сети от нее;

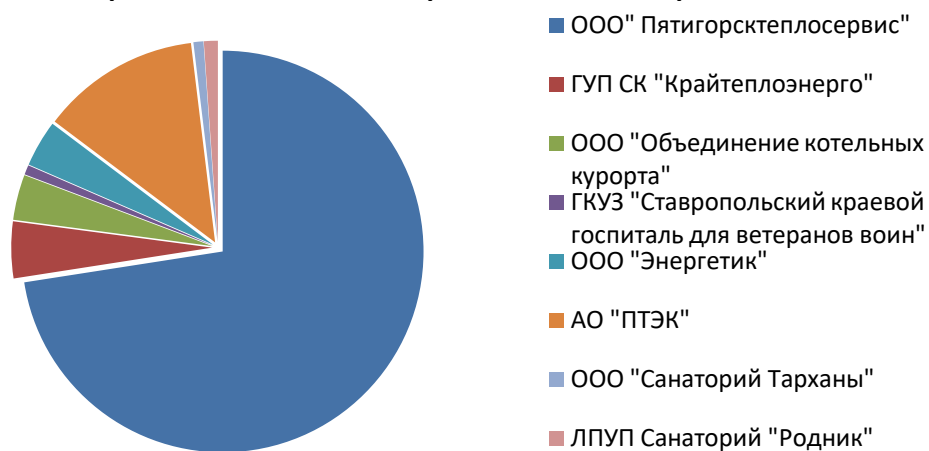
Тепловая энергия поставляется для нужд санатория и ближайших объектов санаторно-курортного комплекса расположенных в курортной части города Пятигорска

общая среднегодовая численность персонала в организации - 13 человек;

на предприятии имеется квалифицированный персонал для обслуживания и эксплуатации котельного оборудования, операторы, слесари ремонтники, электрики, теплотехник;

на предприятии отсутствует собственная техника, необходимая для проведения ремонтно-строительных работ на котельных и тепловых сетях, для выполнения ремонтных работ привлекается специализированная техника сторонних организаций в рамках договорных отношений.

### Соотношение установленной тепловой мощности по теплоснабжающим организациям города Пятигорска



На основании имеющихся данных об организации работ в ООО «Пятигорсктеплосервис», ГУП СК «Крайтеплоэнерго» филиал в Предгорном районе, ООО «Энергетик» ООО «Объединение котельных курорта» обособленное подразделение г. Пятигорска, ГКУЗ «Ставропольский краевой госпиталь для ветеранов воин», АО «Пятигорский теплоэнергетический комплекс», ООО санаторий «Тарханы», ЛПУП санаторий «Родник» и критериев определения единой теплоснабжающей организации, учитывая тот факт, что каждая теплоснабжающая организация имеет свои зоны теплоснабжения. Технологически выработка и передача тепловой энергии не

совмещается, определить статус единой теплоснабжающей организации по городу Пятигорску следующим образом:

в зоне централизованного теплоснабжения (от котельных ООО «Объединение котельных курорта» обособленное подразделение г. Пятигорска) - ООО «Объединение котельных курорта» обособленное подразделение г. Пятигорска;

в зоне централизованного теплоснабжения (от котельных ГУП СК «Крайтеплоэнерго» филиал в Предгорном районе, часть курортной зоны и центральной части города) – ГУП СК «Крайтеплоэнерго» филиал в Предгорном районе;

в зоне централизованного теплоснабжения (от котельной ООО «Энергетик» поселок Энергетик) – ООО «Энергетик».

в зоне централизованного теплоснабжения (от котельных ГКУЗ «Ставропольский краевой госпиталь для ветеранов войн») – ГКУЗ «Ставропольский краевой госпиталь для ветеранов войн»;

в зоне централизованного теплоснабжения АО «Пятигорский теплоэнергетический комплекс» (АО «ПТЭК») от оборудования завода часть промышленной зоны города – АО «Пятигорский теплоэнергетический комплекс»;

в зоне централизованного теплоснабжения ООО Санаторий «Тарханы» (от котельной ООО Санаторий «Тарханы) часть объектов в курортной зоне – ООО Санаторий «Тарханы»;

в зоне центрального теплоснабжения ЛПУП санаторий «Родник» (от котельной ЛПУП санаторий «Родник») часть объектов в курортной зоне – ЛПУП санаторий «Родник»;

во всей остальной зоне централизованного теплоснабжения города Пятигорска – ООО «Пятигорсктеплосервис».

