



## **ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ**

**К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА БЕЛЕБЕЯ**

**ДО 2031 ГОДА**

**(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2017 ГОД)**

### **КНИГА 6. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК**

### СОСТАВ ДОКУМЕНТОВ

Наименование документа	Шифр
Схема теплоснабжения города Белебея до 2031 г. (актуализация на 2017 год)	026301.СТ-ПСТ.000.000.
<b><i>Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения</i></b>	
Книга 1. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения	026301.ОМ-ПСТ.001.000.
Приложение 1. Тепловые источники города	026301.ОМ-ПСТ.001.001.
Приложение 2. Тепловые сети города	026301.ОМ-ПСТ.001.002.
Приложение 3. Тепловые нагрузки потребителей города	026301.ОМ-ПСТ.001.003.
Приложение 4. Данные для анализа фактического теплопотребления	026301.ОМ-ПСТ.001.004.
Приложение 5. Данные по температурам наружного воздуха. Температурные графики	026301.ОМ-ПСТ.001.005.
Приложение 6. Данные для анализа гидравлических и температурных режимов отпуска тепла	026301.ОМ-ПСТ.001.006.
Приложение 7. Повреждаемость трубопроводов. Исходные данные	026301.ОМ-ПСТ.001.007.
Приложение 8. Графическая часть	026301.ОМ-ПСТ.001.008.
Книга 2. Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения	026301.ОМ-ПСТ.002.000.
Приложение 1. Характеристика существующей и перспективной застройки и тепловой нагрузки по элементам территориального деления	026301.ОМ-ПСТ.002.001.
Приложение 2. Графическая часть	026301.ОМ-ПСТ.002.002.
Книга 4. Мастер-план разработки схемы теплоснабжения г. Белебея до 2031 г.	026301.ОМ-ПСТ.004.000.
Книга 5. Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки	026301.ОМ-ПСТ.005.000.
Книга 6. Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок	026301.ОМ-ПСТ.006.000.

Книга 7. Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии	026301.ОМ-ПСТ.007.000.
Приложение 1. Графическая часть	026301.ОМ-ПСТ.007.001.
Книга 8. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них	026301.ОМ-ПСТ.008.000.
Приложение 1. Результаты гидравлических расчетов (прогнозируемое перспективное состояние систем теплоснабжения с учетом реализации мероприятий схемы теплоснабжения)	026301.ОМ-ПСТ.008.001.
Книга 9. Перспективные топливные балансы	026301.ОМ-ПСТ.009.000.
Книга 10. Оценка надежности теплоснабжения	026301.ОМ-ПСТ.010.000.
Книга 11. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение	026301.ОМ-ПСТ.011.000.
Книга 12. Обоснование предложений по определению единых теплоснабжающих организаций	026301.ОМ-ПСТ.012.000.
Книга 13. Реестр проектов схемы теплоснабжения	026301.ОМ-ПСТ.013.000.
Приложение 1. Предложения ОАО «БелЗАН»	026301.ОМ-ПСТ.013.001.

## СОДЕРЖАНИЕ

Перечень таблиц.....	5
Перечень рисунков.....	6
1 Общие положения .....	7
2 Перспективные объемы теплоносителя .....	9
3 Балансы производительности ВПУ и подпитки тепловой сети .....	12
4 Аварийные режимы подпитки тепловой сети .....	15

## ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ

Таблица 2.1 – Перспективный баланс теплоносителя для развития системы централизованного теплоснабжения, м <sup>3</sup> /год.....	10
Таблица 3.1 – Перспективный баланс производительности ВПУ и потребления теплоносителя, м <sup>3</sup> /час.....	13
Таблица 4.1 – Баланс производительности ВПУ в аварийных режимах.....	16
Таблица 4.2 – Перечень существующих перемычек между источниками .....	16

## ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ

Рисунок 2.1 Прогноз подпитки тепловой сети в зонах действия источников системы центрального теплоснабжения г.Белебей.....	9
--	---

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок разрабатываются в соответствии с подпунктом 3 пункта 3 и пунктом 40 Требований к схемам теплоснабжения.

