



**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ДЖИ ДИНАМИКА»**

**Обосновывающие материалы
к схеме теплоснабжения
Бодайбинского городского поселения
на период с 2014 по 2028 гг.**



САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2013



Общество с ограниченной ответственностью

«Джи Динамика»

195009, Санкт-Петербург, ул. Комсомола, д.41, лит.А, офис
519

тел./факс (812)33-55-140

ИНН/КПП 7804481441/780401001 ОГРН 1127847145370

Заказчик:

**Администрация Бодайбинского
городского поселения
Бодайбинского района
Иркутской области**

**Обосновывающие материалы
к схеме теплоснабжения
Бодайбинского городского поселения
на период с 2014 по 2028 гг.**

Генеральный директор

А.С. Ложкин

Главный инженер проекта

К.И. Крашенинников

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

2013

СОСТАВ ПРОЕКТА

I	Утверждаемая часть
II	Обосновывающие материалы
Глава 1 «Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения»	
Глава 2 «Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения»	
Глава 3 «Электронная модель системы теплоснабжения поселения, городского округа»	
Глава 4 «Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки»	
Глава 5 «Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах»	
Глава 6 «Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии»	
Глава 7 «Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них»	
Глава 8 «Перспективные топливные балансы»	
Глава 9 «Оценка надежности теплоснабжения»	
Глава 10 «Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение»	
Глава 11 «Обоснование предложения по определению единой теплоснабжающей организации»	

СОГЛАСОВАНО				

ВЗАМ.ИН

ПОДПИСЬ И

ИНВ. №

						1113-БОД-38-001			
<i>Изм</i>	<i>Кол</i>	<i>Лист</i>	<i>Ндок</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>Крашенинников</i>					<i>Стадия</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Утв.</i>		<i>Ложкин</i>					<i>П</i>	<i>1</i>	<i>115</i>
						ООО «Джи Динамика»			
						Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения Бодайбинского муниципального образования на период с 2014 по 2028 гг.			

ОГЛАВЛЕНИЕ

ГЛАВА 1. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕДАЧИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	5
ГЛАВА 2. ПЕРСПЕКТИВНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ЦЕЛИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	43
ГЛАВА 3. ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	47
ГЛАВА 4. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ	107
ГЛАВА 5. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК И МАКСИМАЛЬНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ ТЕПЛОПОТРЕБЛЯЮЩИМИ УСТАНОВКАМИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ, В ТОМ ЧИСЛЕ В АВАРИЙНЫХ РЕЖИМАХ.	108
ГЛАВА 6. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОМУ ПЕРЕВООРУЖЕНИЮ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ.....	108
ГЛАВА 7. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И РЕКОНСТРУКЦИИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ И СООРУЖЕНИЙ НА НИХ.	109
ГЛАВА 8. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ.....	110
ГЛАВА 9. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ.	110
ГЛАВА 10. ОБОСНОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВО, РЕКОНСТРУКЦИЮ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ.....	111
ГЛАВА 11. ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЕДИНОЙ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ.	113

						1113-БОД-38-001	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Кол</i>	<i>Лист</i>	<i>Ндок</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		4

ГЛАВА 1. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕДАЧИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

1.1. Функциональная структура теплоснабжения.

Теплоснабжение потребителей г.Бодайбо осуществляется как централизованными источниками тепловой энергии, так и индивидуальными. К централизованным источникам относятся коммунальные котельные и котельные, находящиеся в собственности предприятий. Индивидуальные источники тепловой энергии характерны для неблагоустроенного частного сектора.

Теплоснабжение города осуществляется МУП «Тепловодоканал» (далее МУП «ТВК»). МУП «ТВК» эксплуатирует 10 котельных, находящихся в муниципальной собственности. Установленная мощность котельных составляет 120 Гкал/час. Подключенная нагрузка 54,254 Гкал/час, что составляет 37% от установленной.

На территории двух производственных предприятий располагаются котельные, которые помимо покрытия собственных нужд в тепловой энергии обеспечивают теплом примыкающие к ним жилые и общественные здания. Передача тепловой энергии данным потребителям осуществляется по тепловым сетям, находящимся в муниципальной собственности.

Функциональная схема централизованного теплоснабжения г.Бодайбо представлена на **Рис.1.**

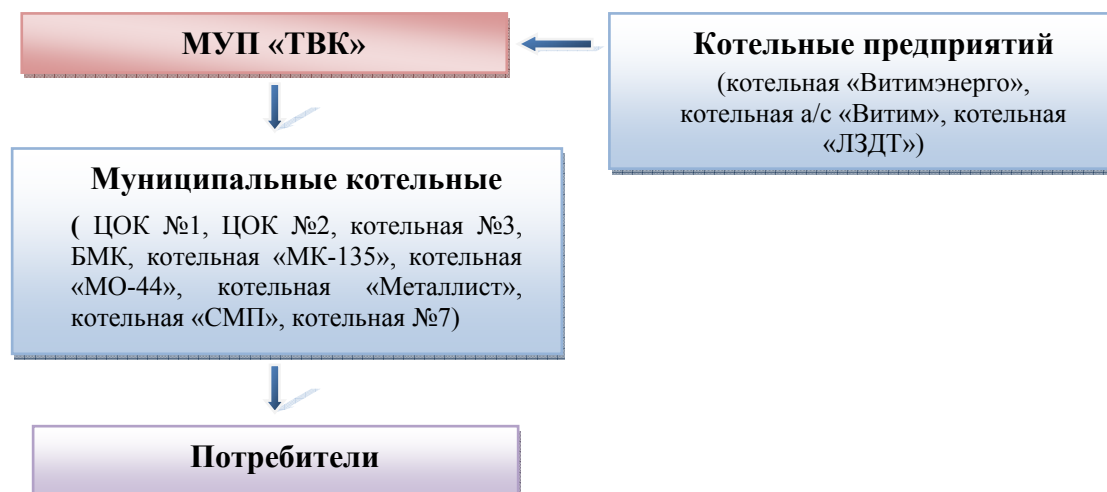


Рис. 1 Функциональная схема централизованного теплоснабжения г.Бодайбо.

Тепловые сети от котельных представлены в двухтрубном исполнении, параметры теплоносителя 130/80°C и 95/70 °С. Способ прокладки тепловых сетей как подземный, в железобетонных и деревянных каналах, так и надземный. Общая протяженность тепловых сетей составляет 49 км.

Присоединение потребителей к системе централизованного теплоснабжения для всех котельных, кроме ЦОК №1, зависимое. От ЦОК №1 теплоноситель поступает на ЦТП и только затем к потребителям по зависимой схеме.

1.2. Источники тепловой энергии.

Источниками тепловой энергии г. Бодайбо являются:

Таблица 1.2.1

№ п/п	Наименование источника	Установленная мощность*, Гкал/час	Располагаемая тепловая мощность**, Гкал/час	Вид топлива		Температурный график
				Основное	Резервное	
1	Центральная отопительная котельная №1	60	60	уголь	нет	130/80°С
2	Центральная отопительная котельная №2	23,7 (14 т.пара/час)	23,7 (14 т.пара/час)	мазут	нефть	95/70°С
3	Котельная №3	1	1	уголь	нет	95/70°С
4	Блочно-модульная котельная	6	6	уголь	нет	95/70°С
5	Котельная «МК-135»	3	2	уголь	нет	95/70°С
6	Котельная «МО-44»	3	3	уголь	нет	95/70°С
7	Котельная «ЛЗДТ»	4,32	4,32	уголь	нет	95/70°С
8	Котельная «Металлист»	4,9	4,9	нефть	нет	95/70°С
9	Котельная «СМП»	3,225	3,225	уголь	нет	95/70°С
10	Котельная №7	6,8	6,8	уголь	нефть	95/70°С
11	Котельная «Витимэнерго»	н/д	н/д	уголь	н/д	95/70°С
12	Котельная а/с «Витим»	3,75	3,75	уголь	нет	95/70°С
	Итого	120	120			

* **Установленная мощность** - суммарная мощность установленного котельного оборудования.

** **Располагаемая мощность** - суммарная мощность установленного котельного оборудования за вычетом мощности котлов, находящихся в резерве или ремонте.

1.2.1 Структура основного оборудования источников тепловой энергии.

Таблица 1.2.2

№ п/п	Наименование котельной	Тип котлов	Марки котлов	Производительность, Гкал/час	Год ввода в эксплуатацию	Состояние
1	Центральная отопительная котельная №1	водогрейный	КВ ТС-20 № 1	10	1992	рабочее
			КВ ТС-10 № 2	10	1986	рабочее
			КВ ТС-10 № 3	20	2012	рабочее
			КВ ТС-20 № 4	20	1996	рабочее
2	Центральная отопительная котельная №2	паровой	ДКВР-14/13	23,7 (14 т.пара/час)	1968	рабочее
			ДКВР-14/13	23,7 (14 т.пара/час)	1968	рабочее
			ДКВР-14/13	23,7 (14 т.пара/час)	1968	рабочее
			ДКВР-14/13	23,7 (14 т.пара/час)	1968	рабочее
3	Котельная №3	водогрейный	КСВм-1,25К	1	2007	рабочее
4	Блочно-модульная котельная	водогрейный	КВм-2,32(2,0)КБ	6	2013	рабочее
5	Котельная «МК-135»	водогрейный	КСВ-1,25 ВК-3	1	1992	рабочее
			КСВ-1,25 ВК-3	1	2009	рабочее
			КСВ-1,25 ВК-3	1	2009	рабочее
6	Котельная «МО-44»	водогрейный	КСВ-1,25МТ	1	2008	рабочее
			КСВ-1,25МТ	1	2008	рабочее
			КСВ-1,25МТ	1	2008	рабочее
7	Котельная «ЛЗДТ»	водогрейный	Братск - 2КСВ-1,25	1,08	н/д	рабочее
			Братск - 2КСВ-1,25	1,08		рабочее
			Братск - 2КСВ-1,25	1,08		рабочее
			Братск - 2КСВ-1,25	1,08		рабочее
8	Котельная «Металлист»	водогрейный	КСВ-1,9 ЛЖ	1,634	2007	рабочее
			КСВ-1,9 ЛЖ	1,634	2007	рабочее
			КСВ-1,9 ЛЖ	1,634	2007	рабочее
9	Котельная «СМП»	водогрейный	КСВ-1,25 ВК-3	1,075	н/д	рабочее
			КСВ-1,25 ВК-3	1,075		рабочее
			КСВ-1,25 ВК-3	1,075		рабочее
10	Котельная №7	водогрейный	КСВ -1,86ЛЖ	1,6	1989	рабочее
			КСВ -1,86ЛЖ	1,6	1989	рабочее
			КСВ -1,86ЛЖ	1,6	1989	рабочее
			КСВ -1,25ВК-3	1	2010	рабочее
			КСВ -1,25ВК-3	1	1989	рабочее
11	Котельная «Витимэнерго»	водогрейный	Универсал-6	0,457	1986	рабочее
12	Котельная а/с «Витим»	водогрейный	КСВ-1,25К	1,25	2005	рабочее
			КСВ-1,25К	1,25	2005	рабочее
			КСВ-1,25К	1,25	2012	рабочее

						1113-БОД-38-001	<i>Лист</i>
							7
<i>Изм</i>	<i>Кол</i>	<i>Лист</i>	<i>Ндок</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

1.2.2 Описание источников тепловой энергии.

Центральная отопительная котельная №1.

Таблица 1.2.3

Наименование	Адрес	Год ввода в эксплуатацию	Подключенная нагрузка, Гкал/час	На собственные нужды, Гкал/час
Центральная отопительная котельная №1 (ЦОК №1)	г. Бодайбо, ул.Стояновича д.1	1986	26,395	0,08

Центральная отопительная котельная №1 (далее ЦОК №1) предназначена для теплоснабжения жилых и общественных зданий, расположенных по ул. Стояновича, ул.Урицкого, ул.Мира, ул.Розы Люксембург, ул.К.Либкнехта, ул.30 лет Победы, ул.Березнеровской, частично ул. О.Кошевого и ул. П.Поручикова.

На котельной установлено четыре водогрейных котла марки КВ ТС-10, КВ ТС-20 производительностью 10 Гкал/час и 20 Гкал/час. Режимные карты котлов представлены в Приложении №1 «Режимные карты». Общая установленная мощность котельной составляет 60 Гкал/час, располагаемая мощность котельной – 60Гкал/час. Данные о последних капитальных ремонтах котлового оборудования отсутствуют.

Данные о загрузке оборудования котельной представлены в **Таблице 1.2.4.**

Загрузка оборудования котельной

Таблица 1.2.4

Месяц	Нагрузка		Время работы котла, ч	Производство тепловой энергии, Гкал	Расход условного топлива, кг.у.т./Гкал
	%	Гкал/час			
Январь	18,9	11956,11	744	13680,18	0,286
Февраль	17,6	11605,23	696	13278,70	0,286
Март	11,9	7701,45	744	8812,00	0,286
Апрель	7,1	3458,44	720	3957,15	0,286
Май	3,8	2224,1	480	2544,82	0,286
Сентябрь	2,9	2975,66	528	3404,75	0,286
Октябрь	7,8	6309,52	744	7219,35	0,286
Ноябрь	11,3	9452,98	720	10816,10	0,286
Декабрь	18,7	14952,62	744	17108,79	0,286
итого	100	70636,11	6120	80821,84	0,286

Предписаний надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации оборудования котельной нет.

Вид топлива – природный уголь Черногорского, Джебарики-Хая, Черемховского месторождений. Использование резервного топлива на котельной не предусмотрено.

Давление теплоносителя на выходе из котельной в подающем трубопроводе составляет 8,0 атм, в обратном трубопроводе - 4,0 атм.

На тепловой сети ЦОК №1 установлено три центральных тепловых пункта: ЦТП №1, ЦТП №4 и ЦТП №6. Подробное описание ЦТП см. в разделе 1.3. «Описание тепловых сетей, сооружений на них и тепловых пунктов».

Система теплоснабжения от ЦОК №1 до потребителей – независимая. Теплоноситель поступает на центральные тепловые пункты с параметрами 130/80°C, далее до потребителей с параметрами 95/70°C. Длина магистральных тепловых сетей составляет 3,36 км в двухтрубном исполнении. Длина распределительных тепловых сетей составляет 15,69 км в двухтрубном исполнении.

									Лист
									8
Изм	Кол	Лист	Ндок	Подпись	Дата	1113-БОД-38-001			

Общая длина тепловых сетей в двухтрубном исполнении составляет 19,05 км.

Время работы системы - отопительный период, летнего ГВС нет.

Температурные графики работы системы теплоснабжения в численном и графическом выражении представлены в Приложении №2 «Температурные графики».

Источником водоснабжения является городской водопровод. Водоподготовка на котельной отсутствует.

Учет количества отпущенной **тепловой энергии** на котельной не осуществляется. Узлы учета отпуска тепловой энергии потребителям отсутствуют. Количество энергии, отпущенной потребителям, определяется по расчету.

Центральная отопительная котельная №2.

Таблица 1.2.5

Наименование	Адрес	Год ввода в эксплуатацию	Подключенная нагрузка, Гкал/час	На собственные нужды, Гкал/час
Центральная отопительная котельная №2 (ЦОК №1)	г. Бодайбо, ул.Набережная д.2 «А»	1974	7,491	0,002

Центральная отопительная котельная №2 (далее ЦОК №2) предназначена для теплоснабжения жилых и общественных зданий, расположенных по ул. Стояновича, ул.Урицкого, ул.Первомайской, ул.Набережной, ул.Железнодорожной, ул.30 лет Победы, частично ул. Пионерской и ул. Островского.

На котельной установлено четыре паровых котла марки ДКВР-14/13 производительностью 14 т.пара/час каждый. Режимные карты котлов представлены в Приложении №1 «Режимные карты». Общая установленная мощность котельной составляет 23,7 Гкал/час, располагаемая мощность котельной – 23,7 Гкал/час. Данные о последних капитальных ремонтах котлового оборудования отсутствуют.

Данные о загрузке оборудования котельной представлены в **Таблице 1.2.6**.

Загрузка оборудования котельной

Таблица 1.2.6

Месяц	Нагрузка		Время работы котла, ч	Производство тепловой энергии, Гкал	Расход условного топлива, кг.у.т./Гкал
	%	Гкал/час			
Январь	18,9	7283,85	744	8334,18	0,162
Февраль	17,6	6828,3	696	7812,94	0,162
Март	11,9	4609,96	744	5274,72	0,162
Апрель	7,1	2764,16	720	3162,75	0,162
Май	3,8	1197,23	480	1369,87	0,162
Сентябрь	2,9	1828,94	528	2092,67	0,162
Октябрь	7,8	1890,79	744	2163,44	0,162
Ноябрь	11,3	2913,74	720	3333,90	0,162
Декабрь	18,7	4645,95	744	5315,90	0,162
итого	100	33962,92	6120	38860,37	0,162

Предписаний надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации оборудования котельной нет.

Вид топлива – топочный мазут М-40. В качестве резервного топлива используется нефть Ф-5. Хранение топлива осуществляется в мазутных емкостях объемом 2000м³ (2 шт) и 1800м³ (1 шт).

																			Лист	
																				9
Изм	Кол	Лист	Ндок	Подпись	Дата	1113-БОД-38-001														

Давление теплоносителя на выходе из котельной в подающем трубопроводе составляет 8,0 атм, в обратном трубопроводе - 4,6 атм.

Система теплоснабжения от ЦОК №2 до потребителей тепловой энергии – зависимая. Температурный график котельной 95/70°C. Температурный график работы системы теплоснабжения в численном и графическом выражении представлен в Приложении №2 «Температурные графики».

Общая длина тепловых сетей в двухтрубном исполнении составляет 6,29 км.

Время работы системы - отопительный период, летнего ГВС нет.

Источником водоснабжения является городской водопровод. Способ химводоочистки – На-катионирование. Технические характеристики водоподготовительных установок представлены в **Таблице 1.2.7**.

Таблица 1.2.7

Наименование оборудования	Тип (марка)	Год устан.	Кол-во, шт.	Техническая характеристика			
				Произв-ть, м ³ (т) /ч.	Диаметр, мм	Объем, м ³	Поверхн., м ²
Деаэратор	-	1968	3	-	-	-	-
Химводоподготовка	-	-	3	-	-	3	-

Количество энергии, отпущенной потребителям, определяется по счетчику.

Котельная №3.

Таблица 1.2.8

Наименование	Адрес	Год ввода в эксплуатацию	Подключенная нагрузка, Гкал/час	На собственные нужды, Гкал/час
Котельная №3	г. Бодайбо	2006	0,306	0,021

Котельная №3 обеспечивает тепловой энергией жилые и общественные здания, расположенные по ул. Садовой.

На котельной установлен один водогрейный котел марки КСВм-1,25К производительностью 1 Гкал/час. Режимная карта котла представлена в Приложении №1 «Режимные карты». Общая установленная мощность котельной составляет 1 Гкал/час, располагаемая мощность котельной – 1Гкал/час. Данные о последних капитальных ремонтах котлового оборудования отсутствуют.

Предписаний надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации оборудования котельной нет.

Вид топлива – природный уголь Черногорского, Джебарики-Хая, Черемховского месторождений. Использование резервного топлива не предусмотрено.

Давление теплоносителя на выходе из котельной в подающем трубопроводе составляет 3,6 атм, в обратном трубопроводе - 1,6 атм.

Данные о загрузке оборудования котельной представлены в **Таблице 1.2.9**.

Система теплоснабжения от Котельной №3 до потребителей тепловой энергии – зависимая. Температурный график котельной 95/70°C. Температурный график работы системы теплоснабжения в численном и графическом выражении представлен в Приложении №2 «Температурные графики».

Общая длина тепловых сетей в двухтрубном исполнении составляет 0,32 км.

Время работы системы - отопительный период, летнего ГВС нет.

Источником водоснабжения является городской водопровод. Водоподготовка на котельной отсутствует.

									Лист
									10
Изм	Кол	Лист	Ндок	Подпись	Дата	1113-БОД-38-001			

Загрузка оборудования котельной

Таблица 1.2.9

Месяц	Нагрузка		Время работы котла, ч	Производство тепловой энергии, Гкал	Расход условного топлива, кг.у.т./Гкал
	%	Гкал/час			
Январь	18,9	133,62	744	152,89	0,286
Февраль	17,6	124,43	696	142,37	0,286
Март	11,9	84,13	744	96,26	0,286
Апрель	7,1	50,2	720	57,44	0,286
Май	3,8	21,49	480	24,59	0,286
Сентябрь	2,9	32,8	528	37,53	0,286
Октябрь	7,8	54,21	744	62,03	0,286
Ноябрь	11,3	78,54	720	89,87	0,286
Декабрь	18,7	129,97	744	148,71	0,286
итого	100	709,39	6120	811,68	0,286

Учет количества отпущенной **тепловой энергии** на котельной не осуществляется. Узлы учета отпуска тепловой энергии потребителям отсутствуют.

Количество энергии, отпущенной потребителям, определяется по расчету.

Блочно-модульная котельная.

Таблица 1.2.10

Наименование	Адрес	Год ввода в эксплуатацию	Подключенная нагрузка, Гкал/час	На собственные нужды, Гкал/час
Блочно-модульная котельная	г. Бодайбо	2013	5,94	0,03

Блочно-модульная котельная введена в эксплуатацию в 2013 году взамен существующих ранее котельных «Интернат» и «Экспедиция». Котельная обеспечивает теплом жилые и общественные здания, расположенные по ул.Труда, ул.Рудная, ул.Ремесленная, ул.Разведчиков, ул.Нагорная, ул.Лыткинская, ул.Лисий, ул.Иркутская и ул.А.Сергеева.

На котельной установлено три водогрейных котла марки КВм-2,32(2,0)КБ производительностью 2 Гкал/час. Общая установленная мощность котельной составляет 6 Гкал/час, располагаемая мощность котельной – 6 Гкал/час.

Вид топлива – природный уголь Черногорского, Джебарики-Хая, Черемховского месторождений. Использование резервного топлива на котельной не предусмотрено.

Давление теплоносителя на выходе из котельной в подающем трубопроводе составляет 6,0 атм, в обратном трубопроводе - 4,0 атм.

Система теплоснабжения от котельной до потребителей тепловой энергии зависимая. На котельной установлены три теплообменника. Расчетная температура воды в контуре котлов 105/75°С. Расчетная температура воды в контуре теплосети 95/70°С. Температурный график работы системы теплоснабжения в численном и графическом выражении представлен в Приложении №2 «Температурные графики».

Общая длина тепловых сетей в двухтрубном исполнении составляет 5,94 км.

Время работы системы - отопительный период, летнего ГВС нет.

Источником водоснабжения является городской водопровод. Водоподготовка на котельной отсутствует.

На котельной установлен **узел учета** тепловой энергии. Учет ведется с помощью теплосчетчика электромагнитного микропроцессорного ТЭМ-104.

						<i>Лист</i>
						113-БОД-38-001
<i>Изм</i>	<i>Кол</i>	<i>Лист</i>	<i>Ндок</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	11

Котельная «МК-135».

Таблица 1.2.11

Наименование	Адрес	Год ввода в эксплуатацию	Подключенная нагрузка, Гкал/час	На собственные нужды, Гкал/час
Котельная «МК-135»	г. Бодайбо, пер.Кирпичный д.1 «А»	1992	2,135	0,122

Котельная «МК-135» предназначена для теплоснабжения жилых и общественных зданий, расположенных по ул. Мехколонна, частично ул. Мира и мкр. Кирпичный.

На котельной установлено три водогрейных котла марки КСВ-1,25 ВК-3 производительностью 1 Гкал/час каждый. Режимные карты котлов представлены в Приложении №1 «Режимные карты». Общая установленная мощность котельной составляет 3 Гкал/час, располагаемая мощность котельной – 3 Гкал/час. Последний капитальный ремонт котла, установленного на котельной в 1992 г, проводился в 2007 г.

Данные о загрузке оборудования котельной представлены в **Таблице 1.2.12.**

Загрузка оборудования котельной

Таблица 1.2.12

Месяц	Нагрузка		Время работы котла, ч	Производство тепловой энергии, Гкал	Расход условного топлива, кг.у.т./Гкал
	%	Гкал/час			
Январь	18,9	935,93	744	1070,89	0,286
Февраль	17,6	871,55	696	997,23	0,286
Март	11,9	589,29	744	674,27	0,286
Апрель	7,1	351,59	720	402,29	0,286
Май	3,8	150,54	480	172,25	0,286
Сентябрь	2,9	229,77	528	262,90	0,286
Октябрь	7,8	378,69	744	433,30	0,286
Ноябрь	11,3	548,62	720	627,73	0,286
Декабрь	18,7	907,89	744	1038,81	0,286
итого	100	4963,87	6120	5679,66	0,286

Предписаний надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации оборудования котельной нет.

Вид топлива – природный уголь Черногорского, Джебарики-Хая, Черемховского месторождений. Использование резервного топлива на котельной не предусмотрено.

Давление теплоносителя на выходе из котельной в подающем трубопроводе составляет 5 атм, в обратном трубопроводе - 3 атм.

Система теплоснабжения от Котельной «МК-135» до потребителей тепловой энергии – зависимая. Температурный график котельной 95/70°С. Температурный график работы системы теплоснабжения в численном и графическом выражении представлен в Приложении №2 «Температурные графики».

Общая длина тепловых сетей в двухтрубном исполнении составляет 2,27 км.

Время работы системы - отопительный период, летнего ГВС нет.

Источником водоснабжения является городской водопровод. Водоподготовка на котельной отсутствует.

Количество энергии, отпущенной потребителям, определяется по счетчику.

						Лист
						1113-БОД-38-001
Изм	Кол	Лист	Ндок	Подпись	Дата	12

Котельная «МО-44».

Таблица 1.2.13

Наименование	Адрес	Год ввода в эксплуатацию	Подключенная нагрузка, Гкал/час	На собственные нужды, Гкал/час
Котельная «МО-44»	г. Бодайбо, ул.Строительная д.2	2008	1,395	0,098

Котельная «МО-44» предназначена для теплоснабжения жилых и общественных зданий, расположенных по ул. Строительная, ул.Сосновая, ул.Солнечная, ул.Сибирская.

На котельной установлено три водогрейных котла марки КСВ-1,25МТ производительностью 1 Гкал/час. Режимные карты котлов представлены в Приложении №1 «Режимные карты». Общая установленная мощность котельной составляет 3 Гкал/час, располагаемая мощность котельной – 3Гкал/час. В 2010 г. Был проведен капитальный ремонт котлов.

Данные о загрузке оборудования котельной представлены в **Таблице 1.2.14.**

Загрузка оборудования котельной

Таблица 1.2.14

Месяц	Нагрузка		Время работы котла, ч	Производство тепловой энергии, Гкал	Расход условного топлива, кг.у.т./Гкал
	%	Гкал/час			
Январь	18,9	697,49	744	798,07	0,286
Февраль	17,6	646,1	696	739,27	0,286
Март	11,9	436,85	744	499,84	0,286
Апрель	7,1	260,64	720	298,22	0,286
Май	3,8	111,6	480	127,69	0,286
Сентябрь	2,9	170,33	528	194,89	0,286
Октябрь	7,8	279,55	744	319,86	0,286
Ноябрь	11,3	404,99	720	463,39	0,286
Декабрь	18,7	670,21	744	766,85	0,286
Итого	100	3677,76	6120	4208,09	0,286

Предписаний надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации оборудования котельной нет.

Вид топлива – природный уголь Черногорского, Джебарики-Хая, Черемховского месторождений. Использование резервного топлива на котельной не предусмотрено.

Давление теплоносителя на выходе из котельной в подающем трубопроводе составляет 5,0 атм, в обратном трубопроводе - 3,0 атм.

Система теплоснабжения от Котельной «МО-44» до потребителей тепловой энергии – открытая. Температурный график котельной 95/70°С. Температурный график работы системы теплоснабжения в численном и графическом выражении представлен в Приложении №2 «Температурные графики».

Общая длина тепловых сетей в двухтрубном исполнении составляет 2,34 км.

Время работы системы - отопительный период, летнего ГВС нет.

Источником водоснабжения является городской водопровод. Водоподготовка на котельной отсутствует.

Количество энергии, отпущенной потребителям, определяется по счетчику.

						Лист
						1113-БОД-38-001
Изм	Кол	Лист	Ндок	Подпись	Дата	13

Котельная «ЛЗДТ».

Таблица 1.2.15

Наименование	Адрес	Год ввода в эксплуатацию	Подключенная нагрузка, Гкал/час	На собственные нужды, Гкал/час
Котельная «ЛЗДТ»	г. Бодайбо	н/д	2,615	н/д

Котельная «ЛЗДТ» предназначена для теплоснабжения жилых и общественных зданий, расположенных по ул. Иркутская, ул.Садовая, ул.Сорокинская.

На котельной установлено четыре водогрейных котла марки Братск - 2КСВ-1,25 производительностью 1,08 Гкал/час. Общая установленная мощность котельной составляет 4,32 Гкал/час, располагаемая мощность котельной – 4,32 Гкал/час. Данные о годе установки оборудования и дате проведения последних капитальных ремонтов котлов отсутствуют.

Предписаний надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации оборудования котельной нет.

Вид топлива – уголь Джебарики Хая. Использование резервного топлива на котельной не предусмотрено.

Давление теплоносителя на выходе из котельной в подающем трубопроводе составляет 4,2 атм, в обратном трубопроводе - 2,1 атм.

Система теплоснабжения от Котельной «ЛЗДТ» до потребителей тепловой энергии – зависимая. Температурный график котельной 95/70°С. Температурный график работы системы теплоснабжения в численном и графическом выражении представлен в Приложении №2 «Температурные графики».

Общая длина тепловых сетей в двухтрубном исполнении составляет 1,86 км.

Время работы системы - отопительный период, летнего ГВС нет.

Источником водоснабжения является городской водопровод. Водоподготовка на котельной отсутствует.

Учет количества отпущенной тепловой энергии на котельной не осуществляется. Узлы учета отпуска тепловой энергии потребителям отсутствуют. Количество энергии, отпущенной потребителям определяется по расчету.

Котельная «Металлист».

Таблица 1.2.16

Наименование	Адрес	Год ввода в эксплуатацию	Подключенная нагрузка, Гкал/час	На собственные нужды, Гкал/час
Котельная «Металлист»	г. Бодайбо, ул.А.Сергеева д.21	2007	3,541	0,14

Котельная «Металлист» предназначена для теплоснабжения жилых и общественных зданий, расположенных по ул. Нагорная, ул.Лесная, ул.А.Сергеева, ул.60 лет Октября, пер.Товарищеский, пер.Строительный, пер.Спортивный, пер.Охотничий.

На котельной установлено три водогрейных котла марки КСВ-1,9 ЛЖ производительностью 1,634 Гкал/час каждый. Режимные карты котлов представлены в Приложении №1 «Режимные карты». Общая установленная мощность котельной составляет 4,9 Гкал/час, располагаемая мощность котельной – 4,9 Гкал/час. Данные о последних капитальных ремонтах котлового оборудования отсутствуют.

Данные о загрузке оборудования котельной представлены в **Таблице 1.2.17**.

Предписаний надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации оборудования котельной нет.

							Лист
							14
Изм	Кол	Лист	Ндок	Подпись	Дата	1113-БОД-38-001	

Загрузка оборудования котельной

Таблица 1.2.17

Месяц	Нагрузка		Время работы котла, ч	Производство тепловой энергии, Гкал	Расход условного топлива, кг.у.т./Гкал
	%	Гкал/час			
Январь	18,9	1588,02	744	1817,01	0,157
Февраль	17,6	1478,79	696	1692,03	0,157
Март	11,9	1115,41	744	1276,25	0,157
Апрель	7,1	624,71	720	714,79	0,157
Май	3,8	222,61	480	254,71	0,157
Сентябрь	2,9	408,25	528	467,12	0,157
Октябрь	7,8	687,86	744	787,05	0,157
Ноябрь	11,3	996,51	720	1140,21	0,157
Декабрь	18,7	1649,1	744	1886,90	0,157
Итого	100	8771,26	6120	10036,08	0,157

Вид топлива – нефть ГОСТ 3 51-858-2002. Использование резервного топлива не предусмотрено.

Давление теплоносителя на выходе из котельной в подающем трубопроводе составляет 6,0 атм, в обратном трубопроводе - 4,0 атм.

Система теплоснабжения от Котельной «Металлист» до потребителей тепловой энергии – зависимая. Температурный график котельной 95/70°C. Температурный график работы системы теплоснабжения в численном и графическом выражении представлен в Приложении №2 «Температурные графики».

Общая длина тепловых сетей в двухтрубном исполнении составляет 5,33 км.

Время работы системы - отопительный период, летнего ГВС нет.

Источником водоснабжения является городской водопровод. Водоподготовка на котельной отсутствует. **Учет** количества отпущенной **тепловой энергии** на котельной не осуществляется. Узлы учета отпуска тепловой энергии потребителям отсутствуют. Количество энергии, отпущенной потребителям, определяется по расчету.

Котельная «СМП».

Таблица 1.2.18

Наименование	Адрес	Год ввода в эксплуатацию	Подключенная нагрузка, Гкал/час	На собственные нужды, Гкал/час
Котельная «Металлист»	г. Бодайбо, ул.Лесная д.75 А	1985	2,338	0,125

Котельная «СМП» предназначена для теплоснабжения жилых и общественных зданий, расположенных по ул. Таежная, ул.60 лет Октября, Лесная.

На котельной установлено три водогрейных котла марки КСВ-1,25 ВК-3 производительностью 1,075 Гкал/час каждый. Режимные карты котлов представлены в Приложении №1 «Режимные карты». Общая установленная мощность котельной составляет 3,225 Гкал/час, располагаемая мощность котельной – 3,225 Гкал/час. Данные о последних капитальных ремонтах котлового оборудования отсутствуют.

Данные о загрузке оборудования котельной представлены в **Таблице 1.2.19**.

Предписаний надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации оборудования котельной нет.

Загрузка оборудования котельной

Таблица 1.2.19

Месяц	Нагрузка		Время работы котла, ч	Производство тепловой энергии, Гкал	Расход условного топлива, кг.у.т./Гкал
	%	Гкал/час			
Январь	18,9	1073,46	744	1228,25	0,286
Февраль	17,6	1007,53	696	1152,82	0,286
Март	11,9	677,2	744	774,85	0,286
Апрель	7,1	414,47	720	474,24	0,286
Май	3,8	182,25	480	208,53	0,286
Сентябрь	2,9	271,9	528	311,11	0,286
Октябрь	7,8	433,7	744	496,24	0,286
Ноябрь	11,3	663,62	720	759,31	0,286
Декабрь	18,7	1057,41	744	1209,89	0,286
Итого	100	5781,54	6120	6615,24	0,286

Вид топлива – природный уголь Черногорского, Джебарики-Хая, Черемховского месторождений. Использование резервного топлива не предусмотрено.