#### Раздел 10. Решения о распределении тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии

Проведенные расчеты показали, что зоны теплоснабжения большинства теплоисточников г. Пятигорска находятся в пределах радиуса их эффективного теплоснабжения, кроме того, каждый источник тепла работает на свою выделенную зону теплоснабжения.

Принципиальные решения по зонированию системы теплоснабжения города Пятигорска представлены в таблице 10.1.

Таблица 10.1. Принципиальные решения по зонированию системы теплоснабжения на период до 2033 года

Принципиальные схемные решения	Подключаемая зона
2025-2027 год	
Вывод из эксплуатации 1 подвальной	

котельной (Калинина,42 а) с переключением тепловых нагрузок потребителей в зону действия котельной «Ростелеком» после ее реконструкции, установленной мощностью 7,5 МВт	
2026-2027 год	
Вывод из эксплуатации 2 подвальных котельных (Соборная,15, Соборная,7,) с переключением тепловых нагрузок потребителей в зону действия новой блочно-модульной котельной на площадке по ул. Соборная,15, установленной мощностью 0,6 МВт	

### Раздел 11. Решения по бесхозным тепловым сетям

Деятельность по бесхозным тепловым сетям осуществляется в соответствии с пунктом 6 статьи 15 Федерального закона от 27 июля 2010 года №190-ФЗ «О теплоснабжении».

При проведении работы в части актуализации схемы теплоснабжения города Пятигорска по всем ранее выявленным бесхозным тепловым сетям проведена процедура признания права собственности за органом местного самоуправления в соответствии с действующим законодательством.

В соответствии со статьей 7 Закона Ставропольского Края от 20 декабря 2018 года №113-кз «О перераспределении полномочий по решению отдельных вопросов местного значения между органами местного самоуправления муниципальных образований Ставропольского края и органами государственной власти Ставропольского края, все муниципальное имущество в сфере теплоснабжения включая ранее выявленные тепловые сети как бесхозные и на которые принято право муниципальной собственности решением Думы города Пятигорска переданы в ведение министерства имущественных отношений Ставропольского края.

Дополнительно в администрации города Пятигорска создана и постоянно действует рабочая группа по проведению инвентаризации в выявлению бесхозных объектов инженерной инфраструктуры расположенных на территории города Пятигорска в том, числе включая объекты теплоснабжения, в случае выявления объектов не имеющих владельцев проводится работа по признанию права собственности в рабочем порядке.

## Раздел 12. Электронная модель системы теплоснабжения.

### 12.1. Общее назначение электронной модели г. Пятигорска

Электронная модель системы теплоснабжения г. Пятигорска на базе программно-расчетного комплекса «ZULU» (далее по тексту ЭМ) разрабатывалась в целях:

создания единой информационной платформы по системам теплоснабжения города;

повышения эффективности информационного обеспечения процессов принятия решений в области текущего функционирования и перспективного развития системы теплоснабжения города;

проведения единой политики в организации текущей деятельности предприятий и в перспективном развитии всей системы теплоснабжения города;

обеспечения устойчивого градостроительного развития города;

разработки мер для повышения надежности системы теплоснабжения города; минимизации вероятности возникновения аварийных ситуаций в системе теплоснабжения;

моделирования перспективных вариантов развития системы теплоснабжения (строительство новых и реконструкция существующих источников тепловой энергии, перераспределение тепловых нагрузок между источниками, определение возможности подключения новых потребителей тепловой энергии, определение оптимальных вариантов качественного и надежного обеспечения тепловой энергией новых потребителей и т.д.);

оперативного получения информационных выборок, справок, отчетов по системе в целом по системе теплоснабжения города и по отдельным ее элементам.

### 12.2. Описание программного комплекса

#### 12.2.1. Общие положения.

В качестве базового программного обеспечения для реализации создания Электронной модели системы теплоснабжения города был выбран программно-расчетный комплекс ZULU.

В данном разделе представлено краткое описание функциональных возможностей основных модулей программно-расчетного комплекса ZULU, необходимых для создания и дальнейшей эксплуатации ЭМ:

сервер геоинформационной системы Zulu;

инструментальная геоинформационная система ГИС Zulu;

пакет расчетов сетей теплоснабжения ZuluThermo;

### 12.2.2. Сервер геоинформационной системы ZULU

ZuluServer - сервер ГИС Zulu, предоставляющий возможность совместной многопользовательской работы с геоданными в локальной сети и глобальной сети «Интернет».

