

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
**«ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ «ГИПРОКОММУНЭНЕРГО»**

**Муниципальный контракт №7**

**Заказчик: Администрация г.о. Тейково**

**Схема теплоснабжения  
г.Тейково Ивановской области до 2020 г.**

**Генеральный директор**

**А.Н.Красавин**

**Главный инженер проекта**

**О.Г.Плессо**

**Иваново 2010г.**

## Содержание.

№№ пп	Наименование	Стр.
1	2	3
<b>I</b>	<b>Пояснительная записка</b>	
1	Общая часть.	8
2	Существующее положение в сфере централизованного теплоснабжения жилищно-коммунального сектора города.	9
3	Потребность в тепловой энергии на расчетный период.	13
4	Варианты развития централизованного теплоснабжения жилищно-коммунального сектора на перспективу до 2020 г. Основные технические решения.	14
5	Технико-экономическое сравнение вариантов теплоснабжения.	20
6	Выбор рекомендуемого варианта.	21
7	Мероприятия по энергосбережению и повышению энергоэффективности системы централизованного теплоснабжения города.	21
8	Выводы и предложения по реализации рекомендуемого варианта теплоснабжения.	24
9	Предложения по организации централизованного теплоснабжения за пределами расчетного срока.	29
<b>II</b>	<b>Приложения</b>	
1	Задание на разработку схемы теплоснабжения г.Тейково Ивановской области.	30
2	Протокол технического совещания по рассмотрению выполнения Схемы теплоснабжения г.Тейково.	33
3	Данные по перспективной жилой и общественной застройке г.Тейково до 2020 г.	34
4	Данные администрации г.о.Тейково о величине действующих тарифов на тепловую энергию.	35
<b>III</b>	<b>Таблицы</b>	
1	Расчетные расходы тепла и сетевой воды потребителями города до 2020 года.	38
2	Гидравлический расчет трубопроводов тепловых сетей отопления Центра города от Тейковской котельной. Существующее положение. Температурный график 150°-70°С.	48
3	Гидравлический расчет трубопроводов тепловых сетей отопления Шестагинского района и района Верхне-фабричный двор от Тейковской котельной. Существующее положение. Температурный график 150°-70°С.	53
4	Гидравлический расчет трубопроводов тепловых сетей отопления от котельной «Ивановотеплосервис» (пос. Грозилowo). Существующее положение. Температурный график 95°-70°С.	58
5	Гидравлический расчет трубопроводов тепловых сетей отопления от котельной №1. Существующее положение. Вариант 1,1а и 2. Температурный график 95°-70°С.	60
6	Гидравлический расчет трубопроводов тепловых сетей отопления от котельной №6. Существующее положение. Вариант 2. Температурный график 95°-70°С.	63

1	2	3
7	Гидравлический расчет трубопроводов тепловых сетей отопления от котельной «Агромаркет». Существующее положение. Вариант 1, 2. Температурный график 95°-70°С.	64
8	Гидравлический расчет трубопроводов тепловых сетей горячего водоснабжения Центра города от Тейковской котельной. Существующее положение.	66
9	Гидравлический расчет трубопроводов тепловых сетей горячего водоснабжения Шестагинского района и района Верхне-фабричный двор от Тейковской котельной. Существующее положение.	67
10	Гидравлический расчет трубопроводов тепловых сетей горячего водоснабжения от котельной «Ивановотеплосервис» (пос. Грозилowo). Существующее положение.	69
11	Гидравлический расчет трубопроводов тепловых сетей горячего водоснабжения от котельной №1. Существующее положение.	71
12	Гидравлический расчет трубопроводов тепловых сетей горячего водоснабжения от котельной «Агромаркет». Существующее положение.	72
13	Гидравлический расчет трубопроводов тепловых сетей отопления Центра города от Тейковской котельной. Варианты 1, 1а, 2. Температурный график 150°-70°С.	73
14	Гидравлический расчет трубопроводов тепловых сетей отопления Шестагинского района и района Верхне-фабричный двор от Тейковской котельной. Вариант 1. Температурный график 150°-70°С.	78
15	Гидравлический расчет трубопроводов тепловых сетей отопления Шестагинского района и района Верхне-фабричный двор от Тейковской котельной. Вариант 1а. Температурный график 150°-70°С.	83
16	Гидравлический расчет трубопроводов тепловых сетей отопления Шестагинского района и района Верхне-фабричный двор от Тейковской котельной. Вариант 2. Температурный график 150°-70°С.	88
17	Гидравлический расчет трубопроводов тепловых сетей отопления от котельной «Ивановотеплосервис» (пос. Грозилowo). Вариант 1. Температурный график 150°-70°С.	93
17а	Гидравлический расчет трубопроводов тепловых сетей отопления от котельной «Ивановотеплосервис» (пос. Грозилowo). Вариант 1а. Температурный график 150°-70°С.	95
18	Гидравлический расчет трубопроводов тепловых сетей отопления от котельной «Ивановотеплосервис» (пос. Грозилowo). Вариант 1, 1а, 2. Температурный график 95°-70°С.	97
19	Гидравлический расчет трубопроводов тепловых сетей отопления от котельной №1. Вариант 1. Температурный график 150°-70°С.	99
20	Гидравлический расчет трубопроводов тепловых сетей отопления от котельной №1. Вариант 1а. Температурный график 150°-70°С.	102

1	2	3
21	Гидравлический расчет трубопроводов тепловых сетей отопления от котельной №6. Вариант 1. Температурный график 150°-70°С.	105
22	Гидравлический расчет трубопроводов тепловых сетей отопления от котельной №6. Вариант 1а. Температурный график 150°-70°С.	106
23	Расчетные часовые и годовые расходы теплоты на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение жилых и общественных зданий по этапам развития по районам теплоснабжения.	107
24	Покрываемость тепловых нагрузок жилищно-коммунального сектора теплоисточниками по вариантам теплоснабжения на расчетный срок.	108
25	Расчетные потери тепла в тепловых сетях на уровне расчетного срока.	110
26	Сводка расчетных данных по тепловым сетям по вариантам на расчетный срок.	124
27	Сводка расчетных данных по источникам теплоснабжения жилищно-коммунального сектора по вариантам на расчетный срок.	126
28	Капитальные вложения в строительство и реконструкцию тепловых сетей на уровне расчетного срока.	127
29	Капиталовложения и сроки их окупаемости по переводу систем отопления районов теплоснабжения города на Тейковскую котельную по вариантам 1 и 1а.	129
<b>IV</b>	<b>Чертежи 7 – СхТГ (на 43 листах)</b>	
	Лист 1. Карта тепловых нагрузок и действующие источники теплоснабжения жилой и общественной застройки.	
	Лист 2. Источники теплоснабжения и магистральные тепловые сети по 1 варианту.	
	Лист 3. Источники теплоснабжения и магистральные тепловые сети по 1а варианту.	
	Лист 4. Источники теплоснабжения и магистральные тепловые сети по 2 варианту.	
	Лист 5. Расчетная схема тепловых сетей отопления Центра города. Существующее положение.	
	Лист 6. Расчетная схема тепловых сетей отопления Шестагинского района и Верхне-фабричного двора. Существующее положение.	
	Лист 7. Расчетная схема тепловых сетей отопления от котельной «Ивановотеплосервис» (пос. Грозиллово). Существующее положение.	
	Лист 8. Расчетная схема тепловых сетей отопления от котельной №1. Существующее положение.	
	Лист 9. Расчетная схема тепловых сетей отопления от котельной №6. Существующее положение.	
	Лист 10. Расчетная схема тепловых сетей отопления от котельной «Агромаркет». Существующее положение. Вариант 2.	
	Лист 11. Расчетная схема тепловых сетей горячего водоснабжения Центра города от БПК. Существующее положение.	
	Лист 12. Расчетная схема тепловых сетей горячего водоснабжения Шестагинского района и Верхне-фабричного двора. Существующее положение.	