Давление теплоносителя на выходе из котельной в подающем трубопроводе составляет 6,0 атм, в обратном трубопроводе - 4,0 атм.

Система теплоснабжения от Котельной «СМП» до потребителей тепловой энергии – зависимая. Температурный график котельной 95/70°C. Температурный график работы системы теплоснабжения в численном и графическом выражении представлен в Приложении №2 «Температурные графики».

Общая длина тепловых сетей в двухтрубном исполнении составляет 2,15 км.

Время работы системы - отопительный период, летнего ГВС нет.

Источником водоснабжения является городской водопровод. Водоподготовка на котельной отсутствует.

Учет количества отпущенной **тепловой энергии** на котельной не осуществляется. Узлы учета отпуска тепловой энергии потребителям отсутствуют. Количество энергии, отпущенной потребителям, определяется по расчету.

Котельная №7.

Таблица 1.2.20

Наименование	Адрес	Год ввода в эксплуатацию	Подключенная нагрузка, Гкал/час	На собственные нужды, Гкал/час
Котельная №7	г. Бодайбо, пер.Коммунальный д.2 А	1983	3,543	0,07

Котельная №7 предназначена для теплоснабжения жилых и общественных зданий, расположенных по ул. Урицкого, ул.Поручикова, ул.Островского, ул.Октябрьская, ул.К.Либкнехта, ул. А.Сергеева, пер.Коммунальный, пер.Кирпичный.

На котельной установлено три водогрейных котла марки КСВ -1,86ЛЖ производительностью 1,6 Гкал/час каждый и два водогрейных котла марки КСВ -1,25ВК-3 производительностью 1 Гкал/час. Режимные карты котлов представлены в Приложении №1 «Режимные карты». Общая установленная мощность котельной составляет 6,8 Гкал/час,

										Лист
										16
Изм	Кол	Лист	Ндок	Подпись	Дата	1113-БОД-38-001				

Учет количества отпущенной тепловой энергии на котельной не осуществляется. Узлы учета отпусков тепловой энергии потребителям отсутствуют. Количество энергии, отпущенной потребителям, определяется по расчету.

1.3. Описание тепловых сетей, сооружений на них и тепловых пунктов.

На балансе МУП «ТВК» находятся тепловые сети, обеспечивающие теплоснабжение г.Бодайбо от котельных, находящихся в муниципальной собственности, до потребителей.

Схема тепловых сетей г.Бодайбо представлена в Приложении №3 и в электронном виде.

Общая протяженность тепловых сетей – 49 км (в 2- трубном исчислении). Из них по графику 130/80° С работают – 3,36 км, и 45,64 км – по графику 95/70° С.

Тепловые сети от Центральной отопительной котельной имеют следующую структуру: подающий и обратный трубопровод, ЦТП, тепловые камеры и потребитель тепловой энергии.

Тепловые сети всех котельных, кроме ЦОК№1, имеют следующую структуру: подающий и обратный трубопровод, тепловые камеры и потребитель тепловой энергии. Центральные тепловые пункты на данных тепловых сетях отсутствуют.

В качестве теплоносителя для отопления и горячего водоснабжения используется горячая вода.

Способ прокладки трубопроводов тепловых сетей: надземная, подземная канальная, подвальная. На тепловых сетях используется теплоизоляционный материал следующего типа: маты минераловатные прошивные марки 100, ГОСТ 21880-86 маты минераловатные на синтетическом связующем марки 75.

Регулирование отпусков тепла на всех котельных производится по температурным графикам, утвержденных для всех котельных, находящихся в муниципальной собственности. Регулирование температуры сетевой воды производится в зависимости от температурного графика и температуры наружного воздуха.

Температурные графики работы тепловых сетей по котельным приведены в Таблице 1.3.1 и Приложении №2.

Сводная таблица основных характеристик тепловых сетей г.Бодайбо.

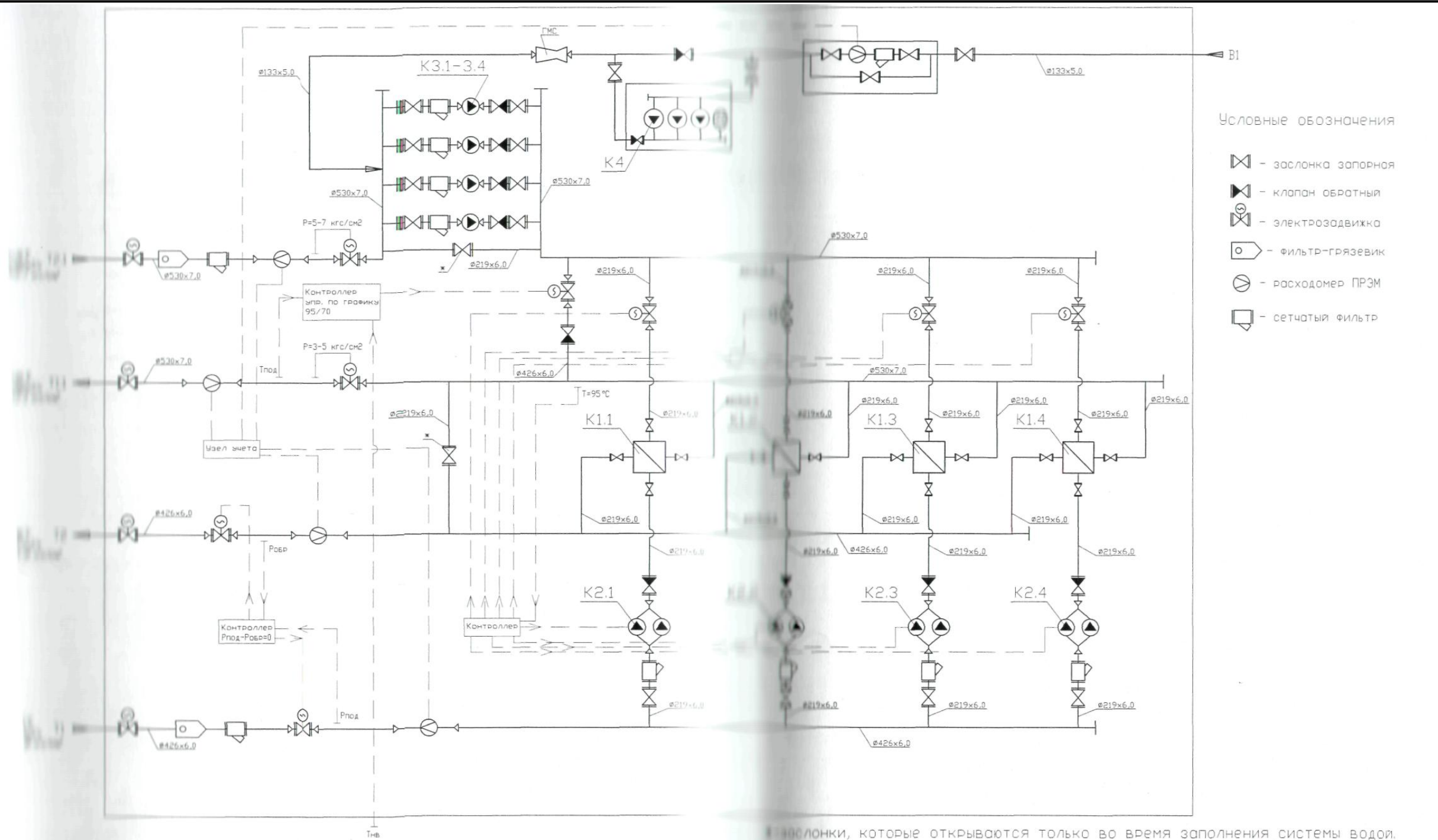
Таблица 1.3.1

№ п/п	Источник тепловой энергии	Вид теплоносителя	Протяженность тепловых сетей, км	Температурный график, °С	Давление в подающей и обратной магистралях, атм
1	Центральная отопительная котельная №1	вода	19,05	130/80 95/70	8/4
2	Центральная отопительная котельная №2	вода	6,29	95/70	8/4,6
3	Котельная №3	вода	0,32	95/70	3,6/1,6
4	Блочно-модульная котельная	вода	5,94	95/70	6/4
5	Котельная «МК-135»	вода	2,27	95/70	5/3
6	Котельная «МО-44»	вода	2,34	95/70	5/3
7	Котельная «ЛЗДТ»	вода	1,86	95/70	4,2/2,1
8	Котельная «Металлист»	вода	5,33	95/70	6/4
9	Котельная «СМП»	вода	2,15	95/70	6/3,5
10	Котельная №7	вода	2,95	95/70	4,5/2,2
12	Котельная а/с «Витим»	вода	0,75	95/70	5/4,2

Основное оборудование центральных тепловых пунктов.

Таблица 1.3.3

№ п/п	Тепловой пункт	Марка теплообменника	Теплоносители	Уст. мощность Гкал/час	Год установки	Год последнего кап.ремонта	Состояние
1	ЦТП №1	Ридан НН№65	вода/вода	5	2008	2012	рабочее
		Ридан НН№65		5	2008	2012	рабочее
		Ридан НН№65		5	2008	2012	рабочее
		Ридан НН№65		5	2008	2012	резерв
2	ЦТП №4	Ридан НН№41	вода/вода	3	2011	2012	рабочее
		Ридан НН№41		3	2011	2012	рабочее
3	ЦТП №6	Ридан НН№65	вода/вода	4	2011	2012	рабочее
		Ридан НН№65		4	2011	2012	рабочее



Спецификация оборудования

Наименование	Тип	Характеристика	Кол	Примеч.
Теплообменник пластинчатый	Ридан HNN65 TC-16/3-169-ТК1М80 (168 пластин)	$Q=6,7$ Гкал/ч	4	3-рабочих 1-резервный
Центр первичного контура	KSE Etaline Z		4	3-рабочих 1-резервный
Центр вторичного контура	KSE Etonorm		4	2-рабочих 1-резервный
Тепловая станция	KSB Нya-Eco		1	

1 - запорники, которые открываются только во время заполнения системы водой.

						408-07 ТМ1			
						Реконструкция системы централизованного теплоснабжения г. Бодайбо.			
И.О.	КОД УЧ	ЛИСТ	№ ДОК	ПОДПИСЬ	ДАТА	ЦТП-115/80-400/500 мощностью 20 Гкал/ч	СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
Инженер				Перминов			РП	2	
Инженер				Хачатов		Принципиальная тепловая схема	ЗАО "СМП-95"		
Инженер				Нурлыгаянов					
Инженер				Евстафьевский					

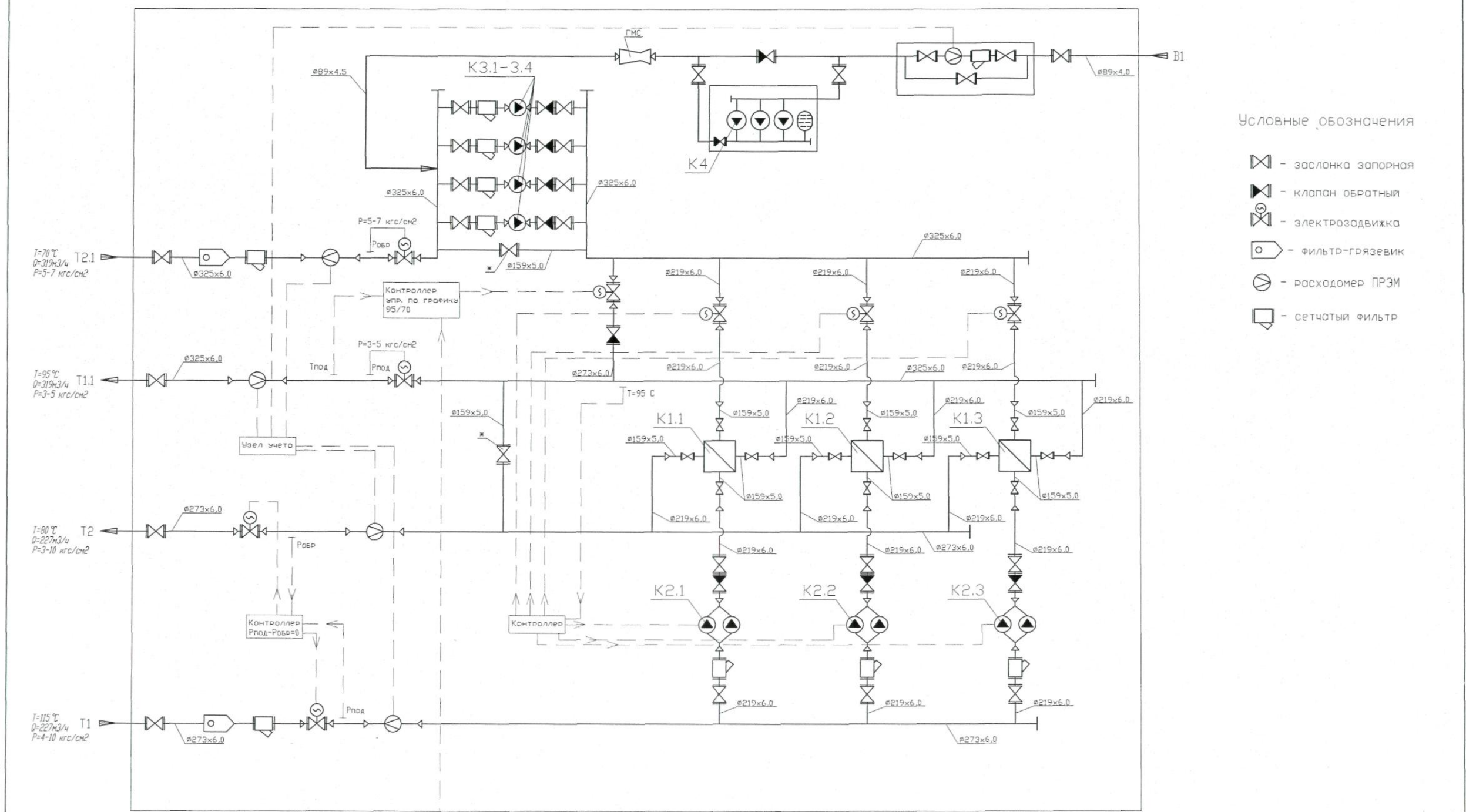
Рис. 1.3.2 Принципиальная схема центрального теплового пункта №1

Изм	Кол	Лист	№ док	Подпись	Дата

1113-БОД-38-001

Лист

22



- Условные обозначения
- заслонка запорная
 - клапан обратный
 - электроздвижка
 - фильтр-грязевик
 - расходомер ПРЭМ
 - сетчатый фильтр

Ж-заслонки, которые открываются только во время заполнения системы водой.

Спецификация оборудования

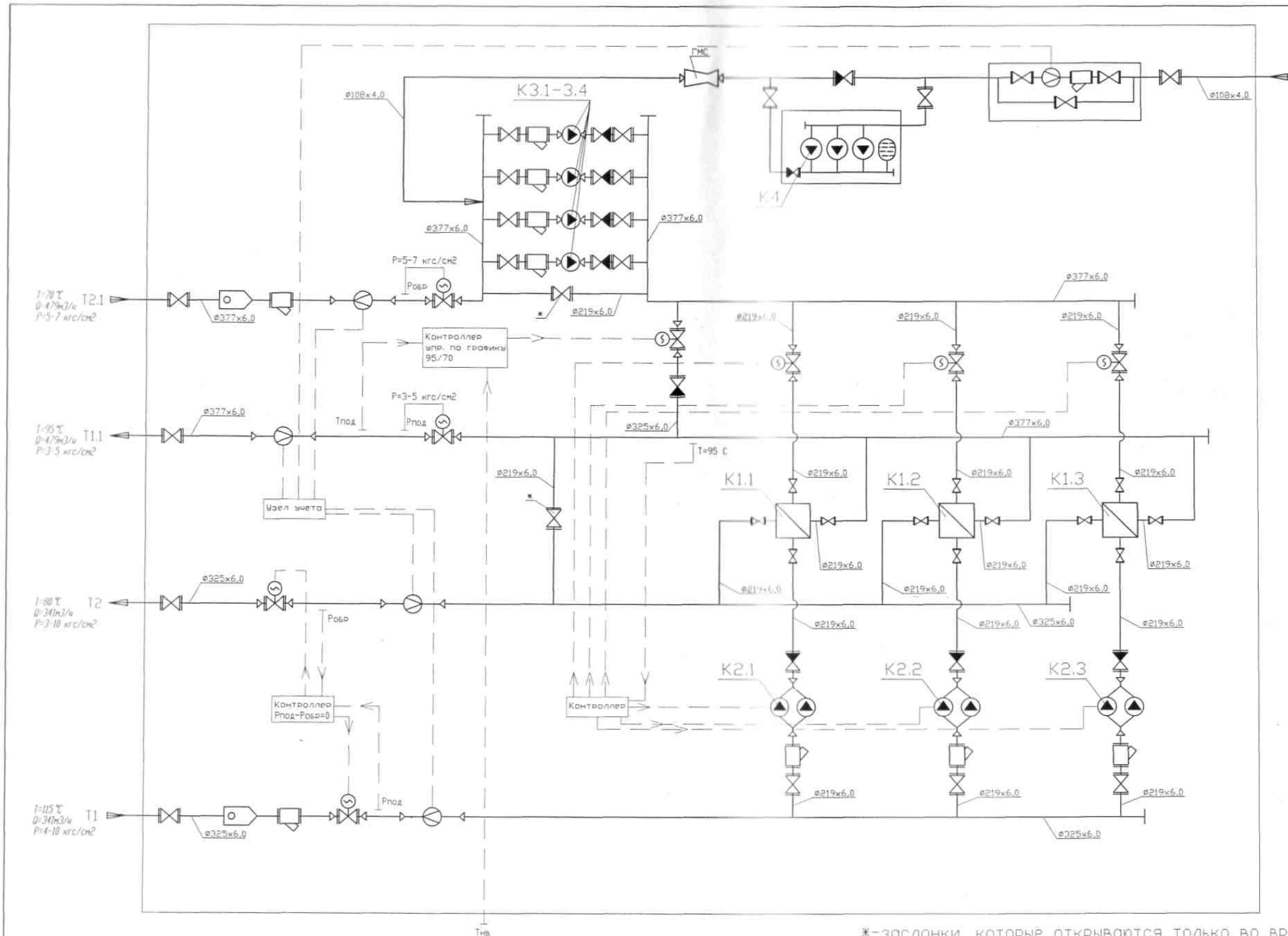
Поз	Наименование	Тип	Характеристика	Кол	Примеч.
K1.1- K1.4	Теплообменник пластинчатый	Рудан HNN41 TC-16/3-161-1KTM94 (151 пластина)	Q=4,0 Гкал/ч	3	2- рабочий 1- резервный
K2.1- K2.4	Насос первичного контура	KSB Etaline Z	15 кВт	3	2- рабочий 1- резервный
K3.1- K3.4	Насос вторичного контура	KSB Etanorm	7,5 кВт	4	3- рабочий 1- резервный
K4	Насосная станция	KSB Нуа-Есо	10 кВт	1	

						408-07 ТМ4			
						Реконструкция системы централизованного теплоснабжения г. Бодайбо.			
ИЗМ.	КОЛУЧ	ЛИСТ	№ ДОК	ПОДПИСЬ	ДАТА	ЦТП-115/80-250/300 мощностью 8 Гкал/ч	СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
	Директор	Перминов					РП	2	
	ГИП	Хачатов							
	Н.контр.								
	Провер.	Нурлыгаянов				Принципиальная тепловая схема	ЗАО "СМП-95"		
	Разроб.	Евстафиевский							

Рис. 1.3.3 Принципиальная схема центрального теплового пункта №4

Изм	Кол	Лист	№ док	Подпись	Дата

1113-БОД-38-001



Условные обозначения

- заслонка запорная
- клапан обратный
- электроздвижка
- фильтр-грязевик
- расходомер ПРЭМ
- сетчатый фильтр

*-заслонки, которые открываются только во время заполнения системы водой.

Спецификация оборудования

Поз	Наименование	Тип	Характеристика	Кол	Примеч.
K1.1- K1.4	Теплообменник пластинчатый	Рудан HIN65 TC-16/3-151-1K1M81 (151 пластина)	Q=6,0 Гкал/ч	3	2- рабочих 1- резервный
K2.1- K2.4	Насос первичного контура	KSB EtaIne Z	22 кВт	3	2- рабочих 1- резервный
K3.1- K3.4	Насос вторичного контура	KSB EtaInorm	11 кВт	4	3- рабочих 1- резервный
K4	Насосная станция	KSB Нуа-Есо	10 кВт	1	

						408-07 ТМ6			
						Реконструкция системы централизованного теплоснабжения г. Бодайбо.			
ИЗМ.	КОЛ.УЧ	ЛИСТ	№ ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА	ЦТП-115/80-300/350 мощностью 12 Гкал/ч	СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
Директор	Перминов						РП	2	
Н.контр.	Храстов					Принципиальная тепловая схема	ЗАО "СМП-95"		
Провод.	Нурлыганов								
Разроб.	Евстафьевский								

Рис. 1.3.4 Принципиальная схема центрального теплового пункта №6

Изм	Кол	Лист	№ док	Подпись	Дата

1113-БОД-38-001

Лист

24

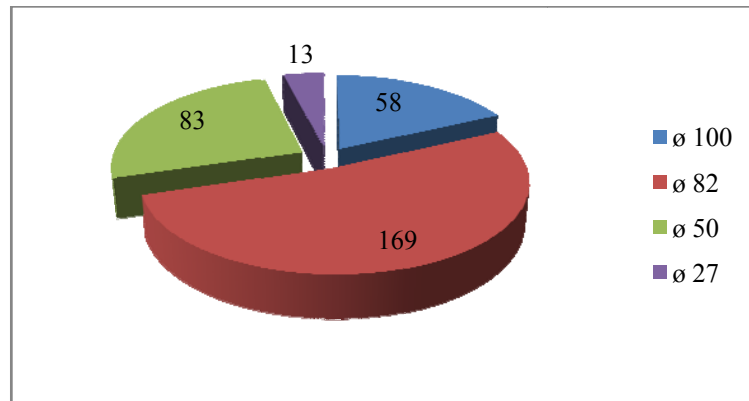


Рис. 1.3.6 Диаграмма распределения протяженности трубопроводов в зависимости от их диаметров.

В качестве теплоизоляции используются маты минераловатные прошивные марки 100, ГОСТ 21880-86 толщиной 80мм.

На участках тепловых сетей имеются тепловые камеры. Тепловые камеры выполнены из бруса (2000x1800x1800мм, 1800x2000x2000мм, 1200x1200x1200мм) и железобетона (700x1000x1000мм).

Типы секционирующей и регулирующей арматуры на тепловых сетях – задвижки с $d_y=32;50;80;100$ мм.

Тепловые сети Блочно-модульной котельной.

Таблица 1.3.6

Схема теплоснабжения	Температурный график	Протяженность, км	Тип труб	Тип прокладки
Двухтрубная	95/70°C	5,94	Бесшовные горячедеформированные, ГОСТ 8732-78*	Надземная Подземная канальная Подвальная

Распределение протяженности тепловых сетей представлено на **Рис. 1.3.7**

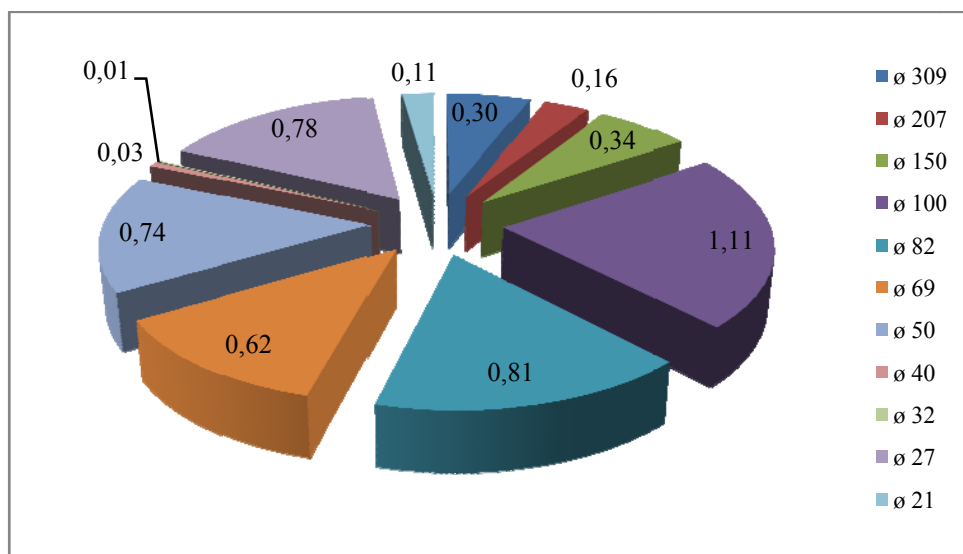


Рис. 1.3.7 Диаграмма распределения протяженности трубопроводов в зависимости от их диаметров.

Прокладка тепловых сетей наземная канальная в деревянных коробах (500x500мм), подземная в железобетонных лотках (500x600мм, 600x1200мм).

Изм	Кол	Лист	Ндок	Подпись	Дата

В качестве теплоизоляции используются маты минераловатные прошивные марки 100, ГОСТ 21880-86 толщиной 80мм.

На участках тепловых сетей имеются тепловые камеры. Тепловые камеры имеют размеры 2000x1500x1500мм, 1500x1000x1000мм, 1500x1500x1500мм, 2000x2000x2000мм, 2000x2000x3000мм.

Типы секционирующей и регулирующей арматуры на тепловых сетях – задвижки с $dy=20;25;32;50;80;100; 150-325$ мм.

Тепловые сети Котельной «МК-135».

Таблица 1.3.7

Схема теплоснабжения	Температурный график	Протяженность, км	Тип труб	Тип прокладки
Двухтрубная	95/70°C	2,27	Водогазопроводные ГОСТ 3262-75 Цельнотянутые ГОСТ 8732-78	Подземная канальная Подвальная

Распределение протяженности тепловых сетей представлено на **Рис. 1.3.8**

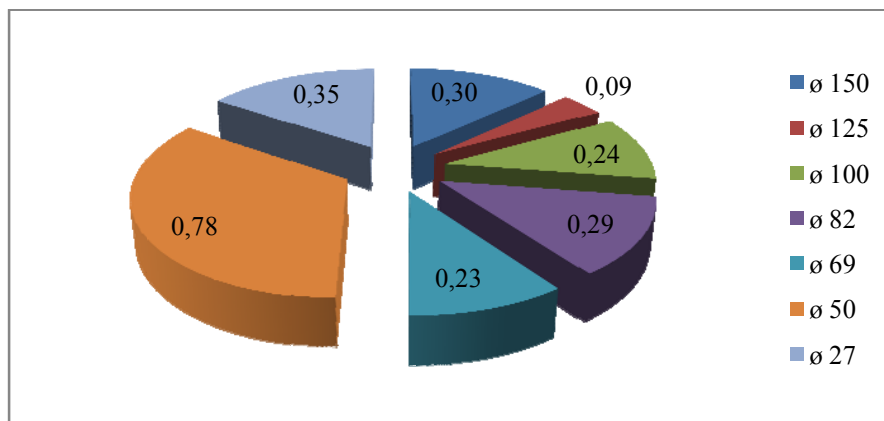


Рис. 1.3.8 Диаграмма распределения протяженности трубопроводов в зависимости от их диаметров.

Прокладка тепловых сетей подземная канальная - в железобетонных лотках (600x500мм) , подвальная.

В качестве теплоизоляции используются маты минераловатные прошивные марки 100, ГОСТ 21880-86 толщиной 80мм.

На участках тепловых сетей имеются тепловые камеры. Тепловые камеры имеют размеры 2000x2500x2500мм, 1500x2000x2000мм, 1500x3000x1500мм, 2000x3000x3000мм, 1500x2000x1500мм.

Типы секционирующей и регулирующей арматуры на тепловых сетях – задвижки с $dy=25;32;50;80;100; 150$ мм.

Тепловые сети Котельной «МО-44».

Таблица 1.3.8

Схема теплоснабжения	Температурный график	Протяженность, км	Тип труб	Тип прокладки
Двухтрубная	95/70°C	2,34	Водогазопроводные ГОСТ 3262-75	Подземная канальная Подвальная

Изм	Кол	Лист	Ндоп	Подпись	Дата
-----	-----	------	------	---------	------

Прокладка тепловых сетей надземная, подвальная и подземная канальная – в деревянных коробах и железобетонных лотках.

В качестве теплоизоляции используются минераловатные плиты толщиной 60мм и 80мм.

Тепловые сети Котельной «Металлист».

Таблица 1.3.10

Схема теплоснабжения	Температурный график	Протяженность, км	Тип труб	Тип прокладки
Двухтрубная	95/70°C	5,33	Бесшовные горячедеформированные, ГОСТ 8732-78*	Надземная Подземная канальная

Распределение протяженности тепловых сетей представлено на Рис. 1.3.11

Прокладка тепловых сетей надземная в деревянных коробах (600x1300мм) и подземная канальная – в железобетонных лотках (500x1100мм).

В качестве теплоизоляции используются маты минераловатные прошивные марки 100, ГОСТ 21880-86 толщиной 80мм.

На участках тепловых сетей имеются тепловые камеры. Тепловые камеры выполнены из различных материалов: брус, доска, бетон, шлакобетон.

Типы секционирующей и регулирующей арматуры на тепловых сетях – задвижки с $d_y=25;32;40;50; 80; 100; 150;200$ мм.

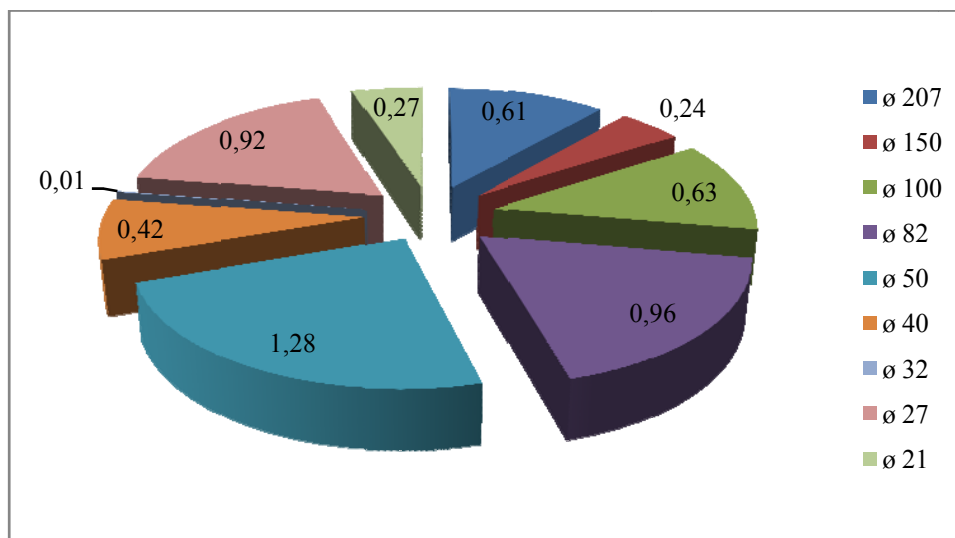


Рис. 1.3.11 Диаграмма распределения протяженности трубопроводов в зависимости от их диаметров.

Тепловые сети Котельной «СМП».

Таблица 1.3.11

Схема теплоснабжения	Температурный график	Протяженность, км	Тип труб	Тип прокладки
Двухтрубная	95/70°C	2,15	Водогазопроводные ГОСТ 3262-75	Надземная Подземная канальная Подвальная

Изм	Кол	Лист	Ндок	Подпись	Дата
-----	-----	------	------	---------	------

Распределение протяженности тепловых сетей представлено на **Рис. 1.3.12**

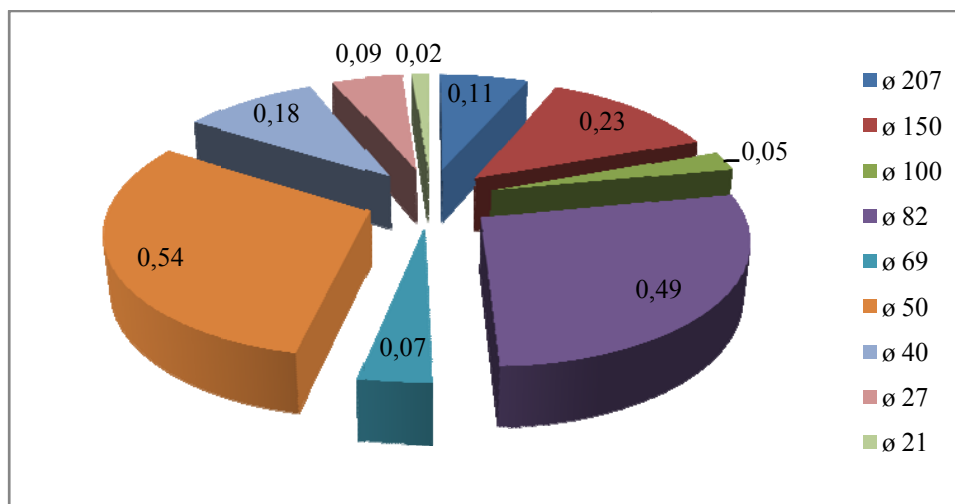


Рис. 1.3.12 Диаграмма распределения протяженности трубопроводов в зависимости от их диаметров.

Прокладка тепловых сетей надземная в деревянных коробах (700x1000мм, 500x500мм, 500x600мм), подземная канальная в железобетонных лотках (500x1300мм, 400x1300мм).

В качестве теплоизоляции используются маты минераловатные на синтетическом связующем марки 75 толщиной 80мм.

На участках тепловых сетей имеются тепловые камеры. Тепловые камеры выполнены из железобетона (2000x2000x2000мм, 1500x1500x1500мм, 1000x1000x1000мм).

Типы секционирующей и регулирующей арматуры на тепловых сетях – задвижки с $dy=50, 80, 100; 150; 200$ мм.

Тепловые сети Котельной №7.