Доступ к серверу осуществляется через протокол TCP/IP. Сервер ZuluServer дает возможность исключить файловый доступ клиента к данным на сервере. Клиенту недоступна информация о физическом хранении данных и отсутствует возможность их несанкционированного изменения.

Также есть возможность разграничить доступ к данным между пользователями. Система паролей и прав позволяет предоставлять разным пользователям различные возможности и ограничения для доступа и работы с данными.

ГИС Zulu, сохраняя все возможности настольной версии ГИС, имеет встроенный клиент ZuluServer и может открывать карты, слои, проекты и другие данные Zulu как с локальной машины, так и с удаленного компьютера, где установлен ZuluServer.

Для того, чтобы подключиться к серверу ZuluServer достаточно указать его IP адрес, либо имя компьютера в локальной сети или же имя домена, если сервер расположен в сети «Интернет».

### 12.2.3. Организация графических данных.

Графические данные организованы послойно. Слой является основной информационной единицей системы. Каждый объект слоя имеет уникальный идентификатор (ID или «ключ»). Поддерживаемые типы слоев:

- векторные слои;
- растровые слои;

#### Векторные слои

Векторные слои имеют собственный бинарный формат данных, что обеспечивает высокую скорость работы графических и топологических алгоритмов. Имеется возможность программного доступа к данным через объектную модель для написания собственных конвертеров.

Объекты векторного слоя делятся на простые (примитивы) и типовые (классифицированные объекты).

Примитивы могут быть:

- точечные (пиктограммы или «символы»);
- текстовые;
- линейные (линии, полилинии);
- площадные (контуры, поликонтуры).



Типовые объекты описываются в библиотеке типов объектов. Каждый тип описывает площадной, линейный или символьный типовой графический объект, имеет пользовательское название и может быть связан с собственной семантической базой данных.

Каждый тип объекта может иметь несколько режимов, которые имеют пользовательское название, и задают различные способы отображения данного типового объекта.

Типовые объекты могут быть:  
 точечные (пиктограммы или «символы»);  
 линейные (линии, полилинии);  
 площадные (контуры, поликонтуры).

Атрибутивные или семантические данные векторного слоя хранятся во внешнем источнике данных и подключаются к слою через собственный описатель базы данных. К одному слою может быть подключено попеременно произвольное число семантических баз данных. Прimitives пользуются общей семантической базой данных, типовые объекты – собственной для каждого типа (однако для разных типов можно подключить одну и ту же базу).

#### Растровые слои

Растровым слоем может быть либо отдельный растровый объект, либо группа растровых объектов. Растровая группа может содержать произвольное число растровых объектов или вложенных растровых групп. Число растров в слое ограничено лишь дисковым пространством. (Zulu справляется с полем из нескольких тысяч растров).

Поддерживаемые форматы растров – BMP, TIFF, PCX, JPEG, GIF, PNG.

Графические данные могут храниться в различных системах координат и отображаться в различных проекциях трехмерной поверхности Земли на плоскость.

Система предлагает набор предопределенных систем координат. Кроме того пользователь может задать свою систему координат с индивидуальными параметрами для поддерживаемых системой проекций.

В частности эта возможность позволяет, при известных параметрах (ключах перехода), привязывать данные, хранящиеся в местной системе координат, к одной из глобальных систем координат.

Данные можно перепроецировать из одной системы координат в другую.

Семантические данные подключаются к слою из внешних источников BorlandDatabaseEngine (BDE), OpenDatabaseConnectivity (ODBC) или ActiveXDataObjects (ADO) через описатели баз данных.

Получать данные можно из:

- Таблиц Paradox, dBase, FoxPro;
- Microsoft Access;
- Microsoft SQL Server;
- ORACLE;

другие источники ODBC или ADO.

Возможен **импорт/экспорт** данных в следующие форматы:

MapInfo MIF/MID;

AutoCAD DXF;

Shape SHP;

Экспорткарты (Windows Bitmap (BMP));

Экспорт семантических данных (MicrosoftExcel, HTML, текстовый формат).