1	2	3
	Лист 13. Расчетная схема тепловых сетей горячего водоснабжения от котельной «Ивановотеплосервис» (пос. Грозилowo). Существующее положение.	
	Лист 14. Расчетная схема тепловых сетей горячего водоснабжения от котельной №1. Существующее положение.	
	Лист 15. Расчетная схема тепловых сетей горячего водоснабжения от котельной «Агромаркет». Существующее положение.	
	Лист 16. Расчетный график давлений в существующих тепловых сетях от ЦТП до аб.43, 126 Центра города	
	Лист 17. Расчетный график давлений в существующих тепловых сетях от ЦТП до аб.174, 175, 204 района Верхне-фабричный двор..	
	Лист 18. Расчетный график давлений в существующих тепловых сетях отопления от котельной «Ивановосервис» (пос. Грозилowo) до У5, ТУ46.	
	Лист 19. Расчетный график давлений в существующих тепловых сетях отопления от котельной №1 до аб.254.	
	Лист 20. Расчетный график давлений в существующих тепловых сетях отопления от котельной №6 до аб.286, 288.	
	Лист 21. Расчетный график давлений в существующих тепловых сетях отопления от котельной «Агромаркет» до аб.301.	
	Лист 22. Расчетная схема тепловых сетей отопления Центра города на расчетный срок. Варианты 1, 1а, 2.	
	Лист 23. Расчетная схема тепловых сетей отопления Шестагинского района и Верхне-фабричного двора с подключением потребителей пос. Грозилowo, котельных №1, №6 и №Агромаркет» на расчетный срок. Температурный график 150°-70°С. Вариант 1.	
	Лист 24. Расчетная схема тепловых сетей отопления Шестагинского района и Верхне-фабричного двора с подключением потребителей пос. Грозилowo, котельных №1 и №6 на расчетный срок. Температурный график 150°-70°С. Вариант 1а.	
	Лист 25. Расчетная схема тепловых сетей отопления Шестагинского района и Верхне-фабричного двора на расчетный срок. Температурный график 150°-70°С. Вариант 2.	
	Лист 26. Расчетная схема тепловых сетей отопления от котельной «Ивановотеплосервис» (пос. Грозилowo) на расчетный срок. Температурный график 150°-70°С. Варианты 1 и 1а.	
	Лист 27. Расчетная схема тепловых сетей отопления от котельной «Ивановотеплосервис» (пос. Грозилowo) на расчетный срок. Температурный график 95°-70°С. Варианты 1, 1а.	

1	2	3
	Лист 28. Расчетная схема тепловых сетей отопления от котельной «Ивановотеплосервис» (пос. Грозилowo) на расчетный срок. Температурный график 95°-70°С. Вариант 2.	
	Лист 29. Расчетная схема тепловых сетей отопления от котельной №1. Температурный график 150°-70°С. Варианты 1, 1а.	
	Лист 30. Расчетная схема тепловых сетей отопления от котельной №1. Температурный график 95°-70°С. Вариант 1, 1а.	
	Лист 31. Расчетная схема тепловых сетей отопления от котельной №1. Температурный график 95°-70°С. Вариант 2.	
	Лист 32. Расчетная схема тепловых сетей отопления от котельной №6. Температурный график 150°-70°С. Вариант 1, 1а.	
	Лист 33. Расчетная схема тепловых сетей отопления от котельной №6. Температурный график 95°-70°С. Вариант 2.	
	Лист 34. Расчетная схема тепловых сетей отопления от котельной «Агромаркет». Температурный график 95°-70°С. Вариант 1.	
	Лист 35. Расчетный график давлений в тепловых сетях отопления от ЦТП до аб.126 Центра города. Температурный график 150°-70°С. Вариант 1, 1а и 2.	
	Лист 36. Расчетный график давлений в тепловых сетях от ЦТП до У5 в пос. Грозилowo, до аб.254 в районе котельной №1, до аб.286 в районе котельной №6. Температурный график 150°-70°С. Вариант 1.	
	Лист 37. Расчетный график давлений в тепловых сетях от ЦТП до У5 в пос. Грозилowo, до аб.254 в районе котельной №1, до аб.286 в районе котельной №6. Температурный график 150°-70°С. Вариант 1а.	
	Лист 38. Расчетный график давлений в тепловых сетях от ЦТП до аб.174, 175, 204 района Верхне-фабричный двор. Температурный график 150°-70°С. Вариант 2.	
	Лист 39. Расчетный график давлений в тепловых сетях отопления от котельной «Ивановотеплосервис» (пос. Грозилowo) до У5, ТУ46 на расчетный срок. Температурный график 95°-70°С. Вариант 1, 1а.	
	Лист 40. Расчетный график давлений в тепловых сетях отопления от котельной №1 до аб.254. Температурный график 95°-70°С. Вариант 1, 1а, 2.	
	Лист 41. Расчетный график давлений в тепловых сетях отопления от котельной №6 до аб.286, 288. Температурный график 95°-70°С. Вариант 2.	



## **I. Пояснительная записка.**

### **1. Общая часть.**

#### **1.1 Обоснование необходимости разработки схемы теплоснабжения.**

Схема теплоснабжения города разрабатывается в четвертый раз, начиная с 1976 года. Последняя схема теплоснабжения была разработана в 2000 г. На расчетный срок 2010 г. Все схемы были разработаны институтом «Гипрокоммуэнерго» и, в основном, реализованы.

В связи с истечением срока действия последней схемы и согласно закону №190-ФЗ от 27.07.2010 г. «О теплоснабжении», который предусматривает, что развитие системы теплоснабжения муниципалитета и распределение тепловой нагрузки потребителей между теплоисточниками должно осуществляться только на основе и в соответствии со схемой теплоснабжения, появилась необходимость в разработке новой схемы.

На основании и в соответствии со схемой теплоснабжения администрация города разрабатывает программу по реализации утвержденного варианта, в том числе и с привлечением частных инвестиций, а также программу по энергосбережению и повышению энергоэффективности системы теплоснабжения.