Таблица 1.3.12

Схема теплоснабжения	Температурный график	Протяженность, км	Тип труб	Тип прокладки
Двухтрубная	95/70°C	2,95	Бесшовные горячедеформированные, ГОСТ 8732-78*	Подземная канальная

Распределение протяженности тепловых сетей представлено на **Рис. 1.3.13**

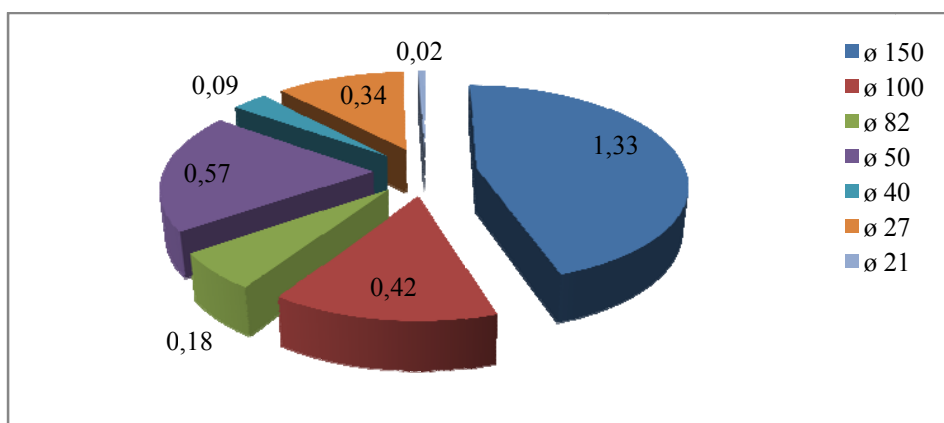


Рис. 1.3.13 Диаграмма распределения протяженности трубопроводов в зависимости от их диаметров.

Изм	Кол	Лист	Ндок	Подпись	Дата

Прокладка тепловых сетей подземная канальная в железобетонных лотках 600x1200 мм.

В качестве теплоизоляции используются маты минераловатные прошивные марки 100, ГОСТ 21880-86 толщиной 80мм.

Тепловые камеры выполнены (2000x1500x1500мм, 2000x2500x2500мм, 2000x800x800мм, 1500x1500x1500мм).

Типы секционирующей и регулирующей арматуры на тепловых сетях – задвижки с $d_y=25;32;50; 80;100; 150;200$ мм.

Тепловые сети котельной «Витим».

Таблица 1.3.14

Схема теплоснабжения	Температурный график	Протяженность, км	Тип труб	Тип прокладки
Двухтрубная	95/70°C	0,75	н/д	Надземная Подземная канальная Подвальная

Распределение протяженности тепловых сетей представлено на **Рис. 1.3.15**

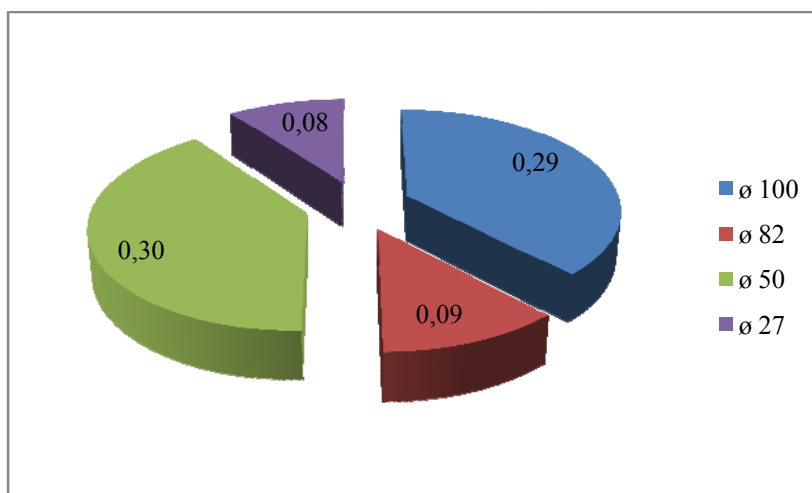


Рис. 1.3.15 Диаграмма распределения протяженности трубопроводов в зависимости от их диаметров.

Прокладка тепловых сетей надземная, подземная канальная и подвальная.

1.4. Описание зон действия источников тепловой энергии

Центральная отопительная котельная №1 (далее ЦОК №1) предназначена для теплоснабжения жилых и общественных зданий, расположенных по ул. Стояновича, ул.Урицкого, ул.Мира, ул.Розы Люксембург, ул.К.Либкнехта, ул.30 лет Победы, ул.Березнеровской, частично ул. О.Кошевого и ул. П.Поручикова.

Центральная отопительная котельная №2 (далее ЦОК №2) предназначена для теплоснабжения жилых и общественных зданий, расположенных по ул. Стояновича, ул.Урицкого, ул.Первомайской, ул.Набережной, ул.Железнодорожной, ул.30 лет Победы, частично ул. Пионерской и ул. Островского.

Котельная №3 обеспечивает тепловой энергией жилые и общественные здания, расположенные по ул. Садовой.

Блочно-модульная котельная введена в эксплуатацию в 2012 году взамен существующих ранее котельных «Интернат» и «Экспедиция». Котельная обеспечивает теплом жилые и

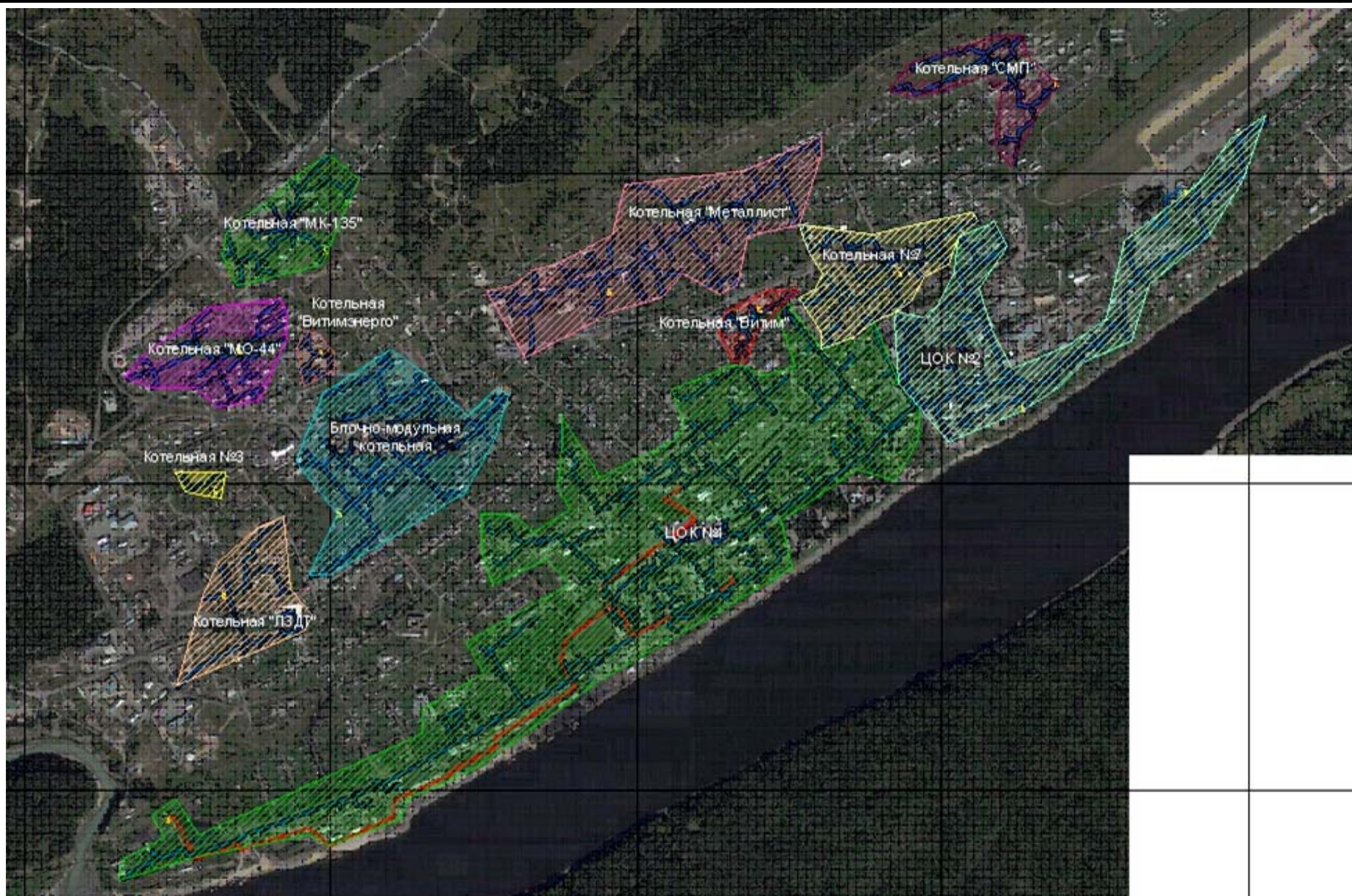


Рис.1.4.1 Зоны действия источников тепловой энергии

<i>Изм</i>	<i>Кол</i>	<i>Лист</i>	<i>Ндок</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>

1113-БОД-38-001

Лист

33

Определение эффективного радиуса теплоснабжения.

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

№ п/п	Наименование источника	Суммарная присоединенная нагрузка всех потребителей, Гкал/час	Расстояние от источника тепла до наиболее удаленного потребителя, км	Расчетная температура	Эффективный радиус, км
1	Центральная отопительная котельная №1	26,395	4,887	130/80 95/70	4,887
2	Центральная отопительная котельная №2	7,491	1,358	95/70	1,358
3	Котельная №3	0,306	0,178	95/70	0,178
4	Блочно-модульная котельная	5,135	1,035	95/70	1,035
5	Котельная «МК-135»	2,135	0,547	95/70	0,547
6	Котельная «МО-44»	1,395	0,404	95/70	0,404
7	Котельная «ЛЗДТ»	2,615	0,456	95/70	0,456
8	Котельная «Металлист»	3,541	0,956	95/70	0,956
9	Котельная «СМП»	2,338	0,676	95/70	0,676
10	Котельная №7	3,543	0,422	95/70	0,422
11	Котельная а/с «Витим»	2,585	0,197	95/70	0,197

1.5. Тепловые нагрузки потребителей, групп потребителей в зонах действия источников тепловой энергии.

Тепловые нагрузки потребителей от котельных г.Бодайбо представлены в **Приложении №4**.

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

Балансы тепловой мощности теплоисточников представлены в **Таблице 1.6.1**.

Из данных **Таблицы 1.6.1** можно сделать вывод, что располагаемых мощностей котельных хватает для покрытия текущих нагрузок потребителей. Также можно отметить значительные показатели потерь тепловой энергии в тепловых сетях, что обусловлено их значительным износом.

										Лист
										34
Изм	Кол	Лист	Ндок	Подпись	Дата	1113-БОД-38-001				

Балансы тепловой мощности теплоисточников г.Бодайбо.

Таблица 1.6.1

№ п/п	Наименование котельной	Установленная мощность котельной, Гкал/час	Располагаемая мощность котельной, Гкал/час	Тепловая нагрузка потребителей, Гкал/час	Нагрузка на собственные нужды котельной, Гкал/час	Средние тепловые потери в сетях, Гкал/час	Резерв (+), дефицит (-) тепловой мощности, Гкал/час
1	Центральная отопительная котельная №1	60	60	26,395	0,080	0,857	+12,668
2	Центральная отопительная котельная №2	23,7	23,7	7,491	0,002	0,812	+15,395
3	Котельная №3	1	1	0,306	0,021	0,031	+0,642
4	Блочно-модульная котельная	6	6	5,135	0,030	н/д	+0,835
5	Котельная «МК-135»	3	3	2,135	0,122	0,234	+0,509
6	Котельная «МО-44»	3	3	1,382	0,098	0,150	+1,370
7	Котельная «ЛЗДТ»	4,32	4,32	2,615	н/д	н/д	+1,705
8	Котельная «Металлист»	4,9	4,9	3,541	0,140	0,399	+0,820
9	Котельная «СМП»	3,225	3,225	2,338	0,125	0,143	+0,619
10	Котельная №7	6,8	6,8	3,543	0,070	0,249	+2,938
11	Котельная а/с «Витим»	3,75	3,75	1,717	0,673	н/д	+1,36

1.7. Балансы теплоносителя.

В качестве теплоносителя от теплоисточников и ЦТП г.Бодайбо принята сетевая вода с расчетной температурой 95-70°С. Подача воды в отопительную систему осуществляется сетевыми насосами.

Система теплоснабжения зависимая, имеется горячее водоснабжение (по открытой схеме). Летнее ГВС отсутствует.

Подпитка системы теплоснабжения предусмотрена от городского водопровода холодной воды.

Водоподготовка на котельных (кроме ЦОК №2) отсутствует. На ЦОК №2 существует система водоподготовки. Способ химводоочистки – Na-катионирование.

Данные по балансам производительности водоподготовительных установок и подпитке тепловой сети отсутствуют.

Нормативы технологических затрат и потерь при передаче тепловой энергии на 2011-2012г.г. представлены в **Таблице 1.7.1.**

Нормативы технологических затрат и потерь при передаче тепловой энергии на 2011-2012г.г.

Таблица 1.7.1

№ п/п	Наименование системы теплоснабжения	Год	Годовые затраты теплоносителя, куб.м					Всего
			с утечкой	Технологические затраты			всего	
				на пусковое заполнение	на регламентные испытания	со		
1	ЦОК №1	2011	8083,48	0,0	262,11	0,0	262,11	8345,59
		2012	8114,934	0,0	262,11	0,0	262,11	8377,044
2	ЦОК №2	2011	4491,726	0,0	145,647	0,0	145,647	4637,373
		2012	4509,214	0,0	145,647	0,0	145,647	4654,861
3	Котельная №3	2011	66,962	0,0	2,171	0,0	2,171	69,133
		2012	67,222	0,0	2,171	0,0	2,171	69,393
4	БМК	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
5	«МК-135»	2011	482,66	0,0	15,651	0,0	15,651	498,311
		2012	477,510	0,0	15,423	0,0	15,423	492,933
6	«МО-44»	2011	418,228	0,0	13,561	0,0	13,561	431,789
		2012	419,854	0,0	13,561	0,0	13,561	443,415
7	«ЛЗДТ»	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
8	«Металлист»	2011	1099,556	0,0	35,653	0,0	35,653	1135,209
		2012	1103,836	0,0	35,653	0,0	35,653	1139,489
9	«СМП»	2011	501,132	0,0	16,249	0,0	16,249	517,381
		2012	487,440	0,0	15,744	0,0	15,744	503,184
10	Котельная №7	2011	957,906	0,0	31,061	0,0	31,061	988,967
		2012	938,240	0,0	30,305	0,0	30,305	968,545
11	«Витим»	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д

1.8 Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом.

Описание основного и резервного топлива источников тепловой энергии г. Бодайбо приведено в **Таблице 1.8.1.**

Таблица 1.8.1

№ п/п	Наименование источника	Назначение	
		Основное топливо	Резервное топливо
1	Центральная отопительная котельная №1	уголь	нет
2	Центральная отопительная котельная №2	мазут М-40	нефть Ф-5
3	Котельная №3	уголь	нет
4	Блочно-модульная котельная	уголь	нет
5	Котельная «МК-135»	уголь	нет
6	Котельная «МО-44»	уголь	нет
7	Котельная «ЛЗДТ»	уголь	нет
8	Котельная «Металлист»	нефть ГОСТ 3 51-858-200	нет
9	Котельная «СМП»	нефть ГОСТ 3 51-858-200	нет
10	Котельная №7	уголь	нефть ГОСТ 3 51-858-200
11	Котельная а/с «Витим»	уголь	нет

Фактические годовые расходы топлива представлены в **Таблице 1.8.2.**

Таблица 1.8.2

№ п/п	Наименование котельной	Топливо				Вид топлива
		2011 год		2012 год		
		тонн	т.у.т.	тонн	т.у.т.	
1	ЦОК №1	17611	12997	22641	16709	уголь
2	ЦОК №2	325	465	664	950	нефть
		6809	9396	5410	7466	мазут
3	Котельная №3	226	167	218	161	уголь
4	Блочно-модульная котельная	Введена в эксплуатацию в 2013г.				
5	Котельная «МК-135»	1658	1224	1527	1127	уголь
6	Котельная «МО-44»	1216	897	1131	835	уголь
7	Котельная «ЛЗДТ»	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
8	Котельная «Металлист»	1497	2141	1484	2122	нефть
9	Котельная «СМП»	1858	1371	1778	1312	уголь
10	Котельная №7	2229	1645	1576	1163	уголь
		446	638	714	1021	нефть
11	Котельная а/с «Витим»	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д

Приложение
к приказу службы по тарифам
Иркутской области
от 22 декабря 2011 года № 188-спр

ТАРИФЫ НА ТЕПЛОВУЮ ЭНЕРГИЮ
ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ МУП «ТЕПЛОДОКАНАЛ» (БОДАЙБИНСКИЙ
РАЙОН) НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА БОДАЙБО С 1 ЯНВАРЯ 2012 ГОДА

№ п/п	Период действия	Тариф на тепловую энергию						
		Горячая вода	Отборный пар давлением				Острый и редуцированный пар	
			от 1,2 до 2,5 кг/см ²	от 2,5 до 7,0 кг/см ²	от 7,0 до 13,0 кг/см ²	свыше 13,0 кг/см ²		
1	Потребители, оплачивающие производство и передачу тепловой энергии (котельная в городе Бодайбо)							
	одноставочный тариф, руб/Гкал (без учета НДС)	с 01.01.2012 по 30.06.2012	2 871,82	-	-	-	-	-
		с 01.07.2012 по 31.08.2012	3 115,96	-	-	-	-	-
		с 01.09.2012	3 440,16	-	-	-	-	-
	Население							
	одноставочный тариф, руб/Гкал (с учетом НДС)	с 01.01.2012 по 30.06.2012	1 095,95	-	-	-	-	-
с 01.07.2012 по 31.08.2012		1 230,75	-	-	-	-	-	
с 01.09.2012		1 230,75	-	-	-	-	-	
2	Потребители, оплачивающие производство тепловой энергии (получающие тепловую энергию на коллекторах производителей)							
	одноставочный тариф, руб/Гкал (без учета НДС)	с 01.01.2012 по 30.06.2012	-	-	-	-	-	-
		с 01.07.2012 по 31.08.2012	-	-	-	-	-	-
		с 01.09.2012	-	-	-	-	-	-
	Население							
	одноставочный тариф, руб/Гкал (с учетом НДС)	с 01.01.2012 по 30.06.2012	-	-	-	-	-	-
с 01.07.2012 по 31.08.2012		-	-	-	-	-	-	
с 01.09.2012		-	-	-	-	-	-	

Начальник управления службы

В.В. Малых

В.В. Малых



Тарифы на тепловую энергию, 2013г.

Информация о ценах (тарифах) на регулируемые товары и услуги и надбавках к этим ценам (тарифам) *

МУП "Тепловодоканал", 2013-2013 гг.

№ п/п	Утвержденный тариф на тепловую энергию (мощность)/ дифференциация по видам теплоносителя		Население, с учётом НДС	Прочие, без учёта НДС	Дата ввода	Срок действия	Постановление		Наименование регулирующего органа, принявшего решение об утверждении и цен	Источник официального опубликования органом, принявшим решение об утверждении цены (тарифа, надбавки)	Примечание
			Одноставочный тариф, руб./Гкал	Одноставочный тариф, руб./Гкал			дата	номер			
1	2		5	6	7	8	9.1	9.2	10	11	12
1	Вид теплоносителя	х									
1.1	горячая вода	через тепловую сеть	1230,75	3177,22	01.01.2013	30.06.2013	17.12.2012	189-спр	Служба по тарифам Иркутской области	Областная газета	
		отпуск с коллекторов	0,00	0,00							
1.2	горячая вода	через тепловую сеть	1303,36	3177,22	01.07.2013		17.12.2012	189-спр	Служба по тарифам Иркутской области	Областная газета	
		отпуск с коллекторов	0,00	0,00							
*	Раскрывается не позднее 30 дней со дня принятия соответствующего решения об установлении тарифа (надбавки) на очередной период регулирования										

1.12. Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения г.Бодайбо.

В системе централизованного теплоснабжения г.Бодайбо существуют следующие проблемы, препятствующие надежному и экономичному функционированию системы:

- 1) В котельных ЦОК №1 и ЦОК №2 установлены водогрейные котлы КВ-ТСВ-10, КВ ТС-20 и паровые котлы ДКВР-14/13 выработавшие свой ресурс. Оборудование котельных устарело, это ведет к существенному увеличению затрат на ремонтно-восстановительные работы.
- 2) Водоподготовка на всех котельных, кроме ЦОК №2, отсутствует. В том случае, когда качество сетевой воды не соответствует нормам, возникает перерасход топлива, увеличение потребляемой электроэнергии и рост затрат на кислотную промывку теплообменников и котлов. Ошутимыми становятся затраты на постоянный преждевременный ремонт трубопроводов и оборудования, вызванный коррозией. И все это ведет к снижению КПД котлов и систем. Если не удалять уже имеющиеся отложения, это неизбежно станет причиной роста КПД, что в свою очередь может вызвать значительное перегревание поверхностей и выходу из строя котлов.
- 3) Учёт энергии на всех котельных, кроме блочно-модульной, осуществляется устаревшими приборами и методами. Эта технология не позволяет обеспечить высокую точность

измерений и необходимую оперативность в предоставлении учётной информации экономическим службам котельных.

- 4) В городе действуют три нефтемазутные котельные. Мазут, как топливо, имеет ряд серьезных недостатков и неудобен в эксплуатации. Основным недостатком мазута является его высокая стоимость, по сравнению с другими видами топлива. Эксплуатация теплоисточников, на которых мазут используется как основное и резервное топливо, не может быть надежной с точки зрения исключения чрезвычайных ситуаций. Мазут требует наличия резервного топлива, а в отдельных случаях и полной его замены на местные виды топлив.
- 5) Часть участков тепловых сетей отработала нормативный срок эксплуатации, что при дальнейшей эксплуатации увеличивает вероятность возникновения отказов и прорывов на тепловых сетях и соответственно ведет к снижению надежности и эффективности теплоснабжения потребителей тепловой энергии.

ГЛАВА 2. ПЕРСПЕКТИВНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ЦЕЛИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

В 2011г. по заданию администрации города, разработан генеральный план г. Бодайбо. Расчетный срок генерального плана определен на 2025 г. с выделением первой очереди строительства на 2015 г.

К концу расчетного срока планируется подключение к централизованному теплоснабжению микрорайонов Бисяга и Колобовщина.

Пос.Бисяга: на расчетный срок – 1Гкал/час. Теплообеспечение проектируемой усадебной застройки и объектов соцкультбыта (магазин 20м², клуб на 120 мест) предлагается обеспечить от автономных электроустановок.

Пос.Колобовщина: на расчетный срок – 1 Гкал/час. Теплообеспечение проектируемой усадебной застройки и объектов соцкультбыта (общеобразовательная школа на 130 мест, магазин на 5м², предприятие) предлагается обеспечить от автономных электроустановок.

Перспективные тепловые нагрузки проектируемого жилищного фонда и объектов социально-бытового обслуживания г.Бодайбо отражены в **Таблицах 2.1.-2.1.3.** На **Рисунке 2.1.1** представлена схема теплоснабжения, представленная в Генеральном плане.

							<i>Лист</i>
						1113-БОД-38-001	43
<i>Изм</i>	<i>Кол</i>	<i>Лист</i>	<i>Ндок</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Таблица тепловых нагрузок проектируемого жилищного фонда г.Бодайбо

Таблица 2.1.1

Планировочные районы	Проектируемый жилищный фонд									
	Общая площадь, тыс.м2			Тепловые нагрузки, Гкал/час						Q _o +Q _{гвс}
	Этажность			Этажность						
	1-2	3-4	5 и более	1-2		3-4		5 и более		
Q _o				Q _{гвс}	Q _o	Q _{гвс}	Q _o	Q _{гвс}		
I очередь строительства	44	49,5	30,6	2,99	0,53	2,82	0,60	1,50	0,37	8,82
Расчетный срок	91,3	131,6	60,8	6,21	1,15	7,50	1,66	2,98	0,77	20,28

Таблица тепловых нагрузок объектов социально-бытового обслуживания

Таблица 2.1.2

Таблица тепловых нагрузок проектируемых объектов социально-бытового обслуживания

Планировочные районы	Расчетная единица	Планировочные районы					
		I очередь строительства			Расчетный срок		
		Тепловые нагрузки, Гкал/час /МВт					
		Q _o	Q _{гвс}	Q _в	Q _o	Q _{гвс}	Q _в
1	2	3	4	5	6	7	8
Общеобразовательные школы	130 мест	-	-	-	0,18	0,07	0,23
Детские дошкольные учреждения	110 мест	-	-	-	0,11	0,06	0,07
Раздаточные пункты молочных кухонь	30 м2 общей площади	0,08	0,18	0,12	0,04	0,09	0,06
Стационар	120 койка-место	1,14	0,21	0,51	-	-	-
Клубы	120 зрительных мест	0,05	0,02	0,09	-	-	-
Бассейны	250 кв.м площади зеркала воды	0,13	0,60	0,58	-	-	-
Молочная кухня	1000 порций в сутки на 1 реб.	0,05	0,13	0,12	-	-	-
Прачечные	200 кг белья в смену	0,05	0,29	0,52	-	-	-
Химчистки	80 кг белья в смену	0,03	0,04	0,09	-	-	-
Бани	50 мест	0,25	0,38	0,31	-	-	-
Гостиницы	100 мест	0,37	0,21	0,40	-	-	-
Рыночные комплексы	500 м2 торговой площади	0,07	0,042	0,15	-	-	-

Изм	Кол	Лист	Ндок	Подпись	Дата

1113-БОД-38-001

Лист

44

		2,22	2,102	2,89	0,33	0,22	0,36
		7,212			0,91		

Сводная таблица тепловых нагрузок

Таблица 2.1.3

Наименование	Планировочные районы					
	I очередь строительства			Расчетный срок		
	Тепловые нагрузки, Гкал/час / МВт					
	Q _o	Q _{гвс}	Q _в	Q _o	Q _{гвс}	Q _в
Проектируемый жилищный фонд	7,31	1,50	-	16,69	3,58	-
Проектируемые объекты СКБ	2,22	2,102	2,89	0,33	0,22	0,36
Итого	9,53	3,602	2,89	17,02	3,8	0,36
	16,022			21,18		
	37,202					

Изм	Кол	Лист	Ндок	Подпись	Дата

1113-БОД-38-001

Лист

45



ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН ГОРОДА БОДАЙБО
СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МАСШТАБ 1: 10 000

0 250 500 1 000 1 500 2 000
МЕТРЫ

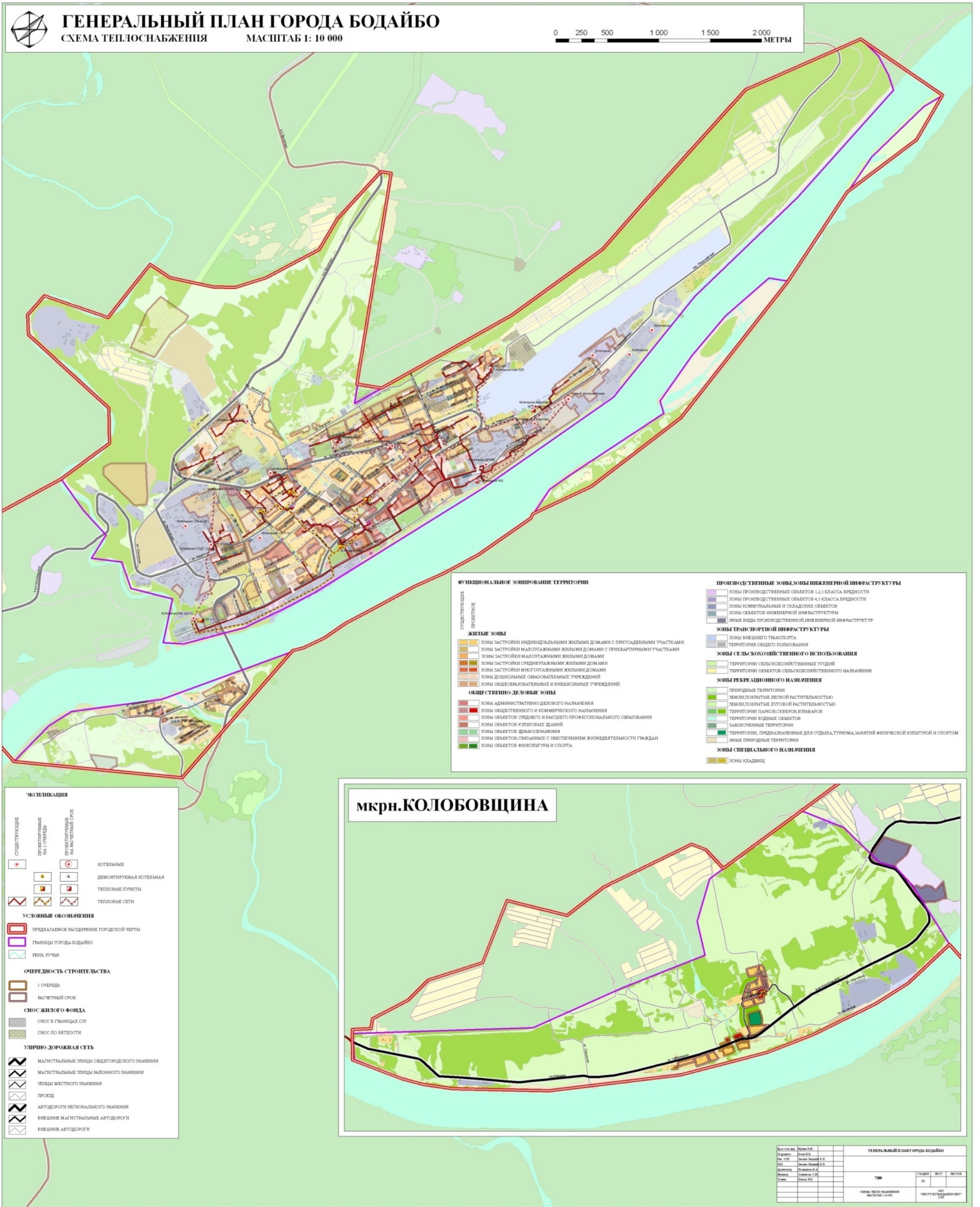


Рис. 2.1.1. Схема теплоснабжения

Изм	Кол	Лист	Подок	Подпись	Дата

1113-БОД-38-001

ГЛАВА 3. ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Электронная модель г.Бодайбо включена в состав настоящей Схемы теплоснабжения в соответствии с требованиями Федерального закона №ФЗ-190 «О теплоснабжении» и Постановления Правительства РФ №154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения».

Расчетная электронная модель создана средствами программного комплекса ГИС Zulu 7.0 с модулем теплогидравлических расчетов ZuluThermo, разработанного ООО «Политерм» (г.Санкт-Петербург).

Геоинформационная система Zulu предназначена для редактирования и разработки ГИС приложений, требующих визуализации пространственных данных в векторном и растровом виде, анализа их топологии и их связи с семантическими базами данных.

С помощью Zulu можно создавать всевозможные карты, планы и схемы, включая планы и схемы инженерных сетей с поддержкой их топологии, работать с растрами, использовать данные и получать данные из различных источников BDE, ODBC и ADO.

ГИС Zulu позволяет импортировать данные из таких программ как MapInfo, AutoCAD Release 12, ArcView. В результате импорта будут получены векторные слои с готовыми объектами, при этом все характеристики, такие как масштаб, цвет и др. будут сохранены. Если к объектам в обменном формате была прикреплена база данных, то она так же импортируется в Zulu.

Помимо импорта Zulu имеет возможность экспорта графических данных в такие программы как MapInfo, AutoCAD Release 12 и ArcView. Экспорт семантических данных возможен в электронную таблицу Microsoft Excel или страницу HTML.

Расчету подлежат тупиковые и кольцевые сети (количество колец в сети неограниченно), а также двух, трех, четырехтрубные или многотрубные системы теплоснабжения, в том числе с повысительными насосными станциями и дросселирующими устройствами, работающие от одного или нескольких источников.

Программа предусматривает выполнение теплогидравлического расчета системы централизованного теплоснабжения с потребителями, подключенными к тепловой сети по различным схемам. Используются 34 схемных решения подключения потребителей, а также 29 схем присоединения ЦТП.

Расчет систем теплоснабжения может производиться с учетом утечек из тепловой сети и систем теплоснабжения, а также тепловых потерь в трубопроводах тепловой сети. Расчет тепловых потерь ведется либо по нормативным потерям, либо по фактическому состоянию изоляции.

Результаты расчетов могут быть экспортированы в MS Excel, наглядно представлены с помощью тематической раскраски и пьезометрических графиков. Картографический материал и схема тепловых сетей может быть оформлена в виде документа с использованием макета печати.

Состав расчетов:

- Наладочный расчет;
- Поверочный расчет;
- Построение пьезометрического графика;
- Расчет нормативных потерь тепла через изоляцию.

Подсистема «Наладочный расчет».

Целью наладочного расчета является качественное обеспечение всех потребителей, подключенных к тепловой сети необходимым количеством тепловой энергии и сетевой воды, при оптимальном режиме работы системы централизованного теплоснабжения в целом.

В результате наладочного расчета определяются номера элеваторов, диаметры сопел и дросселирующих устройств, а также места их установки.

										Лист
										47
Изм	Кол	Лист	Ндок	Подпись	Дата	1113-БОД-38-001				

Расчет проводится с учетом различных схем присоединения потребителей к тепловой сети и степени автоматизации подключенных тепловых нагрузок. При этом на потребителях могут устанавливаться регуляторы расхода, нагрузки и температуры. На тепловой сети могут быть установлены насосные станции, регуляторы давления, регуляторы расхода, кустовые шайбы и перемычки.

Подсистема «Поверочный расчет».

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

Созданная математическая имитационная модель системы теплоснабжения, служащая для решения поверочной задачи, позволяет анализировать гидравлический и тепловой режим работы, а также прогнозировать изменение температуры внутреннего воздуха у потребителей.

Расчёт тепловых сетей можно проводить с учётом:

- утечек из тепловой сети и систем теплоснабжения;
- тепловых потерь в трубопроводах тепловой сети;
- фактически установленного оборудования на абонентских вводах и тепловых сетях.

Подсистема «Пьезометрический график».

Целью построения пьезометрического графика рис. «Пример пьезометрического графика» является наглядная иллюстрация результатов гидравлического расчета (наладочного, поверочного, конструкторского). Настройка графика задается пользователем, при этом на экран может выводиться:

- линия давления в подающем трубопроводе;
- линия давления в обратном трубопроводе;
- линия поверхности земли;
- линия потерь напора на шайбе;
- высота здания;
- линия вскипания;
- линия статического напора.

Структура и состав электронной модели.

Тепловая сеть включает в себя следующие основные объекты: источник, участок, потребитель и узлы: тепловая камера, разветвление, центральный тепловой пункт и другие элементы.

Источник – это символичный объект тепловой сети, моделирующий режим работы котельной или ТЭЦ. В математической модели источник представляется сетевым насосом, создающим располагаемый напор, и подпиточным насосом, определяющим напор в обратном трубопроводе.