Карта может содержать произвольное число графических слоев - Одни и те же графические слои могут быть помещены в разные карты с разными настройками отображения. Карта имеет возможность задания пользовательского имени, цвета фона и масштабной сетки.

Данные, хранящихся в разных системах координат, можно отображать на одной карте, в одной из картографических проекций. При этом пересчет координат (если он требуется) из одного датума в другой и из одной проекции в другую производится при отображении «на лету».

Примитивы могут иметь индивидуальные стили отображения (цвет, стиль, толщина линий; цвет и стиль заливки; пиктограмма; формат текста). Типовые объекты имеют стиль в зависимости от режима (состояния), который определяется в библиотеки типов объектов слоя. Стиль примитивов может переопределять картой - для всех примитивов можно принудительно задать один стиль.

Стиль объектов можно менять с помощью тематических раскрасок. При этом раскраска может быть создана по семантическим данным или программно.

Есть возможность выводить для всех объектов слоя надписи или бирки. Текст надписи может браться из семантической базы данных. Текст надписи также может переопределяться программно. Бирки генерируются автоматически, но могут потом расставляться пользователем в нужное расположение и в нужной ориентации.

Для быстрого перемещения в нужное место карты можно устанавливать закладки. Закладка на точку на местности с определенным масштабом отображения.

Карту можно печатать с различными опциями (на одной странице или нескольких страницах, в заданном масштабе или вписав в заданные габариты, на страницах для последующей склейки и т.д.).

Имеется возможность удобно организовать карты, объединенные общей тематикой. Совокупность карт, объединенных общим пользовательским именем и, если требуется, набором иерархических связей между этими картами, представляет собой проект.

В рамках проекта карты можно связывать между собой с помощью гиперссылок. Гиперссылка определяется от объекта в одной карте к другой карте с указанием месторасположения и масштаба.

Наряду с обычным для ГИС разделением объектов на контуры, ломаные, символы, Zulu поддерживает линейно-узловую топологию, что позволяет моделировать инженерные и другие сети. Топологическая сетевая модель представляет собой граф сети, узлами которого являются точечные объекты (колодцы, источники, задвижки, рубильники, перекрестки, потребители и т.д.), а ребрами графа являются линейные объекты (кабели, трубопроводы, участки дорожной сети и т.д.).

Используя модель сети можно решать ряд топологических задач, поиск кратчайшего пути, анализ связности, анализ колец, анализ отключений, поиск отключающих устройств и т.д. Можно менять состояния объектов (переключения) с последующим автоматическим обновлением состояния всей сети (например, включение/выключение задвижки трубопровода) выполнять поиск отключающих устройств (формирование списка объектов, имеющих признак «отключающее устройство», при отключении которых выбранный объект также переводится в состояние «отключен»), кратчайших путей (находить кратчайший путь по сети между выбранными узлами с учетом направлений участков), связанных объектов (находится множество объектов сети, достижимых из выбранного узла сети, достижимость может определяться без учета направления участков, с учетом и против направления участков), искать все кольца сети, в которые входят все выбранные объекты.

Сеть вводится как совокупность типовых точечных объектов, соединенных типовыми линейными объектами, имеющими признак «участок». Информация о топологии формируется автоматически - если «потянуть» за узел или ребро, связанные объекты также перемещаются. Объекты сети можно откреплять и заново прикреплять друг к другу одним движением мышки.

Модель сети Zulu является основой для работы модуля расчетов инженерных сетей ZuluThermo.

#### 12.2.4. Инструментальная геоинформационная система ГИС ZuluThermo

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

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

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

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

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

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

Состав задач:

построение расчетной модели тепловой сети;  
 паспортизация объектов сети;  
 наладочный расчет тепловой сети;  
 поверочный расчет тепловой сети;  
 конструкторский расчет тепловой сети;  
 построение пьезометрического графика;  
 расчет нормативных потерь тепла через изоляцию.

При работе в геоинформационной системе сеть достаточно просто и быстро заносится с помощью мышки или по координатам. При этом сразу формируется расчетная модель. Остается лишь задать расчетные параметры объектов и нажать кнопку выполнения расчета.