Исходя из этого, необходимость и актуальность разработки перспективной схемы теплоснабжения г.Тейково на последующие 10 лет очевидна.

#### **1.2 Нормативные документы и исходные данные, положенные в основу разработки схемы.**

Схема теплоснабжения выполнена согласно «Инструкции о составе, порядке разработки и утверждения схем теплоснабжения населенных пунктов с суммарной тепловой нагрузкой до 116 МВт (100 Гкал/ч)» в объеме и содержании задания на проектирование (приложение №1).

Исходные данные по действующей системе централизованного теплоснабжения получены от теплоснабжающих организаций (данные по котельным, тепловым сетям, потребителям тепла).

Данные по перспективным потребителям тепла системы централизованного теплоснабжения получены в отделе главного архитектора города.



## 2. Существующее положение в сфере централизованного теплоснабжения жилищно- коммунального сектора города.

### 2.1 Теплоисточники.

В настоящее время теплоснабжение жилищно-коммунального сектора осуществляется от 5 котельных. Основные данные по котельным приведены в нижеследующей таблице:

№№ пп	Наименование котельной	Количество и тип котлов		Макси- мально возмож- ный отпуск тепла от котель- ной на ЖКС, Гкал/ч	При- соеди- ненная нагруз- ка ЖКС / резерв мощ- ности ко- тель- ной, Гкал/ч	% от суммар- ной нагруз- ки ЖКС города
		паровые	водогрей- ные			
1	Отопительно- производственная «Тейковская котельная»	5хДКВР- 20-13- 250ГМ; 1хДЕ--25- 14-225; 2хДЕ-25- 14-225 (закон- серви- рованы)	1хДКВР- 20-13С	50	23,32 / 26,68	68,33
2	Отопительная котельная пос. Грозилowo	-	3хКСВа- 2,0	5,1	3,59 / 1,51	10,52
3	Отопительная котельная №1	-	9х «Факел- Г»	6,4	5,51 / 0,89	16,14
4	Отопительная котельная №6	-	2хКВа- 0,25 Гн	0,4	0,23 / 0,17	0,67
5	Производственно- отопительная котельная «Агромаркет»	2хДЕ-6,5- 14 3хЕ-4/14	-	12,43	1,48 / 10,95	4,34

Как видно из таблицы, наиболее крупным теплоисточником города является Тейковская котельная, от которой осуществляется теплоснабжение основной

части города (68 % всей нагрузки) и наиболее крупного предприятия – хлопчатобумажного комбината. Кроме того, эта котельная имеет большой резерв мощности. В качестве топлива все котельные используют природный газ. Тейковская котельная имеет резервное топливо - мазут.

Температурный график отпуска тепла от Тейковской котельной 150°-70°С со срезкой на 130°С.

Остальные котельные отпускают тепло по графику 95°-70°С.

Дефицит мощности котельных в настоящее время отсутствует.

Местоположение котельных на плане города на чертеже №7-СхТГ лист 1.

## 2.2 Тепловые сети.

Тепловые сети от теплоисточников к потребителям – четырехтрубные, отдельно для систем отопления и систем горячего водоснабжения.

Суммарная протяженность действующих тепловых сетей отопления от котельных до потребителей жилищно-коммунального сектора города составляет 21,6 км. Наиболее крупные и протяженные тепловые сети отопления от Тейковской котельной (по протяженности – 68% от всех тепловых сетей, по материальной характеристике – около 70%).

Прокладка тепловых сетей от ЦТП Тейковской котельной, в основном, подземная канальная, от других котельных, в основном, надземная. Техническое состояние тепловых сетей удовлетворительное. Проектных разработок по строительству и реконструкции тепловых сетей не имеется.

Основные характеристики тепловых сетей отопления приведены в нижеследующей таблице:

№№ пп	Наименование теплоисточника	Условный диаметр труб тепловых сетей, мм	Протяженность по трассе, м	Материальная характеристика, м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5
1	Тейковская котельная	300	185	11,0
		250	185	92,5
		200	2927	1170,8
		150	2022	606,6
		125	220	55,0
		100	1830,6	366,12
		80	1983	317,28
		70	1927	269,78
		50	2993	299,3
		40	331	26,48
		25	122	6,10

1	2	3	4	5
	Итого	Средний диаметр 113	14725,6	3320,96
2	Котельная пос.Грозилowo	200	620	248,0
		150	145	43,5
		100	596	119,2
		80	159	25,44
		70	195	27,30
		50	631	63,10
	Итого	Средний диаметр 112	2346	526,54
3	Котельная №1	250	18	9,00
		200	512	204,8
		150	246	73,8
		125	135	33,74
		100	511	102,2
		80	435	69,6
		70	31	4,34
		50	719	71,9
		40	88	7,04
	Итого	Средний диаметр 107	2695	576,42
4	Котельная №6	80	35	5,60
		70	104	14,56
		50	63	6,30
		40	8	0,64
	Итого	Средний диаметр 64	210	27,10
5	Котельная «Агромаркет»	150	422	126,6
		100	456	91,2
		80	376,5	60,24
		70	38	5,32
		50	67	6,70
		40	186	14,88
		32	17	1,08
		25	34	1,7
	Итого	Средний диаметр 96	1596,5	307,72
	Всего по городу	Средний диаметр 110	21573,1	4758,74

Тепловые сети горячего водоснабжения имеют небольшой объем по сравнению с отопительными. В основном, нагрузка горячего водоснабжения покрывается за счет местных водонагревателей (квартирных газовых колонок).

Характеристика действующих тепловых сетей горячего водоснабжения представлена в следующей таблице:

№№ пп	Наименование теплоисточника	Условный диаметр труб тепловых сетей подающего / обратного, мм	Протяженность по трассе, м	Материальная характеристика, м <sup>2</sup>
1	2	3	3	4
1	От БПК	80 / 50	619	80,47
		70 / 50	42	5,04
		50 / 40	264	23,76
	Итого		925	109,27
2	От ЦТП	300 / 200	76	38,0
		150 / 100	107	26,75
		125 / 70	8	1,56
		100 / 80	45	8,10
		100 / 70	27	4,59
		100 / 50	469	70,35
		80 / 50	367	47,71
		50 / 50	90	9,00
		50 / 40	238	21,42
		50 / 32	52,5	4,31
		40 / 40	45	3,6
	Итого		1524,5	235,39
3	От котельной пос.Грозиллово	150 / 80	520	119,6
		80 / 50	268	34,84
		70 / 50	603	72,36
		50 / 40	170	15,30
		50 / 25	207	15,53
		40 / 25	95	6,32
		25 / 25	47	2,35
		25 / 20	246	11,07
	Итого		2156	277,37
4	От котельной №1	80 / 50	163	21,19
		70 / 50	198	23,76
		50 / 50	372	37,20
		50 / 40	67	6,03
	Итого		800	88,18
5	От котельной «Агромаркет»	80 / 50	631	82,03

1	2	3	4	5
		70 / 50	530,5	63,66
		50 / 40	131	11,79
	Итого		1292,5	157,48
	Всего по городу		6698,0	867,69

Перечень существующих потребителей тепла, их расчетные тепловые нагрузки и расчетные расходы сетевой воды приведены в таблице №1.