Участок - это линейный объект, на котором не меняются: диаметр трубопровода, тип прокладки, вид изоляции, расход теплоносителя. Двухтрубная тепловая сеть изображается в одну линию и может, в зависимости от желания пользователя, соответствовать или не соответствовать стандартному изображению сети по ГОСТ 21-605-82. Как любой объект сети, участок имеет разные режимы работы, например, «отключен подающий» или «отключен обратный».

Потребитель – это конечный объект участка, в который входит один подающий и выходит один обратный трубопровод тепловой сети. Под потребителем понимается абонентский ввод в здание.

Внутренняя кодировка потребителя зависит от схемы присоединения тепловых нагрузок к тепловой сети. Схемы могут быть элеваторные, с насосным смешением, с независимым присоединением, с открытым или закрытым отбором воды на ГВС. Схемы присоединения имеют разную степень автоматизации подключенной нагрузки, которая определяется наличием

									Лист
									48
Изм	Кол	Лист	Ндок	Подпись	Дата	1113-БОД-38-001			

регулятора температуры, например на ГВС, регулятором расхода или нагрузки на систему отопления, регулирующим клапаном на систему вентиляции.

На данный момент в распоряжении пользователя 32 схемы присоединения потребителей.

Простой узел – это символичный объект тепловой сети, например, разветвление трубопровода, смена прокладки, вида изоляции или точка контроля для регулятора.

ЦТП – это символичный элемент тепловой сети, характеризующийся возможностью дополнительного регулирования и распределения тепловой энергии. Наличие такого узла подразумевает, что за ним находится тупиковая сеть, с индивидуальными потребителями.

Внутренняя кодировка ЦТП зависит от схемы присоединения тепловых нагрузок к тепловой сети. На данный момент в распоряжении пользователя 29 схем присоединения ЦТП.

В ЦТП может входить и выходить только один участок тепловой сети (подающий и обратный трубопровод). Причем входящий участок должен быть направлен к ЦТП (направление стрелки), а выходящий от ЦТП к следующему объекту.

Задвижка – это символичный объект тепловой сети, являющийся отсекающим устройством. Задвижка кроме двух режимов работы (открыта, закрыта), может находиться в промежуточном состоянии, которое определяется степенью её закрытия. Промежуточное состояние задвижки должно определяться при её режиме работы Открыта.

В задвижку может входить только один участок и только один участок выходить.

Перемычка - это символичный объект тепловой сети, моделирующий участок между подающим и обратным трубопроводами.

С помощью перемычек можно моделировать летний режим работы открытых систем централизованного теплоснабжения, в случаях, когда теплоноситель может подаваться к потребителям как по подающему, так и по обратному трубопроводам, без возврата воды на источник. Переходы между подающими и обратными трубопроводами осуществляются через перемычки.

Перемычка может использоваться для моделирования трубопроводов – спутников водопроводных сетей. В этом случае перемычка должна находиться в режиме работы «Закрыта».

В **Таблицах 3.1-3.27** представлены результаты наладочных и поверочных расчетов с учетом тепловых потерь по нормативам и по изоляции для каждого из источников.

3.1. Центральная отопительная котельная №1.

Расчет сетей от Центральной отопительной котельной проводился в два этапа:

- 1) Расчет магистральных тепловых сетей
- 2) Расчет распределительных тепловых сетей

3.1.1. Расчет магистральных тепловых сетей.

Наладочный расчет.

Исходные данные	
Расчетная температура наружного воздуха:	-47°C
Расчетная температура теплоносителя в подающем трубопроводе	130 °С
Расчетное значение напора на обратном трубопроводе на источнике	4 атм (41,3 м)
Доля утечки из тепловой сети (СНиП 2.04.07-86)	0,25%
Расчетный располагаемый напор в системе отопления у потребителя	4 м

В результате наладочного расчета было определено значение требуемого располагаемого напора на источнике, равного **12,7 м**.

Результаты наладочного расчета.

Наладочный расчет с учетом тепловых потерь по нормативам.

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за ч.	21.200, Гкал/ч
Расход тепла на обобщенных потребителях	20.463, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем тр-де	0.38455, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном тр-де	0.17278, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем тр-де	0.118, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном тр-де	0.063, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем тр-де	344.393, т/ч
Суммарный расход в обратном тр-де	342.477, т/ч
Суммарный расход на подпитку	1.915, т/ч
Расход воды на обобщенные потребители	343.435, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	0.958, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	0.958, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	54.000, м
Давление в обратном трубопроводе	41.300, м
Располагаемый напор	12.700, м
Температура в подающем трубопроводе	130.000, °С
Температура в обратном трубопроводе	68.796, °С

Поверочный расчет.

Исходные данные

Текущая температура наружного воздуха:	-47°C
Текущая температура теплоносителя в подающем трубопроводе	130 °С
Текущее значение напора на обратном трубопроводе на источнике	4 атм (41,3 м)
Текущий располагаемый напор на выходе из источника	4 атм (41,3 м)

В результате поверочного расчета был выполнен расчет потокораспределения теплоносителя с учетом значений фактических (текущих) температур наружного воздуха, теплоносителя в подающем трубопроводе и фактического располагаемого напора на источнике.

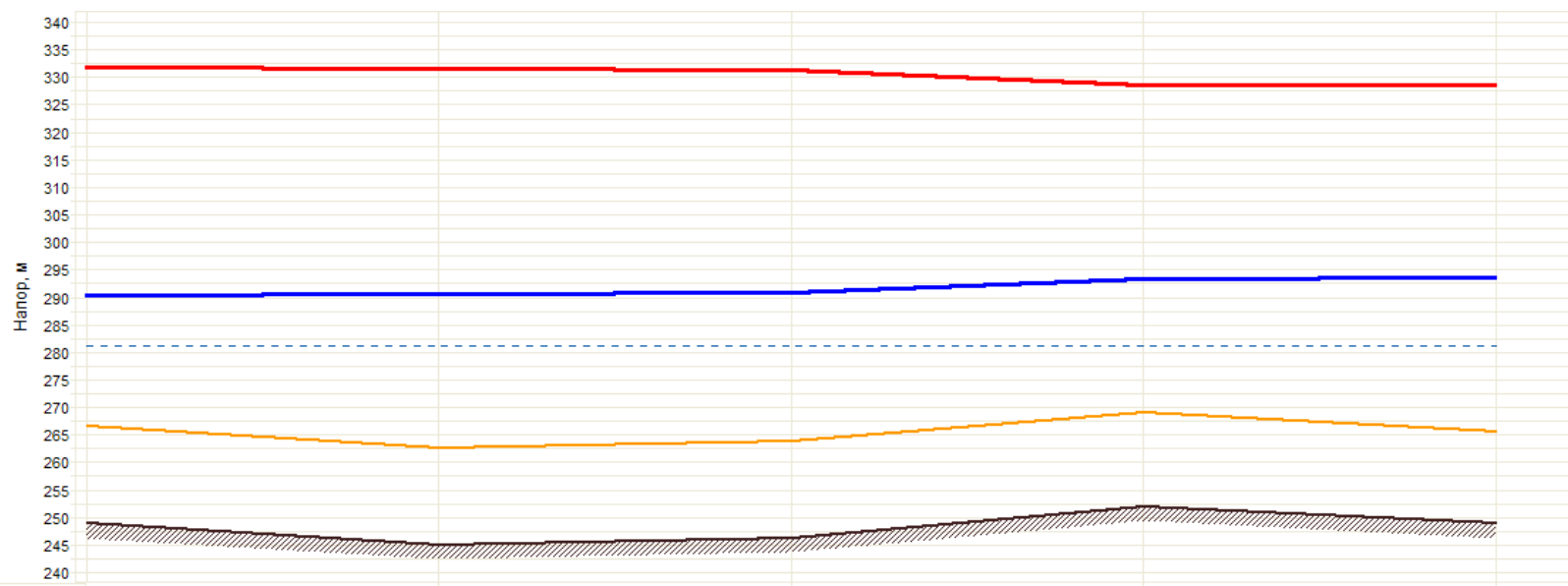
Результаты поверочного расчета.

Поверочный расчет с учетом тепловых потерь по нормативам.

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за ч.	21.200,
Гкал/ч	
Расход тепла на обобщенных потребителей	20.463, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем тр-де	0.38455, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном тр-де	0.17278, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем тр-де	0.118, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном тр-де	0.063, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем тр-де	344.393, т/ч
Суммарный расход в обратном тр-де	342.477, т/ч
Суммарный расход на подпитку	1.915, т/ч
Расход воды на обобщенные потребители	343.435, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	0.958, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	0.958, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	82.600, м
Давление в обратном трубопроводе	41.300, м
Располагаемый напор	41.300, м
Температура в подающем трубопроводе	130.000,°С
Температура в обратном трубопроводе	68.796,°С

									Лист
									51
Изм	Кол	Лист	Ндок	Подпись	Дата	1113-БОД-38-001			

Анализ результатов теплогидравлического расчета.

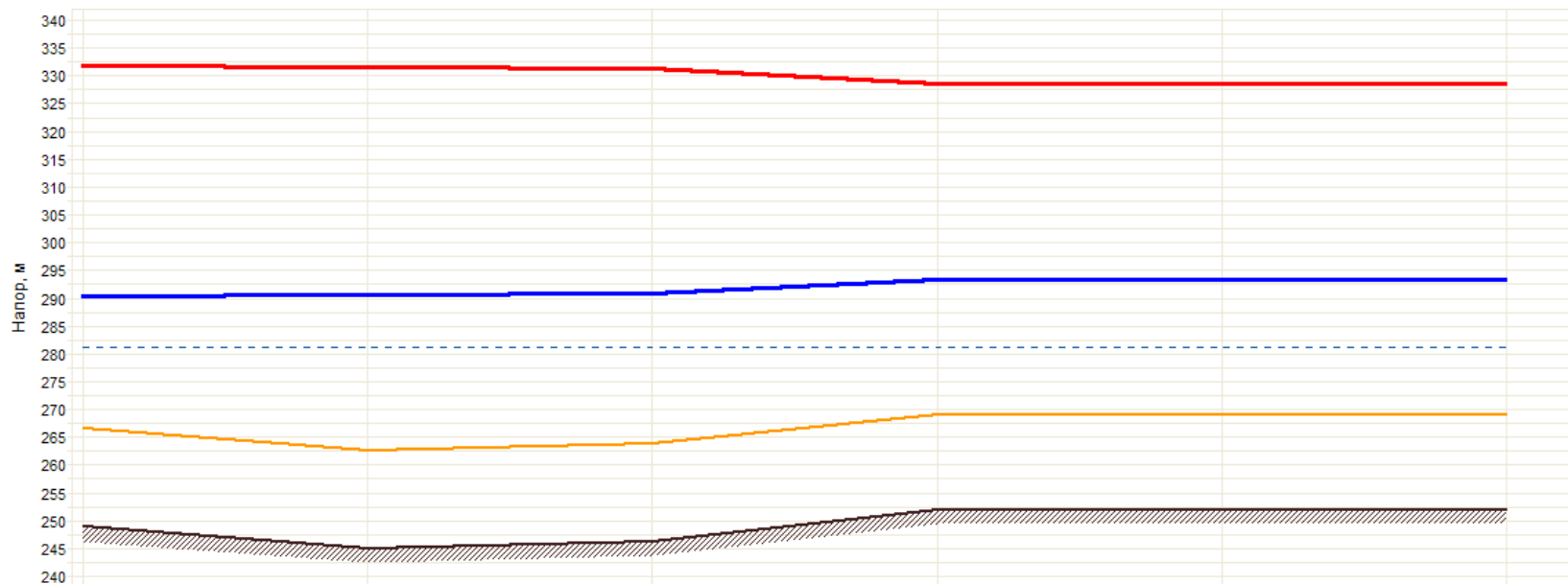


Наименование узла	ЦОК № 1	УТ1	УТ 2	ТК 1	ЦТП-1
Геодезическая высота, м	249	245.14	246.45	252.09	249
Напор в обратном трубопроводе, м	290.3	290.373	290.688	293.294	293.404
Располагаемый напор, м	41.3	41.153	40.52	35.284	35.062
Длина участка, м	157.3	201.59	1666.05	570.88	
Диаметр участка, м	0.515	0.408	0.408	0.408	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.074	0.318	2.63	0.111	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.073	0.315	2.605	0.111	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	0.471	0.75	0.75	0.284	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-0.468	-0.746	-0.747	-0.283	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	0.427	1.436	1.435	0.177	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	0.422	1.421	1.422	0.176	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	344.3927	344.3128	344.2486	130.3999	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-342.4773	-342.5572	-342.6214	-130.0361	

Рис. 3.1 Пьезометрический график от ЦОК №1 до ЦТП-1

Изм	Кол	Лист	Ндок	Подпись	Дата

1113-БОД-38-001



Наименование узла	ЦОК № 1	УТ1	УТ 2	ТК 1	ТК 2	ЦТП-4
Геодезическая высота, м	249	245.14	246.45	252.09	252.09	252.09
Напор в обратном трубопроводе, м	290.3	290.373	290.688	293.294	293.344	293.347
Располагаемый напор, м	41.3	41.153	40.52	35.284	35.182	35.177
Длина участка, м	157.3	201.59	1666.05	18.77	6.83	
Диаметр участка, м	0.515	0.408	0.408	0.259	0.259	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.074	0.318	2.63	0.051	0.003	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.073	0.315	2.605	0.051	0.003	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	0.471	0.75	0.75	0.74	0.279	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-0.468	-0.746	-0.747	-0.739	-0.279	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	0.427	1.436	1.435	2.467	0.361	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	0.422	1.421	1.422	2.46	0.361	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	344.3927	344.3128	344.2486	136.9035	51.6569	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-342.4773	-342.5572	-342.6214	-136.7085	-51.6551	

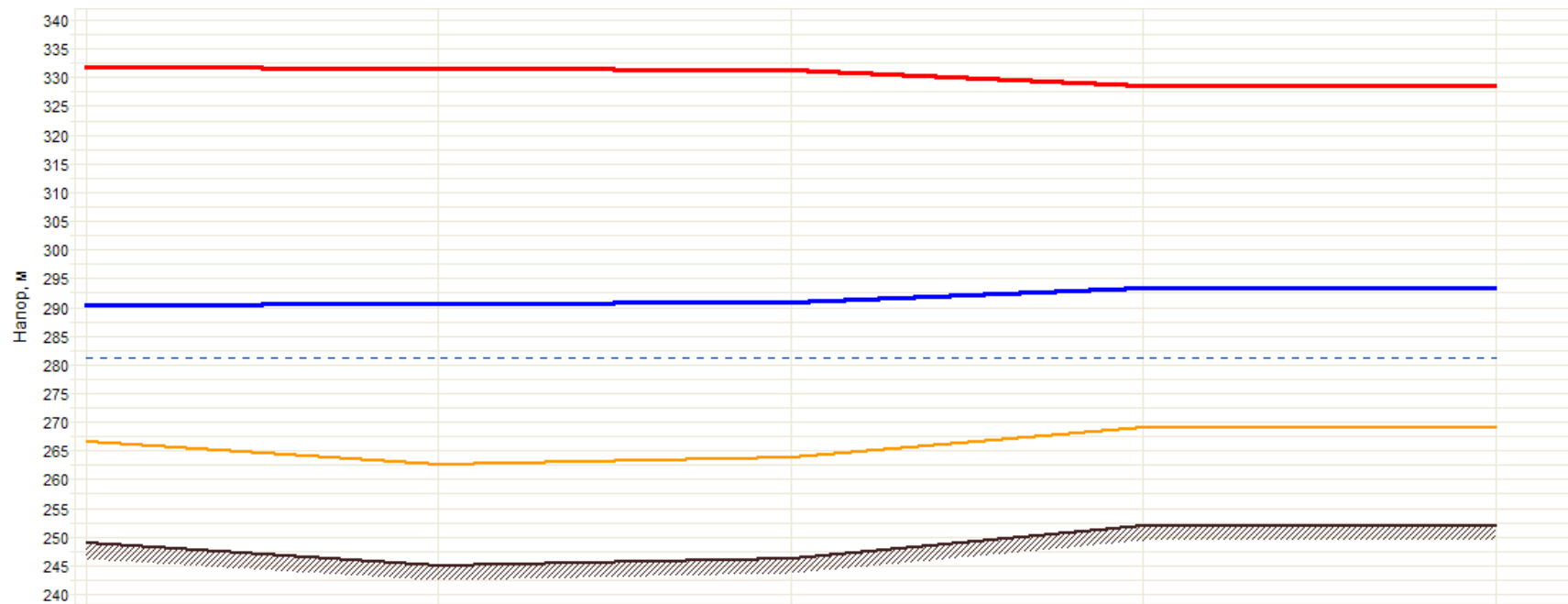
Рис. 3.2 Пьезометрический график от ЦОК №1 до ЦТП-4

Изм	Кол	Лист	Ндок	Подпись	Дата

1113-БОД-38-001

Лист

53



Наименование узла	ЦОК № 1	УТ1	УТ 2	ТК 1	ЦТП-4А
Геодезическая высота, м	249	245.14	246.45	252.09	252.09
Напор в обратном трубопроводе, м	290.3	290.373	290.688	293.294	293.311
Располагаемый напор, м	41.3	41.153	40.52	35.284	35.249
Длина участка, м	157.3	201.59	1666.05	25	
Диаметр участка, м	0.515	0.408	0.408	0.259	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.074	0.318	2.63	0.018	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.073	0.315	2.605	0.018	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	0.471	0.75	0.75	0.413	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-0.468	-0.746	-0.747	-0.413	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	0.427	1.436	1.435	0.644	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	0.422	1.421	1.422	0.644	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	344.3927	344.3128	344.2486	76.4142	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-342.4773	-342.5572	-342.6214	-76.4078	

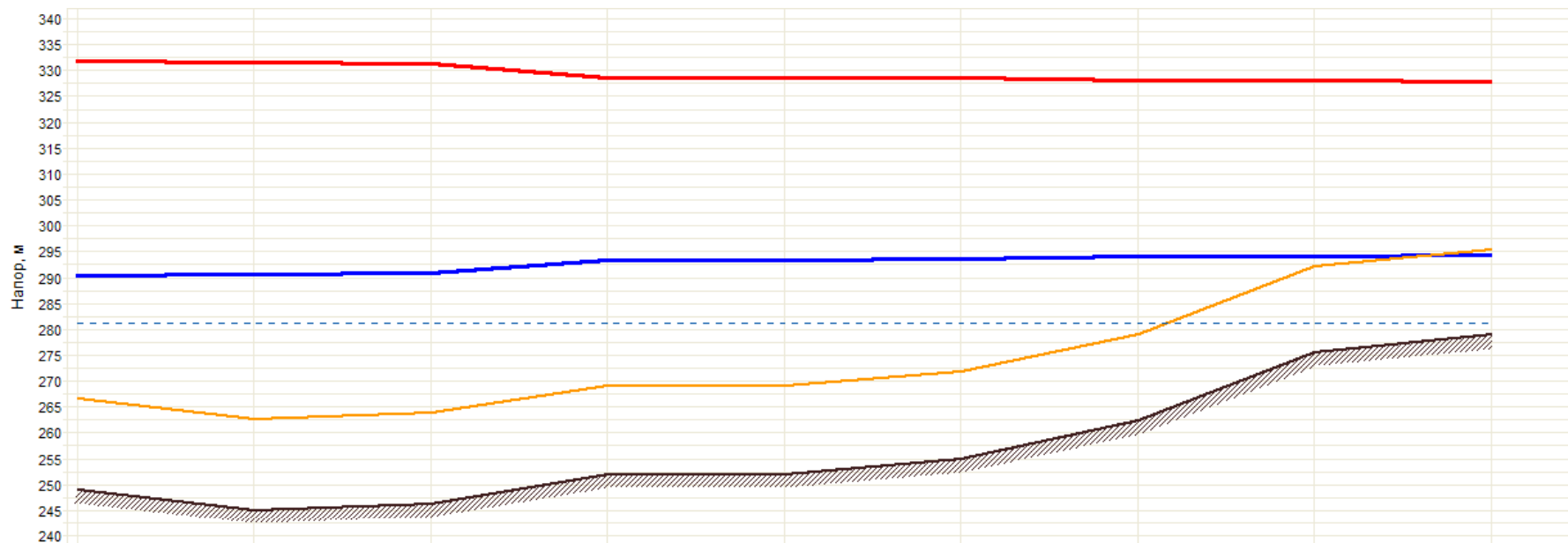
Рис. 3.3 Пьезометрический график от ЦОК №1 до ЦТП-4А

Изм	Кол	Лист	Ндок	Подпись	Дата

1113-БОД-38-001

Лист

54



Наименование узла	ЦОК № 1	УТ1	УТ 2	ТК 1	ТК 2	ТК 3	ТК 4	ТК 5	ЦТП-6
Геодезическая высота, м	249	245.14	246.45	252.09	252.09	255	262.52	275.67	279
Напор в обратном трубопроводе, м	290.3	290.373	290.688	293.294	293.344	293.384	293.855	293.974	294.121
Располагаемый напор, м	41.3	41.153	40.52	35.284	35.182	35.104	34.16	33.921	33.626
Длина участка, м	157.3	201.59	1666.05	18.77	37	444.95	112.7	139.01	
Диаметр участка, м	0.515	0.408	0.408	0.259	0.259	0.259	0.259	0.259	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.074	0.318	2.63	0.051	0.039	0.473	0.12	0.147	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.073	0.315	2.605	0.051	0.039	0.471	0.119	0.147	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	0.471	0.75	0.75	0.74	0.461	0.461	0.461	0.461	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-0.468	-0.746	-0.747	-0.739	-0.46	-0.46	-0.46	-0.46	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	0.427	1.436	1.435	2.467	0.966	0.966	0.965	0.964	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	0.422	1.421	1.422	2.46	0.962	0.962	0.963	0.964	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	344.3927	344.3128	344.2486	136.9035	85.2442	85.2395	85.1823	85.1679	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-342.4773	-342.5572	-342.6214	-136.7085	-85.0558	-85.0605	-85.1177	-85.1321	

Рис. 3.4 Пьезометрический график от ЦОК №1 до ЦТП-6

Изм	Кол	Лист	Ндок	Подпись	Дата

1113-БОД-38-001

Лист

55

3.1.2. Расчет распределительных тепловых сетей.

ЦТП-1. Наладочный расчет.

Исходные данные	
Расчетная температура наружного воздуха:	-47°C
Расчетная температура теплоносителя в подающем трубопроводе	95°C
Расчетное значение напора на обратном трубопроводе на источнике	4 атм (41,3 м)
Доля утечки из тепловой сети (СНиП 2.04.07-86)	0,25%
Расчетный располагаемый напор в системе отопления у потребителя	4 м

В результате наладочного расчета системы теплоснабжения от ЦТП-1 было определено значение требуемого располагаемого напора на источнике, равного **9,6 м**. Самым «плохим» потребителем по результатам теплогидравлического расчета является здание, расположенное по адресу ул. Урицкого д.65.

Результаты наладочного расчета.

Наладочный расчет с учетом тепловых потерь по нормативам.

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за ч.	13.100, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	6.050, Гкал/ч
Расход тепла на открытые системы ГВС	6.614, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем тр-де	0.24058, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном тр-де	0.10252, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем тр-де	0.028, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном тр-де	0.020, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплоснабжения	0.045, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем тр-де	317.897, т/ч
Суммарный расход в обратном тр-де	242.447, т/ч
Суммарный расход на подпитку	75.450, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	243.400, т/ч
Суммарный расход воды на систему ГВС (открытая сх.)	74.200, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	0.297, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	0.297, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплоснабжения	0.656, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	50.900, м
Давление в обратном трубопроводе	41.300, м
Располагаемый напор	9.600, м
Температура в подающем трубопроводе	95.000, °C
Температура в обратном трубопроводе	68.977, °C

									Лист
									56
Изм	Кол	Лист	Ндоп	Подпись	Дата	1113-БОД-38-001			

ЦТП-1. Поверочный расчет.

Исходные данные	
Текущая температура наружного воздуха:	-47°C
Текущая температура теплоносителя в подающем трубопроводе	95°C
Текущее значение напора на обратном трубопроводе на источнике	4 атм (41,3 м)
Текущий располагаемый напор на выходе из источника	4 атм (41,3 м)

В результате поверочного расчета системы теплоснабжения от ЦТП-1 был выполнен расчет потокораспределения теплоносителя с учетом значений фактических (текущих) температур наружного воздуха, теплоносителя в подающем трубопроводе и фактического располагаемого напора на источнике.

Результаты поверочного расчета.

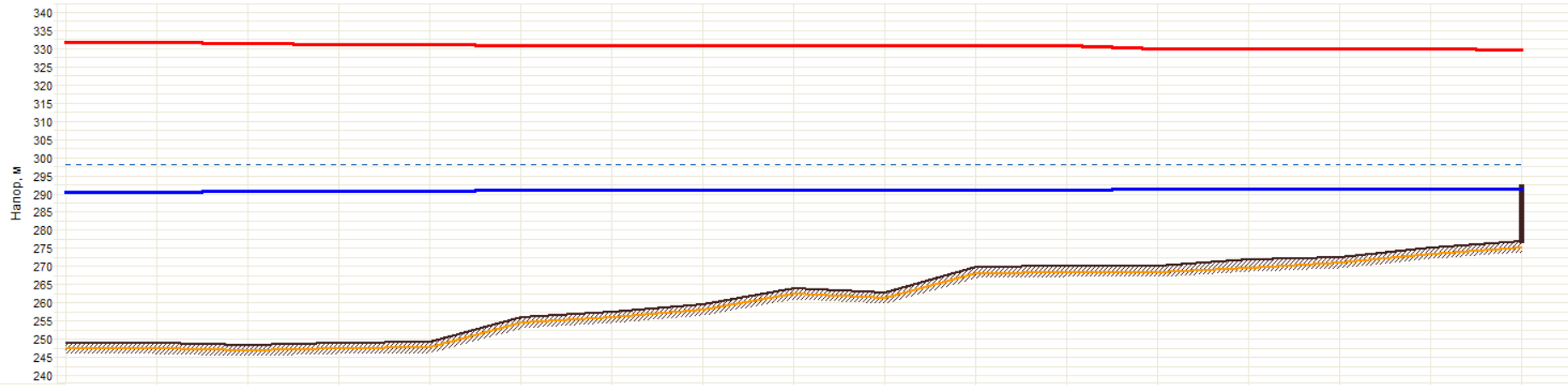
Поверочный расчет с учетом тепловых потерь по нормативам.

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за ч.	10.548, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	6.040, Гкал/ч
Расход тепла на открытые системы ГВС	4.074, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем тр-де	0.23976, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном тр-де	0.10214, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем тр-де	0.027, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном тр-де	0.020, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплopotребления	0.045, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем тр-де	243.802, т/ч
Суммарный расход в обратном тр-де	178.983, т/ч
Суммарный расход на подпитку	64.819, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	243.430, т/ч
Суммарный расход воды на систему ГВС (открытая сх.)	63.569, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	0.297, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	0.297, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплopotребления	0.656, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	82.600, м
Давление в обратном трубопроводе	41.300, м
Располагаемый напор	41.300, м
Температура в подающем трубопроводе	95.000, °C
Температура в обратном трубопроводе	68.661, °C

								Лист
Изм	Кол	Лист	Ндок	Подпись	Дата			57

1113-БОД-38-001

Анализ результатов теплогидравлических расчетов по ЦТП-1.



Наименование узла	ЦТП-1	ТК 1-16А	ТК 1-17	ТК 1-18	ТК 1-19	ТК 1-20	ТК 1-21	ТК 1-22	ТК 1-23	ТК 1-23-1	ТК 1-28	ТК 1-29	ТК 1-30	ТК 2-2-48	ТК 2-2-44	ТК 2-2-45	д.65
Геодезическая высота, м	249	248.95	248.37	249	249.27	256.1	257.6	259.6	264.18	262.9	269.95	270.3	270.34	271.94	272.65	275.3	277
Напор в обратном трубопроводе, м	290.3	290.357	290.495	290.601	290.644	290.789	290.791	290.793	290.793	290.794	290.795	290.812	291.2	291.204	291.203	291.22	291.27
Располагаемый напор, м	41.3	41.136	40.744	40.433	40.307	39.875	39.869	39.863	39.862	39.861	39.857	39.807	38.575	38.561	38.566	38.515	38.362
Длина участка, м	31.26	75	74	30	110	29	34	29	34	83	46	37	150	59	50	50	
Диаметр участка, м	0.309	0.309	0.309	0.309	0.309	0.309	0.309	0.309	0.207	0.207	0.1	0.05	0.15	0.15	0.15	0.1	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.106	0.255	0.205	0.083	0.287	0.004	0.003	0.001	0.001	0.002	0.033	0.845	0.009	0.004	0.034	0.105	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.057	0.138	0.106	0.043	0.145	0.002	0.002	0	0.001	0.001	0.017	0.388	0.004	0.001	0.017	0.047	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	0.926	0.926	0.837	0.837	0.811	0.19	0.152	0.07	0.063	0.063	0.207	0.768	0.079	0.077	0.261	0.357	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-0.68	-0.68	-0.599	-0.599	-0.574	-0.139	-0.113	-0.053	-0.046	-0.046	-0.144	-0.519	-0.051	-0.042	-0.183	-0.237	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	3.087	3.087	2.522	2.522	2.369	0.136	0.088	0.02	0.027	0.027	0.657	20.753	0.056	0.059	0.626	1.918	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	1.672	1.672	1.299	1.299	1.196	0.074	0.05	0.012	0.015	0.015	0.327	9.53	0.025	0.019	0.314	0.861	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	243.8016	243.7959	220.2136	220.2001	213.3935	49.9392	39.8938	18.4838	7.4594	7.4566	5.6959	5.295	4.8948	4.7553	16.2055	9.841	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-178.9829	-178.9887	-157.5818	-157.5953	-151.1362	-36.4755	-29.8018	-13.9641	-5.4539	-5.4567	-3.9729	-3.5744	-3.1753	-2.6242	-11.3757	-6.5413	

Рис.3.5. Пьезометрический график от ЦТП-1 до ул. Урицкого д.65

Изм	Кол	Лист	Ндок	Подпись	Дата

1113-БОД-38-001

ЦТП-4. Наладочный расчет.

Исходные данные	
Расчетная температура наружного воздуха:	-47°C
Расчетная температура теплоносителя в подающем трубопроводе	95°C
Расчетное значение напора на обратном трубопроводе на источнике	4 атм (41,3 м)
Доля утечки из тепловой сети (СНиП 2.04.07-86)	0,25%
Расчетный располагаемый напор в системе отопления у потребителя	4 м

В результате наладочного расчета системы теплоснабжения от ЦТП-4 было определено значение требуемого располагаемого напора на ЦТП равного 7,3 м. Самым «плохим» потребителем по результатам теплогидравлического расчета является здание, расположенное по адресу ул.К.Либкнехта д.24А.

Результаты наладочного расчета.

Наладочный расчет с учетом тепловых потерь по нормативам.	
Количество тепла, вырабатываемое на источнике за ч.	5.207, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	2.369, Гкал/ч
Расход тепла на открытые системы ГВС	2.681, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем тр-де	0.09033, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном тр-де	0.03848, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем тр-де	0.006, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном тр-де	0.004, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплопотребления	0.018, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем тр-де	125.398, т/ч
Суммарный расход в обратном тр-де	94.956, т/ч
Суммарный расход на подпитку	30.441, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	95.280, т/ч
Суммарный расход воды на систему ГВС (открытая сх.)	30.055, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	0.063, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	0.063, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплопотребления	0.260, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	48.600, м
Давление в обратном трубопроводе	41.300, м
Располагаемый напор	7.300, м
Температура в подающем трубопроводе	95.000,°С
Температура в обратном трубопроводе	69.019,°С

ЦТП-4. Поверочный расчет.

Исходные данные

Текущая температура наружного воздуха:	-47°C
Текущая температура теплоносителя в подающем трубопроводе	95°C
Текущее значение напора на обратном трубопроводе на источнике	4 атм (41,3 м)
Текущий располагаемый напор на выходе из источника	4 атм (41,3 м)

В результате поверочного расчета системы теплоснабжения от ЦТП-4 был выполнен расчет потокораспределения теплоносителя с учетом значений фактических (текущих) температур наружного воздуха, теплоносителя в подающем трубопроводе и фактического располагаемого напора на источнике.

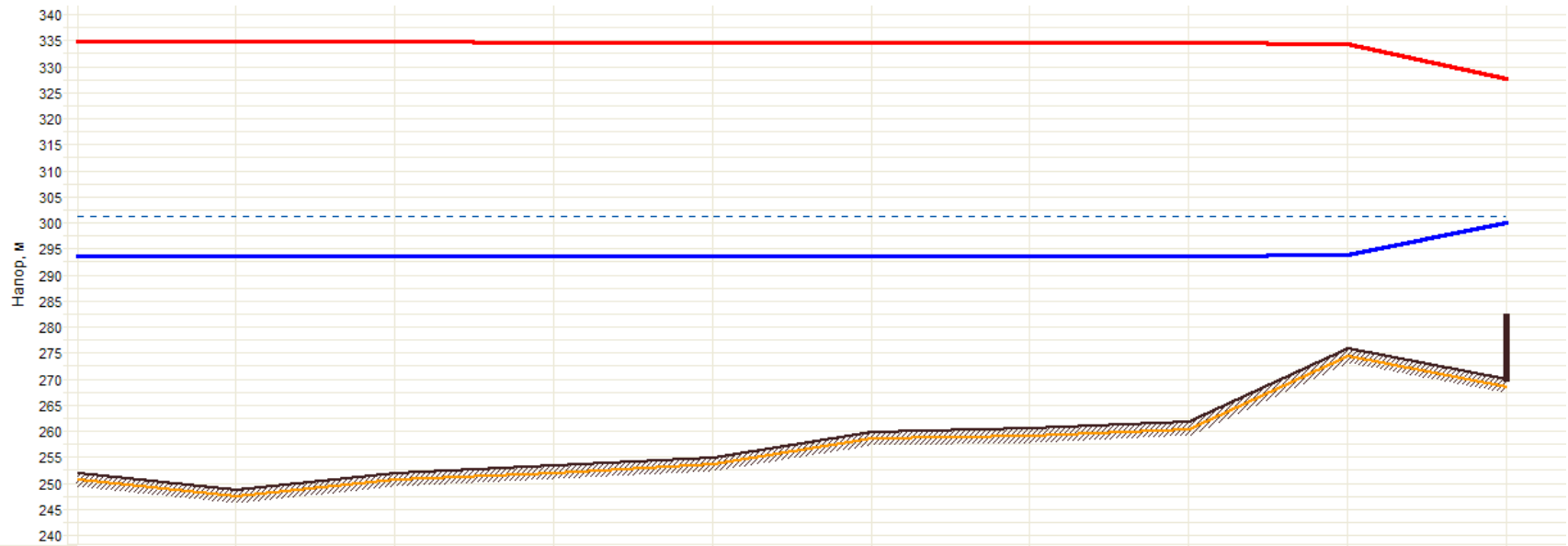
Результаты поверочного расчета.

