

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ  
БЕЛОВСКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА ДО 2030 ГОДА  
АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2023 ГОД**



**Обосновывающие материалы  
к схеме теплоснабжения:**

**Глава 9**

**Предложения по переводу открытых систем  
теплоснабжения (горячего водоснабжения) в  
закрытые системы горячего водоснабжения**

**Утверждаю:**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

**Согласовано:**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

**Согласовано:**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

**Согласовано:**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

**Согласовано:**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

## **СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ БЕЛОВСКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА ДО 2030 ГОДА АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2023 ГОД**

**Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения:**

**Глава 9. Предложения по переводу открытых систем  
теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые  
системы горячего водоснабжения**

**Разработчик:**

ООО «Ивтеплонладка» г. Иваново

Директор

\_\_\_\_\_ А.А.Зубанов

## Оглавление

Оглавление.....	3
Состав документов .....	4
Общие положения.....	5
1. Технико-экономическое обоснование предложений по типам присоединений теплопотребляющих установок потребителей (или присоединений абонентских вводов) к тепловым сетям, обеспечивающим перевод потребителей, подключенных к открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения), на закрытую систему горячего водоснабжения.....	6
2. Выбор и обоснование метода регулирования отпуска тепловой энергии от источников тепловой энергии .....	11
3. Предложения по реконструкции тепловых сетей для обеспечения передачи тепловой энергии при переходе от открытой системы теплоснабжения (горячего водоснабжения) к закрытой системе горячего водоснабжения .....	19
4. Расчет потребности инвестиций для перевода открытой системы теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытую систему горячего водоснабжения .....	20
5. Оценка целевых показателей эффективности и качества теплоснабжения в открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения) и закрытой системе горячего водоснабжения.....	21
6. Предложения по источникам инвестиций .....	22
7. Оценка экономической эффективности мероприятий по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельных участков таких систем на закрытые системы горячего водоснабжения .....	23

## Состав документов

№ п/п	Наименование документа
1.	Схема теплоснабжения Беловского городского округа до 2030 года. Актуализация на 2023 год. Утверждаемая часть
2.	Глава 1. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения
3.	Глава 2. Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения
4.	Глава 2. Приложение 1. Существующая застройка
5.	Глава 3. Электронная модель системы теплоснабжения
6.	Глава 4. Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей
7.	Глава 5. Мастер-план развития систем теплоснабжения Беловского городского округа
8.	Глава 6. Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах
9.	Глава 7. Предложения по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации источников тепловой энергии
10.	Глава 8. Предложения по строительству, реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей
11.	Глава 9. Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения
12.	Глава 10. Перспективные топливные балансы
13.	Глава 11. Оценка надежности теплоснабжения
14.	Глава 12. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию, техническое перевооружение и (или) модернизацию
15.	Глава 13. Индикаторы развития систем теплоснабжения Беловского городского округа
16.	Глава 14. Ценовые (тарифные) последствия
17.	Глава 15. Реестр единых теплоснабжающих организаций
18.	Глава 16. Реестр мероприятий схемы теплоснабжения
19.	Глава 17. Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения
20.	Глава 18. Сводный том изменений, выполненных в доработанной и актуализированной схеме теплоснабжения

## Общие положения

Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения разработаны в соответствии с п. 68 Требований к схемам теплоснабжения, утвержденным ПП РФ от 22 февраля 2012 г. № 154 (в редакции ПП РФ от 16.03.2019 N276).

По результатам разработки должны быть решены следующие задачи:

1. Дано технико-экономическое обоснование предложений по типам присоединений теплопотребляющих установок потребителей (или присоединений абонентских вводов) к тепловым сетям, обеспечивающим перевод потребителей, подключенных к открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения), на закрытую систему горячего водоснабжения;

2. Сделан выбор и обоснование метода регулирования отпуска тепловой энергии от источников тепловой энергии;

3. Разработаны предложения по реконструкции тепловых сетей для обеспечения передачи тепловой энергии при переходе от открытой системы теплоснабжения (горячего водоснабжения) к закрытой системе горячего водоснабжения;

4. Выполнен расчет потребности инвестиций для перевода открытой системы теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытую систему горячего водоснабжения;

5. Дана оценка целевых показателей эффективности и качества теплоснабжения в открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения) и закрытой системе горячего водоснабжения;

6. Утверждены предложения по источникам инвестиций.

Согласно Федерального закона от 30 декабря 2021 г. № 438-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О теплоснабжении» отменен запрет на осуществление горячего водоснабжения с использованием открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения), который планировалось ввести с 1 января 2022 г.

При этом продолжит действовать запрет на подключение новых объектов капитального строительства к централизованным открытым системам теплоснабжения (горячего водоснабжения) для нужд горячего водоснабжения. Это позволит обеспечить постепенное строительство закрытых систем горячего водоснабжения.

Федеральный закон вступает в силу с 1 января 2022 г.

# 1. Технико-экономическое обоснование предложений по типам присоединений теплотребляющих установок потребителей (или присоединений абонентских вводов) к тепловым сетям, обеспечивающим перевод потребителей, подключенных к открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения), на закрытую систему горячего водоснабжения

В настоящее время в Беловском городском округе жилые дома преимущественно подключены к системе ГВС по открытой схеме. При этом на данных объектах используются в основном две схемы присоединения абонентских вводов (системы отопления, вентиляции и горячего водоснабжения) к тепловым сетям:

1. Элеваторная схема присоединения с открытой схемой ГВС (непосредственным водоразбором), представлена на Рис. 1.1;

2. Непосредственная схема присоединения с открытой схемой ГВС (непосредственным водоразбором), представлена на Рис. 1.2.

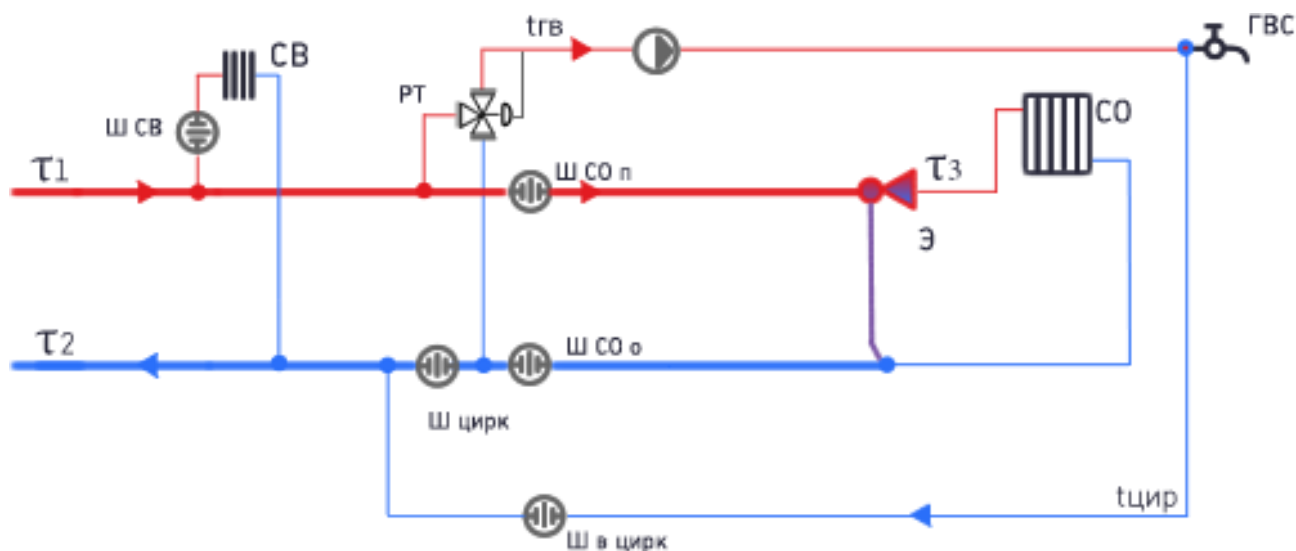


Рис. 1.1. Потребитель с открытым водоразбором на ГВС и элеваторным присоединением СО