На основании этих данных и действующих схем тепловых сетей выполнены гидравлические расчеты тепловых сетей отопления от каждого теплоисточника до каждого потребителя (таблицы №№ 2, 3, 4, 5, 6, 7), выполнены расчетные схемы тепловых сетей (чертеж №7-СхТГ листы 5, 6, 7, 8, 9, 10) и построены графики давлений в тепловых сетях по наиболее протяженным направлениям и участкам с наибольшими потерями напора (чертеж №7-СхТГ листы 16, 17, 18, 19, 20, 21).

Выполненные расчеты показали необходимость увеличения диаметров труб тепловых сетей отопления лишь на двух небольших участках (в районе пос. Грозилowo протяженностью 88 м с диаметра 50 мм на диаметр 80 мм).

Диаметры труб горячего водоснабжения (см. гидравлические расчеты – таблицы №№ 8, 9, 10, 11, 12) завышены, особенно это касается тепловых сетей горячего водоснабжения от ЦТП.

Схема прохождения тепловых сетей на плане города на чертеже №7-СхТГ лист 1.

### **3. Потребность в тепловой энергии на расчетный период.**

Потребность в тепловой энергии жилищно-коммунального сектора города определена согласно данным отдела архитектуры и градостроительства администрации города.

Объем перспективного строительства жилых и общественных зданий, подключение которых ориентировано на действующую систему централизованного теплоснабжения, принят исходя из максимально-реальных возможностей городского бюджета и спроса населения на жилье. Размещение зданий перспективной застройки принято согласно генеральному плану города.

Перечень зданий перспективной застройки, их характеристики и размещение на плане города приведены на чертеже № 7-СхТГ листы 2, 3.

Расчетные расходы тепла и сетевой воды на отопление и горячее водоснабжение этих зданий приведены в таблице № 1, расчетные часовые и годовые расходы теплоты на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение

жилых и общественных зданий по этапам развития по районам теплоснабжения – в таблице №23.

В нижеприведенной таблице представлен тепловой баланс действующей системы централизованного теплоснабжения жилищно-коммунального сектора города по нагрузкам расчетного срока:

№№ пп	Район теплоснабжения	Расчетный расход тепла на отопление и гвс, Гкал/ч	Действующие теплоисточники		Дефицит (-), или избыток (+) тепла, Гкал/ч
			Наиме- нование	Максимально возможный отпуск тепла, Гкал/ч	
1	2	3	4	5	6
1	Центр города, Шестагинский район и район Верхне- фабричного двора	25,34	Тейковская котельная	50,0	+24,66
2	Район Грозиллово	4,23	Котельная пос. Грозиллово	5,1	+0,87
3	Район котельной №1	5,51	Котельная №1	6,4	+0,89
4	Район котельной №6	0,23	Котельная №6	0,4	+0,17
5	Район котельной «Агромаркет»	1,48	Котельная «Агромаркет»	12,43	+10,95
	<b>Всего по городу</b>	<b>36,79</b>		<b>74,33</b>	<b>+37,54</b>

Как видно из приведенной таблицы тепловые нагрузки потребителей тепла системы централизованного теплоснабжения на уровне расчетного срока обеспечиваются существующими мощностями теплоисточников.

#### **4. Варианты развития централизованного теплоснабжения жилищно-коммунального сектора на перспективу до 2020 г.**

##### **Основные технические решения.**

##### **4.1 Теплоисточники.**

Основной задачей данной работы является выбор наиболее экономичного варианта развития системы теплоснабжения жилищно-коммунального сектора города на период 2010 – 2020 г.г.

Исходя из того, что, с одной стороны, каждая из действующих котельных способна обеспечить покрытие тепловых нагрузок своих существующих и перспективных потребителей на уровне расчетного срока, а с другой стороны, наиболее энергоэффективным теплоисточником (наименьшая стоимость теплоэнергии), способным покрыть перспективные нагрузки всего города в

пределах и за пределами расчетного срока является Тейковская котельная, данной работой рассмотрены два варианта теплоснабжения города.

Вариант 1 – Теплоснабжение города осуществляется от единого теплоисточника – Тейковской котельной.

Вариант 2 - Сохранение действующей схемы теплоснабжения с определением необходимого объема реконструкции тепловых сетей, в связи с подключением перспективных потребителей.

Разработка этих вариантов определена протоколом совещания при Главе Администрации г.Тейково (приложение №2).

Кроме указанных вариантов рассмотрен дополнительный вариант 1а, не предусматривающий подключение к Тейковской котельной потребителей котельной «Агромаркет», которые удалены от основных районов теплоснабжения и имеют небольшую нагрузку жилищно-коммунального сектора.

В рассматриваемых вариантах строительства новых теплоисточников не требуется. Исходя из этого, реконструкция системы теплоснабжения заключается в реконструкции тепловых сетей при подключении новых потребителей. Для определения полного необходимого объема реконструкции тепловых сетей в данной работе расчеты выполнены по тепловым сетям до каждого потребителя. Исключение составляют участки подводящих тепловых сетей к зданиям перспективной застройки. Эти участки тепловых сетей определяются при проектировании зданий в соответствии с техническими условиями на подключение систем теплоснабжения.

Ниже приводится характеристика технических решений по рассматриваемым вариантам на расчетный срок.

#### **Вариант 1.**

Теплоснабжение потребителей ЖКС города предусматривается осуществлять от одного теплоисточника – Тейковской котельной.

Ниже приведена таблица покрытия нагрузок по варианту 1.

Теплоисточник	Максимально возможный отпуск тепла для ЖКС города, Гкал/ч	Район теплopotребления	Присоединяемая нагрузка с учетом нормативных теплотерь, Гкал/ч
1	2	3	4
Тейковская котельная	50	Центр города	12,38
		Шестагинский район и Верхне-фабричный двор	13,73
		Район Грозиллово	4,34
		Район котельной №1	5,64
		Район котельной №6	0,24
		Район котельной «Агромаркет»	4,11
<b>Всего по варианту 1.</b>	<b>50</b>		<b>40,44</b>

Резерв мощности котельной после реализации варианта 1 составляет 9,56 Гкал/ч.

#### Вариант 1а.

Теплоснабжение потребителей ЖКС города предусматривается осуществлять от двух теплоисточников – Тейковской котельной и котельной «Агромаркет».

Ниже приведена таблица покрытия нагрузок по варианту 1а.