Участок изображается одной линией, но может означать несколько состояний, задаваемых разными режимами:





Режим 1		Включен
Режим 2		Отключен
Режим 3		Отключен обратный
Режим 4		Отключен подающий

Рис.12.2. Изображение нескольких состояний участков, задаваемых разными режимам

Это внешнее представление сети. Перед началом расчета внешнее представление сети, в зависимости от типов и режимов элементов, составляющих сеть, преобразуется (кодируется) во внутреннее представление, по которому и проводится расчет.

Простым узлом в модели считается любой узел, чьи свойства специально не оговорены. Простой узел служит только для соединения участков. Такими узлами для модели являются тепловые камеры, ответвления, смены диаметров, смена типа прокладки или типа изоляции и т.д.

Во внутренней кодировке такие узлы превращаются в два узла, один в подающем трубопроводе, другой в обратном. В каждом узле можно задать слив воды из подающего и/или из обратного трубопроводов.

Потребитель тепловой энергии характеризуется расчетными нагрузками на систему отопления, систему вентиляции и систему горячего водоснабжения и расчетными температурами на входе, выходе потребителя, и расчетной температурой внутреннего воздуха.

В однолинейном представлении потребитель - это узловой элемент, который может быть связан только с одним участком.

Внутренняя кодировка потребителя существенно зависит от его схемы присоединения к тепловой сети. Схемы могут быть элеваторные, с насосным смешением, с независимым присоединением, с открытым или закрытым отбором воды на ГВС, с регуляторами температуры, отопления, расхода и т.д. На данный момент в распоряжении пользователя 31 схема присоединения потребителей.

Если в здании несколько узлов ввода, то объектом «потребитель» можно описать каждый ввод. В тоже время как один потребитель можно описать целый квартал или завод, задав для такого потребителя обобщенные тепловые нагрузки.

Обобщенный потребитель - это узел на котором нагрузка задается либо потребляемым расходом, либо расход обусловлен заданным сопротивлением узла.

Такой объект удобно использовать, когда возникает необходимость рассчитать гидравлику сети без информации о тепловых нагрузках и конкретных схемах присоединения потребителей к тепловой сети. Например, при расчете магистральных сетей информации о квартальных сетях может не быть, а для оценки потерь напора в магистралях достаточно задать обобщенные расходы в точках присоединения кварталов к магистральной сети.

В однолинейном изображении не требуется подключать обобщенный потребитель на отдельном отводящем участке, как в случае простого потребителя. То есть в этот узел может входить и/или выходить любое количество участков. Это позволяет работать быстро и удобно, с минимальным количеством исходных данных.



Рис.12.3. Обобщенный потребитель.

ЦТП - это узел дополнительного регулирования и распределения тепловой энергии. Наличие такого узла подразумевает, что за ним находится тупиковая сеть, с индивидуальными потребителями. В ЦТП может входить

только один участок и только один участок может выходить. Причем входящий участок идет со стороны магистрали, а выходящий участок ведет к конечным потребителям. Внутренняя кодировка ЦТП зависит от его схемы присоединения к тепловой сети. Это может быть групповой элеватор, групповой насос смещения, независимое подключение группы потребителей, бойлеры на ГВС и т.д..

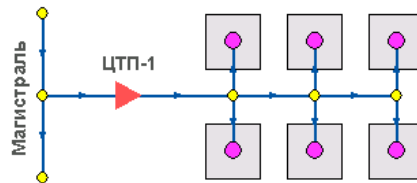


Рис.12.4. ЦТП

Насосная станция в однолинейном изображении представляется одним узлом. В зависимости от табличных параметров этого узла насос может быть установлен на подающем или обратном трубопроводе, либо на обоих трубопроводах одновременно. Для задания направления действия насоса в этот узел только один участок обязательно должен входить и только один участок должен выходить.



Рис.12.7. Насосная станция

Насос можно моделировать двумя способами: либо как идеальное устройство, которое изменяет давление в трубопроводе на заданную величину, либо как устройство, работающее с учетом реальной напорно-расходной характеристики конкретного насоса.

В первом случае просто задается значение напора насоса на подающем и/или обратном трубопроводе. Если значение напора на одном из трубопроводов равно нулю, то насос на этом трубопроводе отсутствует. Если значение напора отрицательно, то это означает, что насос работает навстречу входящему в него участку.