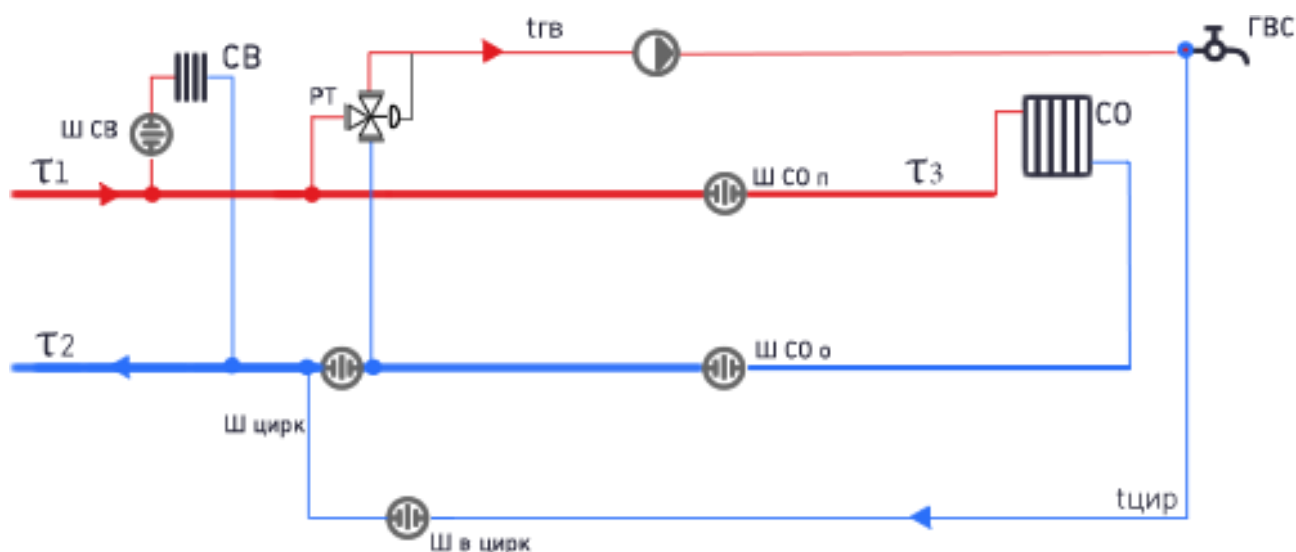


Рис. 1.2. Потребитель с открытым водоразбором на ГВС и непосредственным присоединением СО

Присоединенная к источникам теплоты Беловского городского округа тепловая нагрузка потребителей ГВС, работающих по открытой схеме, представлена в Таблице 1.1.

Таблица 1.1

№ п/п	Источник теплоснабжения	№ на схеме	Тип системы теплоснабжения	Тепловая нагрузка ГВС (по открытой схеме), Гкал/ч
1	БГРЭС АО "Кузбассэнерго"	1	открытая	9,91
2	Котельная № 1 ООО "Теплоэнергетик"	2	открытая	0,79
3	Котельная №3 ООО "Теплоэнергетик"	4	открытая	0,01
4	Котельная №5 ООО "Теплоэнергетик"	5	открытая	0,05
5	Котельная №6 ООО "Теплоэнергетик"	6	открытая	0,12
6	Котельная №8 ООО "Теплоэнергетик"	8	открытая	0,13
7	Котельная №10 ООО "Теплоэнергетик" без ЦТП-32	9	открытая	3,31
8	Котельная №11 ООО "Теплоэнергетик"	10	открытая	1,83
9	Котельная п. Финский ООО "Теплоэнергетик"	14	открытая	0,29
10	МКУ "Сибирь-12,9" ООО "Теплоэнергетик"	15	открытая	0,42
11	БМК мкр. "8-е Марта" ООО "Теплоэнергетик"	16	открытая	0,03
12	Котельная квартала "Сосновый" ООО "Теплоэнергетик"	17	открытая	0,64
13	Котельная 30-го квартала ООО "Теплоэнергетик"	18	открытая	2,67
14	Котельная 34-го квартала ООО "Теплоэнергетик"	19	открытая	3,26
15	ПСХ-2 ООО "ЭнергоКомпания"	20	открытая	3,38
16	Котельная ООО "ТВК"	21	открытая	11,61
<b>Итого</b>			<b>открытая</b>	<b>38,45</b>

Переход на закрытый ГВС можно осуществить строительством отдельных сетей горячего водоснабжения от источников и (или) ЦТП и подключением к ним систем горячего водоснабжения потребителей, либо строительством и (или) реконструкцией индивидуальных тепловых пунктов потребителей с установкой теплообменников на нужды ГВС.

В соответствии СП 41-101-95 «Проектирование тепловых пунктов» предлагается оборудовать тепловые пункты абонентов одноступенчатыми подогревателями ГВС, подключенными по параллельной схеме (представленной на Рис. 1.3), а ЦТП оборудовать двухступенчатыми подогревателями ГВС, подключенными по смешанной схеме (представленной на Рис. 1.4).

Подключение системы отопления предполагается осуществлять по существующей на данный момент в зданиях зависимой схеме без изменения.

Выбор оборудования индивидуальных тепловых пунктов должен быть проведен на последующих стадиях проектирования.

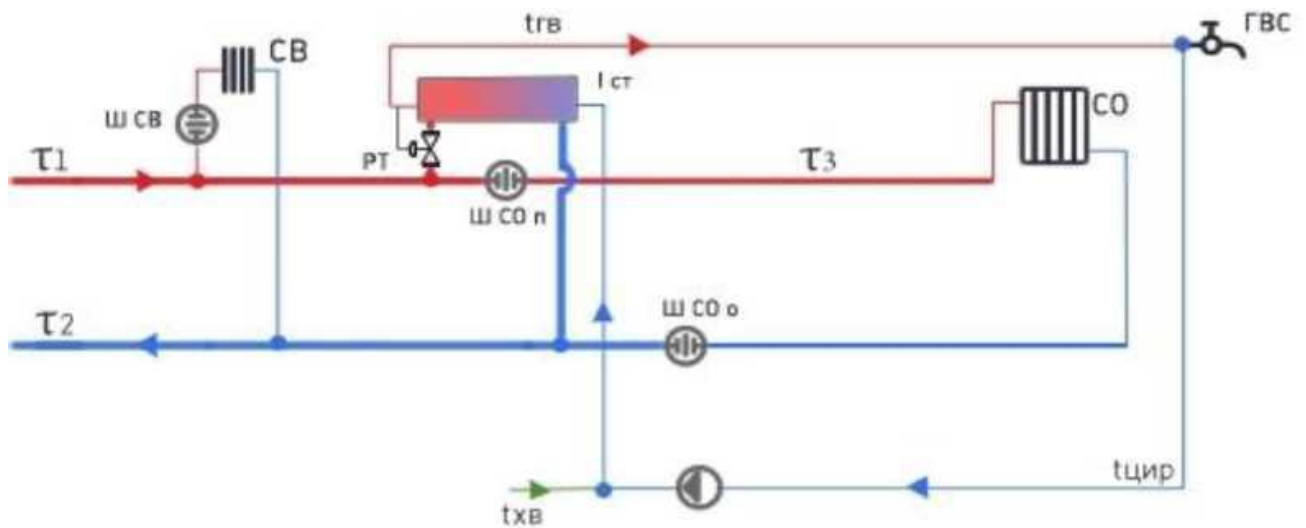


Рис. 1.3. Одноступенчатая (параллельная) схема присоединения подогревателей ГВС с зависимым присоединением системы отопления