Поверочный расчет с учетом тепловых потерь по нормативам.

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за ч.	4.190, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	2.382, Гкал/ч
Расход тепла на открытые системы ГВС	1.649, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем тр-де	0.09156, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном тр-де	0.03905, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем тр-де	0.006, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном тр-де	0.004, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплоснабжения	0.018, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем тр-де	103.730, т/ч
Суммарный расход в обратном тр-де	78.132, т/ч
Суммарный расход на подпитку	25.598, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	103.623, т/ч
Суммарный расход воды на систему ГВС (открытая сх.)	25.211, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	0.063, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	0.063, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплоснабжения	0.260, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	82.600, м
Давление в обратном трубопроводе	41.300, м
Располагаемый напор	41.300, м
Температура в подающем трубопроводе	95.000, °С
Температура в обратном трубопроводе	70.855, °С

										Лист
										60
Изм	Кол	Лист	Док	Подпись	Дата	1113-БОД-38-001				

Анализ результатов теплогидравлического расчета.



Наименование узла	ЦТП-4	7	ТК 1-14-3	ТК 4-1	34	ТК 4-1-1	33	31	ТК 4-1-4	д.24А
Геодезическая высота, м	252.09	248.84	252.09	253.43	255	260	260.5	261.88	276	270
Напор в обратном трубопроводе, м	293.39	293.398	293.421	293.467	293.49	293.539	293.57	293.58	293.658	299.97
Располагаемый напор, м	41.3	41.279	41.215	41.089	41.021	40.878	40.789	40.76	40.529	27.66
Длина участка, м	8.68	8	16	26	55	34	12	96	25	
Диаметр участка, м	0.259	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207	0.027	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.014	0.04	0.08	0.045	0.094	0.058	0.019	0.153	6.553	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.008	0.023	0.046	0.023	0.049	0.03	0.01	0.078	6.316	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	0.561	0.877	0.877	0.51	0.51	0.509	0.494	0.491	1.78	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-0.423	-0.661	-0.661	-0.367	-0.367	-0.367	-0.353	-0.349	-1.747	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	1.424	4.569	4.569	1.562	1.56	1.557	1.467	1.446	238.277	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	0.814	2.608	2.608	0.815	0.814	0.814	0.756	0.741	229.658	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	103.7297	103.5845	103.5838	60.2634	60.2132	60.1649	58.3851	57.9511	3.5764	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-78.132	-78.0741	-78.0748	-43.3392	-43.2934	-43.2981	-41.7083	-41.2769	-3.5109	

Рис.3.6 Пьезометрический график от ЦТП-4 до самого плохого потребителя – ул.К.Либкнехта д.24А

Изм	Кол	Лист	Ндок	Подпись	Дата

1113-БОД-38-001

Лист

61

ЦТП-4А. Наладочный расчет.

Исходные данные	
Расчетная температура наружного воздуха:	-47°C
Расчетная температура теплоносителя в подающем трубопроводе	95°C
Расчетное значение напора на обратном трубопроводе на источнике	2 атм (20,7 м)
Доля утечки из тепловой сети (СНиП 2.04.07-86)	0,25%
Расчетный располагаемый напор в системе отопления у потребителя	4 м

В результате наладочного расчета системы теплоснабжения от ЦТП-4А было определено значение требуемого располагаемого напора на ЦТП равного **33,9 м**. Самым «плохим» потребителем по результатам теплогидравлического расчета является здание гаражей ОВД.

Результаты наладочного расчета.

Наладочный расчет с учетом тепловых потерь по нормативам.	
Количество тепла, вырабатываемое на источнике за ч.	6.441, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	3.388, Гкал/ч
Расход тепла на открытые системы ГВС	2.464, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем тр-де	0.31358, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном тр-де	0.19466, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем тр-де	0.035, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном тр-де	0.023, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплоснабжения	0.022, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем тр-де	165.903, т/ч
Суммарный расход в обратном тр-де	136.867, т/ч
Суммарный расход на подпитку	29.035, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	137.600, т/ч
Суммарный расход воды на систему ГВС (открытая сх.)	27.891, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	0.412, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	0.412, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплоснабжения	0.321, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	75.200, м
Давление в обратном трубопроводе	41.300, м
Располагаемый напор	33.900, м
Температура в подающем трубопроводе	95.000, °C
Температура в обратном трубопроводе	67.034, °C

ЦТП-4А. Поверочный расчет.

Исходные данные

Текущая температура наружного воздуха:	-47°C
Текущая температура теплоносителя в подающем трубопроводе	95°C
Текущее значение напора на обратном трубопроводе на источнике	2 атм (20,7 м)
Текущий располагаемый напор на выходе из источника	4 атм (41,3 м)

В результате поверочного расчета системы теплоснабжения от ЦТП-4А был выполнен расчет потокораспределения теплоносителя с учетом значений фактических (текущих) температур наружного воздуха, теплоносителя в подающем трубопроводе и фактического располагаемого напора на источнике.

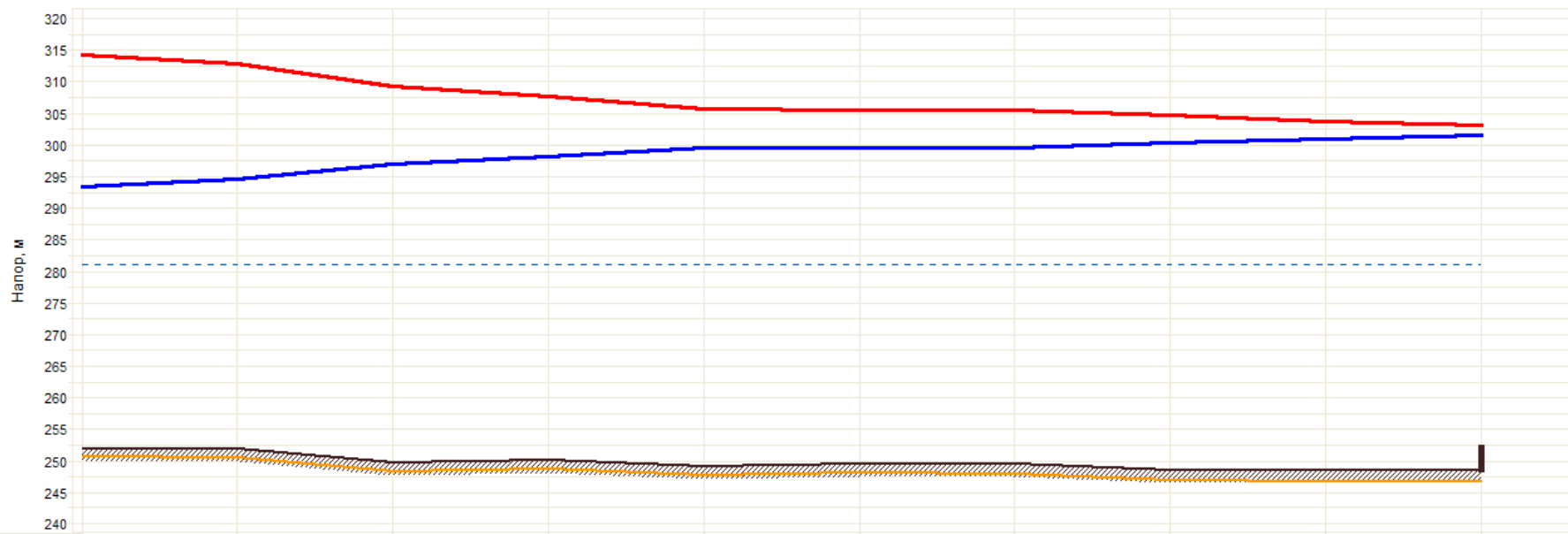
Результаты поверочного расчета.

Поверочный расчет с учетом тепловых потерь по нормативам.

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за ч.	5.546, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	3.419, Гкал/ч
Расход тепла на открытые системы ГВС	1.526, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем тр-де	0.31664, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном тр-де	0.20162, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем тр-де	0.036, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном тр-де	0.024, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплопотребления	0.023, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем тр-де	153.435, т/ч
Суммарный расход в обратном тр-де	129.077, т/ч
Суммарный расход на подпитку	24.358, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	152.965, т/ч
Суммарный расход воды на систему ГВС (открытая сх.)	23.214, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	0.412, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	0.412, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплопотребления	0.321, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	62.000, м
Давление в обратном трубопроводе	41.300, м
Располагаемый напор	20.700, м
Температура в подающем трубопроводе	95.000, °C
Температура в обратном трубопроводе	69.017, °C

						1113-БОД-38-001	Лист
Изм	Кол	Лист	Ндок	Подпись	Дата		63

Анализ результатов теплогидравлического расчета.



Наименование узла	ЦТП-4А		ТК 1-14-2	ТК 1-14-1	ТК 1-14	ТК 1-15	ТК 1-15-7	ТК 1-15-9	ТК 1-15-9	Гаражи ОВД
Геодезическая высота, м	252.09	252.09	249.81	250.28	249.26	249.63	249.63	248.71	248.71	248.71
Напор в обратном трубопроводе, м	293.39	294.401	296.919	298.023	299.402	299.414	299.429	300.175	300.92	301.48
Располагаемый напор, м	20.7	18.264	12.191	9.494	6.116	6.085	6.053	4.419	2.786	1.56
Длина участка, м	30	60	31	40	122	7	24	24	18	
Диаметр участка, м	0.15	0.15	0.15	0.15	0.309	0.05	0.027	0.027	0.027	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	1.425	3.555	1.593	1.999	0.018	0.017	0.888	0.888	0.666	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	1.011	2.519	1.103	1.379	0.012	0.015	0.745	0.746	0.559	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	2.474	-2.474	2.303	2.271	0.189	0.25	0.665	0.665	0.665	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-2.081	2.081	-1.916	-1.885	-0.155	-0.231	-0.608	-0.608	-0.609	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	43.175	53.865	46.711	45.44	0.135	2.263	33.645	33.643	33.642	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	30.629	38.163	32.358	31.345	0.092	1.942	28.239	28.24	28.242	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	153.4346	-153.4307	142.8507	140.8874	49.8593	1.7211	1.3359	1.3359	1.3358	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-129.0767	129.0806	-118.8262	-116.9458	-40.8116	-1.5915	-1.2228	-1.2229	-1.2229	

Рис. 3.7 Пьезометрический график от ЦТП-4А до самого плохого потребителя – гаражи ОВД.

<i>Изм</i>	<i>Кол</i>	<i>Лист</i>	<i>Ндок</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>

1113-БОД-38-001

ЦТП-6. Наладочный расчет.

Исходные данные	
Расчетная температура наружного воздуха:	-47°C
Расчетная температура теплоносителя в подающем трубопроводе	95°C
Расчетное значение напора на обратном трубопроводе на источнике	4 атм (41,3 м)
Доля утечки из тепловой сети (СНиП 2.04.07-86)	0,25%
Расчетный располагаемый напор в системе отопления у потребителя	4 м

В результате наладочного расчета системы теплоснабжения от ЦТП-6 было определено значение требуемого располагаемого напора на источнике, равного **8,7 м**. Самым «плохим» потребителем по результатам теплогидравлического расчета является здание МДОУ «Золотинка».

Результаты наладочного расчета.

Наладочный расчет с учетом тепловых потерь по нормативам.	
Количество тепла, вырабатываемое на источнике за ч.	8.538, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	4.038, Гкал/ч
Расход тепла на открытые системы ГВС	4.267, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем тр-де	0.13386, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном тр-де	0.05694, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем тр-де	0.006, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном тр-де	0.005, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплопотребления	0.030, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем тр-де	210.170, т/ч
Суммарный расход в обратном тр-де	161.828, т/ч
Суммарный расход на подпитку	48.343, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	162.360, т/ч
Суммарный расход воды на систему ГВС (открытая сх.)	47.709, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	0.101, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	0.101, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплопотребления	0.431, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	29.400, м
Давление в обратном трубопроводе	20.700, м
Располагаемый напор	8.700, м
Температура в подающем трубопроводе	95.000, °C
Температура в обратном трубопроводе	69.127, °C

						1113-БОД-38-001	Лист
Изм	Кол	Лист	Ндок	Подпись	Дата		65

ЦТП-6. Поверочный расчет.

Исходные данные	
Текущая температура наружного воздуха:	-47°C
Текущая температура теплоносителя в подающем трубопроводе	95°C
Текущее значение напора на обратном трубопроводе на источнике	2 атм (20,7 м)
Текущий располагаемый напор на выходе из источника	4 атм (41,3 м)

В результате поверочного расчета системы теплоснабжения от ЦТП-6 был выполнен расчет потокораспределения теплоносителя с учетом значений фактических (текущих) температур наружного воздуха, теплоносителя в подающем трубопроводе и фактического располагаемого напора на источнике.

Результаты поверочного расчета.

Поверочный расчет с учетом тепловых потерь по нормативам.

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за ч.	6.907, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	4.055, Гкал/ч
Расход тепла на открытые системы ГВС	2.616, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем тр-де	0.13581, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном тр-де	0.05786, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем тр-де	0.006, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном тр-де	0.006, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплопотребления	0.030, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем тр-де	170.988, т/ч
Суммарный расход в обратном тр-де	130.220, т/ч
Суммарный расход на подпитку	40.768, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	170.814, т/ч
Суммарный расход воды на систему ГВС (открытая сх.)	40.135, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	0.101, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	0.101, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплопотребления	0.431, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	62.000, м
Давление в обратном трубопроводе	20.700, м
Располагаемый напор	41.300, м
Температура в подающем трубопроводе	95.000, °C
Температура в обратном трубопроводе	70.134, °C

							Лист
						1113-БОД-38-001	66
Изм	Кол	Лист	Ндок	Подпись	Дата		

Анализ результатов теплогидравлического расчета.

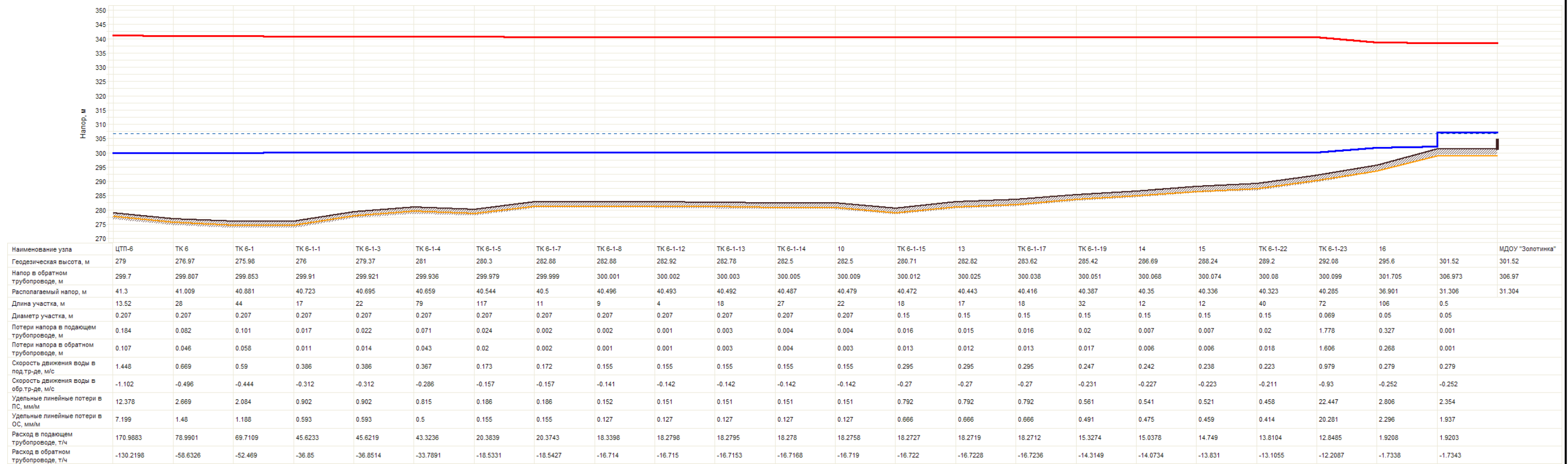
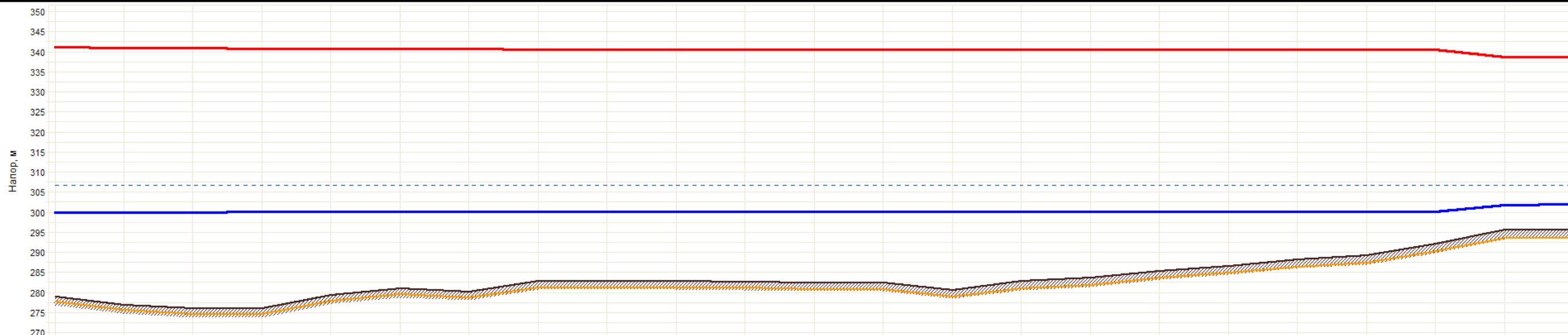


Рис.3.8 Пьезометрический график от ЦТП-6 до самого плохого потребителя - МДОУ «Золотинка»



Наименование узла	ЦТП-6	ТК 6	ТК 6-1	ТК 6-1-1	ТК 6-1-3	ТК 6-1-4	ТК 6-1-5	ТК 6-1-7	ТК 6-1-8	ТК 6-1-12	ТК 6-1-13	ТК 6-1-14	10	ТК 6-1-15	13	ТК 6-1-17	ТК 6-1-19	14	15	ТК 6-1-22	ТК 6-1-23	16	МДОУ «Радуга»
Геодезическая высота, м	279	276.97	275.98	276	279.37	281	280.3	282.88	282.88	282.92	282.78	282.5	282.5	280.71	282.82	283.62	285.42	286.69	288.24	289.2	292.08	295.6	295.6
Напор в обратном трубопроводе, м	299.7	299.807	299.853	299.91	299.921	299.936	299.979	299.999	300.001	300.002	300.003	300.005	300.009	300.012	300.025	300.038	300.051	300.068	300.074	300.08	300.099	301.705	301.79
Располагаемый напор, м	41.3	41.009	40.881	40.723	40.695	40.659	40.544	40.5	40.496	40.493	40.492	40.487	40.479	40.472	40.443	40.416	40.387	40.35	40.336	40.323	40.285	36.901	36.729
Длина участка, м	13.52	28	44	17	22	79	117	11	9	4	18	27	22	18	17	18	32	12	12	40	72	5	
Диаметр участка, м	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.069	0.069	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.184	0.082	0.101	0.017	0.022	0.071	0.024	0.002	0.002	0.001	0.003	0.004	0.004	0.016	0.015	0.016	0.02	0.007	0.007	0.02	1.778	0.089	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.107	0.046	0.058	0.011	0.014	0.043	0.02	0.002	0.001	0.001	0.003	0.004	0.003	0.013	0.012	0.013	0.017	0.006	0.006	0.018	1.606	0.082	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	1.448	0.669	0.59	0.386	0.386	0.367	0.173	0.172	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155	0.295	0.295	0.295	0.247	0.242	0.238	0.223	0.979	0.833	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-1.102	-0.496	-0.444	-0.312	-0.312	-0.286	-0.157	-0.157	-0.141	-0.142	-0.142	-0.142	-0.142	-0.27	-0.27	-0.27	-0.231	-0.227	-0.223	-0.211	-0.93	-0.798	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	12.378	2.669	2.084	0.902	0.902	0.815	0.186	0.186	0.152	0.151	0.151	0.151	0.151	0.792	0.792	0.792	0.561	0.541	0.521	0.458	22.447	16.272	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	7.199	1.48	1.188	0.593	0.593	0.5	0.155	0.155	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.666	0.666	0.666	0.491	0.475	0.459	0.414	20.281	14.965	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	170.9883	78.9901	69.7109	45.6233	45.6219	43.3236	20.3839	20.3743	18.3398	18.2798	18.2795	18.278	18.2758	18.2727	18.2719	18.2712	15.3274	15.0378	14.749	13.8104	12.8485	10.9271	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-130.2198	-58.6326	-52.469	-36.85	-36.8514	-33.7891	-18.5331	-18.5427	-16.714	-16.715	-16.7153	-16.7168	-16.719	-16.722	-16.7228	-16.7236	-14.3149	-14.0734	-13.831	-13.1055	-12.2087	-10.4755	

Рис.3.9 Пьезометрический график от ЦТП-6 до МДОУ «Радуга»

Изм	Кол	Лист	Ндок	Подпись	Дата
-----	-----	------	------	---------	------

1113-БОД-38-001

Лист

68

3.2. Центральная отопительная котельная №2.

Наладочный расчет.

Исходные данные	
Расчетная температура наружного воздуха:	-47°C
Расчетная температура теплоносителя в подающем трубопроводе	95°C
Расчетное значение напора на обратном трубопроводе на источнике	4,6 атм (47,5 м)
Доля утечки из тепловой сети (СНиП 2.04.07-86)	0,25%
Расчетный располагаемый напор в системе отопления у потребителя	4 м

В результате наладочного расчета системы теплоснабжения от ЦОК №2 было определено значение требуемого располагаемого напора на источнике, равного **35,1 м**. Самым «плохим» потребителем по результатам теплогидравлического расчета является Баня.

Результаты наладочного расчета.

Наладочный расчет с учетом тепловых потерь по нормативам.

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за ч.	9.247, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	4.966, Гкал/ч
Расход тепла на открытые системы ГВС	3.804, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем тр-де	0.29181, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном тр-де	0.12232, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем тр-де	0.016, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном тр-де	0.013, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплопотребления	0.033, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем тр-де	243.618, т/ч
Суммарный расход в обратном тр-де	199.735, т/ч
Суммарный расход на подпитку	43.883, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	200.440, т/ч
Суммарный расход воды на систему ГВС (открытая сх.)	42.950, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	0.229, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	0.229, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплопотребления	0.476, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	82.600, м
Давление в обратном трубопроводе	47.500, м
Располагаемый напор	35.100, м
Температура в подающем трубопроводе	95.000,°C
Температура в обратном трубопроводе	68.478,°C

Поверочный расчет.

								Лист
								69
Изм	Кол	Лист	Ндок	Подпись	Дата	1113-БОД-38-001		

Исходные данные

Текущая температура наружного воздуха:	-47°С
Текущая температура теплоносителя в подающем трубопроводе	95°С
Текущее значение напора на обратном трубопроводе на источнике	4,6 атм (47,5 м)
Текущий располагаемый напор на выходе из источника	3,4 атм (35,2 м)

В результате поверочного расчета системы теплоснабжения от ЦОК №2 был выполнен расчет потокораспределения теплоносителя с учетом значений фактических (текущих) температур наружного воздуха, теплоносителя в подающем трубопроводе и фактического располагаемого напора на источнике.

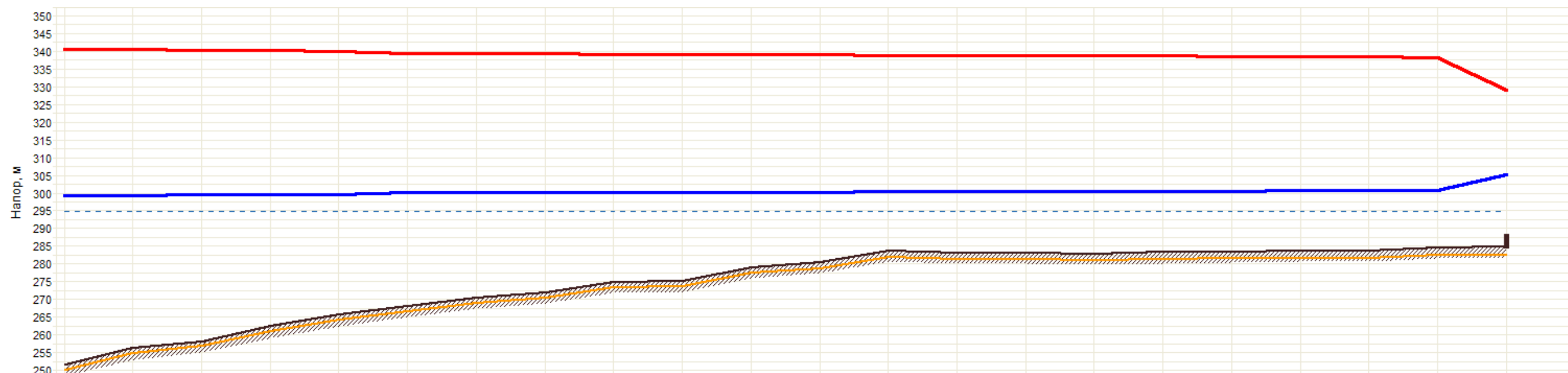
Результаты поверочного расчета.

Поверочный расчет с учетом тепловых потерь по нормативам.

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за ч.	7.782, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	4.959, Гкал/ч
Расход тепла на открытые системы ГВС	2.349, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем тр-де	0.29079, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном тр-де	0.12179, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем тр-де	0.016, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном тр-де	0.013, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплопотребления	0.033, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем тр-де	201.181, т/ч
Суммарный расход в обратном тр-де	163.427, т/ч
Суммарный расход на подпитку	37.753, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	200.489, т/ч
Суммарный расход воды на систему ГВС (открытая сх.)	36.820, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	0.229, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	0.229, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплопотребления	0.476, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	88.800, м
Давление в обратном трубопроводе	47.500, м
Располагаемый напор	41.300, м
Температура в подающем трубопроводе	95.000,°С
Температура в обратном трубопроводе	68.170,°С

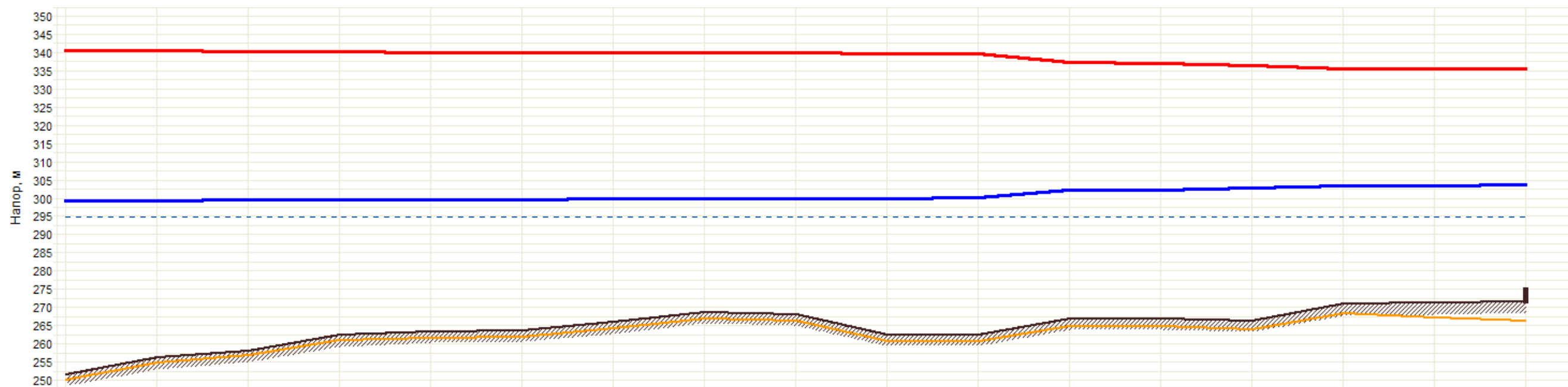
<i>Изм</i>	<i>Кол</i>	<i>Лист</i>	<i>Ндок</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>

Анализ результатов теплогидравлического расчета.



Наименование узла	ЦОК №2	ТК 2-1-1	ТК 2-2-1	8	ТК 2-3-3	ТК 2-3-4	ТК 2-3-4А	ТК 2-3-5	ТК 2-3-6	ТК 2-3-6А	ТК 2-3-7	ТК 2-3-8	ТК 2-3-13	ТК 2-3-13а	ТК 2-3-14	ТК 2-3-15	ТК 2-3-16	ТК 2-3-17	ТК 2-3-18	ТК 2-3-19	1	Баня
Геодезическая высота, м	251.64	256.21	258.17	262.39	265.66	268.16	270.62	272.05	275.04	275.2	279.03	280.5	283.74	283.31	283.18	282.85	283.38	283.57	283.88	283.88	284.8	284.91
Напор в обратном трубопроводе, м	299.14	299.219	299.287	299.365	299.523	299.926	300.026	300.052	300.074	300.08	300.093	300.126	300.231	300.25	300.307	300.346	300.367	300.391	300.512	300.522	300.582	305.05
Располагаемый напор, м	41.3	41.101	40.924	40.721	40.337	39.36	39.106	39.04	38.984	38.97	38.936	38.853	38.547	38.493	38.331	38.218	38.158	38.092	37.761	37.732	37.566	23.958
Длина участка, м	34	40	62	48	122	53	27	23	6	15	42	56	10	30	21	11	13	95	9	52	6	
Диаметр участка, м	0.309	0.309	0.309	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.021	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.12	0.109	0.125	0.226	0.574	0.154	0.04	0.034	0.009	0.02	0.051	0.2	0.036	0.105	0.074	0.039	0.041	0.211	0.018	0.106	9.14	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.079	0.068	0.078	0.158	0.403	0.1	0.026	0.022	0.006	0.013	0.033	0.105	0.019	0.056	0.04	0.021	0.025	0.12	0.01	0.06	4.468	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	0.764	0.671	0.578	0.561	0.561	0.441	0.313	0.313	0.313	0.301	0.284	0.334	0.334	0.332	0.332	0.332	0.315	0.263	0.253	0.253	2.961	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-0.621	-0.529	-0.454	-0.47	-0.47	-0.355	-0.254	-0.254	-0.254	-0.242	-0.227	-0.242	-0.242	-0.242	-0.242	-0.242	-0.243	-0.199	-0.19	-0.19	-2.07	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	2.944	2.27	1.686	3.918	3.918	2.423	1.225	1.225	1.225	1.131	1.009	2.976	2.975	2.928	2.928	2.927	2.648	1.852	1.702	1.702	1269.418	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	1.945	1.414	1.043	2.75	2.751	1.572	0.807	0.807	0.807	0.735	0.646	1.568	1.569	1.569	1.569	1.57	1.572	1.055	0.963	0.963	620.582	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	201.1807	176.591	152.1504	34.7872	34.7851	27.3375	19.4093	19.4081	19.4071	18.6458	17.6051	6.1994	6.1986	6.1495	6.149	6.1487	5.8465	4.8843	4.682	4.6818	3.6	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-163.4274	-139.2888	-119.5987	-29.1289	-29.131	-21.998	-15.7331	-15.7343	-15.7353	-15.0073	-14.0636	-4.4925	-4.4932	-4.4936	-4.494	-4.4944	-4.4971	-3.6797	-3.5137	-3.5138	-2.5165	

Рис. 3.10 Пьезометрический график от ЦОК №2 до самого плохого потребителя - Бани, ул.Островского.



Наименование узла	ЦОК №2	ТК 2-1-1	ТК 2-2-1	8	22	ТК 2-4-12	ТК 2-4-13	11	ТК 2-4-14	ТК 2-4-15	21	ТК 2-4-16	ТК 2-4-17	ТК 2-4-18	ТК 2-4-19	5	д.3
Геодезическая высота, м	251.64	256.21	258.17	262.39	263.4	263.7	265.95	268.7	268.24	262.6	262.6	267	267	266.36	271	271.33	271.82
Напор в обратном трубопроводе, м	299.14	299.219	299.287	299.365	299.463	299.556	299.596	299.655	299.661	299.72	299.944	301.973	302.091	302.772	303.3	303.3	303.5
Располагаемый напор, м	41.3	41.101	40.924	40.721	40.504	40.302	40.212	40.085	40.072	39.942	39.458	35.144	34.895	33.395	32.179	32.178	31.783
Длина участка, м	34	40	62	450	45	20	29	5	53	25	277	16	105	136	55	78	
Диаметр участка, м	0.309	0.309	0.309	0.207	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.1	0.1	0.1	0.082	0.069	0.1	0.027	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.12	0.109	0.125	0.118	0.11	0.049	0.069	0.007	0.07	0.261	2.284	0.132	0.819	0.688	0	0.198	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.079	0.068	0.078	0.099	0.092	0.041	0.058	0.006	0.059	0.224	2.03	0.117	0.681	0.528	0	0.197	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	0.764	0.671	0.578	0.213	0.404	0.404	0.398	0.31	0.297	0.649	0.577	0.576	0.495	0.357	0.015	0.14	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-0.621	-0.529	-0.454	-0.194	-0.37	-0.37	-0.366	-0.285	-0.273	-0.6	-0.543	-0.544	-0.451	-0.313	-0.014	-0.14	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	2.944	2.27	1.686	0.238	2.039	2.039	1.981	1.206	1.104	8.706	6.872	6.867	6.5	4.214	0.004	2.114	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	1.945	1.414	1.043	0.199	1.706	1.706	1.67	1.02	0.935	7.451	6.106	6.11	5.404	3.238	0.004	2.104	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	201.1807	176.591	152.1504	25.1036	25.0667	25.0647	24.7038	19.258	18.4176	17.8943	15.8931	15.8878	9.1769	4.6908	0.4066	0.2811	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-163.4274	-139.2888	-119.5987	-22.8825	-22.9194	-22.9213	-22.675	-17.7008	-16.9427	-16.5512	-14.979	-14.9843	-8.3651	-4.1095	-0.3846	-0.2804	

Рис.3.11 Пьезометрический график от ЦОК №2 до самого удаленного потребителя – ул.Пионерская д.3

3.3. Котельная №3.

Наладочный расчет.