В результате разработки в соответствии с пунктом 40 Требований к схеме теплоснабжения должны быть решены следующие задачи:

- установлены перспективные объемы теплоносителя, необходимые для передачи теплоносителя от источника до потребителя в каждой зоне действия источников тепловой энергии;

- составлен баланс производительности ВПУ и подпитки тепловой сети и определены резервы и дефициты производительности ВПУ, в том числе и в аварийных режимах работы системы теплоснабжения.

Согласно Приказу Минэнерго России от 30.12.2008 № 325 "Об организации в Министерстве энергетики Российской Федерации работы по утверждению нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии" к нормируемым технологическим затратам теплоносителя относятся:

- затраты теплоносителя на заполнение трубопроводов тепловых сетей перед пуском после плановых ремонтов и при подключении новых участков тепловых сетей;

- технологические сливы теплоносителя средствами автоматического регулирования теплового и гидравлического режима, а также защиты оборудования;

- технически обоснованные затраты теплоносителя на плановые эксплуатационные испытания тепловых сетей и другие регламентные работы.

Расчётные годовые потери сетевой воды (ПСВ) с утечкой определяются по формуле:

$$G_{\text{ут}}^H = \frac{a \times V^{\text{сп.з.}} \times n_{\text{год}}}{100}$$

где:  $a$  – расчётное удельное значение ПСВ с утечкой из тепловой сети и систем теплоснабжения, м<sup>3</sup>/ч, принимается в размере 0,25% от среднегодового объема ТС;

$V^{\text{сп.з.}}$  – среднегодовой объем сетевой воды в ТС, м<sup>3</sup>;

$n_{\text{год}}$  – число часов работы системы теплоснабжения в течение года, ч.

Расчетные годовые ПСВ на пусковое заполнение тепловых сетей в эксплуатацию после планового ремонта и с подключением новых сетей и систем теплопотребления после монтажа принимаются равными 1,5-кратному объему тепловых сетей по формуле:

$$G_{П.П}^P = 1,5 \times V_{ЭТС}$$

где:  $V_{ЭТС}$  – объем трубопроводов тепловой сети, на обслуживании, м<sup>3</sup>.

Расчетные годовые ПСВ на регламентные испытания определяются по формуле:

$$G_{П.И}^P = 2 \times V_{ЭТС}$$

Суммарные расчётные годовые ПСВ для системы централизованного теплоснабжения города Белебей в целом  $G_{ПСВ}^P$  (м<sup>3</sup>/год) определяются по формуле:

$$G_{ПСВ}^P = G_{П.П}^P + G_{П.А}^P + G_{П.И}^P + G_{УТ}^P$$

где:  $G_{П.П}^P$  – расчетные годовые ПСВ на пусковое заполнение тепловых сетей в эксплуатацию после планового ремонта и с подключением новых сетей и систем после монтажа, м<sup>3</sup>;

$G_{П.А}^P$  – расчетные годовые ПСВ со сливами из средств автоматического регулирования и защиты, установленных на тепловых сетях, м<sup>3</sup>;

$G_{П.И}^P$  – расчетные годовые ПСВ при проведении плановых эксплуатационных испытаний и других регламентных работ на тепловых сетях, м<sup>3</sup>;

$G_{УТ}^P$  – расчетные годовые ПСВ с утечкой из тепловой сети, м<sup>3</sup>.

Таким образом, потери сетевой воды прогнозировались на основе данных по существующему объему сетевой воды в тепловых сетях (ёмкостям тепловых сетей) в системах централизованного теплоснабжения города Белебей.



## 2 ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ОБЪЕМЫ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ

Перспективные объемы теплоносителя, необходимые для передачи теплоносителя от источника тепловой энергии до потребителя в каждой зоне действия источников тепловой энергии, прогнозировались исходя из следующих условий:

- регулирование отпуска тепловой энергии в тепловые сети в зависимости от температуры наружного воздуха принято по регулированию отопительно-вентиляционной нагрузки с качественным методом регулирования с расчетными параметрами теплоносителя;
- расчетный расход теплоносителя в тепловых сетях не изменяется (отсутствуют присоединения (подключения));
- сверхнормативный расход теплоносителя на компенсацию его потерь при передаче тепловой энергии по тепловым сетям отсутствует.

На рисунке 2.1 и в таблице 2.1 представлены перспективные объемы теплоносителя с учетом предлагаемых к реализации мероприятий по новому строительству, реконструкции трубопроводов. Блочная котельная на ул. Коммунистическая не учитывалась из-за отсутствия проекта на тепловые сети. Исходя из небольшой площади застройки микрорайона, подпиткой пренебрегаем.