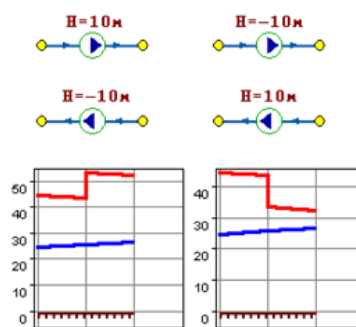


Рис.12.8. Пьезометрические графики

На рисунке видно, как различные направления участков, входящих и выходящих из насоса в сочетании с разными знаками напора, влияют на результат расчета, отображенный на пьезометрических графиках.

Когда задается только значение напора на насосе, оно остается неизменным не зависимо от проходящего через насос расхода.

Если моделировать работу насоса с учетом его QH характеристики, то следует задать расходы и напоры на границах рабочей зоны насоса.

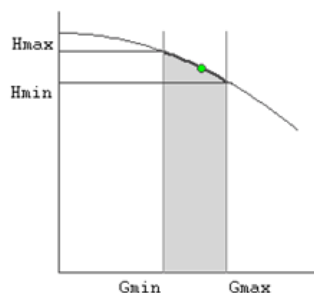


Рис.12.9. Напорно-расходная характеристика насоса

По заданным двум точкам определяется парабола с максимумом на оси давлений, по которой расчет и будет определять напор насоса в зависимости от расхода. Следует отметить, что характеристика, задаваемая таким образом, может отличаться от реальной характеристики насоса, но в пределах рабочей области обе характеристики практически совпадают.

Для описания нескольких параллельно работающих насосов достаточно задать их количество и результирующая характеристика будет определена при расчете автоматически.

#### 12.2.5. Наладочный расчет тепловой сети

Целью наладочного расчета является обеспечение потребителей расчетным количеством воды и тепловой энергии. В результате расчета осуществляется подбор элеваторов и их сопел, производится расчет смесительных и дросселирующих устройств, определяется количество и место установки дроссельных шайб. Расчет может производиться при известном располагаемом

напоре на источнике и его автоматическом подборе в случае, если заданного напора не достаточно.

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

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

#### 12.2.6. Поверочный расчет тепловой сети

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

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

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

#### 12.2.7. Конструкторский расчет тепловой сети

Целью конструкторского расчета является определение диаметров трубопроводов тупиковой и кольцевой тепловой сети при пропуске по ним



расчетных расходов при заданном (или неизвестном) располагаемом напоре на источнике.

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

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

#### 12.2.8. Пьезометрический график

Целью построения пьезометрического графика является наглядная иллюстрация результатов гидравлического расчета (наладочного, поверочного, конструкторского).

Это основной аналитический инструмент специалиста по гидравлическим расчетам тепловых сетей. Пьезометр представляет собой графический документ, на котором изображены линии давлений в подающей и обратной магистралях тепловой сети, а также профиль рельефа местности - вдоль определенного пути, соединяющего между собой два произвольных узла тепловой сети по неразрывному потоку теплоносителя. На пьезометрическом графике наглядно представлены все основные характеристики режима, полученные в результате гидравлического расчета, по всем узлам и участкам вдоль выбранного пути: манометрические давления, полные и удельные потери напора на участках тепловой сети, располагаемые давления в камерах, расходы теплоносителя, перепады, создаваемые на насосных станциях и источниках, избыточные напоры и т.д.