Теплоисточник	Максимально возможный отпуск тепла для ЖКС города, Гкал/ч	Район теплopotребления	Присоединяемая нагрузка с учетом нормативных теплотерь, Гкал/ч
1	2	3	4
Тейковская котельная	50	Центр города	12,38
		Шестагинский район и Верхне-фабричный двор	13,67
		Район Грозиллово	4,34
		Район котельной №1	5,64
		Район котельной №6	0,24
		Итого	50
Котельная «Агромаркет»	15	Район котельной «Агромаркет»	4,11
<b>Всего по варианту 1а.</b>	<b>65</b>		<b>40,38</b>



Резерв мощности котельной после реализации варианта 1а составляет 24,62 Гкал/ч.

### **Вариант 2.**

Вариант 2 предусматривает сохранение действующей схемы теплоснабжения на период до 2020 г.

Теплоснабжение жилищно-коммунального сектора на уровне расчетного срока осуществляется от 5 котельных.

Ниже приведена таблица покрытия нагрузок по варианту 2.

Теплоисточник	Максимально возможный отпуск тепла для ЖКС города, Гкал/ч	Район теплопотребления	Присоединяемая нагрузка с учетом нормативных теплопотерь, Гкал/ч
1	2	3	4
Тейковская котельная	50	Центр города	12,38
		Шестагинский район и Верхне-фабричный двор	13,51
<b>Итого</b>	<b>50</b>		<b>25,89</b>
Котельная пос. Грозиллово	5,1	Район Грозиллово	4,33
Котельная №1	6,4	Район котельной №1	5,62
Котельная №6	0,4	Район котельной №6	0,24
Котельная «Агромаркет»	15	Район котельной «Агромаркет»	4,11
<b>Всего по варианту 2.</b>	<b>76,9</b>		<b>40,19</b>

Резерв мощности котельной после реализации варианта 2 составляет 36,71 Гкал/ч.

Как следует из баланса покрытия, дефицита производительности теплоисточников на уровне расчетного срока нет.

Покрывание тепловых нагрузок жилищно-коммунального сектора теплоисточниками по вариантам теплоснабжения на расчетный срок в таблице №24. Сводка расчетных данных по источникам теплоснабжения жилищно-коммунального сектора по вариантам на расчетный срок представлена в таблице №27

## 4.2 Тепловые сети отопления.

Для реализации варианта 1 или варианта 1а необходимо выполнить реконструкцию части действующих тепловых сетей Центрального, Шестагинского, Верхне-фабричного районов и строительство новых тепловых сетей до котельных района Грозиллово, №1, №6 и «Агромаркет» (в варианте 1).

После переключения потребителей тепла котельных пос.Грозиллово, №1, №6 и котельной «Агромаркет» эти котельные рекомендуется использовать в качестве центральных тепловых пунктов (ЦТП), назначение которых заключается в следующем:

- а) переход с температурного графика работы Тейковской котельной ( $150^{\circ}\text{-}70^{\circ}\text{C}$ ) на действующий температурный график от этих котельных (график  $95^{\circ}\text{-}70^{\circ}\text{C}$ ) при помощи смесительных насосов (при конкретном проектировании рассмотреть возможность использования действующих сетевых насосов в качестве смесительных);
- б) осуществление горячего водоснабжения по действующим тепловым сетям горячего водоснабжения в отопительный период от устанавливаемых сетевых водоводяных нагревателей, в летний период от одного из действующих водогрейных котлов;
- в) учет отпуска тепла и воды на отопление и горячее водоснабжение;
- г) осуществление циркуляции сетевой воды в контуре ЦТП – потребитель на время ликвидации возможных аварий на участке тепловых сетях от Тейковской котельной до ЦТП для избегания необходимого слива воды в этом контуре.

В данной работе в вариантах 1 и 1а рассмотрены два способа присоединения систем отопления новых потребителей тепла к тепловым сетям от Тейковской котельной:

Первый способ заключается в установке у каждого потребителя водоструйного элеватора.

Расчетный температурный график этих тепловых сетей  $150^{\circ}\text{-}70^{\circ}\text{C}$ .

Второй способ – сохранение действующей схемы подключения (график  $95^{\circ}\text{-}70^{\circ}\text{C}$ ). Переход с графика  $150^{\circ}\text{-}70^{\circ}\text{C}$  на график  $95^{\circ}\text{-}70^{\circ}\text{C}$  предусмотрен в ЦТП. В этом случае системы отопления потребителей присоединены к тепловым сетям непосредственно.

Второй вариант схемы теплоснабжения города предусматривает сохранение действующей схемы теплоснабжения с подключением перспективных потребителей тепла к действующим источникам тепла.

Схемы прохождения тепловых сетей на плане города по вариантам представлены на чертеже №7-СхТГ листы 3, 4, 5.

По варианту 1 гидравлические расчеты трубопроводов тепловых сетей отопления по районам города в таблицах №№ 5, 7, 13, 14, 17, 18, 19, 21; расчетные схемы на чертеже №7-СхТГ листы 22, 23, 26, 27, 29, 30, 32, 34; графики давлений в трубопроводах тепловых сетей на чертеже №7-СхТГ листы 35, 36, 39, 40, 42.

По варианту 1а гидравлические расчеты трубопроводов тепловых сетей отопления по районам города в таблицах №№ 5, 13, 15, 17а, 18, 20, 22; расчетные схемы на чертеже №7-СхТГ листы 22, 24, 26, 27, 29, 30, 32; графики давлений в трубопроводах тепловых сетей на чертеже №7-СхТГ листы 35, 37, 39, 40.

По варианту 2 гидравлические расчеты трубопроводов тепловых сетей отопления по районам города в таблицах №№ 5, 7, 13, 16, 18; расчетные схемы на чертеже №7-СхТГ листы 10, 22, 25, 28, 31, 33; графики давлений в трубопроводах тепловых сетей на чертеже №7-СхТГ листы 38, 40, 41, 42. По варианту 1 гидравлические расчеты трубопроводов тепловых сетей отопления по районам города в таблицах №№ 5, 13, 14, 17, 18, 19, 21; расчетные схемы на чертеже №7-СхТГ листы 22, 23, 26, 27, 29, 30, 32, 34; графики давлений в трубопроводах тепловых сетей на чертеже №7-СхТГ листы 35, 36, 39, 40, 42.

В настоящей работе выполнены расчеты нормативных потерь тепла в тепловых сетях по вариантам схемы теплоснабжения на уровне расчетного срока и результаты приведены в таблице №25. Сводка расчетных данных по тепловым сетям на расчетный срок представлена в таблице №26.

Ниже приведена итоговая таблица необходимых объемов работ по вариантам теплоснабжения в части реконструкции и строительства тепловых сетей отопления.

№ варианта	Протяженность по трассе (в 2 <sup>х</sup> трубном исчислении), м		
	Реконструкция (замена диаметров труб)	Новое строительство	Итого
1	1033	3580	4613
1а	790	2580	3370
2	186	-	186

Объемы работ по реконструкции и новому строительству тепловых сетей с разбивкой по направлениям и диаметрам труб представлены в таблицах на расчетных схемах чертеж №7-СхТГ листы 22, 23, 24, 27, 28.