Исходные данные	
Расчетная температура наружного воздуха:	-47°C
Расчетная температура теплоносителя в подающем трубопроводе	95°C
Расчетное значение напора на обратном трубопроводе на источнике	1,6 атм (16,5 м)
Доля утечки из тепловой сети (СНиП 2.04.07-86)	0,25%
Расчетный располагаемый напор в системе отопления у потребителя	4 м

В результате наладочного расчета системы теплоснабжения от Котельной №3 было определено значение требуемого располагаемого напора на источнике, равного **4,7 м**. Самым «плохим» потребителем по результатам теплогидравлического расчета является потребитель, расположенный по адресу ул. Садовая д.18.

Результаты наладочного расчета.

Наладочный расчет с учетом тепловых потерь по нормативам.

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за ч.	0.384, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	0.211, Гкал/ч
Расход тепла на открытые системы ГВС	0.149, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем тр-де	0.01426, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном тр-де	0.00864, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплопотребления	0.001, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем тр-де	10.215, т/ч
Суммарный расход в обратном тр-де	8.497, т/ч
Суммарный расход на подпитку	1.718, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	8.520, т/ч
Суммарный расход воды на систему ГВС (открытая сх.)	1.691, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	0.004, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	0.004, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплопотребления	0.020, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	21.200, м
Давление в обратном трубопроводе	16.500, м
Располагаемый напор	4.700, м
Температура в подающем трубопроводе	95.000, °C
Температура в обратном трубопроводе	68.028, °C

										Лист
Изм	Кол	Лист	Ндоп	Подпись	Дата	1113-БОД-38-001				73

Поверочный расчет.

Исходные данные

Текущая температура наружного воздуха:	-47°C
Текущая температура теплоносителя в подающем трубопроводе	95°C
Текущее значение напора на обратном трубопроводе на источнике	1,6 атм (16,5 м)
Текущий располагаемый напор на выходе из источника	2 атм (20,7 м)

В результате поверочного расчета системы теплоснабжения от Котельной №3 был выполнен расчет потокораспределения теплоносителя с учетом значений фактических (текущих) температур наружного воздуха, теплоносителя в подающем трубопроводе и фактического располагаемого напора на источнике.

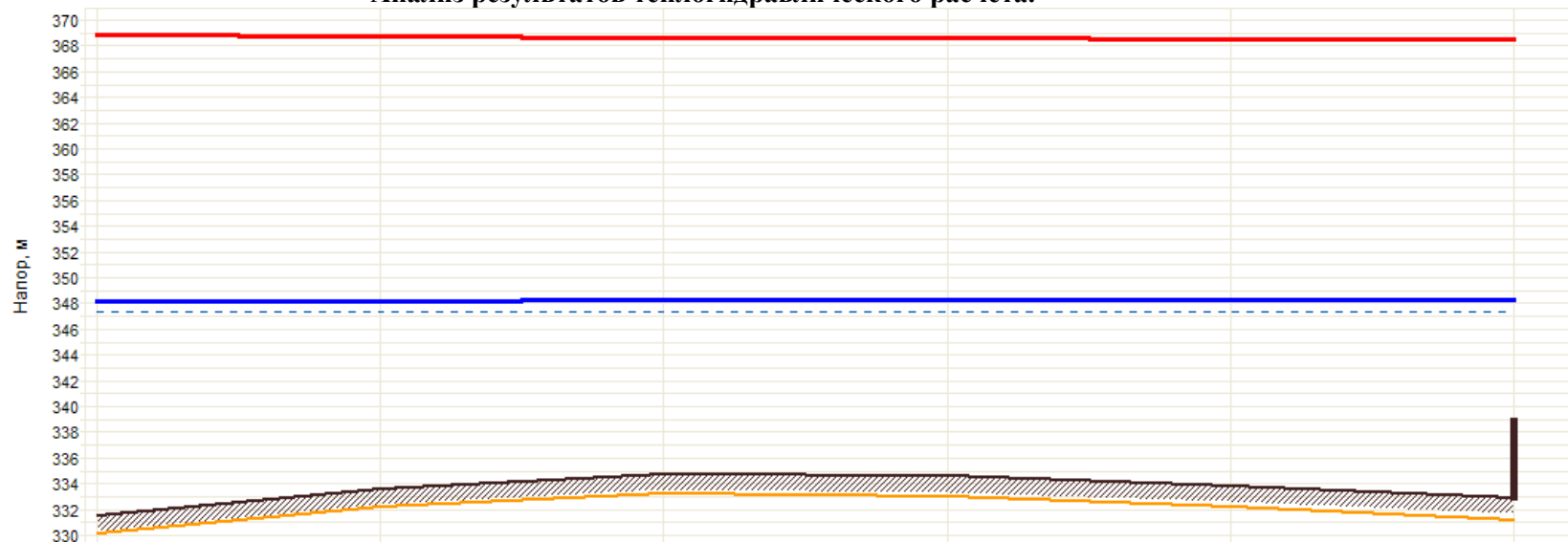
Результаты поверочного расчета.

Поверочный расчет с учетом тепловых потерь по нормативам.

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за ч.	0.329, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	0.213, Гкал/ч
Расход тепла на открытые системы ГВС	0.092, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем тр-де	0.01439, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном тр-де	0.00883, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплоснабжения	0.001, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем тр-де	9.493, т/ч
Суммарный расход в обратном тр-де	8.061, т/ч
Суммарный расход на подпитку	1.432, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	9.489, т/ч
Суммарный расход воды на систему ГВС (открытая сх.)	1.405, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	0.004, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	0.004, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплоснабжения	0.020, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	37.200, м
Давление в обратном трубопроводе	16.500, м
Располагаемый напор	20.700, м
Температура в подающем трубопроводе	95.000, °C
Температура в обратном трубопроводе	70.150, °C

						Лист
						74
Изм	Кол	Лист	Ндок	Подпись	Дата	1113-БОД-38-001

Анализ результатов теплогидравлического расчета.



Наименование узла	Котельная №3	ТК 12-1	ТК 12-2	ТК 12-2А	ТК 12-2Б	
Геодезическая высота, м	331.55	333.65	334.76	334.6	333.85	332.95
Напор в обратном трубопроводе, м	348.05	348.137	348.166	348.212	348.229	348.27
Располагаемый напор, м	20.7	20.491	20.424	20.312	20.271	20.164
Длина участка, м	41	12	20	26	13	
Диаметр участка, м	0.1	0.082	0.082	0.082	0.05	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.121	0.039	0.065	0.025	0.063	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.087	0.028	0.047	0.016	0.043	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	0.344	0.32	0.32	0.173	0.286	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-0.292	-0.271	-0.271	-0.14	-0.237	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	2.461	2.72	2.72	0.803	4.038	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	1.778	1.953	1.953	0.528	2.779	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	9.4924	5.9258	5.9256	3.207	1.9693	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-8.0614	-5.0165	-5.0166	-2.5938	-1.6319	

Рис. 3.12 Пьезометрический график от Котельной №3 до самого плохого потребителя - ул.Садовая д.18

Изм	Кол	Лист	Ндок	Подпись	Дата

1113-БОД-38-001

Лист

75

3.4. Блочно-модульная котельная

Наладочный расчет.

Исходные данные	
Расчетная температура наружного воздуха:	-47°C
Расчетная температура теплоносителя в подающем трубопроводе	95°C
Расчетное значение напора на обратном трубопроводе на источнике	4 атм (41,3 м)
Доля утечки из тепловой сети (СНиП 2.04.07-86)	0,25%
Расчетный располагаемый напор в системе отопления у потребителя	4 м

В результате наладочного расчета системы теплоснабжения от Блочно-модульной котельной было определено значение требуемого располагаемого напора на источнике, равного **34,7 м**. Самым «плохим» потребителем по результатам теплогидравлического расчета является потребитель, расположенный по адресу ул.Нагорная д.3Д.

Результаты наладочного расчета.

Наладочный расчет с учетом тепловых потерь по нормативам.

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за ч.	6.320, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	3.501, Гкал/ч
Расход тепла на открытые системы ГВС	2.472, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем тр-де	0.21185, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном тр-де	0.09346, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем тр-де	0.011, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном тр-де	0.008, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплоснабжения	0.023, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем тр-де	169.452, т/ч
Суммарный расход в обратном тр-де	140.881, т/ч
Суммарный расход на подпитку	28.571, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	141.340, т/ч
Суммарный расход воды на систему ГВС (открытая сх.)	27.982, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	0.131, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	0.131, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплоснабжения	0.327, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	76.000, м
Давление в обратном трубопроводе	41.300, м
Располагаемый напор	34.700, м
Температура в подающем трубопроводе	95.000,°C
Температура в обратном трубопроводе	68.389,°C

Изм	Кол	Лист	Ндок	Подпись	Дата

Поверочный расчет.

Исходные данные	
Текущая температура наружного воздуха:	-47°C
Текущая температура теплоносителя в подающем трубопроводе	95°C
Текущее значение напора на обратном трубопроводе на источнике	4 атм (41,3 м)
Текущий располагаемый напор на выходе из источника	2 атм (20,7 м)

В результате поверочного расчета системы теплоснабжения от Блочно-модульной котельной был выполнен расчет потокораспределения теплоносителя с учетом значений фактических (текущих) температур наружного воздуха, теплоносителя в подающем трубопроводе и фактического располагаемого напора на источнике.

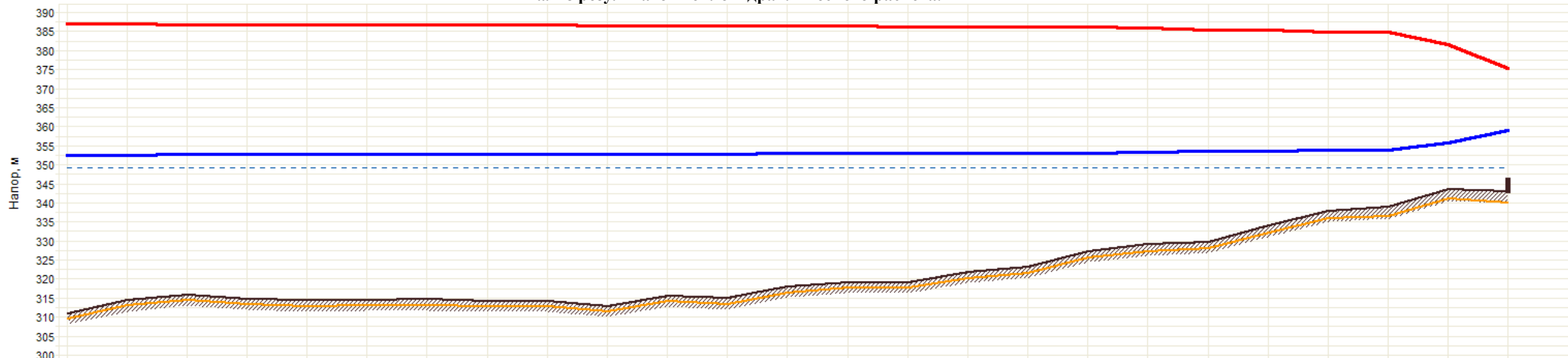
Результаты поверочного расчета.

Поверочный расчет с учетом тепловых потерь по нормативам.

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за ч.	5.372, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	3.495, Гкал/ч
Расход тепла на открытые системы ГВС	1.531, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем тр-де	0.21123, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном тр-де	0.09300, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем тр-де	0.011, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном тр-де	0.008, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплопотребления	0.022, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем тр-де	141.698, т/ч
Суммарный расход в обратном тр-де	116.990, т/ч
Суммарный расход на подпитку	24.708, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	141.400, т/ч
Суммарный расход воды на систему ГВС (открытая сх.)	24.118, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	0.131, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	0.131, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплопотребления	0.327, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	76.000, м
Давление в обратном трубопроводе	41.300, м
Располагаемый напор	34.700, м
Температура в подающем трубопроводе	95.000, °C
Температура в обратном трубопроводе	68.092, °C

Изм	Кол	Лист	Ндок	Подпись	Дата

Анализ результатов теплогидравлического расчета.



Наименование узла	БМК	УТ1	УТ2	УП1	УП2	ТК 8-3-6	ТК 8-3-5	ТК 8-3-4	7	ТК 8-3-2	ТК 8-3	6	ТК 8-4	ТК 8-6	ТК 8-7	ТК 8-8	ТК 8-9	23	29	27	28	19	17	16	д.ЗД
Геодезическая высота, м	311	314.45	316	314.82	314.5	314.54	314.76	314.3	314.26	313	315.71	315.02	318.06	319.25	319.25	321.83	323.25	327.46	329.12	329.82	334.2	337.92	338.94	343.58	342.98
Напор в обратном трубопроводе, м	352.3	352.375	352.48	352.501	352.51	352.516	352.597	352.643	352.653	352.698	352.731	352.744	352.789	352.812	352.87	352.905	352.941	352.972	353.155	353.421	353.498	353.749	353.769	355.628	358.95
Располагаемый напор, м	34.7	34.514	34.257	34.204	34.18	34.166	33.96	33.842	33.818	33.703	33.618	33.584	33.468	33.409	33.251	33.156	33.06	32.978	32.512	31.836	31.641	31.01	30.952	25.772	16.323
Длина участка, м	63	87	85	37	23	41	24	5	24	18	12	42	29	28	17	23	64	53	77	42	48	51	34	52	
Диаметр участка, м	0.309	0.309	0.309	0.309	0.309	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207	0.15	0.15	0.15	0.15	0.1	0.1	0.1	0.082	0.069	0.027	0.021	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.111	0.153	0.032	0.014	0.009	0.125	0.071	0.015	0.07	0.052	0.021	0.071	0.037	0.099	0.06	0.06	0.051	0.283	0.411	0.118	0.38	0.037	3.322	6.13	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.075	0.104	0.021	0.009	0.006	0.081	0.046	0.01	0.045	0.034	0.013	0.045	0.023	0.058	0.035	0.036	0.031	0.183	0.266	0.078	0.25	0.021	1.859	3.318	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	0.538	0.538	0.25	0.25	0.25	0.552	0.546	0.543	0.539	0.536	0.414	0.411	0.357	0.487	0.487	0.419	0.229	0.463	0.463	0.335	0.499	0.134	0.876	0.823	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-0.444	-0.445	-0.201	-0.201	-0.201	-0.445	-0.44	-0.437	-0.433	-0.431	-0.329	-0.326	-0.278	-0.373	-0.373	-0.321	-0.18	-0.372	-0.372	-0.272	-0.405	-0.1	-0.655	-0.605	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	1.463	1.463	0.317	0.317	0.317	2.535	2.483	2.455	2.421	2.394	1.432	1.406	1.064	2.953	2.953	2.19	0.66	4.446	4.445	2.336	6.599	0.603	81.416	98.242	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	0.999	0.999	0.206	0.206	0.206	1.65	1.612	1.594	1.567	1.551	0.904	0.887	0.647	1.736	1.736	1.288	0.408	2.873	2.874	1.539	4.348	0.339	45.556	53.175	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	141.6978	141.6863	65.7596	65.744	65.7373	65.173	64.4887	64.1257	63.6842	63.3212	48.9322	48.4902	42.1576	30.1869	30.1857	25.9833	14.2188	12.7745	12.7734	9.2476	9.2468	1.7616	1.7611	1	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-116.9895	-117.001	-52.9111	-52.9266	-52.9334	-52.5342	-51.9357	-51.64	-51.2001	-50.9364	-38.8371	-38.4756	-32.8335	-23.1225	-23.1237	-19.905	-11.1573	-10.2609	-10.262	-7.499	-7.4998	-1.3161	-1.3165	-0.7352	

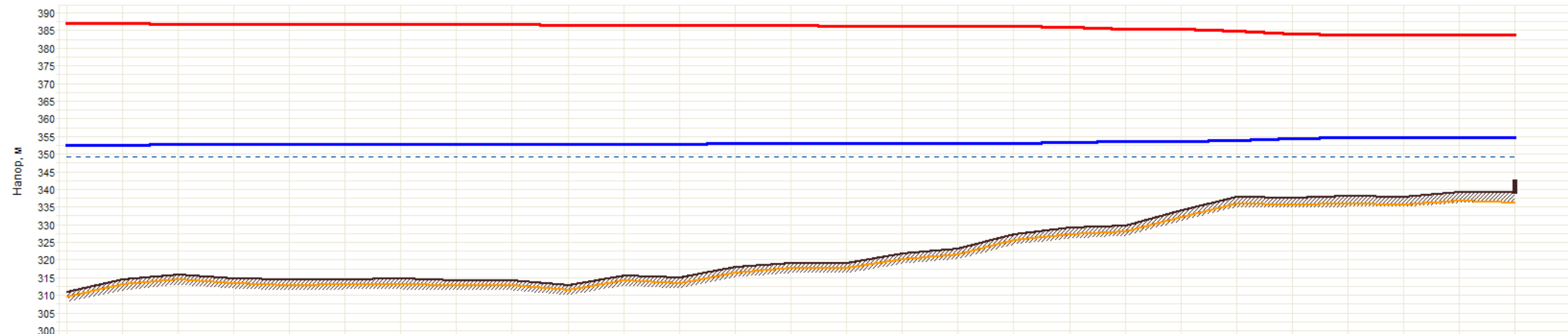
Рис.3.13 Пьезометрический график от Блочно-модульной котельной до самого плохого потребителя – ул.Нагорной д.ЗД

Изм	Кол	Лист	Ндок	Подпись	Дата

1113-БОД-38-001

Лист

78



Наименование узла	БМК	УТ1	УТ2	УП1	УП2	ТК 8-3-6	ТК 8-3-5	ТК 8-3-4	7	ТК 8-3-2	ТК 8-3	6	ТК 8-4	ТК 8-6	ТК 8-7	ТК 8-8	ТК 8-9	23	29	27	28	19	15	14	13	12	д.2А
Геодезическая высота, м	311	314.45	316	314.82	314.5	314.54	314.76	314.3	314.26	313	315.71	315.02	318.06	319.25	319.25	321.83	323.25	327.46	329.12	329.82	334.2	337.92	337.78	338.08	338	339.22	339.3
Напор в обратном трубопроводе, м	352.3	352.375	352.48	352.501	352.51	352.516	352.597	352.643	352.653	352.698	352.731	352.744	352.789	352.812	352.87	352.905	352.941	352.972	353.155	353.421	353.498	353.749	354.354	354.482	354.537	354.58	354.59
Располагаемый напор, м	34.7	34.514	34.257	34.204	34.18	34.166	33.96	33.842	33.818	33.703	33.618	33.584	33.468	33.409	33.251	33.156	33.06	32.978	32.512	31.836	31.641	31.01	29.52	29.208	29.063	28.946	28.912
Длина участка, м	63	87	85	37	23	41	24	5	24	18	12	42	29	28	17	23	64	53	77	42	48	69	27	33	28	36	
Диаметр участка, м	0.309	0.309	0.309	0.309	0.309	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207	0.15	0.15	0.15	0.15	0.1	0.1	0.1	0.082	0.069	0.069	0.069	0.05	0.05	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.111	0.153	0.032	0.014	0.009	0.125	0.071	0.015	0.07	0.052	0.021	0.071	0.037	0.099	0.06	0.06	0.051	0.283	0.411	0.118	0.38	0.885	0.184	0.09	0.073	0.021	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.075	0.104	0.021	0.009	0.006	0.081	0.046	0.01	0.045	0.034	0.013	0.045	0.023	0.058	0.035	0.036	0.031	0.183	0.266	0.078	0.25	0.605	0.128	0.055	0.044	0.013	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	0.538	0.538	0.25	0.25	0.25	0.552	0.546	0.543	0.539	0.536	0.414	0.411	0.357	0.487	0.487	0.419	0.229	0.463	0.463	0.335	0.499	0.57	0.415	0.262	0.209	0.099	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-0.444	-0.445	-0.201	-0.201	-0.201	-0.445	-0.44	-0.437	-0.433	-0.431	-0.329	-0.326	-0.278	-0.373	-0.373	-0.321	-0.18	-0.372	-0.372	-0.272	-0.405	-0.471	-0.346	-0.204	-0.161	-0.077	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	1.463	1.463	0.317	0.317	0.317	2.535	2.483	2.455	2.421	2.394	1.432	1.406	1.064	2.953	2.953	2.19	0.66	4.446	4.445	2.336	6.599	10.692	5.669	2.277	2.175	0.493	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	0.999	0.999	0.206	0.206	0.206	1.65	1.612	1.594	1.567	1.551	0.904	0.887	0.647	1.736	1.736	1.288	0.408	2.873	2.874	1.539	4.348	7.308	3.959	1.381	1.3	0.302	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	141.6978	141.6863	65.7596	65.744	65.7373	65.173	64.4887	64.1257	63.6842	63.3212	48.9322	48.4902	42.1576	30.1869	30.1857	25.9833	14.2188	12.7745	12.7734	9.2476	9.2468	7.4846	5.444	3.4427	1.4423	0.6812	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-116.9895	-117.001	-52.9111	-52.9266	-52.9334	-52.5342	-51.9357	-51.64	-51.2001	-50.9364	-38.8371	-38.4756	-32.8335	-23.1225	-23.1237	-19.905	-11.1573	-10.2609	-10.262	-7.499	-7.4998	-6.1844	-4.5461	-2.6762	-1.1126	-0.5311	

Рис.3.14 Пьезометрический график от Блочной-модульной котельной до самого удаленного потребителя – ул.А.Сергеева д.2А

Изм	Кол	Лист	Ндок	Подпись	Дата

1113-БОД-38-001

Лист

79

Поверочный расчет.

Исходные данные	
Текущая температура наружного воздуха:	-47°C
Текущая температура теплоносителя в подающем трубопроводе	95°C
Текущее значение напора на обратном трубопроводе на источнике	3 атм (31 м)
Текущий располагаемый напор на выходе из источника	2 атм (20,1 м)

В результате поверочного расчета системы теплоснабжения от Котельной «МК-135» был выполнен расчет потокораспределения теплоносителя с учетом значений фактических (текущих) температур наружного воздуха, теплоносителя в подающем трубопроводе и фактического располагаемого напора на источнике.

Результаты поверочного расчета.

Поверочный расчет с учетом тепловых потерь по нормативам.

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за ч.	2.241, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	1.354, Гкал/ч
Расход тепла на открытые системы ГВС	0.761, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем тр-де	0.08003, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном тр-де	0.03356, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем тр-де	0.002, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном тр-де	0.001, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплопотребления	0.010, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем тр-де	59.556, т/ч
Суммарный расход в обратном тр-де	47.831, т/ч
Суммарный расход на подпитку	11.725, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	58.965, т/ч
Суммарный расход воды на систему ГВС (открытая сх.)	11.530, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	0.029, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	0.029, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплопотребления	0.137, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	51.100, м
Давление в обратном трубопроводе	31.000, м
Располагаемый напор	20.100, м
Температура в подающем трубопроводе	95.000, °C
Температура в обратном трубопроводе	70.207, °C

																				Лист	
																					81
Изм	Кол	Лист	Ндок	Подпись	Дата	1113-БОД-38-001															

Анализ результатов теплогидравлического расчета.

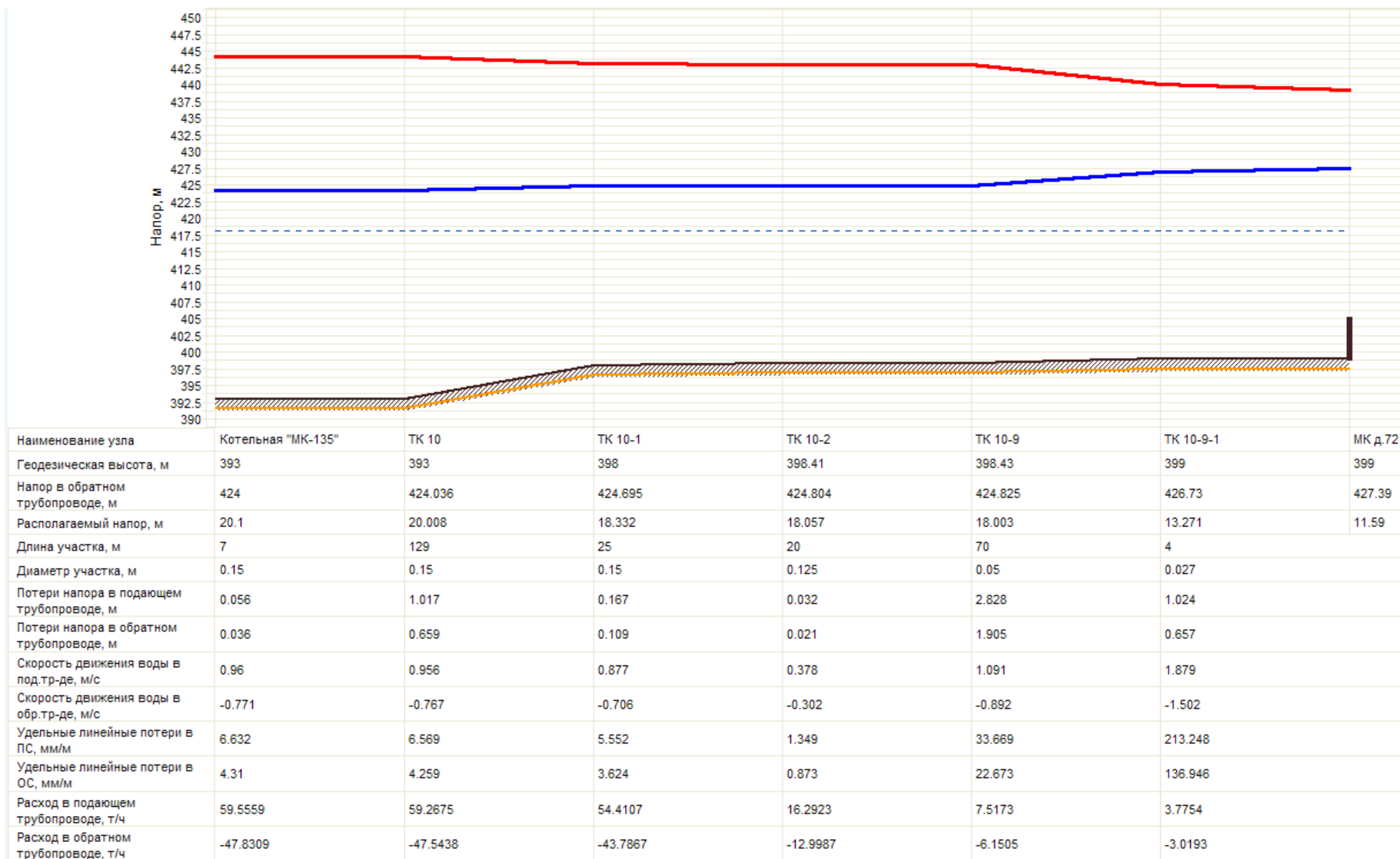


Рис. 3.15 Пьезометрический график от Котельной «МК-135» до самого плохого потребителя - д.72

Изм	Кол	Лист	Ндок	Подпись	Дата

1113-БОД-38-001

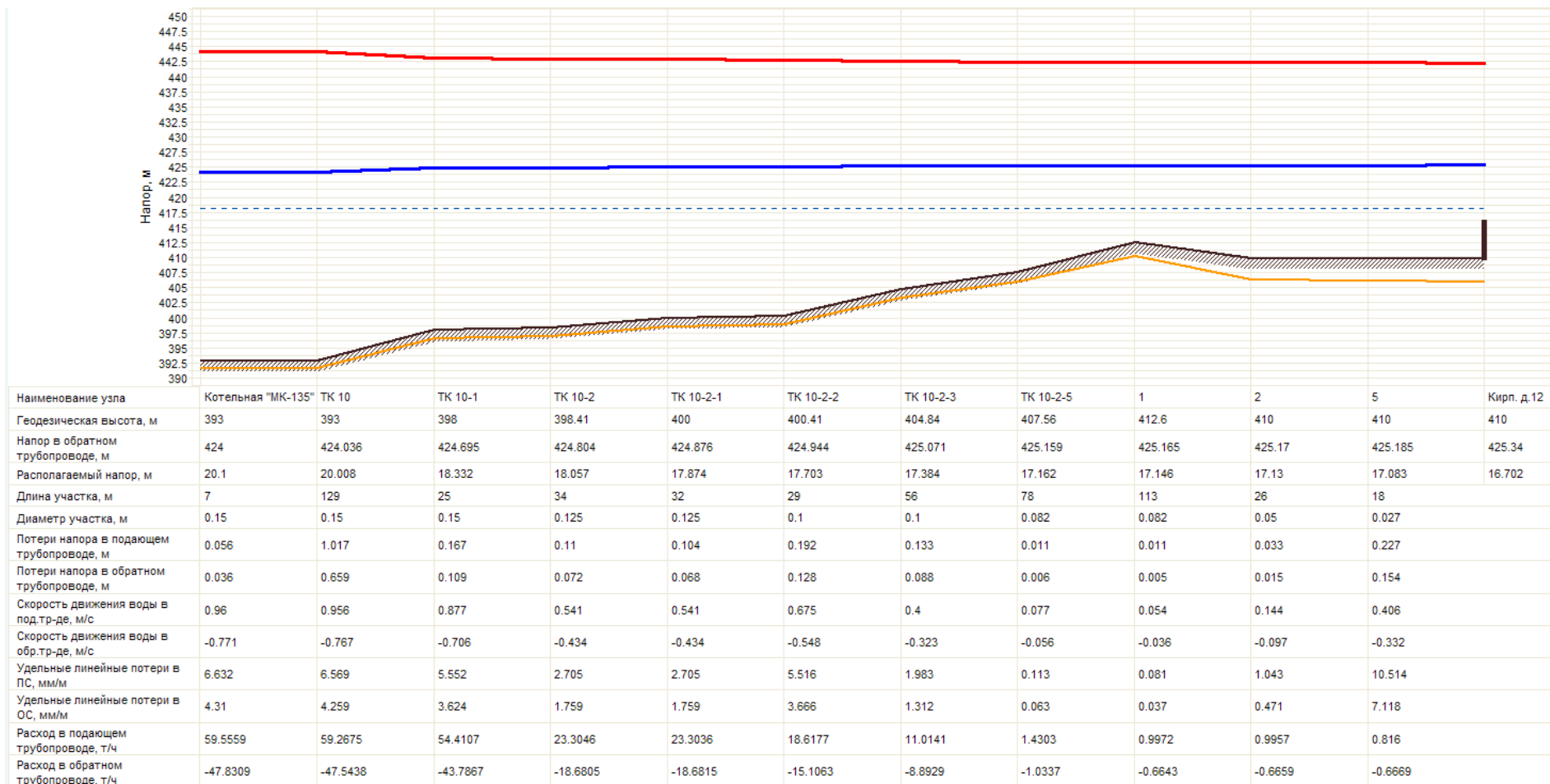


Рис. 3.16 Пьезометрический график от Котельной «МК-135» до самого удаленного потребителя – пер.Кирпичный д.12

Изм	Кол	Лист	Ндок	Подпись	Дата

1113-БОД-38-001

Лист

83

3.6. Котельная «МО-44»

Наладочный расчет.

Исходные данные	
Расчетная температура наружного воздуха:	-47
Расчетная температура теплоносителя в подающем трубопроводе	95°C
Расчетное значение напора на обратном трубопроводе на источнике	3 атм (31 м)
Доля утечки из тепловой сети (СНиП 2.04.07-86)	0,25%
Расчетный располагаемый напор в системе отопления у потребителя	4 м

В результате наладочного расчета системы теплоснабжения от Котельной «МО-44» было определено значение требуемого располагаемого напора на источнике, равного **9,6 м**. Самым «плохим» потребителем по результатам теплогидравлического расчета является потребитель, расположенный по ул. Солнечная д. 1Г.

Результаты наладочного расчета.

Наладочный расчет с учетом тепловых потерь по нормативам.

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за ч.	1.711, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	0.899, Гкал/ч
Расход тепла на открытые системы ГВС	0.676, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем тр-де	0.08779, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном тр-де	0.03799, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем тр-де	0.003, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном тр-де	0.002, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплопотребления	0.006, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем тр-де	44.249, т/ч
Суммарный расход в обратном тр-де	36.360, т/ч
Суммарный расход на подпитку	7.889, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	36.480, т/ч
Суммарный расход воды на систему ГВС (открытая сх.)	7.735, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	0.034, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	0.034, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплопотребления	0.086, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	40.600, м
Давление в обратном трубопроводе	31.000, м
Располагаемый напор	9.600, м
Температура в подающем трубопроводе	95.000, °C
Температура в обратном трубопроводе	67.472, °C

										<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Кол</i>	<i>Лист</i>	<i>Ндок</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	1113-БОД-38-001				84

Поверочный расчет.

Исходные данные	
Текущая температура наружного воздуха:	-47
Текущая температура теплоносителя в подающем трубопроводе	95°C
Текущее значение напора на обратном трубопроводе на источнике	3 атм (31 м)
Текущий располагаемый напор на выходе из источника	2 атм (20,1 м)

В результате поверочного расчета системы теплоснабжения от Котельной «МО-44» был выполнен расчет потокораспределения теплоносителя с учетом значений фактических (текущих) температур наружного воздуха, теплоносителя в подающем трубопроводе и фактического располагаемого напора на источнике.

Поверочный расчет с учетом тепловых потерь по нормативам.

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за ч.	1.468, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	0.908, Гкал/ч
Расход тепла на открытые системы ГВС	0.422, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем тр-де	0.08920, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном тр-де	0.03877, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем тр-де	0.003, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном тр-де	0.002, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплоснабжения	0.006, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем тр-де	42.282, т/ч
Суммарный расход в обратном тр-де	35.998, т/ч
Суммарный расход на подпитку	6.285, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	41.114, т/ч
Суммарный расход воды на систему ГВС (открытая сх.)	6.130, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	0.034, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	0.034, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплоснабжения	0.086, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	51.100, м
Давление в обратном трубопроводе	31.000, м
Располагаемый напор	20.100, м
Температура в подающем трубопроводе	95.000, °C
Температура в обратном трубопроводе	69.922, °C

										Лист
										85
Изм	Кол	Лист	Ндок	Подпись	Дата	1113-БОД-38-001				

Анализ результатов теплогидравлического расчета.

Из графика (рис.3.16) видно, что участки сети от ТК 9-1-5 до ТК 9-1-7 имеют недостаточную пропускную способность вследствие малых диаметров. Рекомендуется заменить трубы на данных участках на больший диаметр.