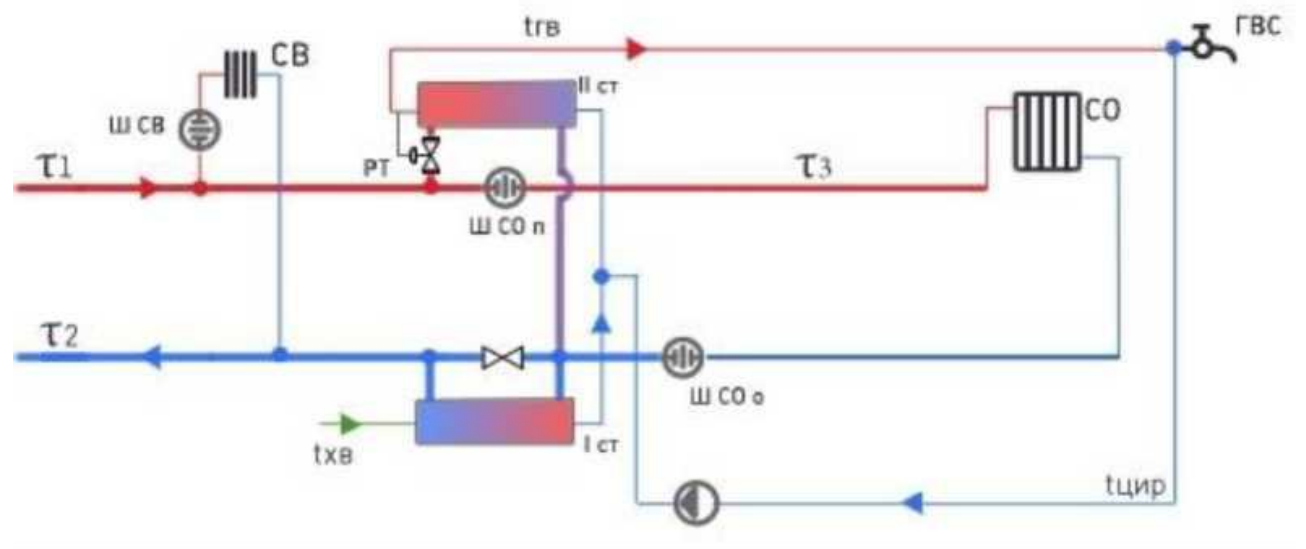


Рис. 1.4. Двухступенчатая (смешанная) схема присоединения подогревателей ГВС с зависимым присоединением системы отопления

Стоимость работ по реконструкции индивидуальных тепловых пунктов с установкой теплообменников на нужды ГВС у потребителей представлена в Таблице 1.2.

Таблица 1.2

№ п/п	Наименование источника	Количество ИТП, шт,								Стоимость выполнения работ в ценах 2022 г., тыс. руб. без НДС
		с расчетной тепловой нагрузкой на ГВС, Гкал/ч								
		до 0,01	0,01-0,03	0,03-0,04	0,04-0,06	0,06-0,08	0,08-0,12	0,12-0,15	0,15 и выше	
1	БГРЭС АО "Кузбассэнерго"	484	146	16	34	15	1	-	1	290 858
2	Котельная № 1 ООО "Теплоэнергетик"	8	12	6	13	-	-	-	-	16 871
3	Котельная №3 ООО "Теплоэнергетик"	4	-	-	-	-	-	-	-	1 642
4	Котельная №5 ООО "Теплоэнергетик"	10	1	-	-	-	-	-	-	4 522



№ п/п	Наименование источника	Количество ИТП, шт, с расчетной тепловой нагрузкой на ГВС, Гкал/ч								Стоимость выполнения работ в ценах 2022 г., тыс. руб. без НДС
		до 0,01	0,01-0,03	0,03-0,04	0,04-0,06	0,06-0,08	0,08-0,12	0,12-0,15	0,15 и выше	
		5	Котельная №6 ООО "Теплоэнергетик"	38	11	1	-	2	-	
6	Котельная №8 ООО "Теплоэнергетик"	41	-	-	-	-	-	-	-	16 837
7	Котельная №10 ООО "Теплоэнергетик" без ЦТП-32	36	147	12	12	6	-	-	-	89 554
8	Котельная №11 ООО "Теплоэнергетик"	73	80	3	5	5	-	-	-	69 311
9	Котельная п. Финский ООО "Теплоэнергетик"	1	22	-	-	-	-	-	-	9 540
10	БМК мкр. "8-е Марта" ООО "Теплоэнергетик"	7	-	-	-	-	-	-	-	2 875
11	Котельная квартала "Сосновый" ООО "Теплоэнергетик"	6	21	1	-	-	-	-	-	11 611
12	МКУ "Сибирь-12,9" ООО "Теплоэнергетик"	50	11	2	2	-	-	-	-	26 886
13	Котельная 30-го квартала ООО "Теплоэнергетик"	71	54	19	7	3	2	-	-	65 672
14	Котельная 34-го квартала ООО "Теплоэнергетик"	38	41	15	14	1	-	-	-	46 082
15	Котельная ООО "ТВК"	36	34	10	8	10	3	-	3	45 861
16	ПСХ-2 ООО "ЭнергоКомпания"	212	96	18	15	1	-	2	-	143 412
<b>Итого:</b>										<b>863 146</b>

Рассмотрение вариантов подключения каждого потребителя с определением оптимального способа присоединения к тепловым сетям, а также выбор конкретного оборудования индивидуальных тепловых пунктов должен быть проведен на последующих стадиях проектирования.

Для реализации варианта по переводу потребителей на закрытый ГВС со строительством отдельных сетей горячего водоснабжения требуется строительство сетей ГВС ориентировочной протяженностью 162 км.

Ориентировочная стоимость мероприятий по строительству тепловых сетей ГВС представлена в Таблице 1.3.

Таблица 1.3

№ п/п	Наименование котельной	Протяженность сетей, подлежащих строительству, м	Стоимость строительства сетей в ценах 2022 г. в тыс. руб. без НДС
1	Беловская ГРЭС АО "Кузбассэнерго" (от ПНС- 23, -25)	38 454	495 918
2	Котельная № 1 ООО "Теплоэнергетик"	3 329	42 938
3	Котельная №3 ООО "Теплоэнергетик"	222	2 530
4	Котельная №5 ООО "Теплоэнергетик"	1 334	15 169
5	Котельная №6 ООО "Теплоэнергетик"	4 957	61 400
6	Котельная №8 ООО "Теплоэнергетик"	5 407	61 479
7	Котельная №10 ООО "Теплоэнергетик" без ЦТП-32	17 040	237 111
8	Котельная №11 ООО "Теплоэнергетик"	14 530	202 176
9	Котельная п. Финский ООО "Теплоэнергетик"	2 128	26 360
10	БМК мкр. "8-е Марта" ООО "Теплоэнергетик"	909	10 330

№ п/п	Наименование котельной	Протяженность сетей, подлежащих строительству, м	Стоимость строительства сетей в ценах 2022 г. в тыс. руб. без НДС
11	Котельная квартала "Сосновый" ООО "Теплоэнергетик"	4 220	62 113
12	МКУ "Сибирь-12,9" ООО "Теплоэнергетик"	8 480	109 365
13	Котельная 30-го квартала ООО "Теплоэнергетик"	12 934	166 805
14	Котельная 34-го квартала ООО "Теплоэнергетик"	8 675	111 877
15	Котельная ООО "ТВК"	10 155	149 477
16	ПСХ-2 ООО "ЭнергоКомпания"	29 106	375 360
	<b>Итого:</b>	<b>161 880</b>	<b>2 130 409</b>

Помимо этого указанный вариант повлечет за собой необходимость реконструкции источников тепла (установка циркуляционных насосов ГВС, подогревателей ГВС, реконструкция внутрикотельных трубопроводов) и реконструкции существующих ПНС и ЦТП (кроме ЦТП 32-го квартала) с установкой циркуляционных насосов ГВС, подогревателей ГВС.