#### 4.2 Тепловые сети горячего водоснабжения.

В связи с тем, что основная часть потребителей горячей воды оборудована местными водонагревателями (газовые колонки), тепловые сети системы

централизованного горячего водоснабжения имеют значительно меньший объем, чем тепловые сети отопления.

Теплоисточником системы централизованного горячего водоснабжения Центрального, Шестагинского и Верхне-фабричного районов является Тейковская котельная. Первичным теплоносителем является пар. Пароводонагреватели установлены в ЦТП комбината (для горячего водоснабжения Шестагинского и Верхне-фабричного районов) и в тепловом пункте банно-прачечного комбината (для Центрального района).

Потребители централизованной системы горячего водоснабжения других районов города получают горячую воду непосредственно от своих котельных (котельная района Грозилово, котельная №1, котельная «Агромаркет»). Схемы действующих тепловых сетей горячего водоснабжения приведены на чертеже №7-СхТГ листы 11, 12, 13, 14, 15.

Выполненные гидравлические расчеты трубопроводов тепловых сетей горячего водоснабжения (таблицы № 8, 9, 10, 11, 12) показали, что в увеличении диаметров труб этих тепловых сетей нет необходимости.

Данной схемой рекомендуется в Шестагинском и Верхне-фабричном районах при капитальном ремонте тепловых сетей горячего водоснабжения диаметры труб привести в соответствие с выполненным гидравлическим расчетом (таблица № 9).

Перспективные потребители горячей воды могут быть подключены к действующим тепловым сетям системы централизованного горячего водоснабжения без увеличения диаметров труб.

Реконструкция тепловых сетей горячего водоснабжения в сторону увеличения диаметров труб может потребоваться в случае принятия решения о массовом переводе потребителей горячей воды с автономных водонагревателей на централизованное горячее водоснабжение (например, при капитальном ремонте жилых домов).

## **5. Техничко-экономическое сравнение вариантов теплоснабжения**

Выбор варианта теплоснабжения города выполнен исходя из сроков окупаемости капитальных затрат по реализации варианта 1 (1а) за счет более низкой цены теплоэнергии от Тейковской котельной при одинаковой степени надежности теплоснабжения потребителей.

Капитальные затраты на строительство тепловых сетей по варианту 1 (1а) определены по нормативам удельных капитальных вложений в строительство тепловых сетей (Минэнерго СССР, 1983 г.) с пересчетом в цены 2010 г. по индексам изменений цен на строительно-монтажные работы. Прокладка тепловых сетей принята надземной на низких опорах (50%) и подземной в каналах.

Способ прокладки и конструкции тепловых сетей уточняются при их проектировании.

Затраты на реконструкцию действующих тепловых сетей приняты также согласно указанным нормативам. При этом принята 100 % замена труб, арматуры, теплоизоляции и 20% замена каналов.

Капитальные затраты на реализацию варианта 1 (1а) приведены в таблице №28.

Сроки окупаемости затрат, определенный по тарифам на теплоэнергию (см. данные теплоснабжающих организаций – приложение №4) за 2009 – 2010 г.г. приведены в таблице №29.

Полученные сроки окупаемости (от 2,7 лет до 5,31 года) значительно ниже принятых в энергетике страны в доперестроечные годы – 8 лет.

## **6. Выбор рекомендуемого варианта.**

Выбор рекомендуемого варианта произведен исходя из наименьшей цены на теплоэнергию для потребителя тепла на отопление.

При равенстве вариантов по обеспечению покрытия теплоисточниками тепловых нагрузок на уровне расчетного срока (увеличения производительности котельных не требуется) стоимость тепла для потребителей в вариантах 1 и 1а ниже, чем в варианте 2.

Снижение стоимости тепла для этих потребителей (и тарифа на теплоснабжение) наступает после истечения срока окупаемости затрат на присоединение потребителей к Тейковской котельной (от 3,02 года – район котельной №1 до 5,3 года – район котельной «Агромаркет»).

Исходя из этого, институт рекомендует к реализации вариант 1.

## **7. Мероприятия по энергосбережению и повышению энергоэффективности системы централизованного теплоснабжения города.**

В целях минимизации затрат на теплоснабжение потребителей по варианту 1 данной работой рекомендуется выполнение следующих основных мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности звеньев системы централизованного теплоснабжения.

### **7.1 По источнику теплоснабжения (Тейковская котельная).**

7.1.1 Переоборудование котельной в источник комбинированной выработки электрической и тепловой энергии с установкой одной или нескольких паровых турбин с противодавлением.

Редуцирование пара в турбине вместо действующей в настоящее время редуцирующей установки позволяет помимо теплоэнергии осуществить дополнительную выработку электроэнергии.

За счет реализации электроэнергии окупаются затраты на установку турбины и формирование долгосрочного тарифа на теплоэнергию производится с учетом снижения себестоимости отпускаемой теплоэнергии (ориентировочно минимум на 30%).

На чертеже №7-СхТГ лист 43 приведен график покрытия сезонной нагрузки оборудованием Тейковской котельной при ее работе режиме ТЭЦ. Согласно графику суммарный годовой отпуск тепла потребителям от турбин ТЭЦ в паре составляет 384,2 тыс.т, что позволяет выработать минимум 9,6 млн.кВт.ч электроэнергии.

- 7.1.2 Утилизация тепла продувочной воды, уходящих дымовых Газов и других тепловых отходов при работе котельной. Экономия топлива может составить до 15%.
- 7.1.3 Теплоизоляция оборудования трубопроводов, арматуры, где рабочая температура наружной поверхности превышает 40°C

## 7.2 По тепловым сетям.

Наибольшие потери тепла до 20% в системе централизованного теплоснабжения происходят при его транспорте.

7.2.1 При проектировании тепловой изоляции трубопроводов тепловых сетей (новое строительство, реконструкция, капитальный ремонт) необходимо расчетным путем определять экономическую толщину изоляции. Действующие нормы тепловых потерь принимать как предельно-допустимые. Предельно-допустимые (нормативные) потери тепла в тепловых сетях от каждой котельной приведены в таблице №25.

Ниже приведена сводная таблица нормативных потерь тепла в тепловых сетях по вариантам схемы теплоснабжения.