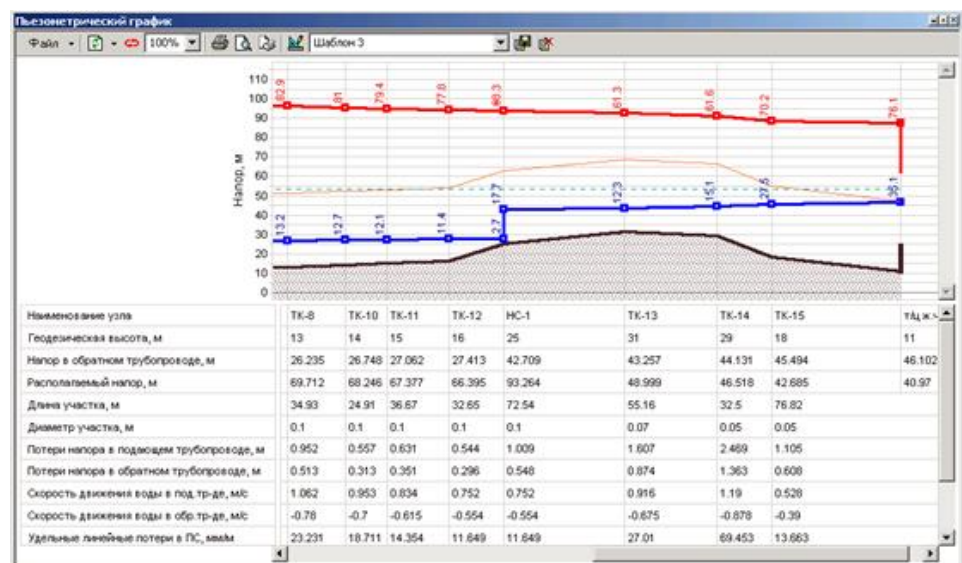


Рис.3.13. Пьезометрический график

Цвет и стиль линий задается пользователем.

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

### 12.3. Электронная модель существующей системы теплоснабжения

#### 12.3.1. Общие положения

В качестве методической основы для разработки «Электронной модели системы теплоснабжения г. Пятигорска» (далее – ЭМ) использованы требования к процедурам разработки автоматизированной информационно-аналитической системы «Электронная модель системы теплоснабжения города, населенного пункта», изложенные в Постановлении Правительства РФ №154 от 22.02.2012 г. и в СТО НП «Российское теплоснабжение» «Автоматизированные информационно - аналитические системы «Электронные модели систем теплоснабжения городов» Общие требования».

Основой семантических данных об объектах системы теплоснабжения были базы данных Заказчика и информация, собранная в процессе выполнения анализа существующего состояния системы теплоснабжения.

После завершения ввода информации об объектах системы теплоснабжения (изображений и паспортов энергоисточников, участков трубопроводов тепловых сетей, теплосетевых объектов, потребителей) была выполнена процедура калибровки электронной модели с целью обеспечения соответствия расходов теплоносителя в модели реальным расходам базового отопительного периода разработки схемы теплоснабжения.

В графической части в приложении №1 представлены следующие листы:

- Схема тепловых сетей г. Пятигорска. Котельные ООО «Пятигорсктеплосервис», Существующее положение. (68 листов); котельные ООО «Объединение котельных курорта» ( на 3-х листах), котельная ООО «Техно-Сервис»-(1 лист), котельная ГКУЗ «Ставропольский краевой госпиталь для ветеранов войн»( на 1-ом листе).

#### 12.3.2. Расчетные слои ZULU по отдельным зонам теплоснабжения города.

Общегородская электронная схема существующих тепловых сетей представлена отдельным расчетным слоем ZULU, содержащими данные по сети, необходимые для выполнения теплогидравлических расчетов:

К объектам расчетных слоев относятся следующие объекты:

Источники;










Тепловые камеры;

Потребители;  
Участки;

В существующих базах данных «ZULU» предусматриваются стандартные характеристики по приведенным выше типам объектов системы теплоснабжения.

Состав информации по каждому типу объектов носит как информативный характер (например: для источников - наименование предприятия, наименование источника, для потребителей - адрес узла ввода, наименование узла ввода и т.д.), так и необходимый для функционирования расчетной модели (например: для источников - геодезическая отметка, расчетная температура в подающем трубопроводе, расчетная температура холодной воды). Полнота заполнения базы данных по параметрам зависит от наличия исходных данных, предоставленных Заказчиком и опрошенными субъектами системы теплоснабжения города.

При желании пользователя, в существующие базы данных по объектам сети можно добавить дополнительные поля.

Графическое изображение	Расшифровка
	Источник тепловой энергии
	Потребитель тепловой энергии (подключен к тепловой сети)
	Потребитель тепловой энергии (отключен от тепловой сети)
	Участок тепловой сети (включен)
	Участок тепловой сети (отключен)
	Тепловая камера
	Разветвление
	Смена диаметра
	Обобщенный потребитель

### 12.3.3. Рекомендации по организации внедрения и сопровождения электронной модели (ЭМ)

Необходимыми условиями для реализации, внедрения и дальнейшей эксплуатации ЭМ в организации (держателе ЭМ) являются:  
назначение администратора внедряемой системы;  
организация сервера для установки ЭМ;

определение основных пользователей ЭМ;  
организация сети передачи данных между пользователями системы и сервером;  
организация мониторинга и актуализации ЭМ

Учитывая то, что система теплоснабжения - динамично развивающийся механизм, организация мониторинга и актуализации ЭМ являются необходимыми условием для поддержания данных ЭМ в актуальном состоянии.