Необходимо отметить, что все предлагаемые решения в части систем теплоснабжения оказывают различное воздействие на систему холодного водоснабжения, поскольку различные технические решения в части систем теплоснабжения приведут к различному распределению потоков в системе ХВС. Таким образом, решение о варианте перехода к закрытой системе ГВС невозможно принять, основываясь на данных исключительно схемы теплоснабжения. Необходимо при актуализации схем водоснабжения и водоотведения города рассмотреть возможные варианты перехода на закрытую систему ГВС, определить капитальные и операционные затраты на реализацию каждого из вариантов и после этого, с учетом экономической эффективности и целесообразности, принять решение о возможном переходе на закрытую систему ГВС.

С учетом того, что по состоянию на момент выполнения актуализации схемы теплоснабжения на 2023 год такая оценка отсутствует, а также учитывая отсутствие оценки ценовых последствий от принятия решения о переходе на закрытую систему ГВС для жителей Беловского городского округа, вопрос о переводе потребителей на закрытую систему будет рассмотрен при последующих актуализациях схем теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения, после формирования комплексной оценки затрат и эффектов от реализации данного мероприятия, а также оценки влияния реализации мероприятий на платеж граждан за коммунальные услуги.

## 2. Выбор и обоснование метода регулирования отпуска тепловой энергии от источников тепловой энергии

Регулирование отпуска тепловой энергии осуществляется центральным качественным способом по совместной нагрузке отопления, вентиляции и горячего водоснабжения - путем изменения на источнике теплоты температуры теплоносителя в подающем трубопроводе в зависимости от температуры наружного воздуха.

Температурные графики отпуска тепловой энергии для каждого источника тепловой энергии приведены в Таблице 2.1.

Таблица 2.1

Наименование источника тепловой энергии	Вид регулирования отпуска тепловой энергии в систему теплоснабжения	Схема присоединения нагрузки ГВС	Расчетная температура наружного воздуха, °С	Температура воздуха внутри отапливаемых помещений, °С	Спрямление температурного графика на ГВС, °С	Срезка температурного графика, °С	Температурный график, °С
БелГРЭС	центральное, качественное	Открытая	-39	20	73,4	нет	130/70 °С
Котельная №1	центральное, качественное	Открытая	-39	20	60	нет	95/70 °С
Котельная №2	центральное, качественное	Нет ГВС	-39	20	45	80	95/70 °С
Котельная №3	центральное, качественное	Открытая	-39	20	45	80	95/70 °С
Котельная №5	центральное, качественное	Открытая	-39	20	60	80	95/70 °С
Котельная №6	центральное, качественное	Открытая	-39	20	60	нет	95/70 °С
Котельная школы №7	центральное, качественное	Нет ГВС	-39	20	45	80	95/70 °С
Котельная №8	центральное, качественное	Открытая	-39	20	60	нет	95/70 °С
Котельная №10	центральное, качественное	Открытая	-39	20	70	125	130/70 °С
Котельная №11	центральное, качественное	Открытая	-39	20	60	95	105/70 °С
Котельная школы №21	центральное, качественное	Нет ГВС	-39	20	45	80	95/70 °С
Котельная 33 квартала	центральное, качественное	Четырехтрубная система	-39	20	нет	80	95/70 °С
Котельная микрорайона "Ивушка"	центральное, качественное	Четырехтрубная система	-39	20	нет	90	95/70 °С
Котельная пос. Финский	центральное, качественное	Открытая	-39	20	60	80	95/70 °С
Котельная МКУ "Сибирь-12,9"	центральное, качественное	Открытая	-39	20	60	90	95/70 °С
Котельная пос. "8 Марта"	центральное, качественное	Открытая	-39	20	60	80	95/70 °С
Котельная микрорайона "Сосновый"	центральное, качественное	Открытая	-39	20	60	90	95/70 °С
Котельная 30-го квартала	центральное, качественное	Открытая	-39	20	65	нет	95/70 °С

Наименование источника тепловой энергии	Вид регулирования отпуска тепловой энергии в систему теплоснабжения	Схема присоединения нагрузки ГВС	Расчетная температура наружного воздуха, °С	Температура воздуха внутри отапливаемых помещений, °С	Спрямление температурного графика на ГВС, °С	Срезка температурного графика, °С	Температурный график, °С
Котельная 34-го квартала	центральное, качественное	Открытая	-39	20	70	нет	110/70 °С
ПСХ-2	центральное, качественное	Открытая	-39	20	60	90	130/70 °С
Котельная ООО "ТВК"	центральное, качественное	Открытая	-39	20	70	нет	120/70 °С

В настоящее время от Беловской ГРЭС утвержден температурный график 130/70 °С со спрямлением для ГВС 73,4 °С. Утвержденный температурный график от Беловской ГРЭС представлен на Рис. 2.1.

Спрямление температурного графика 73,4 °С при температуре наружного воздуха -5 °С для нужд горячего водоснабжения соответствует требованиям СанПиНа (температура горячей воды в местах водоразбора независимо от применяемой системы теплоснабжения должна быть не ниже 60 °С и не выше 75 °С).