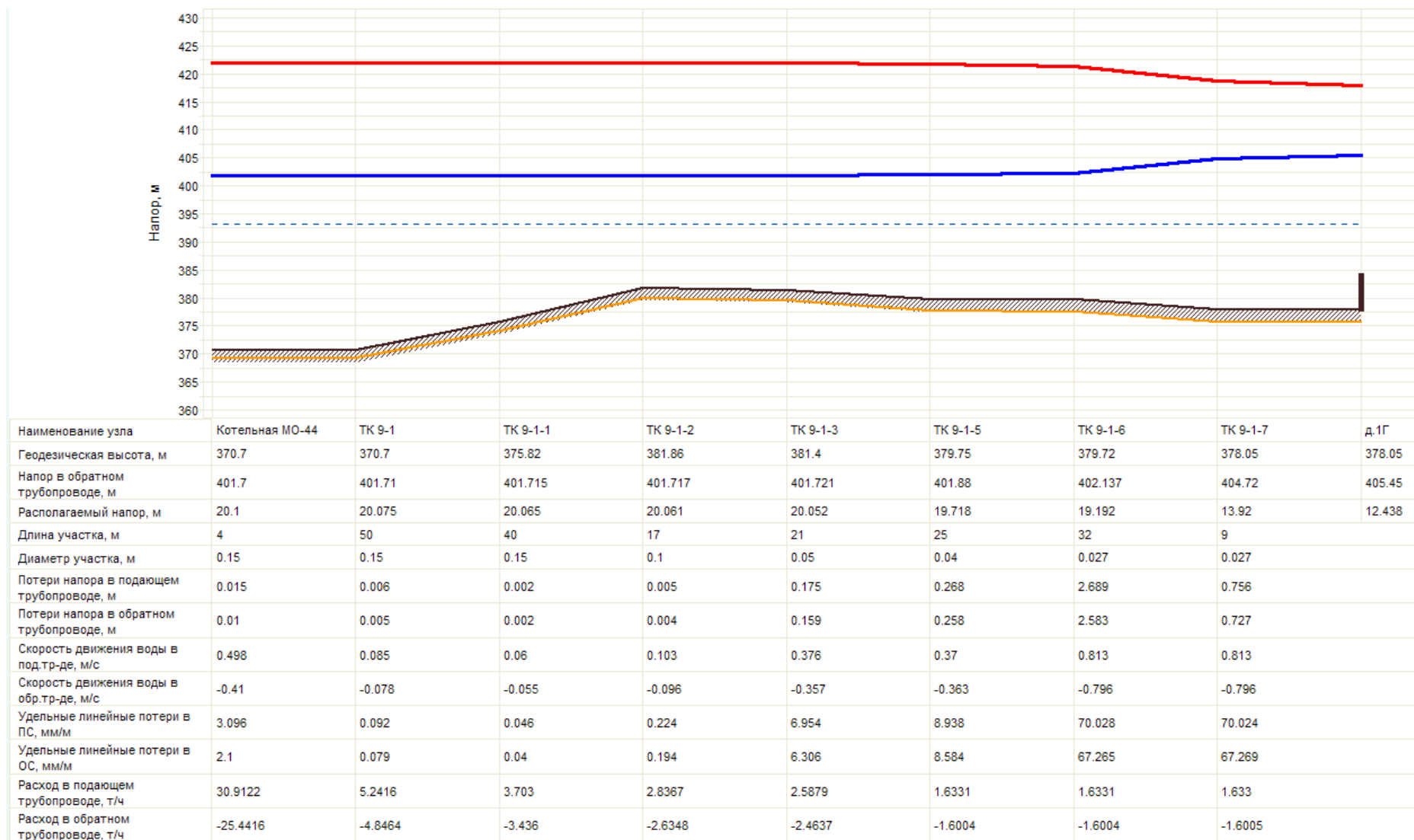


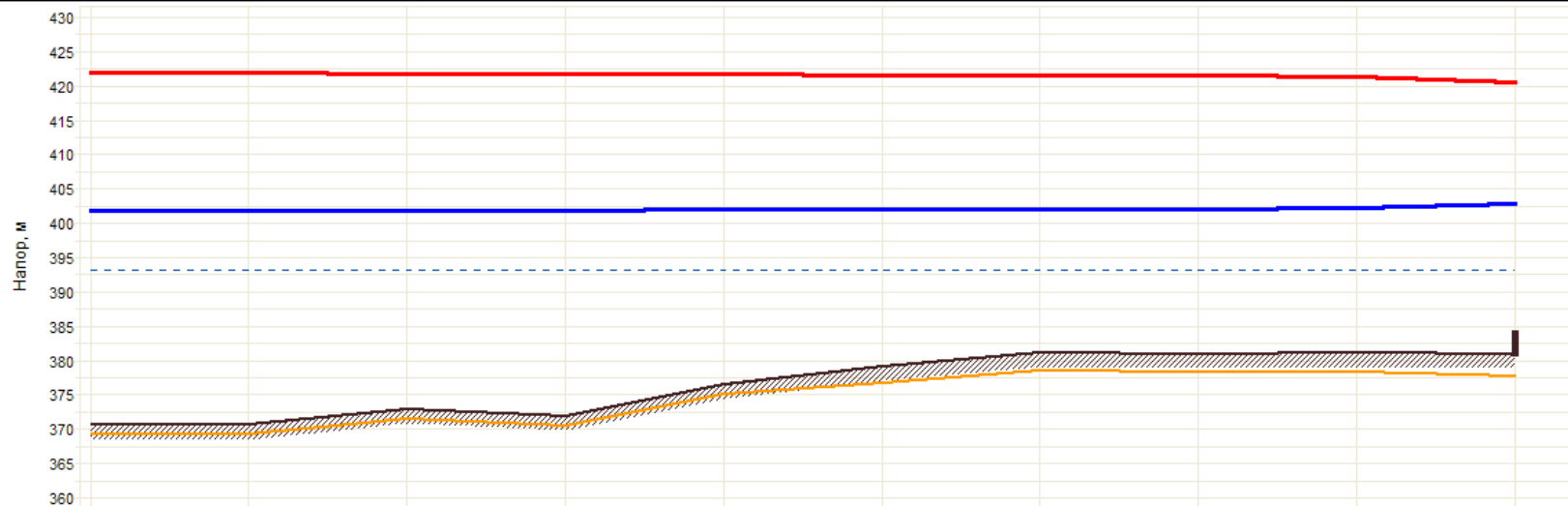
Рис. 3.17 Пьезометрический график от Котельной «МО- 44» до самого плохого потребителя – ул.Солнечная д.1Г

Изм	Кол	Лист	Ндок	Подпись	Дата

1113-БОД-38-001

Лист

86



Наименование узла	Котельная МО-44	ТК 9-1	ТК 9-4	ТК 9-5	ТК 9-6	ТК 9-7	ТК 9-8	ТК 9-8-1	10	д.3
Геодезическая высота, м	370.7	370.7	373	372	376.68	379.26	381.26	381.05	381.22	381.05
Напор в обратном трубопроводе, м	401.7	401.71	401.775	401.823	401.849	401.885	401.9	401.904	402.153	402.82
Располагаемый напор, м	20.1	20.075	19.91	19.786	19.727	19.649	19.617	19.608	19.055	17.583
Длина участка, м	4	39	38	65	161	27	12	9	49	
Диаметр участка, м	0.15	0.15	0.15	0.15	0.1	0.069	0.069	0.027	0.027	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.015	0.1	0.075	0.034	0.042	0.017	0.005	0.303	0.805	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.01	0.065	0.049	0.025	0.037	0.014	0.004	0.25	0.668	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	0.498	0.414	0.363	0.186	0.101	0.124	0.101	0.514	0.358	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-0.41	-0.332	-0.292	-0.16	-0.094	-0.115	-0.093	-0.466	-0.326	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	3.096	2.138	1.65	0.437	0.217	0.519	0.342	28.091	13.684	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	2.1	1.379	1.07	0.323	0.19	0.442	0.294	23.115	11.356	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	30.9122	25.6704	22.5371	11.556	2.7889	1.6335	1.3212	1.0331	0.7201	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-25.4416	-20.5954	-18.1296	-9.9214	-2.6051	-1.5047	-1.2243	-0.9368	-0.6557	

Рис. 3.18 Пьезометрический график от Котельной «МО- 44» до самого удаленного потребителя – ул.Сибирская д.3

Изм	Кол	Лист	Ндок	Подпись	Дата

1113-БОД-38-001

Лист

87

3.7. Котельная «ЛЗДТ»

Наладочный расчет.

Исходные данные

Расчетная температура наружного воздуха:	-47°C
Расчетная температура теплоносителя в подающем трубопроводе	95°C
Расчетное значение напора на обратном трубопроводе на источнике	2,1 атм (21,7 м)
Доля утечки из тепловой сети (СНиП 2.04.07-86)	0,25%
Расчетный располагаемый напор в системе отопления у потребителя	4 м

В результате наладочного расчета системы теплоснабжения от Котельной «ЛЗДТ» было определено значение требуемого располагаемого напора на источнике, равного **19,1 м**. Самым «плохим» потребителем по результатам теплогидравлического расчета является потребитель, расположенный по ул.Иркутская д.5.

Результаты наладочного расчета.

Наладочный расчет с учетом тепловых потерь по нормативам.	
Количество тепла, вырабатываемое на источнике за ч.	3.294, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	1.899, Гкал/ч
Расход тепла на открытые системы ГВС	1.248, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем тр-де	0.08366, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном тр-де	0.04676, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем тр-де	0.002, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном тр-де	0.002, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплопотребления	0.013, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем тр-де	130.854, т/ч
Суммарный расход в обратном тр-де	116.592, т/ч
Суммарный расход на подпитку	14.262, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	116.800, т/ч
Суммарный расход воды на систему ГВС (открытая сх.)	14.009, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	0.045, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	0.045, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплопотребления	0.163, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	40.800, м
Давление в обратном трубопроводе	21.700, м
Располагаемый напор	19.100, м
Температура в подающем трубопроводе	95.000,°C
Температура в обратном трубопроводе	77.753,°

Изм	Кол	Лист	Ндок	Подпись	Дата

Поверочный расчет.

Исходные данные	
Текущая температура наружного воздуха:	-47°C
Текущая температура теплоносителя в подающем трубопроводе	95°C
Текущее значение напора на обратном трубопроводе на источнике	2,1 атм (20,7 м)
Текущий располагаемый напор на выходе из источника	2,1 атм (20,7 м)

В результате поверочного расчета системы теплоснабжения от Котельной «ЛЗДТ» был выполнен расчет потокораспределения теплоносителя с учетом значений фактических (текущих) температур наружного воздуха, теплоносителя в подающем трубопроводе и фактического располагаемого напора на источнике.

Поверочный расчет с учетом тепловых потерь по нормативам.

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за ч.	2.661, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	1.761, Гкал/ч
Расход тепла на открытые системы ГВС	0.766, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем тр-де	0.07578, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном тр-де	0.04299, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем тр-де	0.002, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном тр-де	0.002, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплоснабжения	0.011, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем тр-де	125.342, т/ч
Суммарный расход в обратном тр-де	113.304, т/ч
Суммарный расход на подпитку	12.038, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	125.297, т/ч
Суммарный расход воды на систему ГВС (открытая сх.)	11.785, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	0.045, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	0.045, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплоснабжения	0.163, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	43.100, м
Давление в обратном трубопроводе	21.700, м
Располагаемый напор	21.400, м
Температура в подающем трубопроводе	85.000, °C
Температура в обратном трубопроводе	70.015, °C

									Лист
									89
Изм	Кол	Лист	Ндок	Подпись	Дата	1113-БОД-38-001			

Анализ результатов теплогидравлического расчета.

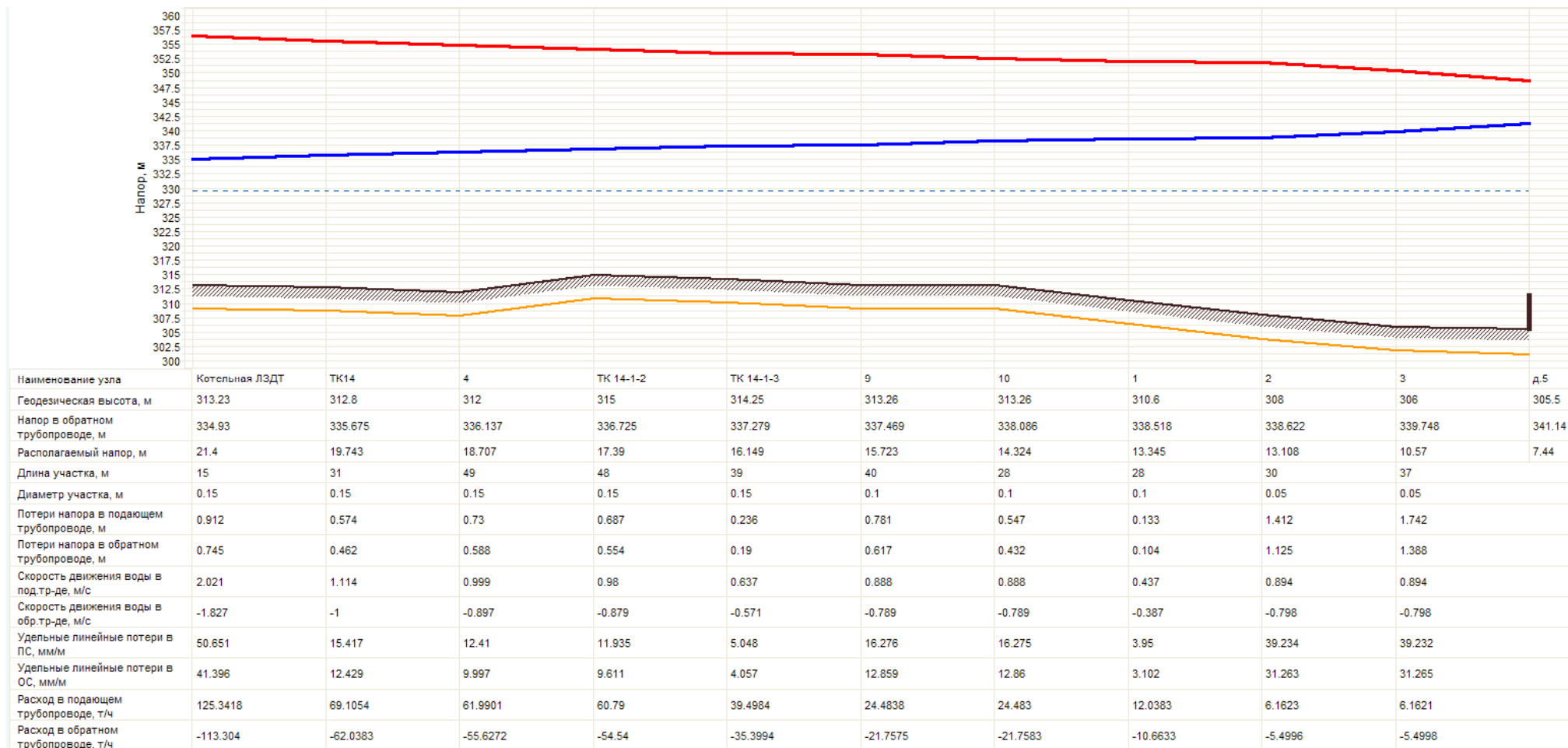


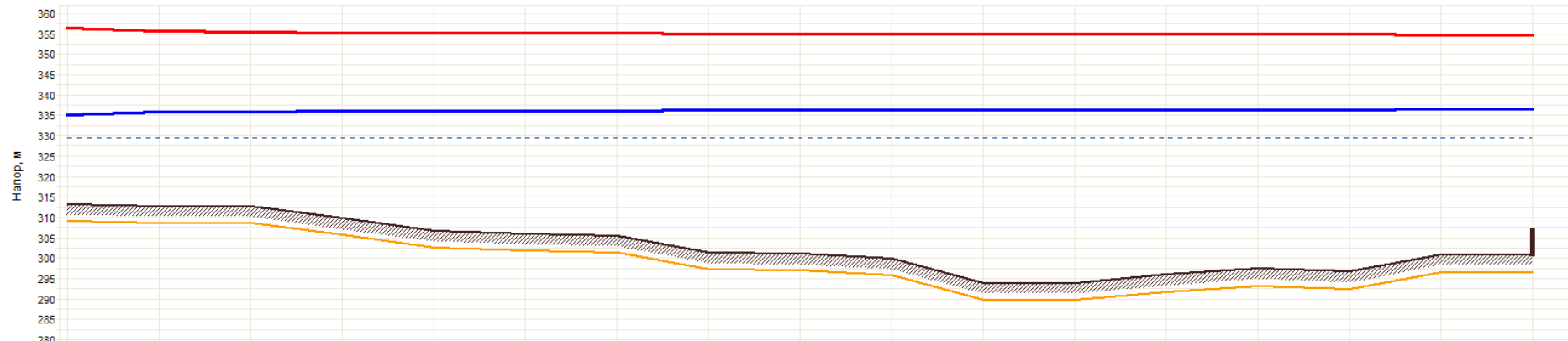
Рис. 3.19 Пьезометрический график от Котельной «ЛЭДТ» до самого плохого потребителя - ул. Иркутская д.5

Изм	Кол	Лист	Ндок	Подпись	Дата

1113-БОД-38-001

Лист

90



Наименование узла	Котельная ЛЗДТ	ТК14	ТК 14-2-1	ТК 14-2-2	ТК 14-2-3	опуск	подъем	опуск	подъем	ТК 14-2-4	ТК 14-2-5	ТК 14-2-6	ТК 14-2-7	ТК 14-2-8	ТК 14-2-9	ТК 14-2-12	д.10А
Геодезическая высота, м	313.23	312.8	312.8	309.74	306.79	306	305.53	301.5	301.09	300	294	294	296	297.58	296.75	301	301
Напор в обратном трубопроводе, м	334.93	335.675	335.709	335.921	336.004	336.027	336.072	336.131	336.156	336.24	336.245	336.249	336.251	336.26	336.264	336.343	336.39
Располагаемый напор, м	21.4	19.743	19.67	19.208	19.03	18.981	18.884	18.758	18.704	18.525	18.514	18.506	18.5	18.481	18.471	18.298	18.2
Длина участка, м	15	6	38	22	10	20	26	11	37	17	17	17	65	55	64	36	
Диаметр участка, м	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207	0.1	0.1	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.912	0.039	0.249	0.095	0.026	0.052	0.067	0.029	0.096	0.006	0.005	0.003	0.01	0.005	0.095	0.053	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.745	0.034	0.213	0.083	0.023	0.045	0.059	0.025	0.084	0.005	0.004	0.003	0.009	0.004	0.078	0.044	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	2.021	0.663	0.663	0.539	0.416	0.416	0.416	0.416	0.416	0.179	0.165	0.138	0.124	0.094	0.244	0.244	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-1.827	-0.612	-0.612	-0.502	-0.389	-0.389	-0.389	-0.389	-0.389	-0.167	-0.153	-0.129	-0.115	-0.086	-0.221	-0.221	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	50.651	5.469	5.469	3.617	2.16	2.16	2.16	2.16	2.16	0.27	0.229	0.162	0.13	0.076	1.239	1.238	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	41.396	4.661	4.661	3.146	1.887	1.887	1.887	1.887	1.887	0.234	0.198	0.14	0.112	0.064	1.022	1.022	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	125.3418	41.1165	41.1163	33.4183	25.8034	25.803	25.8021	25.801	25.8005	21.129	19.4368	16.3438	14.613	11.1269	6.7219	6.7207	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-113.304	-37.9524	-37.9526	-31.1601	-24.1093	-24.1097	-24.1106	-24.1117	-24.1122	-19.6873	-18.0915	-15.1875	-13.5528	-10.1869	-6.1008	-6.102	

Рис. 3.20 Пьезометрический график от Котельной «ЛЗДТ» до самого удаленного потребителя - ул. Иркутская д. 10А

Изм	Кол	Лист	Ндок	Подпись	Дата

1113-БОД-38-001

Лист

91

Поверочный расчет.

Исходные данные	
Текущая температура наружного воздуха:	-47°C
Текущая температура теплоносителя в подающем трубопроводе	95°C
Текущее значение напора на обратном трубопроводе на источнике	4 атм (41,3 м)
Текущий располагаемый напор на выходе из источника	2 атм (20,7 м)

В результате поверочного расчета системы теплоснабжения от Котельной «Металлист» был выполнен расчет потокораспределения теплоносителя с учетом значений фактических (текущих) температур наружного воздуха, теплоносителя в подающем трубопроводе и фактического располагаемого напора на источнике.

Поверочный расчет с учетом тепловых потерь по нормативам.

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за ч.	3.881, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	2.399, Гкал/ч
Расход тепла на открытые системы ГВС	1.124, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем тр-де	0.21942, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном тр-де	0.11059, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем тр-де	0.007, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном тр-де	0.005, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплоснабжения	0.016, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем тр-де	108.498, т/ч
Суммарный расход в обратном тр-де	90.916, т/ч
Суммарный расход на подпитку	17.582, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	108.108, т/ч
Суммарный расход воды на систему ГВС (открытая сх.)	17.168, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	0.093, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	0.093, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплоснабжения	0.228, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	62.000, м
Давление в обратном трубопроводе	41.300, м
Располагаемый напор	20.700, м
Температура в подающем трубопроводе	95.000, °C
Температура в обратном трубопроводе	69.721, °C

Изм	Кол	Лист	Ндок	Подпись	Дата

1113-БОД-38-001

Лист

93

3.9. Котельная «СМП».

Наладочный расчет.

Исходные данные	
Расчетная температура наружного воздуха:	-47°C
Расчетная температура теплоносителя в подающем трубопроводе	95°C
Расчетное значение напора на обратном трубопроводе на источнике	3,5 атм (36,2 м)
Доля утечки из тепловой сети (СНиП 2.04.07-86)	0,25%
Расчетный располагаемый напор в системе отопления у потребителя	4 м

В результате наладочного расчета системы теплоснабжения от Котельной «СМП» было определено значение требуемого располагаемого напора на источнике, равного **14,6 м**. Самым «плохим» потребителем по результатам теплогидравлического расчета является потребитель, расположенный по ул. Таежная д.17.

Результаты наладочного расчета.

Наладочный расчет с учетом тепловых потерь по нормативам.

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за ч.	2.914, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	1.623, Гкал/ч
Расход тепла на открытые системы ГВС	1.130, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем тр-де	0.09250, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном тр-де	0.05121, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем тр-де	0.004, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном тр-де	0.003, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплоснабжения	0.010, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем тр-де	78.301, т/ч
Суммарный расход в обратном тр-де	65.361, т/ч
Суммарный расход на подпитку	12.941, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	65.552, т/ч
Суммарный расход воды на систему ГВС (открытая сх.)	12.709, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	0.040, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	0.040, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплоснабжения	0.151, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	50.830, м
Давление в обратном трубопроводе	36.230, м
Располагаемый напор	14.600, м
Температура в подающем трубопроводе	95.000, °C
Температура в обратном трубопроводе	68.233, °C

									Лист
									95
Изм	Кол	Лист	Ндок	Подпись	Дата	1113-БОД-38-001			

Поверочный расчет.

Исходные данные

Текущая температура наружного воздуха:	-47°C
Текущая температура теплоносителя в подающем трубопроводе	95°C
Текущее значение напора на обратном трубопроводе на источнике	3,5 атм (36,2 м)
Текущий располагаемый напор на выходе из источника	2,5 атм (25,8 м)

В результате поверочного расчета системы теплоснабжения от Котельной «СМП» был выполнен расчет потокораспределения теплоносителя с учетом значений фактических (текущих) температур наружного воздуха, теплоносителя в подающем трубопроводе и фактического располагаемого напора на источнике.

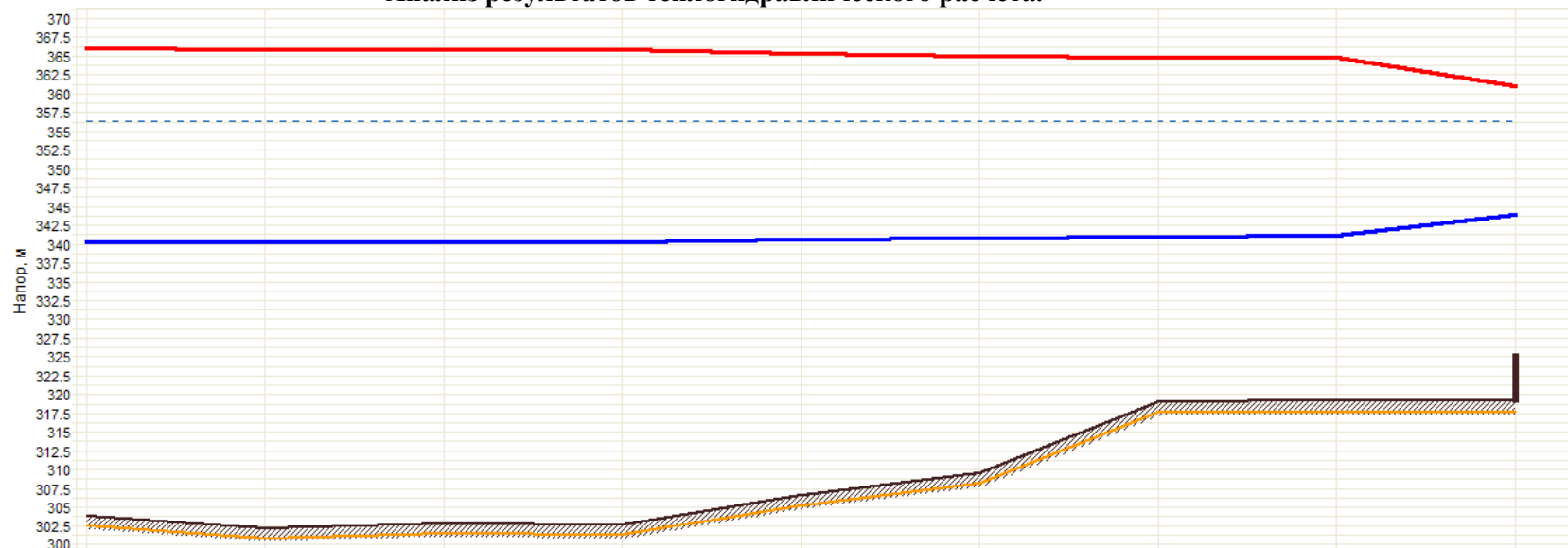
Результаты поверочного расчета.

Поверочный расчет с учетом тепловых потерь по нормативам.

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за ч.	2.496, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	1.635, Гкал/ч
Расход тепла на открытые системы ГВС	0.698, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем тр-де	0.09331, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном тр-де	0.05250, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем тр-де	0.004, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном тр-де	0.003, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплоснабжения	0.011, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем тр-де	71.429, т/ч
Суммарный расход в обратном тр-де	60.572, т/ч
Суммарный расход на подпитку	10.857, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	71.389, т/ч
Суммарный расход воды на систему ГВС (открытая сх.)	10.626, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	0.040, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	0.040, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплоснабжения	0.151, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	62.030, м
Давление в обратном трубопроводе	36.230, м
Располагаемый напор	25.800, м
Температура в подающем трубопроводе	95.000, °C
Температура в обратном трубопроводе	69.918, °C

Изм	Кол	Лист	Ндоп	Подпись	Дата

Анализ результатов теплогидравлического расчета.



Наименование узла	Котельная СМП	ТК 11-1	ТК 11-1-1	ТК 11-1-2	ТК 11-1-5	ТК 11-1-6	ТК 11-1-10	2	д.17
Геодезическая высота, м	303.87	302.17	302.91	302.65	306.7	309.65	319.18	319.23	319.19
Напор в обратном трубопроводе, м	340.1	340.137	340.199	340.253	340.599	340.787	340.921	341	343.87
Располагаемый напор, м	25.8	25.714	25.567	25.442	24.624	24.183	23.866	23.653	17.008
Длина участка, м	25	48	41	57	36	67	5	11	
Диаметр участка, м	0.207	0.207	0.207	0.15	0.15	0.15	0.05	0.027	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.049	0.084	0.072	0.472	0.253	0.183	0.134	3.77	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.037	0.063	0.054	0.346	0.188	0.134	0.079	2.875	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	0.444	0.419	0.419	0.745	0.686	0.427	0.675	1.643	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-0.383	-0.361	-0.361	-0.637	-0.591	-0.365	-0.517	-1.434	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	1.644	1.463	1.462	6.895	5.853	2.275	22.356	285.643	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	1.222	1.089	1.089	5.055	4.352	1.667	13.143	217.828	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	52.4461	49.4541	49.4502	46.1801	42.5415	26.4859	4.6489	3.3016	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-45.1902	-42.6379	-42.6418	-39.5255	-36.667	-22.6582	-3.5619	-2.8827	

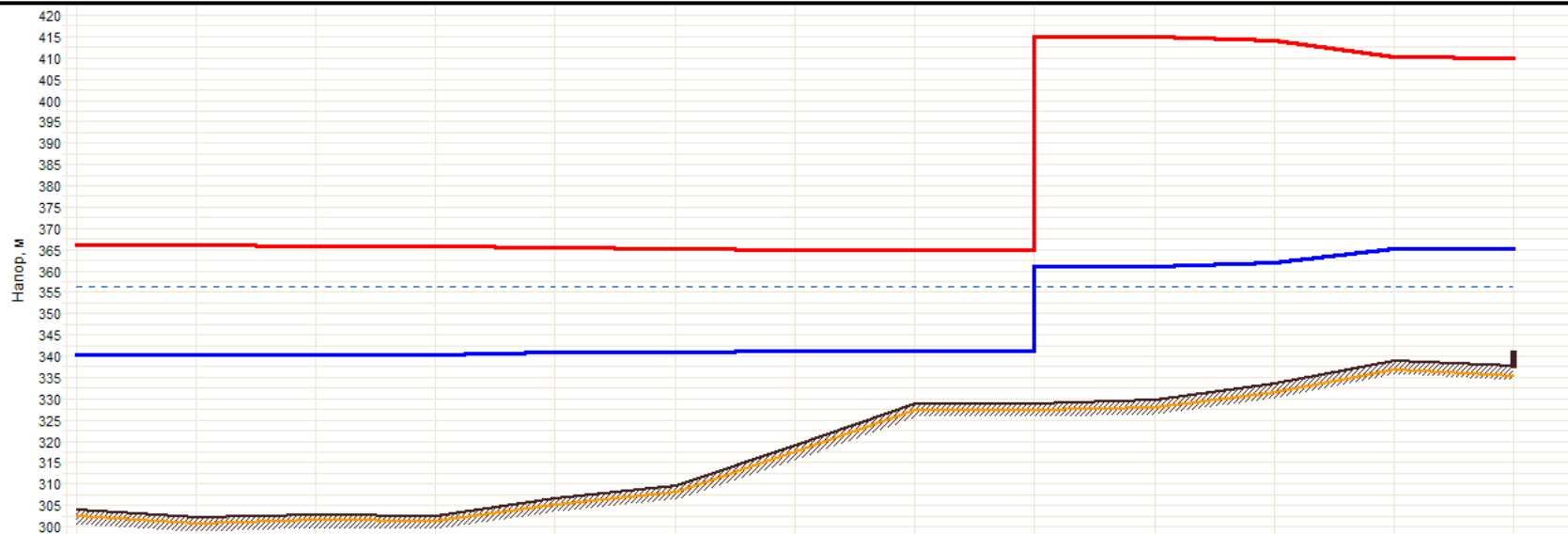
Рис.3.23 Котельная «СМП» до самого плохого потребителя – ул.Тажная д.17

Изм	Кол	Лист	Ндок	Подпись	Дата

1113-БОД-38-001

Лист

97



Наименование узла	Котельная СМП	ТК 11-1	ТК 11-1-1	ТК 11-1-2	ТК 11-1-5	ТК 11-1-6	ТК 11-1-10	ТК 11-1-11	НС	ТК 11-1-12	9	10	д.1
Геодезическая высота, м	303.87	302.17	302.91	302.65	306.7	309.65	319.18	328.86	328.86	329.67	333.5	339.01	337.68
Напор в обратном трубопроводе, м	340.1	340.137	340.199	340.253	340.599	340.787	340.921	340.96	360.96	360.967	361.642	364.98	365.15
Располагаемый напор, м	25.8	25.714	25.567	25.442	24.624	24.183	23.866	23.781	53.78	53.765	52.291	44.985	44.608
Длина участка, м	25	48	41	57	36	67	53	0.5	14.5	168	136	30	
Диаметр участка, м	0.207	0.207	0.207	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.082	0.05	0.05	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.049	0.084	0.072	0.472	0.253	0.183	0.047	0	0.008	0.798	3.968	0.207	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.037	0.063	0.054	0.346	0.188	0.134	0.039	0	0.007	0.675	3.338	0.171	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	0.444	0.419	0.419	0.745	0.686	0.427	0.242	0.196	0.196	0.386	0.704	0.341	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-0.383	-0.361	-0.361	-0.637	-0.591	-0.365	-0.221	-0.18	-0.18	-0.355	-0.645	-0.31	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	1.644	1.463	1.462	6.895	5.853	2.275	0.732	0.483	0.483	3.959	24.315	5.75	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	1.222	1.089	1.089	5.055	4.352	1.667	0.614	0.409	0.409	3.35	20.451	4.744	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	52.4461	49.4541	49.4502	46.1801	42.5415	26.4859	14.9821	12.1501	12.1501	7.1551	4.8488	2.3521	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-45.1902	-42.6379	-42.6418	-39.5255	-36.667	-22.6582	-13.7152	-11.1674	-11.1674	-6.5795	-4.4459	-2.1356	

Рис.3.24 Котельная «СМП» до самого удаленного потребителя – ул. Таежная д.1

Изм	Кол	Лист	Ндок	Подпись	Дата

1113-БОД-38-001

Лист

98

3.10. Котельная №7

Наладочный расчет.

Исходные данные

Расчетная температура наружного воздуха:	-47°C
Расчетная температура теплоносителя в подающем трубопроводе	95°C
Расчетное значение напора на обратном трубопроводе на источнике	2,2 атм (22,7 м)
Доля утечки из тепловой сети (СНиП 2.04.07-86)	0,25%
Расчетный располагаемый напор в системе отопления у потребителя	4 м

В результате наладочного расчета системы теплоснабжения от Котельной №7 было определено значение требуемого располагаемого напора на источнике, равного **9,9 м**. Самым «плохим» потребителем по результатам теплогидравлического расчета является потребитель, расположенный по адресу ул.Октябрьская д.41.

Результаты наладочного расчета.

Наладочный расчет с учетом тепловых потерь по нормативам.

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за ч.	4.387, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	2.449, Гкал/ч
Расход тепла на открытые системы ГВС	1.728, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем тр-де	0.13297, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном тр-де	0.05680, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем тр-де	0.002, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном тр-де	0.003, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплоснабжения	0.016, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем тр-де	118.359, т/ч
Суммарный расход в обратном тр-де	98.460, т/ч
Суммарный расход на подпитку	19.899, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	98.760, т/ч
Суммарный расход воды на систему ГВС (открытая сх.)	19.527, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	0.072, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	0.072, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплоснабжения	0.229, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	32.900, м
Давление в обратном трубопроводе	22.700, м
Располагаемый напор	10.200, м
Температура в подающем трубопроводе	95.000, °C
Температура в обратном трубопроводе	68.631, °C

Изм	Кол	Лист	Ндок	Подпись	Дата

Поверочный расчет.