Теплоисточник	Присоединенная расчетная нагрузка, Гкал/ч	Расчетные (нормативные) потери тепла, Гкал/ч	Доля тепловых потерь относительно нагрузки, %
1	2	3	4
<b>Вариант 1</b>			
Тейковская котельная	<b>39,36</b>	<b>1,08</b>	<b>2,74</b>
<b>Вариант 1а</b>			
Тейковская котельная	35,31	0,962	2,72
Котельная «Агромаркет»	4,05	0,06	1,48
<b>Итого по варианту 1а</b>	<b>39,36</b>	<b>1,022</b>	<b>2,60</b>
<b>Вариант2</b>			
Тейковская котельная	25,34	0,548	2,16
Котельная пос.Грозиллово	4,23	0,099	2,34
Котельная №1	5,51	0,114	2,07

1	2	3	4
Котельная №6	0,23	0,014	6,09
Котельная «Агромаркет»	4,05	0,06	1,48
<b>Итого по варианту 2</b>	<b>39,36</b>	<b>0,835</b>	<b>2,12</b>

7.2.2 До сих пор действующие нормативы утечек сетевой воды в тепловых сетях противоречат принятому закону об энергосбережении и являются анахронизмом. Утечки – это следствие повреждений, которые необходимо оперативно устранять. Нельзя эту бесхозяйственность закладывать в тариф на теплоэнергию.

7.2.3 Потери тепла в тепловых сетях происходят также за счет увлажнения тепловой изоляции при затоплении грунтовыми или поверхностными водами подземных каналов при канальной прокладке. В проектной документации на строительство новых тепловых сетей или на капитальный ремонт действующих необходимо предусматривать дренажи камер и каналов от их затопления грунтовыми и поверхностными водами, а также сетевой воды при авариях на тепловых сетях.

### 7.3 По потребителям тепла.

7.3.1 Согласно требований ст.11, п.6 Федерального закона №261 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности» «не допускается ввод в эксплуатацию зданий, построенных, реконструируемых, прошедших капитальный ремонт и не соответствующих требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов».

Для выполнения указанных требований необходимо снизить теплопотери наружных строительных конструкций зданий согласно нормам, приведенным в СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий».

7.3.2 Согласно указанному закону и в целях стимулирования потребителей к энергосбережению, а также оплаты за теплоэнергию по ее фактическому потреблению необходимо все потребители оборудовать приборами учета расходов тепла на отопление и горячее водоснабжение (установить общедомовые теплосчетчики отопления и общедомовые расходомеры горячей воды), Кроме этого, в каждой квартире установить квартирные расходомеры (счетчики) горячей воды.

В настоящее время приборы учета расходов тепла на отопление установлены всего у двух потребителей. Необходимо установить 283 прибора учета расходов тепла на отопление у существующих потребителей и у 17 перспективных. Общедомовых расходомеров горячей воды (при наличии централизованного горячего водоснабжения) необходимо установить у 43 существующих потребителей и у 17 перспективных.

7.3.3 Все разводящие трубопроводы систем отопления и горячего водоснабжения должны иметь не поврежденную теплоизоляцию.

7.3.4 Утечки воды из трубопроводов отопления и горячего водоснабжения (при их наличии) за пределами квартир жителей должны оплачиваться управляющими компаниями.

7.3.5 В проектной документации на капитальный ремонт домов необходимо предусматривать:

а) устройство внутридомовых циркуляционных трубопроводов систем централизованного горячего водоснабжения во избежание слива остывшей за ночь воды.

б) вместо существующих вертикальных (поэтажных) предусмотреть горизонтальные разводки трубопроводов систем отопления с отдельными вводами в каждую квартиру для возможности установок приборов учета расходов тепла, регулирования подачи тепла, отключения внутриквартирных систем отопления при их ремонте и при неоплате услуг отопления.

7.3.6 Предусмотреть при капитальных ремонтах также утепление наружных строительных конструкций зданий согласно нормам СНИП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий». Окупаемость затрат определить за счет снижения расходов тепла на отопление путем технико-экономических сравнений вариантов утепления.

## **8. Выводы и предложения по реализации рекомендуемого варианта теплоснабжения.**

### **8.1 Выводы.**

Согласно анализу выполненной работы и действующей схемы теплоснабжения жилищно-коммунального сектора города можно сделать следующие выводы:

8.1.1 Действующая схема централизованного теплоснабжения охватывает практически весь многоэтажный жилой фонд города.

Существующих мощностей теплоисточников достаточно для покрытия тепловых нагрузок потребителей на уровне расчетного 2020 г. При объеме перспективной застройки, определенной администрацией города.

8.1.2 Тейковская котельная – основной и наиболее крупный теплоисточник города имеет целый ряд преимуществ по сравнению с остальными котельными, а именно:

1. Возможный отпуск тепла жилищно-коммунальному сектору города составляет



50Гкал/ч при расчетной нагрузке на уровне расчетного срока 39,36 Гкал/ч, т.е. резерв составляет 10,64 Гкал/ч. При выходе из строя любого котла расчетный отпуск тепла городу обеспечен.

2. Имеет самый низкий тариф.

3. Единственная котельная, имеющая резервное топливо (мазут), что гарантирует теплоснабжение города в случае прекращения подачи основного топлива (природный газ).

4. Котельная, которую экономически целесообразно реконструировать в ТЭЦ, что даст значительное снижение себестоимости выработки тепла, а соответственно и снижение тарифа на теплоэнергию.

5. Работая в режиме ТЭЦ Тейковская котельная обеспечивает себя собственной электроэнергией, что резко повышает надежность ее электроснабжения.

8.1.3 Необходимая реконструкция действующих тепловых сетей при переводе районов города на теплоснабжение от Тейковской котельной совмещается с их капремонтом.

8.1.4 Окупаемость затрат на подключение к Тейковской котельной других районов города окупается в сроки намного короче принятых в энергетике.

Исходя из указанного, можно сделать вывод, что с переводом теплоснабжения всего города на Тейковскую котельную с ее последующим переводом в ТЭЦ, город получает надежный, экономичный и перспективный теплоисточник.

Институт рекомендует утвердить данную схему теплоснабжения по варианту 1.

## **8.2 Предложения по реализации рекомендуемого варианта теплоснабжения.**

Согласно закону «О теплоснабжении» №190-ФЗ Схема теплоснабжения является документом, содержащим предпроектные материалы по обоснованию эффективного и безопасного функционирования системы теплоснабжения, ее развития с учетом правового регулирования в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

После утверждения администрацией города данной схемы (распоряжением главы администрации по согласованию с заинтересованными организациями) теплоснабжающая организация (в рекомендуемом варианте – это руководство Тейковской котельной) разрабатывает инвестиционную программу по реализации утвержденного варианта схемы. Эта программа должна быть согласована администрацией города.

Следующим шагом является разработка проектной документации на подключение нового района теплоснабжения к действующим тепловым сетям от Тейковской котельной.

Для этого подключения необходимо выполнение двух работ – реконструкция (с заменой труб на больший диаметр) действующих тепловых сетей и строительство новых тепловых сетей до действующих в настоящее время котельных.