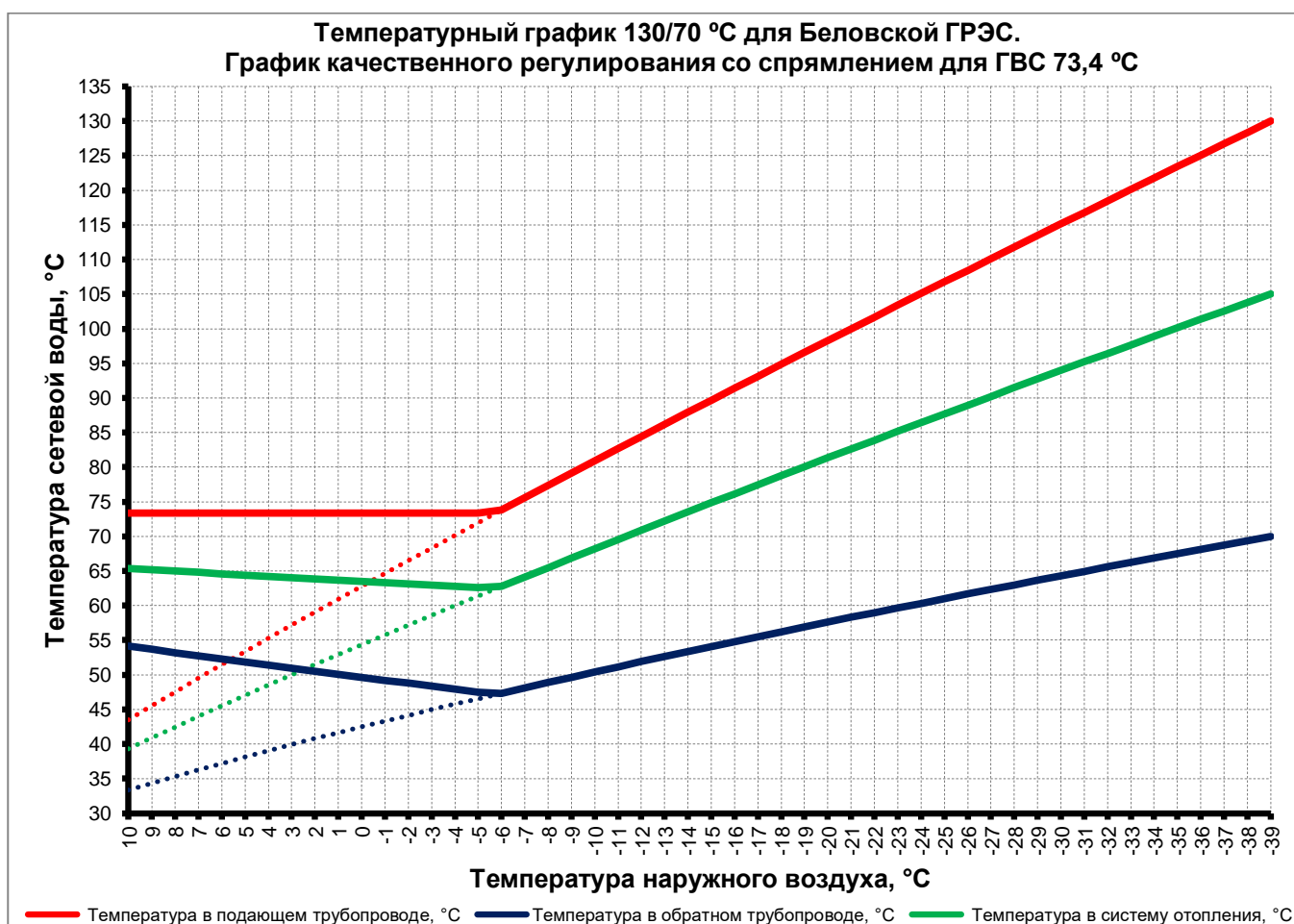


Рис. 2.1. Утвержденный температурный график от Беловской ГРЭС

При переводе потребителей Беловской ГРЭС на закрытую схему по ГВС для сохранения на имеющемся уровне расходов сетевой воды от Беловской ГРЭС и сохранению режимов отпуска тепла на имеющемся уровне, без существенного изменения гидравлических режимов работы системы теплоснабжения нет необходимости корректировать температурный график в части спрямления для ГВС, так как спрямление для ГВС на 73,4 °С соответствует п.6.2.58 ПТЭ тепловых энергоустановок, 2003 г.

Также нет необходимости корректировать температурный график в части спрямления для ГВС котельной № 10 ООО «Теплоэнергетик», котельной 34 квартала ООО «Теплоснабжение», котельной ТВК ООО «ТВК», так как спрямление для ГВС на 70 °С этих котельных соответствует п.6.2.58 ПТЭ тепловых энергоустановок.

При переводе потребителей котельных Беловского городского округа на закрытую схему по ГВС для сохранения на имеющемся уровне расходов сетевой воды от котельных и сохранению режимов отпуска тепла на имеющемся уровне, без существенного изменения гидравлических режимов работы системы теплоснабжения необходимо будет скорректировать температурный график с переносом спрямления для ГВС на 70 °С согласно п.6.2.58 ПТЭ тепловых энергоустановок.

Так как спрямление для ГВС на 65 °С и 60 °С при переводе потребителей на закрытую схему по ГВС будет не соответствовать п.6.2.58 ПТЭ тепловых энергоустановок, то необходимо будет скорректировать температурный график в части спрямления для ГВС следующих котельных:

- Котельная №1,
- Котельная №3,
- Котельная №5,
- Котельная №6,
- Котельная №8,
- Котельная №11,
- Котельная пос. Финский,
- Котельная пос. "8 Марта",
- Котельная микрорайона "Сосновый",
- Котельная 30-го квартала,
- ПСХ-2.

Прогнозные температурные графики от котельных при переводе потребителей Беловского городского округа с открытой схемы на закрытую представлены на Рис. 2.2 – 2.4 и в Таблице 2.1.

Температурный график 130/70 °С для Котельных Беловского городского округа.  
График качественного регулирования со спрямлением для ГВС 70 °С

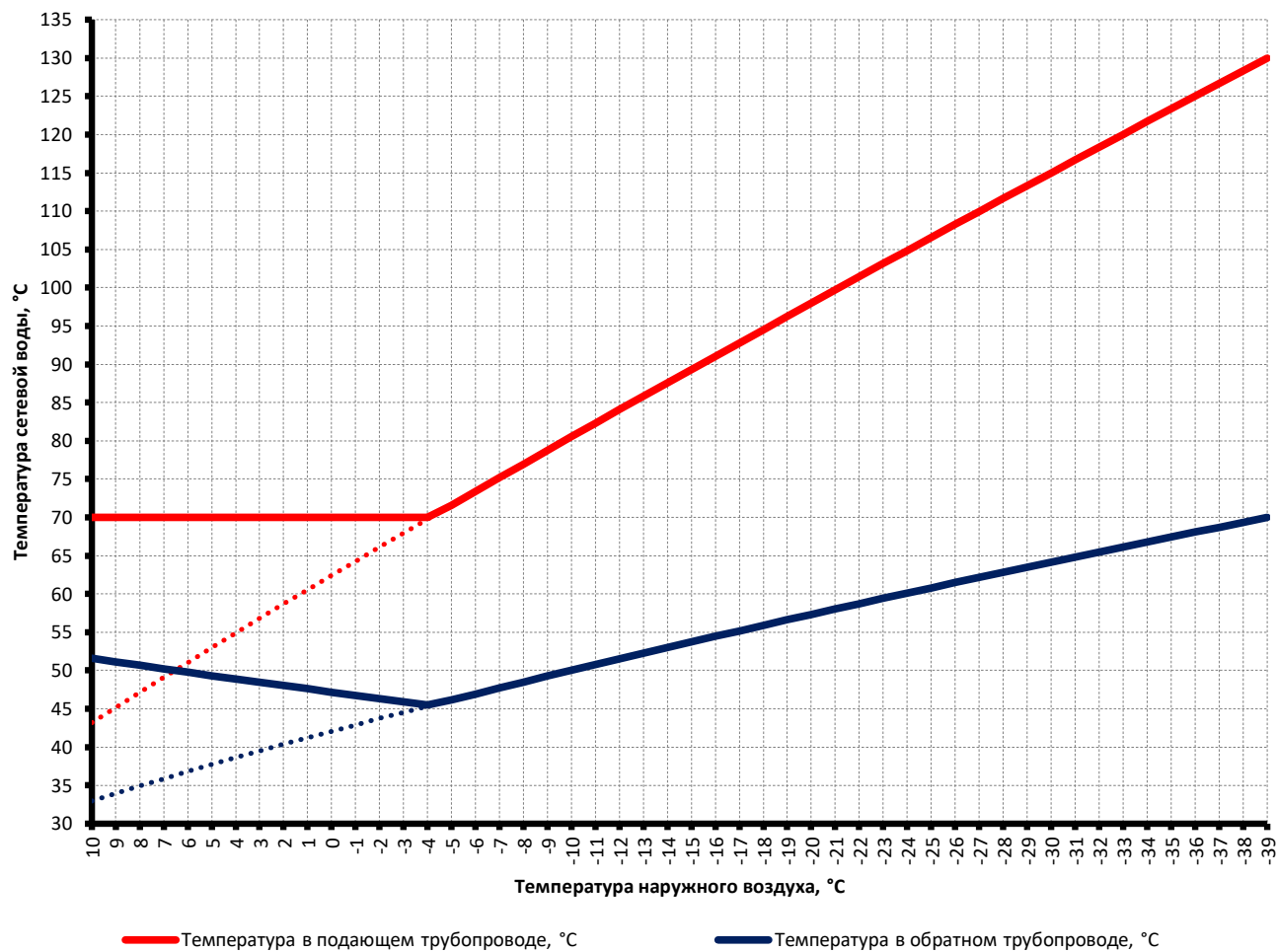


Рис. 2.2. Прогнозный температурный график 130/70°С от котельных Беловского городского округа при переводе потребителей с открытой схемы на закрытую

Температурный график 105/70 °С для Котельных Беловского городского округа.  
График качественного регулирования со спрямлением для ГВС 70 °С