Как видно из рисунка 2.1 и таблицы 2.1: подпитка в тепловых сетях, нормативные потери теплоносителя с 2013 г. по 2015 г. меняется пропорционально времени работы тепловой сети. Установленный норматив подпитки на 2015 г. является базовым и неизменным для всего дальнейшего анализа перспективных балансов последующих отопительных периодов.

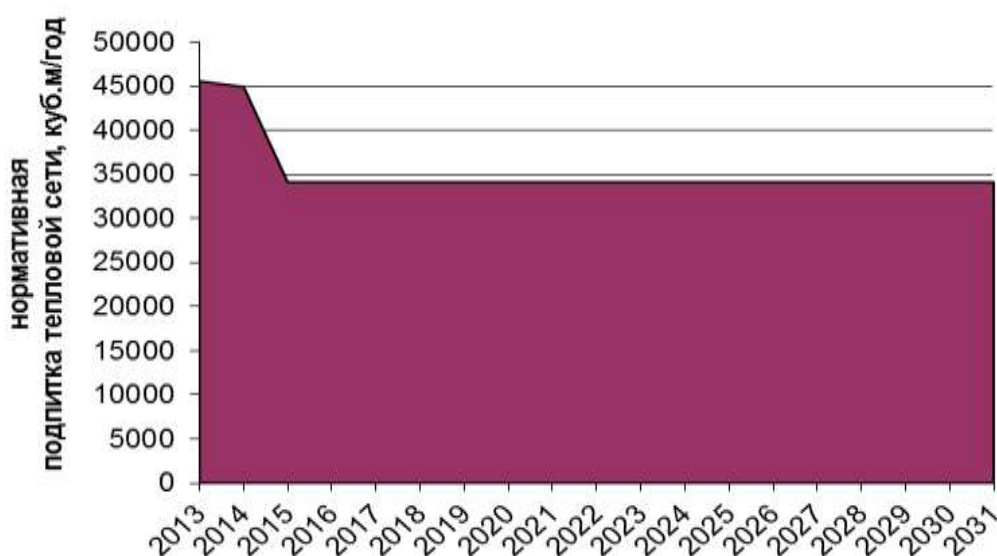


Рисунок 2.1 Прогноз подпитки тепловой сети в зонах действия источников СЦТ г.Белебей

**ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ Г. БЕЛЕБЕЯ ДО 2031 Г. (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2017 ГОД)  
КНИГА 6. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК**

*Таблица 2.1 – Перспективный баланс теплоносителя для развития системы централизованного теплоснабжения, м<sup>3</sup>/год*

Показатель	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
<b>Котельная №14</b>																			
Доля обновленной мат. характеристики (накопленным итогом), %	0	0	0	0	0														
Рост нормативных утечек теплоносителя за счет увеличения объема сетей	0	0	0	0	0														
Всего подпитка тепловой сети, в т.ч.:	11720	12486	9309	9309															
нормативные утечки теплоносителя	11720	12486	9309	9309															
сверхнормативные утечки теплоносителя	0	0	0	0	0														
<b>Котельная №15</b>																			
Доля обновленной мат. характеристики (накопленным итогом), %	0	0	0	0	0														
Рост нормативных утечек теплоносителя за счет увеличения объема сетей	0	0	0	0	0														
Всего подпитка тепловой сети, в т.ч.:	14120	14467	13172	13172	13172														
нормативные утечки теплоносителя	14120	14467	13172	13172	13172														
сверхнормативные утечки теплоносителя	0	0	0	0	0														
<b>Котельная «Промбаза»</b>																			
Доля обновленной мат. характеристики (накопленным итогом), %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Рост нормативных утечек теплоносителя за счет увеличения объема сетей	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Всего подпитка тепловой сети, в т.ч.:	1344	1375	1137	1137	1137	1137	1137	1137	1137	1137	1137	1137	1137	1137	1137	1137	1137	1137	1137
нормативные утечки теплоносителя	1344	1375	1137	1137	1137	1137	1137	1137	1137	1137	1137	1137	1137	1137	1137	1137	1137	1137	1137
сверхнормативные утечки теплоносителя	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ Г. БЕЛЕБЕЯ ДО 2031 Г. (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2017 ГОД)  
КНИГА 6. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК**