Для организации мониторинга единой общегородской модели системы теплоснабжения

Необходимо организовать системы информационного обмена с соответствующими организациями и департаментами города, теплогенерирующими и теплоснабжающими предприятиями города – владельцами вышеперечисленной информации, разработать механизмы информационного взаимодействия с теми системами, в которых данная информация ведется и актуализируется, разработать регламент обновления данных и утвердить его соответствующими службами на уровне города.

Требования к квалификации персонала:

В функционировании системы должны участвовать следующие группы персонала:

Эксплуатационный персонал систем - администратор системы, специалист обеспечивающий функционирование технических и программных средств, обслуживание и обеспечение рабочих мест пользователей, в обязанности которого также должно входить выполнение специальных технологических функций, таких как: ведение списков пользователей, регулирование прав доступа пользователей к ЭМ и операциям над ней, а также контроль за целостностью и сохранностью информации в базах данных. Эксплуатационный персонал должен быть ознакомлен с Руководством для администратора системы, обладать навыками работы с необходимыми для обеспечения работы ЭМ программно-аппаратными средствами.

Пользователи - сотрудники, непосредственно участвующие в работе с ЭМ и осуществляющие ее обработку на автоматизированных рабочих местах с помощью средств системы. Пользователи ЭМ должны обладать базовыми навыками работы с приложениями в операционной среде MicrosoftWindows, а также иметь профильные навыки в зависимости от решаемых с помощью ЭМ задач. Пользователи должны пройти обучение правилам работы с ЭМ в соответствии со своими функциональными обязанностями и руководством пользователя.

### Заключение

В государственной стратегии Российской Федерации развития системтеплоснабжения поселений, городских округов определено, что в городах с высокой плотностью застройки следует модернизировать и развивать системыцентрализованного теплоснабжения от крупных котельных.

Требованиями п. 8 статьи 23 Федерального закона Российской Федерации от 27 июля 2010 года №190-ФЗ «О теплоснабжении» обязательными критериями принятия решения в отношении развития системы теплоснабжения являются:

обеспечение надежности теплоснабжения потребителей;

минимизация затрат на теплоснабжение в расчете на каждого потребителя в долгосрочной перспективе;

учет инвестиционных программ организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности в сфере теплоснабжения, программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности указанных организаций, региональных программ, муниципальных программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности;

согласование схем теплоснабжения с иными программами развития сетей инженерно-технического обеспечения, а также с программами газификации.

Возможные и оптимальные пути решения этих задач в системе теплоснабжения отражены в разработанной администрацией города Пятигорска совместно с ООО «Пятигорсктеплосервис» и предлагаемой к рассмотрению и утверждению документе «актуализированная схема теплоснабжения города – курорта Пятигорска».

Уровень централизованного теплоснабжения г. Пятигорска достаточно высок: централизованным теплоснабжением охвачено 91% потребителей тепла в городе.

Зоны действия децентрализованного теплоснабжения в настоящее время ограничены теплоснабжением индивидуальной жилой застройки.

Обеспечение теплом перспективных многоквартирных домов и общественных зданий в Схеме запланировано как от системы централизованного теплоснабжения, так и от децентрализованного – от индивидуальных БМК.

Развитие системы теплоснабжения г. Пятигорска предполагается базировать на преимущественном использовании существующих котельных. При этом предлагается их реконструкция, проведение мероприятий по повышению эффективности использования топлива, установка оборудования с более высоким КПД.

Реализация предлагаемого в Схеме оптимального варианта развития системы теплоснабжения позволит снизить себестоимость вырабатываемого тепла и тарифы на тепловую энергию для потребителей в городе, повысить надежность работы теплосетевых объектов.

Предлагаемые в Схеме решения определяют основные направления развития системы теплоснабжения и городской инфраструктуры на кратковременную, среднесрочную и долгосрочную перспективу, дают возможность принятия стратегических решений по развитию города, определяют необходимый объем инвестиций для их реализации.

Проведенные в схеме расчеты и основанные на них предложения позволят органу местного самоуправления города обеспечить содержание и

обслуживание бесхозяйных тепловых сетей и определить единую теплоснабжающую организацию.