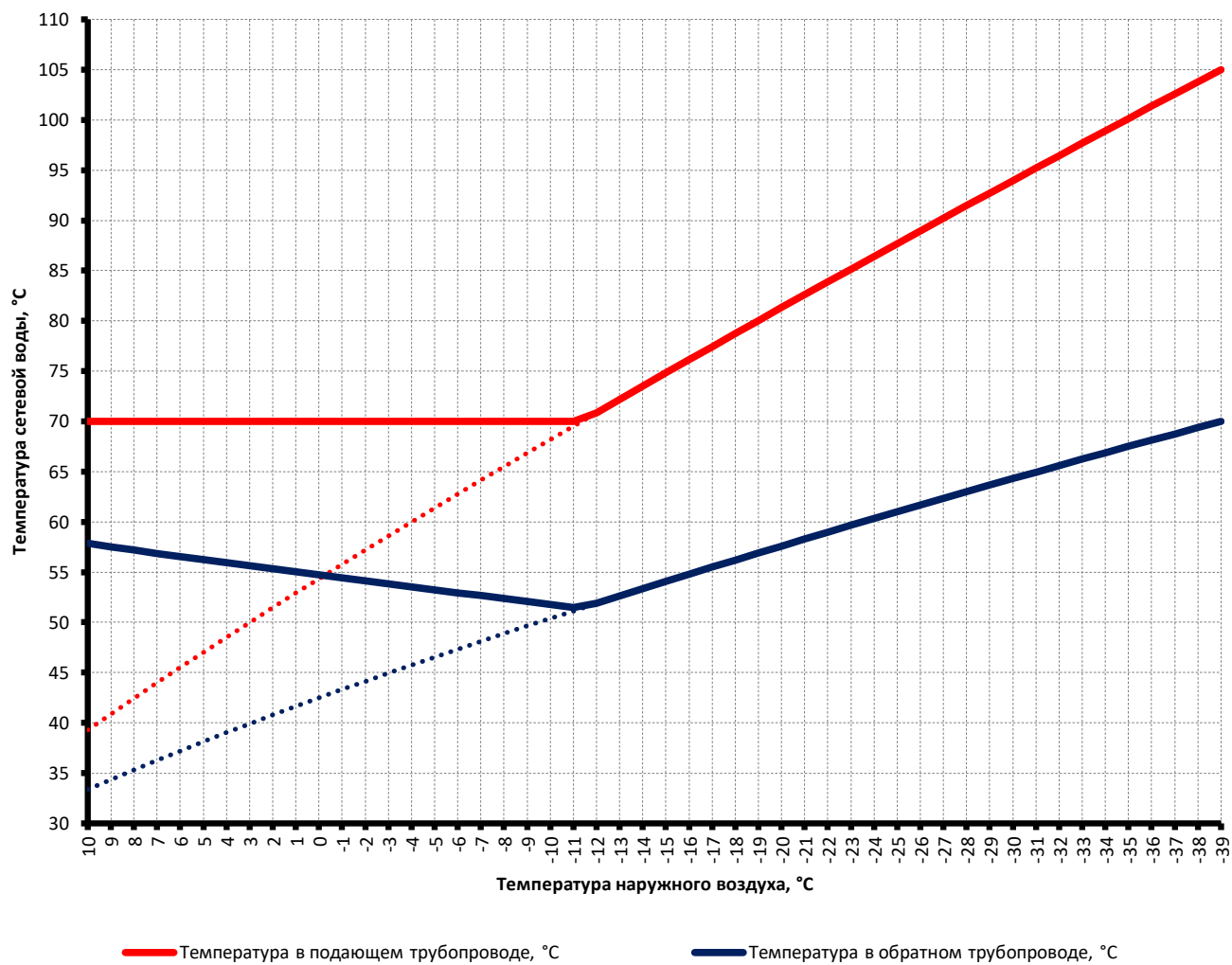


Рис. 2.3. Прогнозный температурный график 105/70°С от котельных Беловского городского округа при переводе потребителей с открытой схемы на закрытую

Температурный график 95/70 °С для Котельных Беловского городского округа.  
График качественного регулирования со спрямлением для ГВС 70 °С

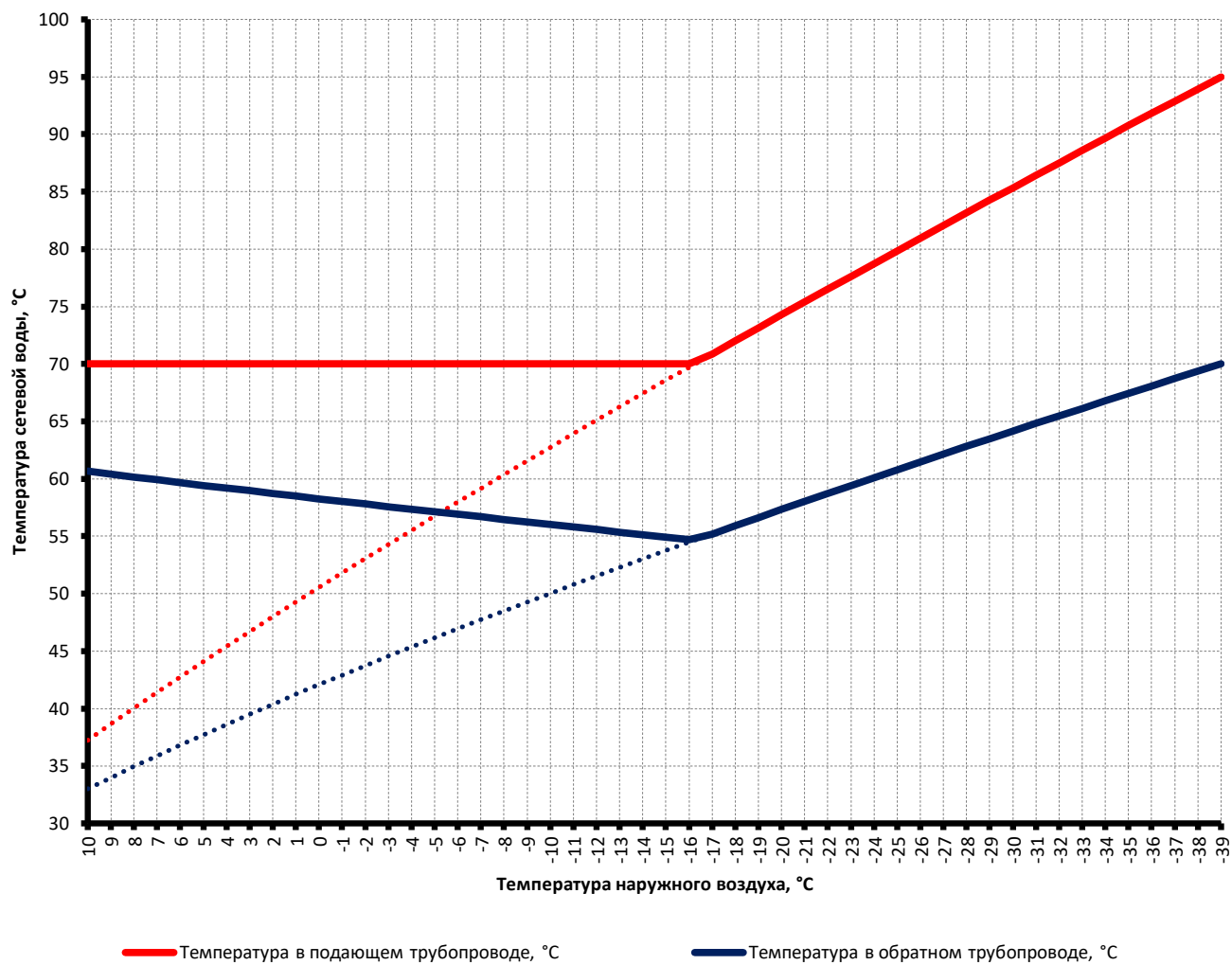


Рис. 2.4. Прогнозный температурный график 95/70°С от котельных Беловского городского округа при переводе потребителей с открытой схемы на закрытую