Стоимость строительства тепловых сетей была определена по укрупненным показателям удельных капитальных вложений в строительство тепловых сетей, которые, в свою очередь, были составлены исходя из применения в строительстве типовых конструкций. При конкретном проектировании имеется возможность снизить (на 10 -- 15%) стоимость строительства (без снижения надежности, долговечности и удобства эксплуатации) за счет рационального выбора трасс тепловых сетей (необходимо рассмотреть несколько вариантов прохождения), способов прокладки, конструктивных решений. Для этого следует привлечь к выполнению проектных работ опытных в этом направлении специалистов. Необходимо иметь в виду, что от глубины и качества проработки проектных решений в конечном итоге зависит стоимость строительства и условия эксплуатации объекта.

При составлении инвестиционной программы инвестор должен (по согласованию с администрацией города) определиться с очередностью подключения к своему теплоисточнику новых потребителей. При этом проектные работы целесообразно выполнить сразу на подключение всех районов, так как проектом определяются конкретные необходимые земельные участки под тепловые сети, которые не должны быть заняты под другие объекты.

Одновременно с проектированием тепловых сетей необходимо выполнить проектные работы по переоборудованию котельных в центральные тепловые пункты для использования существующих тепловых сетей от них.

В работе рассмотрены два варианта подключения систем отопления потребителей района Грозиллово и района котельной №1 к тепловым сетям от Тейковской котельной.

По одному варианту потребители подключаются через элеваторы смешения (температурный график работы Тейковской котельной 150°-70°С).

По другому варианту переход с графика 150°-70°С на действующий для этих потребителей график 95°-70°С осуществляется в ЦТП путем смесительных насосов. При конкретном проектировании ЦТП необходимо определить возможность использования для этого действующих сетевых насосов.

Вариант перевода потребителей в районе котельной «Агромаркет» на график 150°-70°С нецелесообразен по причине необходимости строительства новых тепловых сетей к потребителям, минуя котельную.

Потребителей котельной №6 рекомендуется подключить через элеваторы.

Ориентировочные затраты на установку элеваторов у потребителей (один вариант) и затраты на электроэнергию для приводов смесительных насосов (другой вариант) приведены ниже.

Районы, присоединяемые к Тейковской котельной	Присоединение систем отопления						Срок окупа- емости затрат на уста- новку элева- торов, год.
	через элеваторы			непосредственно (без элеваторов)			
	Количес- тво элева- торов, шт.	стоимость установки		Расход электро- энергии на при- вод смести- тельного насоса, тыс. кВт.ч/ год	Стоимость		
		1 элева- тора, тыс.руб	Всего, тыс. руб		1 кВт.ч элект- ро- энер- гии с НДС, руб.	Всего, тыс. руб.	
1	2	3	4	5	6	7	8
Район Грозиллово	23	20	460	118,6	4,34	514,7	1,1
Район котельной №1	45	20	900	94,3	4,34	409,3	2,2
Итого	68		1360			924,0	

Из приведенных данных следует, что затраты на установку элеваторов быстро окупаются за счет исключения затрат на электроэнергию (цена которой постоянно повышается) для смесительных насосов. Стоимость 1 кВт.ч электроэнергии принята по состоянию на 2010 год. Кроме того, установка элеваторов значительно повышает гидравлическую устойчивость тепловых сетей, что способствует повышению качества теплоснабжения наиболее неблагоприятных (чаще всего удаленных) в гидравлическом отношении потребителей делает более эффективной наладку тепловых сетей.

Также в ЦТП устанавливаются приборы учета отпуска тепла потребителям в том случае, если ЦТП являются границей балансовой принадлежности тепловых сетей.

Рекомендации по организации работы систем централизованного горячего водоснабжения следующие:

а) для более плотной загрузки источника горячего водоснабжения – Тейковской котельной рекомендуется организовать централизованное горячее водоснабжение для потребителей с автономным горячим водоснабжением (газовые колонки, электробойлеры и т. п.), используя при этом экономические стимулы. Это мероприятие должно привести к снижению стоимости горячего

водоснабжения для потребителей за счет снижения себестоимости производства и транспорта горячей воды.

В настоящее время тепловые сети горячего водоснабжения (особенно Шестагинского и Верхне-фабричного районов) имеют значительно завышенные диаметры труб (см. гидравлические расчеты и расчетные схемы тепловых сетей горячего водоснабжения), что приводит к повышенным теплотерям. Замену труб тепловых сетей горячего водоснабжения следует выполнить с учетом принятого решения о переводе (или неперевод) автономных потребителей горячей воды на централизованное горячее водоснабжение.

б) Во избежание строительства большого объема тепловых сетей горячего водоснабжения от Тейковской котельной в присоединяемые к ней районы настоящей работой предлагается следующая схема организации горячего водоснабжения этих районов.

В отопительный период – от водоводяных подогревателей, устанавливаемых в ЦТП и далее по действующим сетям горячего водоснабжения.

В летний период – от одного из существующих котлов по этим же сетям. Использование в летний период тепловых сетей отопления от Тейковской котельной для нагрева воды удаленных от нее ЦТП абсолютно неэкономично. Тепловые потери в тепловых сетях отопления превысят расход тепла потребителями на горячее водоснабжение.

Относительно перевода Тейковской котельной в ТЭЦ рекомендуется в ближайшее время выполнить технико-экономическое обоснование (ТЭО) установки турбин, составить инвестиционную программу (поэтапный или разовый перевод), согласовать ее с заинтересованными организациями, в том числе и в части сбыта вырабатываемой электроэнергии.

Для возможности использования схемы теплоснабжения в течение ее расчетного срока в качестве постоянно действующего документа, на основании и в соответствии с которым должна происходить реализация включенных в схему мероприятий по развитию системы теплоснабжения, в нее необходимо вносить изменения и дополнения, вызванные изменившимися обстоятельствами.

Утвержденная схема теплоснабжения должна быть положена в основу разработки и реализация муниципальной программы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности системы теплоснабжения которая (согласно закону №261-ФЗ от 23.11.2009 г.) относится к полномочиям органа местного самоуправления.

Решения по теплоснабжению потребителей, не входящих в систему централизованного теплоснабжения (индивидуальные застройщики, частные предприятия и т.п.), должны приниматься их владельцами по согласованию с заинтересованными организациями.

## **9. Предложения по организации централизованного теплоснабжения за пределами расчетного срока.**

Резерв мощности Тейковской котельной к концу расчетного срока 2020 г. По отпуску тепла жилищно-коммунальному сектору города составит 10,64 Гкал/ч, что позволит осуществлять теплоснабжение города еще, как минимум, лет. К этому времени будут реализованы мероприятия по энергосбережению в сфере производства, транспорта и потребления тепла, которые снизят расход тепла на теплоснабжение потребителей, как минимум на 20 - 25%.

Перевод котельной в режим ТЭЦ и реализация мероприятий по утилизации ее тепловых отходов, снизит расход топлива на выработку тепла, а следовательно себестоимость его производства и, как следствие, снизит топливную составляющую в тарифе на тепло (которая составляет порядка 60% тарифа).

Таким образом, значительно повысится энергоэффективность и экономичность всей системы централизованного теплоснабжения города.