Исходные данные

Текущая температура наружного воздуха:	-47°C
Текущая температура теплоносителя в подающем трубопроводе	95°C
Текущее значение напора на обратном трубопроводе на источнике	2,2 атм (22,7 м)
Текущий располагаемый напор на выходе из источника	2,3 атм (23,8 м)

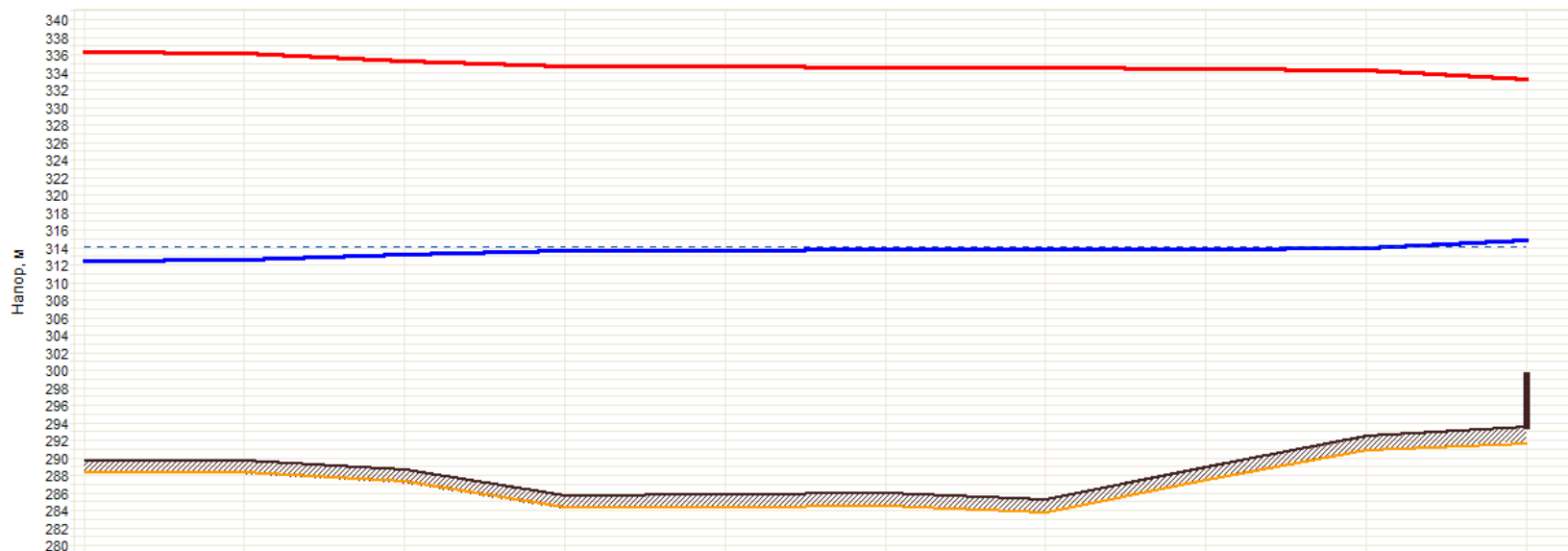
В результате поверочного расчета системы теплоснабжения от Котельной №7 был выполнен расчет потокораспределения теплоносителя с учетом значений фактических (текущих) температур наружного воздуха, теплоносителя в подающем трубопроводе и фактического располагаемого напора на источнике.

Поверочный расчет с учетом тепловых потерь по нормативам.

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за ч.	3.749, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	2.470, Гкал/ч
Расход тепла на открытые системы ГВС	1.065, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем тр-де	0.13548, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном тр-де	0.05796, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем тр-де	0.002, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном тр-де	0.003, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплоснабжения	0.016, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем тр-де	110.408, т/ч
Суммарный расход в обратном тр-де	93.842, т/ч
Суммарный расход на подпитку	16.566, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	110.183, т/ч
Суммарный расход воды на систему ГВС (открытая сх.)	16.194, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	0.072, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	0.072, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплоснабжения	0.229, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	46.500, м
Давление в обратном трубопроводе	22.700, м
Располагаемый напор	23.800, м
Температура в подающем трубопроводе	95.000, °C
Температура в обратном трубопроводе	70.937, °C

							Лист
							100
Изм	Кол	Лист	Ндок	Подпись	Дата	1113-БОД-38-001	

Анализ результатов теплогидравлического расчета.



Наименование узла	Котельная №7	ТК 7-1-2	ТК 7-1-1	1	ТК 7-4-2А	ТК 7-4-2	ТК 7-4-3	ТК 7-4-10	4	д.41
Геодезическая высота, м	289.7	289.7	288.73	285.75	285.83	286	285.3	289	292.5	293.5
Напор в обратном трубопроводе, м	312.4	312.466	313.173	313.515	313.618	313.66	313.712	313.735	313.88	314.67
Располагаемый напор, м	23.8	23.643	21.954	21.147	20.902	20.801	20.679	20.623	20.274	18.399
Длина участка, м	4	22	88	35	15	26	55	45	66	
Диаметр участка, м	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.1	0.05	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.091	0.981	0.466	0.141	0.059	0.07	0.033	0.203	1.089	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.066	0.707	0.342	0.103	0.043	0.051	0.023	0.145	0.786	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	1.237	1.731	0.595	0.519	0.512	0.425	0.198	0.426	0.529	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-1.05	-1.469	-0.51	-0.443	-0.437	-0.363	-0.168	-0.36	-0.449	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	19.003	37.174	4.415	3.361	3.272	2.255	0.494	3.768	13.756	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	13.697	26.787	3.236	2.452	2.383	1.645	0.354	2.69	9.925	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	76.7335	107.3655	36.9315	32.2101	31.7828	26.3652	12.2881	11.7575	3.6443	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-65.1308	-91.1227	-31.6042	-27.4986	-27.1055	-22.5072	-10.3901	-9.9269	-3.0938	

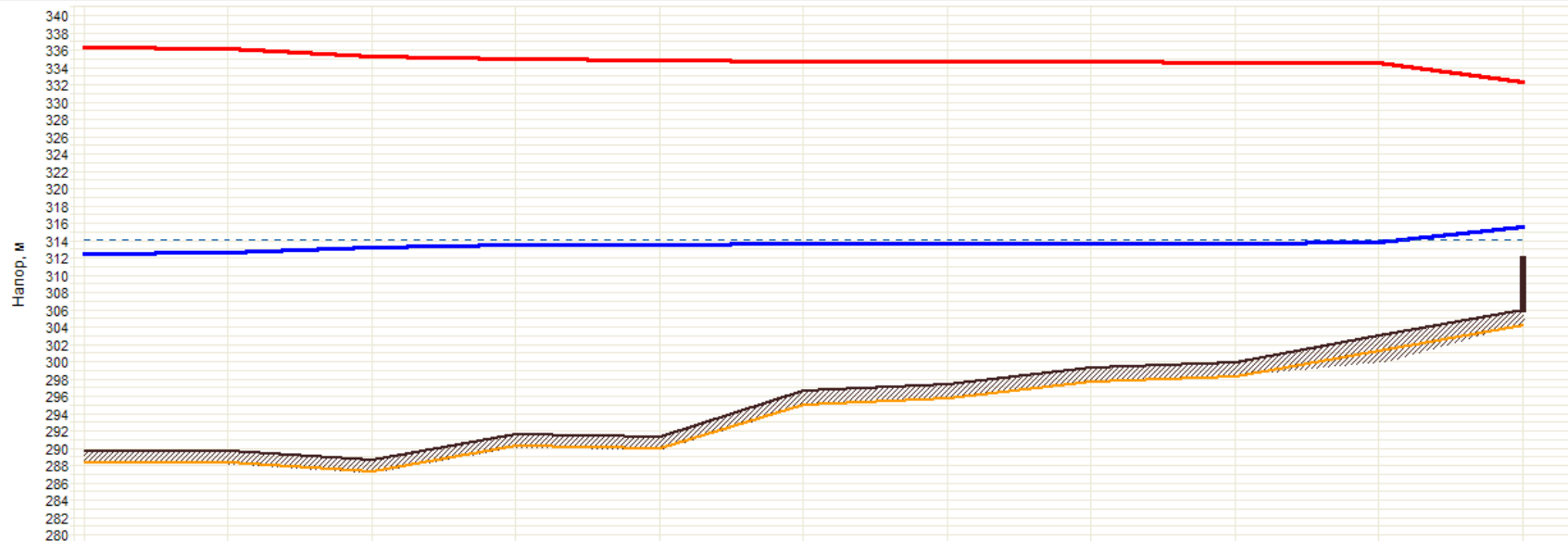
Рис.3.25 Пьезометрический график от Котельной №7 до самого плохого потребителя – ул.Октябрьская д.41

Изм	Кол	Лист	Ндок	Подпись	Дата

1113-БОД-38-001

Лист

101



Наименование узла	Котельная №7	ТК 7-1-2	ТК 7-1-1	ТК 7-3-1	ТК 7-3-2	ТК 7-3-22	ТК 7-3-23	ТК 7-3-24	ТК 7-3-25	ТК 7-3-26	д.30/1
Геодезическая высота, м	289.7	289.7	288.73	291.67	291.38	296.6	297.34	299.28	300	303	306
Напор в обратном трубопроводе, м	312.4	312.466	313.173	313.397	313.451	313.582	313.601	313.613	313.629	313.645	315.53
Располагаемый напор, м	23.8	23.643	21.954	21.427	21.299	20.993	20.948	20.921	20.885	20.849	16.686
Длина участка, м	4	22	44	11	179	26	16	21	27	41	
Диаметр участка, м	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.05	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.091	0.981	0.304	0.073	0.175	0.025	0.016	0.021	0.02	2.281	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.066	0.707	0.224	0.054	0.131	0.019	0.012	0.015	0.016	1.882	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	1.237	1.731	0.68	0.668	0.255	0.255	0.255	0.255	0.221	0.972	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-1.05	-1.469	-0.584	-0.574	-0.221	-0.221	-0.221	-0.221	-0.197	-0.883	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	19.003	37.174	5.751	5.558	0.815	0.815	0.814	0.814	0.615	46.357	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	13.697	26.787	4.241	4.097	0.612	0.613	0.613	0.613	0.491	38.259	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	76.7335	107.3655	42.1671	41.4514	15.8146	15.8069	15.8058	15.8051	13.7268	6.6994	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-65.1308	-91.1227	-36.195	-35.5763	-13.6862	-13.6939	-13.6951	-13.6958	-12.2451	-6.0851	

Рис.3.26 Пьезометрический график от Котельной №7 до потребителя – ул. П.Поручикова д.30/1

Изм	Кол	Лист	Ндок	Подпись	Дата

1113-БОД-38-001

Лист

102

3.11. Котельная а/с «Витим»

Наладочный расчет.

Исходные данные	
Расчетная температура наружного воздуха:	-47°C
Расчетная температура теплоносителя в подающем трубопроводе	95°C
Расчетное значение напора на обратном трубопроводе на источнике	4,2 атм (43,4 м)
Доля утечки из тепловой сети (СНиП 2.04.07-86)	0,25%
Расчетный располагаемый напор в системе отопления у потребителя	4 м

В результате наладочного расчета системы теплоснабжения от Котельной «Витим» было определено значение требуемого располагаемого напора на источнике, равного **40 м**. Самым «плохим» потребителем по результатам теплогидравлического расчета является потребитель, расположенный по адресу ул.П.Поручикова д.30/1.

Результаты наладочного расчета.

Наладочный расчет с учетом тепловых потерь по нормативам.

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за ч.	1.985,
Гкал/ч	
Расход тепла на систему отопления	1.362, Гкал/ч
Расход тепла на открытые системы ГВС	0.569, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем тр-де	0.02845, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном тр-де	0.01576, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем тр-де	0.001, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном тр-де	0.001, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплопотребления	0.008,
Гкал/ч	
Суммарный расход в подающем тр-де	61.053, т/ч
Суммарный расход в обратном тр-де	54.560, т/ч
Суммарный расход на подпитку	6.493, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	54.680, т/ч
Суммарный расход воды на систему ГВС (открытая сх.)	6.364,
т/ч	
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	0.009, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	0.009, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплопотребления	0.111, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	83.400, м
Давление в обратном трубопроводе	43.400, м
Располагаемый напор	40.000, м
Температура в подающем трубопроводе	95.000,°C
Температура в обратном трубопроводе	69.332,°C

									Лист
									103
Изм	Кол	Лист	Ндок	Подпись	Дата	1113-БОД-38-001			

Поверочный расчет.

Исходные данные

Текущая температура наружного воздуха:	-47°C
Текущая температура теплоносителя в подающем трубопроводе	95°C
Текущее значение напора на обратном трубопроводе на источнике	4,2 атм (43,4 м)
Текущий располагаемый напор на выходе из источника	1,3 атм (13,4 м)

В результате поверочного расчета системы теплоснабжения от Котельной «Витим» был выполнен расчет потокораспределения теплоносителя с учетом значений фактических (текущих) температур наружного воздуха, теплоносителя в подающем трубопроводе и фактического располагаемого напора на источнике.

Поверочный расчет с учетом тепловых потерь по нормативам.

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за ч.	1.764, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	1.361, Гкал/ч
Расход тепла на открытые системы ГВС	0.349, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем тр-де	0.02849, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном тр-де	0.01584, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем тр-де	0.001, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном тр-де	0.001, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплоснабжения	0.008, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем тр-де	55.426, т/ч
Суммарный расход в обратном тр-де	49.857, т/ч
Суммарный расход на подпитку	5.568, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	55.361, т/ч
Суммарный расход воды на систему ГВС (открытая сх.)	5.439, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	0.009, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	0.009, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплоснабжения	0.111, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	56.800, м
Давление в обратном трубопроводе	43.400, м
Располагаемый напор	13.400, м
Температура в подающем трубопроводе	95.000, °C
Температура в обратном трубопроводе	69.670, °C

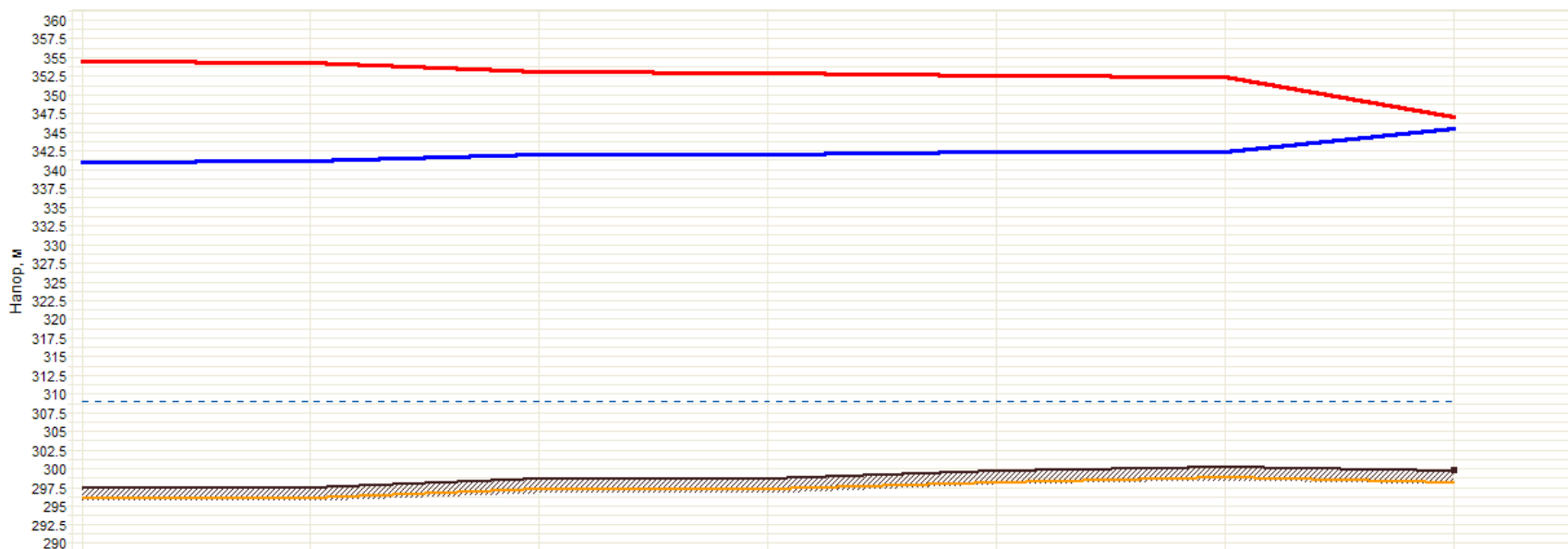
Изм	Кол	Лист	Ндок	Подпись	Дата

1113-БОД-38-001

Лист

104

Анализ результатов теплогидравлического расчета.

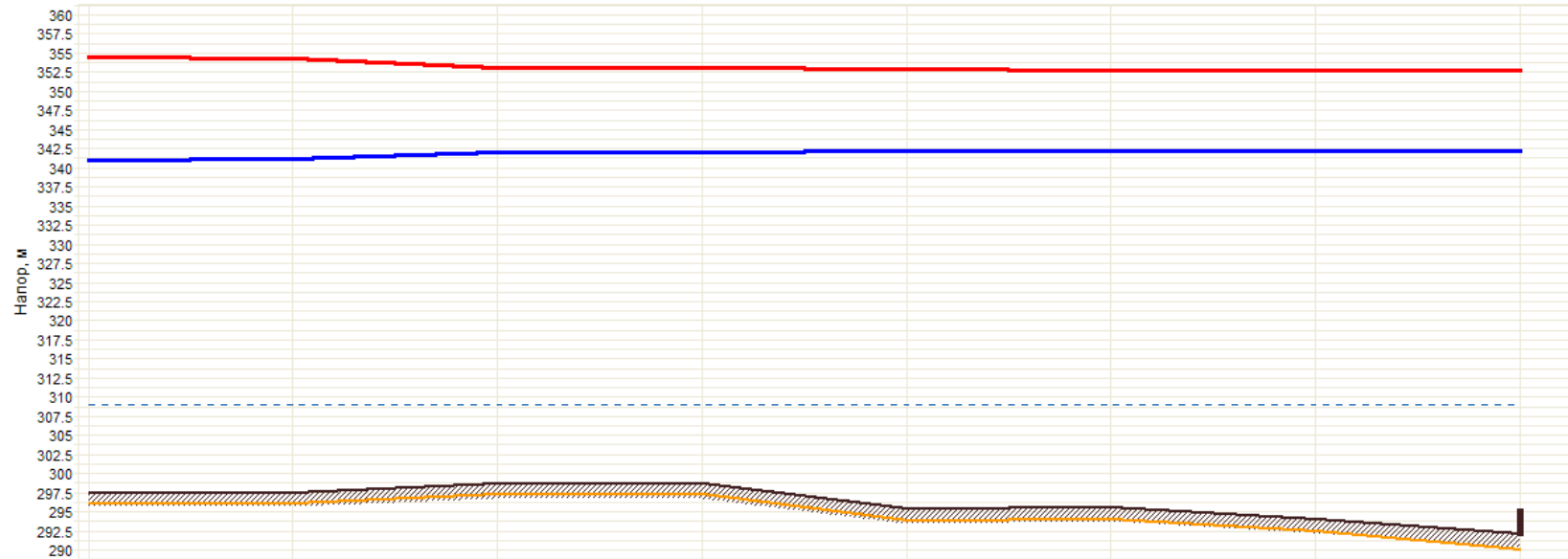


Наименование узла	Котельная "Витим"	ТК 1	2	1	ТК 2	ТК 3	баня а/с "Витим"
Геодезическая высота, м	297.5	297.5	298.68	298.68	299.75	300.35	299.85
Напор в обратном трубопроводе, м	340.9	341.029	341.935	341.991	342.224	342.347	345.45
Располагаемый напор, м	13.4	13.112	11.029	10.897	10.341	10.046	1.535
Длина участка, м	4	65	4	32	17	29	
Диаметр участка, м	0.1	0.1	0.082	0.082	0.082	0.027	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.159	1.176	0.076	0.323	0.172	5.406	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.129	0.907	0.056	0.233	0.124	3.105	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	1.269	0.855	0.774	0.564	0.564	1.211	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-1.14	-0.75	-0.662	-0.478	-0.478	-0.917	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	33.201	15.081	15.862	8.416	8.416	155.346	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	26.789	11.624	11.598	6.062	6.063	89.223	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	34.9884	23.5666	14.3527	10.4466	10.4462	2.4339	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-31.4242	-20.6842	-12.2683	-8.8614	-8.8618	-1.8438	

Рис. 3.27 Пьезометрический график от котельной «Витим» до самого плохого потребителя - Бани

Изм	Кол	Лист	Ндок	Подпись	Дата

1113-БОД-38-001



Наименование узла	Котельная "Витим"	ТК 1	2	6	ТК 4	ТК 5	ТК 6	д.16
Геодезическая высота, м	297.5	297.5	298.68	298.7	295.4	295.64	294.07	292.18
Напор в обратном трубопроводе, м	340.9	341.029	341.935	341.961	342.056	342.149	342.154	342.17
Располагаемый напор, м	13.4	13.112	11.029	10.973	10.764	10.559	10.549	10.51
Длина участка, м	4	65	11	41	40	7	29	
Диаметр участка, м	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.05	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.159	1.176	0.031	0.114	0.111	0.005	0.022	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.129	0.907	0.026	0.095	0.093	0.005	0.018	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	1.269	0.855	0.334	0.334	0.334	0.172	0.111	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-1.14	-0.75	-0.305	-0.305	-0.305	-0.169	-0.1	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	33.201	15.081	2.318	2.318	2.318	0.62	0.625	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	26.789	11.624	1.937	1.937	1.938	0.599	0.508	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	34.9884	23.5666	9.2127	9.2125	9.2117	4.7433	0.7681	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-31.4242	-20.6842	-8.4172	-8.4174	-8.4182	-4.6607	-0.6919	

Рис. 3.28 Пьезометрический график от котельной «Витим» до самого удаленного потребителя – ул.О.Кошевого д.16

Изм	Кол	Лист	Ндок	Подпись	Дата

1113-БОД-38-001

Лист

106

ГЛАВА 5. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК И МАКСИМАЛЬНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ ТЕПЛОПОТРЕБЛЯЮЩИМИ УСТАНОВКАМИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ, В ТОМ ЧИСЛЕ В АВАРИЙНЫХ РЕЖИМАХ.

Водоподготовка осуществляется только на ЦОК №2. Данных о производительности водоподготовительных установок нет.

ГЛАВА 6. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОМУ ПЕРЕВООРУЖЕНИЮ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

В данной работе рассматривается два варианта развития системы теплоснабжения г.Бодайбо.

Первый вариант.

Данный вариант предусматривает сохранение существующего положения – теплоснабжение города осуществляется десятью муниципальными котельными и двумя котельными на предприятиях. При таком варианте развития необходимо проведение следующих мероприятий:

1) Существующего резерва тепловой мощности действующих котельных г.Бодайбо достаточно для покрытия перспективного спроса на тепловую энергию до 2028 года. Проблемой является износ оборудования котельных. Для обеспечения нормальной работы теплоисточников необходима замена устаревшего и выработавшего свой срок службы котлового оборудования на более новое.

2) Обязательное внедрение на котельных систем водоподготовки с целью увеличения сроков службы котлового оборудования и предупреждения преждевременного выхода из строя котлов.

3) Обеспечение возможности работы котельных на резервном топливе.

4) Установка узлов учета отпуска тепловой энергии потребителям на каждом из теплоисточников.

5) В соответствии с ФЗ № 261 от 23 ноября 2009 года «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», провести обязательные энергетические обследования котельных, действующих на территории г.Бодайбо.

Второй вариант.

Второй вариант развития схемы теплоснабжения включает в себя мероприятия, указанные в генеральном плане г.Бодайбо, и предусматривает следующие изменения:

1) I очередь:

- ЦОК №2 перевести в пиковый режим работы. Потребителей переключить на ЦОК №1 (ориентировочно 2014г.). На базе ЦОК №2 установить ЦТП-2.

- Переключить потребителей с котельной №3 и котельной «ЛЗДТ» на блочно-модульную котельную.

- Перевести котельную «Металлист» на твердое топливо.

- Переключить потребителей котельной №7 на ЦТП-2.

2) Расчетный срок:

- Теплоснабжение города предусматривается от следующих теплоисточников: ЦОК №1 (с установленной мощностью 60Гкал/час), ЦОК №2 (пиковый режим), Котельная «СМП», Котельная «Металлист», Котельная «МК-135», Котельная «МО-44», Котельная «Витим», блочно-модульная котельная. На базе Котельной №7 устанавливается ЦТП.

										<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Кол</i>	<i>Лист</i>	<i>Ндоп</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	1113-БОД-38-001				108

- Предлагаемые к строительству жилые и общественные здания, а так же проектируемые зоны застройки индивидуальными жилыми домами запроектированы от индивидуальных электрических источников тепла, с возможностью последующего подключения к проектируемым и существующим сетям теплоснабжения.

ГЛАВА 7. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И РЕКОНСТРУКЦИИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ И СООРУЖЕНИЙ НА НИХ.

Первый вариант.

Данный вариант предусматривает сохранение существующего положения. При таком варианте развития системы теплоснабжения предусматриваются следующие мероприятия:

- 1) Плановая замена ветхих и изношенных сетей в г.Бодайбо.
- 2) В соответствии с ФЗ № 261 от 23 ноября 2009 года «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», провести обязательные энергетические обследования тепловых сетей на территории г.Бодайбо.

Второй вариант.

Второй вариант развития схемы теплоснабжения включает в себя мероприятия, указанные в генеральном плане г.Бодайбо.

Схема теплоснабжения города предусматривается двухконтурной. Первый контур представляет собой транзитную тепломагистраль с параметрами теплоносителя 130-80 С. Второй контур – это существующие сети к потребителям с параметрами теплоносителя 95/70°С от центральных тепловых пунктов. Строительство магистральных теплопроводов предусматривается в двухтрубном исполнении с подземной прокладкой в непроходных каналах.

От ЦОК-1 предусматривается устройство тепловых выводов и прокладка тепловых сетей к проектируемым ЦТП.

1) I очередь:

- Устройство двух тепловых выводов от ЦОК-1.
- Строительство транзитной тепломагистрали до вводимых ЦТП : ЦТП-1, ЦТП-2, ЦТП-4, ЦТП-4А, ЦТП-6

В настоящий момент работы, запланированные в I очереди строительства, частично выполнены с внесением изменений в первоначальный проект. На сегодняшний день на территории г.Бодайбо действуют три центральных тепловых пункта – ЦТП-1, ЦТП-4 и ЦТП-6, осуществляется монтаж ЦТП-4А.Трассировка транзитной тепломагистрали до центральных тепловых пунктов отличается от первоначального проекта.

2) Расчетный срок:

- Установка центрального теплового пункта на базе Котельной №7.
- Строительство транзитной тепломагистрали от ЦОК №1 до ЦТП-2, и от ЦТП-2 до ЦТП №7.

									<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Кол</i>	<i>Лист</i>	<i>Ндок</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	1113-БОД-38-001			109

ГЛАВА 8. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ.

Перспективные топливные балансы представлены в Таблице 8.1.1

Таблица 8.1.1.

№ п/п	Наименование котельной	Топливо				Вид топлива
		I очередь		Расчетный срок		
		тонн	т.у.т.	тонн	т.у.т.	
1	ЦОК №1	29001,4	21403	32040,5	23645,8	уголь
2	ЦОК №2	-	-	-	-	нефть
		-	--	-	-	мазут
3	Котельная №3	-	-	-	-	уголь
4	Блочно-модульная котельная	н/д	н/д	н/д	н/д	уголь
5	Котельная «МК-135»	1527	1127	1527	1127	уголь
6	Котельная «МО-44»	1131	835	1131	835	уголь
7	Котельная «ЛЗДТ»	н/д	н/д	н/д	н/д	уголь
8	Котельная «Металлист»	н/д	н/д	н/д	н/д	нефть
9	Котельная «СМП»	1484	2122	1484	2122	уголь
10	Котельная №7	-	-	-	-	уголь
		-	-	-	-	нефть
11	Котельная а/с «Витим»	714	1021	714	1021	уголь

ГЛАВА 9. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ.

Под надежностью системы теплоснабжения понимают способность проектируемых и действующих источников тепловой энергии, тепловых сетей и в целом системы централизованного теплоснабжения обеспечивать в течение заданного времени требуемые режимы, параметры и качество теплоснабжения.

Расчет допустимого времени устранения аварий в системах отопления жилых домов.

Отказ теплоснабжения потребителя – событие, приводящее к падению температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже +12°C. Расчет времени снижения температуры в жилом здании до +12°C при внезапном прекращении теплоснабжения производится по следующей формуле:

$$z = \beta \cdot \ln \left(\frac{t_{в} - t_{н}}{t_{в,а} - t_{н}} \right)$$

Где: β – коэффициент аккумуляции помещения (здания), принимаем 70ч;

$t_{в}$ – внутренняя температура, которая устанавливается в помещении через время z в часах, после наступления исходного события, °C;

$t_{н}$ – температура наружного воздуха, усредненная на периоде времени, °C;

$t_{в,а}$ – внутренняя температура, которая устанавливается критерием отказа теплоснабжения, °C;

Повторяемость температур наружного воздуха принимаем по «Пособие к СНиП 23-01-99 Строительная климатология», Глава 2, Раздел 2, Таблица 2.5.

Результаты расчета времени снижения температуры внутри отапливаемого помещения представлены в Таблице 1.9.2.

						Лист
1113-БОД-38-001						110
Изм	Кол	Лист	Ндоп	Подпись	Дата	

Вариант №1

Таблица 10.1

№ п/п	Мероприятие	Сумма капиталовложений, тыс.руб.	Примечание
1	Замена устаревшего оборудования на котельных ЦОК №1 и ЦОК №2	36400	Установка новых котлов
2	Установка ВПУ	15000	ВПУ для обеспечения водоподготовки на каждой из котельных
3	Проведение энергетического обследования	3300	Проведение энергетического обследование и составление энергетического паспорта на котельные.
4	Плановая замена ветхих и изношенных сетей	138000	-
5	Проведение энергетического обследования тепловых сетей	5000	-
	Итого:	197700	

Вариант №2

Таблица 10.2

№ п/п	Мероприятие	Сумма капиталовложений, тыс.руб.	Примечание
1	Замена устаревшего оборудования на котельных ЦОК №1 и ЦОК №2	36400	Установка новых котлов:
2	Установка ВПУ	1500	ВПУ для обеспечения водоподготовки на ЦОК №1
3	Проведение энергетического обследования	300	Проведение энергетического обследование и составление энергетического паспорта на ЦОК №1
4	Проведение энергетического обследования тепловых сетей	5000	-
6	Установка ЦТП	28000	ЦТП-2, ЦТП №7
7	Прокладка новых тепловых сетей	230000	2 D 500 – 0,06 км 2 D 400 – 4,21 км 2 D 300 – 2,727 км 2 D 200– 2,88 км 2 D 150 – 0,52 км (по данным Генерального плана)
	Итого:	301200	

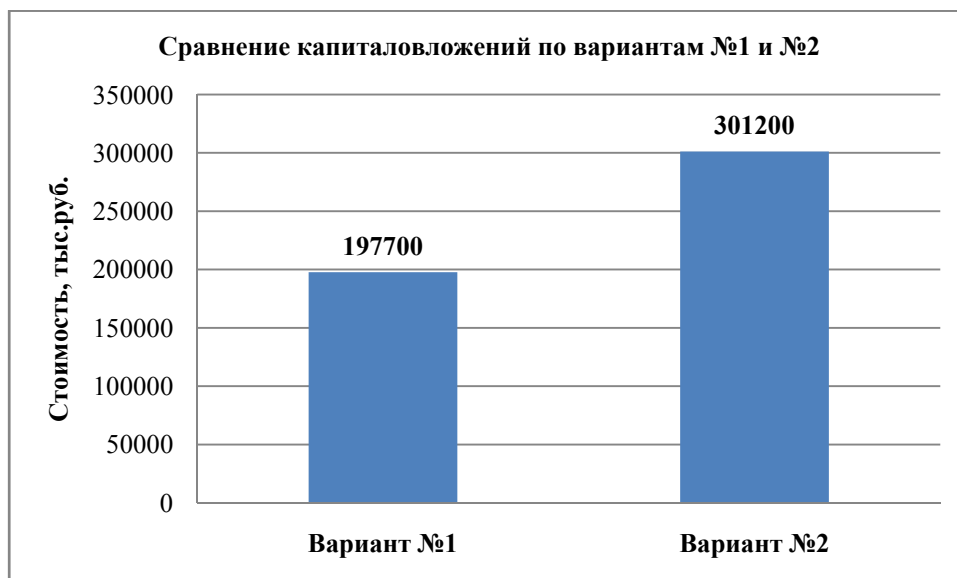


Рис.10.1 Диаграмма сравнения капиталовложений.

ГЛАВА 11. ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЕДИНОЙ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ.

Решение по установлению единой теплоснабжающей организации осуществляется на основании критериев определения единой теплоснабжающей организации, установленных в правилах организации теплоснабжения, утверждаемых Правительством Российской Федерации. В соответствии со статьей 2 пунктом 28 Федерального закона 190 «О теплоснабжении»: «Единая теплоснабжающая организация в системе теплоснабжения (далее – единая теплоснабжающая организация) - теплоснабжающая организация, которая определяется в схеме теплоснабжения федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным Правительством Российской Федерации на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения (далее - федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения), или органом местного самоуправления на основании критериев и в порядке, которые установлены правилами организации теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации».

В соответствии со статьей 6 пунктом 6 Федерального закона 190 «О теплоснабжении»: «К полномочиям органов местного самоуправления поселений, городских округов по организации теплоснабжения на соответствующих территориях относится утверждение схем теплоснабжения поселений, городских округов с численностью населения менее пятисот тысяч человек, в том числе определение единой теплоснабжающей организации»

Предложения по установлению единой теплоснабжающей организации осуществляются на основании критериев определения единой теплоснабжающей организации, установленных в правилах организации теплоснабжения, утверждаемых Правительством Российской Федерации. Предлагается использовать для этого нижеследующий раздел проекта Постановления Правительства Российской Федерации «Об утверждении правил организации теплоснабжения», предложенный к утверждению Правительством Российской Федерации в соответствии со статьей 4 пунктом 1 ФЗ-190 «О теплоснабжении»:

Критерии и порядок определения единой теплоснабжающей организации:

1. Статус единой теплоснабжающей организации присваивается органом местного