Таблица 2.1

Температура наружного воздуха, °С	Прогнозный температурный график 130/70°С		Прогнозный температурный график 105/70°С		Прогнозный температурный график 95/70°С	
	Температура в по- дающем трубопро- воде, °С	Температура в об- ратном трубопро- воде, °С	Температура в по- дающем трубопро- воде, °С	Температура в об- ратном трубопро- воде, °С	Температура в по- дающем трубопро- воде, °С	Температура в об- ратном трубопро- воде, °С
10	70,0	51,6	70,0	57,8	70,0	60,7
9	70,0	51,1	70,0	57,5	70,0	60,4
8	70,0	50,7	70,0	57,2	70,0	60,2
7	70,0	50,2	70,0	56,9	70,0	59,9
6	70,0	49,8	70,0	56,5	70,0	59,7
5	70,0	49,3	70,0	56,2	70,0	59,4
4	70,0	48,9	70,0	55,9	70,0	59,2
3	70,0	48,5	70,0	55,6	70,0	59,0
2	70,0	48,0	70,0	55,3	70,0	58,7
1	70,0	47,6	70,0	55,0	70,0	58,5
0	70,0	47,2	70,0	54,7	70,0	58,3
-1	70,0	46,8	70,0	54,4	70,0	58,0
-2	70,0	46,3	70,0	54,1	70,0	57,8
-3	70,0	45,9	70,0	53,8	70,0	57,6
-4	70,0	45,5	70,0	53,5	70,0	57,4
-5	71,6	46,1	70,0	53,2	70,0	57,1
-6	73,4	46,9	70,0	53,0	70,0	56,9
-7	75,2	47,7	70,0	52,7	70,0	56,7
-8	77,0	48,5	70,0	52,4	70,0	56,5
-9	78,8	49,3	70,0	52,1	70,0	56,2
-10	80,5	50,0	70,0	51,8	70,0	56,0
-11	82,3	50,8	70,0	51,5	70,0	55,8
-12	84,1	51,5	70,9	51,9	70,0	55,6
-13	85,8	52,3	72,2	52,6	70,0	55,4
-14	87,6	53,0	73,5	53,3	70,0	55,1
-15	89,3	53,7	74,8	54,1	70,0	54,9
-16	91,1	54,5	76,1	54,8	70,0	54,7
-17	92,8	55,2	77,4	55,5	70,9	55,2

Температура наружного воздуха, °С	Прогнозный температурный график 130/70°С		Прогнозный температурный график 105/70°С		Прогнозный температурный график 95/70°С	
	Температура в по- дающем трубопро- воде, °С	Температура в об- ратном трубопро- воде, °С	Температура в по- дающем трубопро- воде, °С	Температура в об- ратном трубопро- воде, °С	Температура в по- дающем трубопро- воде, °С	Температура в об- ратном трубопро- воде, °С
-18	94,5	55,9	78,7	56,2	72,0	55,9
-19	96,3	56,6	80,0	56,9	73,1	56,6
-20	98,0	57,3	81,3	57,6	74,3	57,3
-21	99,7	58,0	82,6	58,3	75,4	58,0
-22	101,4	58,7	83,9	59,0	76,5	58,7
-23	103,1	59,4	85,2	59,7	77,6	59,4
-24	104,9	60,1	86,4	60,3	78,7	60,1
-25	106,6	60,8	87,7	61,0	79,9	60,8
-26	108,2	61,5	89,0	61,7	81,0	61,5
-27	109,9	62,1	90,2	62,3	82,1	62,1
-28	111,6	62,8	91,5	63,0	83,2	62,8
-29	113,3	63,5	92,7	63,6	84,3	63,5
-30	115,0	64,2	94,0	64,3	85,3	64,2
-31	116,7	64,8	95,2	64,9	86,4	64,8
-32	118,4	65,5	96,4	65,6	87,5	65,5
-33	120,0	66,1	97,7	66,2	88,6	66,1
-34	121,7	66,8	98,9	66,9	89,7	66,8
-35	123,4	67,4	100,1	67,5	90,7	67,4
-36	125,0	68,1	101,4	68,1	91,8	68,1
-37	126,7	68,7	102,6	68,8	92,9	68,7
-38	128,3	69,4	103,8	69,4	93,9	69,4
-39	130,0	70,0	105,0	70,0	95,0	70,0

### **3. Предложения по реконструкции тепловых сетей для обеспечения передачи тепловой энергии при переходе от открытой системы теплоснабжения (горячего водоснабжения) к закрытой системе горячего водоснабжения**

По проведенному анализу гидравлических режимов работы систем теплоснабжения Беловского городского округа, необходимости в выполнении реконструкций тепловых сетей с увеличением диаметра трубопроводов для обеспечения передачи тепловой энергии при переходе от открытой системы теплоснабжения (горячего водоснабжения) к закрытой системе горячего водоснабжения не выявлено (с учетом выполнения прочих мероприятий на тепловых сетях, предусмотренных схемой теплоснабжения).

#### **4. Расчет потребности инвестиций для перевода открытой системы теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытую систему горячего водоснабжения**

Стоимость мероприятий по переводу потребителей основных источников тепловой энергии на закрытую систему ГВС со строительством отдельных сетей горячего водоснабжения, даже без учета затрат по восстановлению благоустройства, реконструкции ЦТП, ПНС и котельных, значительно превышает стоимость реконструкции ИТП потребителей с установкой теплообменников на нужды ГВС непосредственно в тепловых пунктах потребителей.

В соответствии СП 41-101-95 «Проектирование тепловых пунктов» предлагается оборудовать тепловые пункты абонентов одноступенчатыми подогревателями ГВС, подключенными по параллельной схеме, а ЦТП оборудовать двухступенчатыми подогревателями ГВС, подключенными по смешанной схеме. Подключение системы отопления предполагается осуществлять по существующей на данный момент в зданиях зависимой схеме без изменения.

Сведения по величине инвестиций, необходимых для перевода открытой системы теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытую систему горячего водоснабжения при варианте с реконструкцией ИТП приведены в Таблице 1.2.

Помимо тепловых пунктов, другим необходимым условием реализации мероприятия может являться перекладка трубопроводов ХВС к зданиям с увеличением диаметров в связи с возрастающим расходом воды для закрытой системы ГВС.

Также для обеспечения реализации мероприятия может потребоваться реконструкция внутридомовых систем ГВС.

Общая оценка величины необходимых инвестиций может быть выполнена только после обоснования целесообразности перевода потребителей на закрытую схему ГВС.

## **5. Оценка целевых показателей эффективности и качества теплоснабжения в открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения) и закрытой системе горячего водоснабжения**

Корректировка температурных графиков 130/70 °С, 105/70 °С и 95/70 °С от котельных с переносом спрямления для ГВС до 70 °С приведёт к росту величины потерь тепловой энергии через изоляцию и к ещё большему перетоку потребителей тепловой энергии Беловского городского округа, подключенных к котельным с температурным графиком 130/70 °С в период температур наружного воздуха от -4 °С и выше, подключенных к котельным с температурным графиком 105/70 °С в период температур наружного воздуха от -11 °С и выше, а подключенных к котельным с температурным графиком 95/70 °С в период температур наружного воздуха от -16 °С и выше.