Показатель	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
<b>Котельная ОАО «БелЗАН» (в сторону города)</b>																			
Доля обновленной мат. характеристики (накопленным итогом), %	0	0	0	0	0	0	0												
Рост нормативных утечек теплоносителя за счет увеличения объема сетей	0	0	0	0	0	0	0												
Всего подпитка тепловой сети, в т.ч.:	18378	16592	10480	10480	10480	10480	10480												
нормативные утечки теплоносителя	18378	16592	10480	10480	10480	10480	10480												
сверхнормативные утечки теплоносителя	0	0	0	0	0	0	0												
<b>Новые котельные на перспективу</b>																			
<b>Центральная котельная по ул.Травницкого</b>																			
Доля обновленной мат. характеристики (накопленным итогом), %						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Рост нормативных утечек теплоносителя за счет увеличения объема сетей						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Всего подпитка тепловой сети, в т.ч.:					9309	22481	22481	32961	32961	32961	32961	32961	32961	32961	32961	32961	32961	32961	32961
нормативные утечки теплоносителя					9309	22481	22481	32961	32961	32961	32961	32961	32961	32961	32961	32961	32961	32961	32961
сверхнормативные утечки теплоносителя						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Итого по всем котельным СЦТ города Белебей</b>																			
Доля обновленной мат. характеристики (накопленным итогом), %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Рост нормативных утечек теплоносителя за счет увеличения объема сетей	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Всего подпитка тепловой сети, в т.ч.:	45562	44920	34098	34098	34098	34098	34098	34098	34098	34098	34098	34098	34098	34098	34098	34098	34098	34098	34098
нормативные утечки теплоносителя	45562	44920	34098	34098	34098	34098	34098	34098	34098	34098	34098	34098	34098	34098	34098	34098	34098	34098	34098
сверхнормативные утечки теплоносителя	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

### **3 БАЛАНСЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВПУ И ПОДПИТКИ ТЕПЛОЙ СЕТИ**

Водоподготовительные установки на всех котельных СЦТ состоят из Натрионитовых фильтров, предназначенных для умягчения исходной воды.

Описание водоподготовительных установок, характеристика оборудования, качество исходной, подпиточной и сетевой воды, значение карбонатного индекса приведены в Приложении 1 «Энергоисточники города» Книги 1 «Существующее состояние...» обосновывающих материалов к схеме теплоснабжения г. Белебей до 2031 г. (шифр 026301.ОМ-ПСТ.001.000).

В таблице 3.1 представлены перспективные балансы производительности ВПУ и подпитки тепловой сети. Отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели горячего водоснабжения в СЦТ города Белебей не осуществляется.

Потери теплоносителя обосновываются объемом тепловых сетей, объемом систем присоединенных потребителей и технологическими потерями.

Сверхнормативные утечки возможны при нарушении правил пользования закрытых систем теплоснабжения отдельными потребителями, допускающими слив теплоносителя на хозяйственные бытовые нужды, проведение ремонтных работ внутренних систем отопления потребителей управляющими компаниями или сторонними лицами и в случае аварии.

**ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ Г. БЕЛЕБЕЯ ДО 2031 Г. (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2017 ГОД)  
КНИГА 6. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК**

*Таблица 3.1 – Перспективный баланс производительности ВПУ и потребления теплоносителя, м<sup>3</sup>/час*

Показатель	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
<b>Котельная №14</b>																			
Производительность ВПУ	100	100	100	100															
Максимальная часовая подпитка ТС в эксплуатационном режиме	2,18	2,18	2,18	2,18															
Резерв(+)/дефицит(-) производительности ВПУ в эксплуатационном режиме	98	98	98	98															
<b>Котельная №15</b>																			
Производительность ВПУ	200	200	200	200	200														
Максимальная часовая подпитка ТС в эксплуатационном режиме	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4														
Резерв(+)/дефицит(-) производительности ВПУ в эксплуатационном режиме	193	193	193	193	193														
<b>Котельная Промбаза</b>																			
Производительность ВПУ	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Максимальная часовая подпитка ТС в эксплуатационном режиме	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37
Резерв(+)/дефицит(-) производительности ВПУ в эксплуатационном режиме	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79

**ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ Г. БЕЛЕБЕЯ ДО 2031 Г. (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2017 ГОД)  
КНИГА 6. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК**

Показатель	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
<b>Котельная ОАО «БелЗАН»</b>																			
Производительность ВПУ (за минусом максимальной часовой нагрузки на выработку пара)	330	330	330	330	330	330	330												
Максимальная часовая подпитка ТС в эксплуатационном режиме	11,34	11,34	11,34	11,34	11,34	11,34	11,34												
Резерв(+)/дефицит(-) производительности ВПУ в эксплуатационном режиме	319	319	319	319	319	319	319												
<b>Новая центральная котельная по ул.Травницкого</b>																			
Производительность ВПУ					25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Максимальная часовая подпитка ТС в эксплуатационном режиме					2,18	8,58	8,58	15,21	15,21	15,21	15,21	15,21	15,21	15,21	15,21	15,21	15,21	15,21	15,21
Резерв(+)/дефицит(-) производительности ВПУ в эксплуатационном режиме					23	16	16	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8
<b>Суммарно по всем котельным</b>																			
Производительность ВПУ	710	710	710	710	635	435	435	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105
Максимальная часовая подпитка ТС в эксплуатационном режиме	20,29	20,29	20,29	20,29	20,29	20,29	20,29	15,58	15,58	15,58	15,58	15,58	15,58	15,58	15,58	15,58	15,58	15,58	15,58
Резерв(+)/дефицит(-) производительности ВПУ в эксплуатационном режиме	690	690	690	690	615	415	415	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89

Анализ таблицы 3.1 показывает, что установленная мощность ВПУ СЦТ города Белебея в 2020 г. уменьшится на 85% в связи с закрытием котельных №14, №15, а также отказа от услуг котельной ОАО «БелЗАН». Резерв производительности ВПУ останется с 6-ти кратным запасом.

#### **4 АВАРИЙНЫЕ РЕЖИМЫ ПОДПИТКИ ТЕПЛОВОЙ СЕТИ**

При возникновении аварийной ситуации на любом участке магистрального трубопровода от котельных №14, 15 и ОАО «БелЗАН», возможно организовать обеспечение подпитки тепловой сети из зоны действия соседнего источника путем использования связи между магистральными трубопроводами источников, от котельной «Промбаза» - за счет использования существующих баков-аккумуляторов.

Баланс производительности ВПУ в аварийных режимах представлен в таблице 4.1. В соответствии с таблицей 4.1 в котельной Промбаза, в случае возникновения аварийной ситуации более 1 часа, возможно осуществить подпитку тепловой сети, также за счет существующих баков-аккумуляторов в течение 18 часов.

Перечень существующих перемычек представлен в таблице 4.2. Пропускная способность существующих перемычек позволяет обеспечить передачу теплоносителя в аварийной ситуации.

Таблица 4.1 – Баланс производительности ВПУ в аварийных режимах

Баланс теплоносителя	Располагаемая производительность ВПУ, м3/ч	Собственные нужды, м3/ч	Максимальная подпитки тепловой сети в эксплуатационном режиме, м3/ч	Максимальная подпитка тепловой сети в период повреждения участка, м3/ч	Покрытие при аварии, м3/ч				
					Котельная №14	Котельная №15	Котельная Промбаза	Котельная ОАО «БелЗАН»	Резерв (+)/дефицит (-)
Зона действия котельной №14	100	15	2,18	10	X	177	X	278	430
Зона действия котельной №15	200	16	6,4	12	82	X	X	278	332
Зона действия котельной Промбаза	80	7	0,37	6	X	X	67	X	67
Зона действия котельной ОАО «БелЗАН»	330	40	11,34	50	X	177	X	278	365

Таблица 4.2 – Перечень существующих перемычек между источниками

Наименование начального узла	Наименование конечного узла	Длина участка, м	Диаметр трубопровода, мм	Источники
Врезка в надземный участок теплосети Ø300 мм	Котельной №14	105	100	Котельная №15 – котельная №14
Тепловая камера ТК-23 на ул.Амирова	Тепловая камера ТК-153 (около котельной №14)	42	400	Котельная ОАО «БелЗАН» - котельная №14
Городская коллекторная	Тепловая камера ТК-14 на ул.Ленина	500	300	Котельная ОАО «БелЗАН» - котельная №15