Ориентировочный рост потерь тепловой энергии в зоне действия спрямления температурного графика на ГВС – 10 %. Ориентировочный рост величины перетопа потребителей тепловой энергии Беловского городского округа, подключенных к котельным с температурным графиком 130/70 °С в зоне действия спрямления температурного графика на ГВС – 6 % с продолжительностью работы системы теплоснабжения в зоне действия спрямления температурного графика на ГВС – 1500 часов, подключенных к котельным с температурным графиком 105/70 °С в зоне действия спрямления температурного графика на ГВС – 10 % с продолжительностью работы системы теплоснабжения в зоне действия спрямления температурного графика на ГВС – 2000 часов, подключенных к котельным с температурным графиком 95/70 °С в зоне действия спрямления температурного графика на ГВС – 15 % с продолжительностью работы системы теплоснабжения в зоне действия спрямления температурного графика на ГВС – 2500 часов.

## 6. Предложения по источникам инвестиций

В соответствии с п.8 ст. 40 Федерального закона от 7 декабря 2011 года №416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении» в случае, если горячее водоснабжение осуществляется с использованием открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения), программы финансирования мероприятий по их развитию (прекращение горячего водоснабжения с использованием открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) и перевод абонентов, подключенных (технологически присоединенных) к таким системам, на иные системы горячего водоснабжения) включаются в утверждаемые в установленном законодательством Российской Федерации в сфере теплоснабжения порядке инвестиционные программы теплоснабжающих организаций, при использовании источников тепловой энергии и (или) тепловых сетей которых осуществляется горячее водоснабжение. Затраты на финансирование данных программ учитываются в составе тарифов в сфере теплоснабжения.

Принимая во внимание, что указанные инвестиции не имеют ощутимого экономического эффекта, а затраты повлекут значительное увеличение тарифа для потребителей; предлагается рассмотреть возможность (для мероприятий по монтажу и реконструкции ИТП) изыскать финансовые средства для реализации мероприятий на объектах социальной сферы в областном и местном бюджете, на объектах жилья и прочих объектах мероприятия осуществлять за счет средств собственников объектов.

Конкретные предложения по источникам инвестиций могут быть представлены только после обоснования целесообразности перевода потребителей на закрытую схему ГВС при последующих актуализациях схем теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения, после формирования комплексной оценки затрат и эффектов от реализации данного мероприятия, а также оценки влияния реализации мероприятий на платеж граждан за коммунальные услуги.

## 7. Оценка экономической эффективности мероприятий по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельных участков таких систем на закрытые системы горячего водоснабжения

Ориентировочный рост потерь тепловой энергии из-за повышения температуры сетевой воды в подающем трубопроводе согласно п.6.2.58 ПТЭ тепловых энергоустановок в зоне действия спрямления температурного графика на ГВС для котельных представлен в Таблице 7.1.

Таблица 7.1

Система теплоснабжения	Температурный график, °С	Точка излома температурного графика, °С	Тепловые потери через изоляцию при расчетной температуре наружного воздуха, Гкал/ч	Тепловые потери через изоляцию в зоне действия спрямления температурного графика на ГВС, Гкал/ч	Продолжительность работы системы теплоснабжения в зоне действия спрямления температурного графика на ГВС, ч	Рост потерь тепловой энергии из-за повышения температуры сетевой воды в подающем трубопроводе, Гкал/год
Котельная №1	95/70	-16	0,26	0,16	2500	39,7
Котельная №3	95/70	-16	0,01	0,01	2500	1,5
Котельная №5	95/70	-16	0,09	0,05	2500	13,7
Котельная №6	95/70	-16	0,39	0,24	2500	59,5
Котельная №8	95/70	-16	0,36	0,22	2500	54,9
Котельная №11	105/70	-11	1,27	0,67	2000	133,5
Котельная пос. Финский	95/70	-16	0,15	0,09	2500	22,9
Котельная пос. "8 Марта"	95/70	-16	0,07	0,04	2500	10,7
Котельная микрорайона "Сосновый"	95/70	-16	0,43	0,26	2500	65,6
Котельная 30-го квартала	95/70	-16	1,98	1,21	2500	302,0
ПСХ-2	130/70	-4	4,39	1,79	1500	267,9
<b>Итого</b>			<b>9,40</b>	<b>4,74</b>		<b>971,8</b>

Ориентировочный рост величины перетопа потребителей тепловой энергии Беловского городского округа, подключенных к котельным, в зоне действия спрямления температурного графика на ГВС из-за повышения температуры сетевой воды в подающем трубопроводе согласно п.6.2.58 ПТЭ тепловых энергоустановок представлен в Таблице 7.2.

Таблица 7.2

Система теплоснабжения	Температурный график, °С	Точка излома температурного графика, °С	Нагрузка на отопление и вентиляцию при расчетной температуре наружного воздуха, Гкал/ч	Нагрузка на отопление и вентиляцию в зоне действия спрямления температурного графика на ГВС, Гкал/ч	Продолжительность работы системы теплоснабжения в зоне действия спрямления температурного графика на ГВС, ч	Рост величины перетопа из-за повышения температуры сетевой воды в подающем трубопроводе, Гкал/год
Котельная №1	95/70	-16	9,25	5,64	2500	2116,5
Котельная №3	95/70	-16	0,25	0,15	2500	57,2
Котельная №5	95/70	-16	1,11	0,68	2500	254,0
Котельная №6	95/70	-16	6,18	3,77	2500	1414,1
Котельная №8	95/70	-16	2,41	1,47	2500	551,4
Котельная №11	105/70	-11	23,33	12,26	2000	2451,6
Котельная пос. Финский	95/70	-16	2,56	1,56	2500	585,8
Котельная пос. "8 Марта"	95/70	-16	0,63	0,38	2500	144,2
Котельная микрорайона "Сосновый"	95/70	-16	5,12	3,12	2500	1171,5
Котельная 30-го квартала	95/70	-16	23,26	14,19	2500	5322,2
ПСХ-2	130/70	-4	34,65	14,09	1500	1268,5
<b>Итого</b>			<b>108,75</b>	<b>57,33</b>		<b>15337,0</b>

Ориентировочный суммарный рост потерь тепловой энергии и перетопа потребителей при переводе потребителей Беловского городского округа на закрытую схему по ГВС:

$$971,8 + 15337,0 = 16308,9 \text{ Гкал/год.}$$

Среднесуточная часовая величина расхода сетевой воды на ГВС – 642,12 м<sup>3</sup>/ч.

Стоимость 1 м<sup>3</sup> воды (теплоноситель, поставляемый теплоснабжающей организацией, владеющей источником (источниками) тепловой энергии) – 45,67 руб. с учетом НДС.

Стоимость 1 м<sup>3</sup> воды от Водоканала – 37,85 руб. с учетом НДС.

Стоимость 1 Гкал для населения – 1637,47 руб. с учетом НДС.

Расчетный экономический эффект от перехода системы теплоснабжения Беловского городского округа с открытой схемы теплоснабжения по ГВС на закрытую – 44,01 млн. руб/год.

Расчетная величина капитальных затрат – 1035,78 млн. руб с учетом НДС.

Расчетная величина затрат на тепловые потери и компенсацию перетоков потребителей Беловского городского округа – 26,71 млн. руб./год.



**Расчетный срок окупаемости мероприятий от перехода системы теплоснабжения Беловского городского округа с открытой схемы теплоснабжения по ГВС на закрытую – 60 лет.**

Расчетный срок службы теплообменника – 20 - 25 лет.

**Вывод: перевод системы теплоснабжения Беловского городского округа с открытой схемы теплоснабжения по ГВС на закрытую при нынешнем уровне цен на тепловую энергию и подготовку воды на подпитку системы теплоснабжения экономически не обоснован.**

Если Администрацией Беловского городского округа будет принято решение о переводе системы теплоснабжения с открытой схемы теплоснабжения по ГВС на закрытую, то единственным источником инвестиций на осуществление данного комплекса необходимых мероприятий является повышение стоимости тепловой энергии в сетевой воде для населения и предприятий Беловского городского округа.