



СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА БОРОДИНО НА ПЕРИОД С 2013 ГОДА ДО 2028 ГОДА. АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2026 ГОД.

Том 2. Обосновывающие материалы

Глава 6. Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах

ЕТС-47.ПП25-01.П.00.06-ОМ-СТ

Том 2.6.



СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА БОРОДИНО НА ПЕРИОД С 2013 ГОДА ДО 2028 ГОДА. АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2026 ГОД.

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Том 2. Обосновывающие материалы

Глава 6. Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах

ЕТС-47.ПП25-01.П.00.06-ОМ-СТ

Том 2.6.

Главный инженер

А.В. Горчаков


Главный инженер проекта

Е. Л. Миронова

СОСТАВ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
1	ЕТС-47.ПП25-01.П.00.00-УЧ-СТ	Утверждаемая часть схемы теплоснабжения	
		Обосновывающие материалы	
2.1	ЕТС-47.ПП25-01.П.00.01-ОМ-СТ	Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения	
2.2	ЕТС-47.ПП25-01.П.00.02-ОМ-СТ	Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения	
2.3	ЕТС-47.ПП25-01.П.00.03-ОМ-СТ	Электронная модель системы теплоснабжения города	
2.4	ЕТС-47.ПП25-01.П.00.04-ОМ-СТ	Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей	
2.5	ЕТС-47.ПП25-01.П.00.05-ОМ-СТ	Мастер-план развития систем теплоснабжения города	
2.6	ЕТС-47.ПП25-01.П.00.06-ОМ-СТ	Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя тепло потребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах;	
2.7	ЕТС-47.ПП25-01.П.00.07-ОМ-СТ	Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии	
2.8	ЕТС-47.ПП25-01.П.00.08-ОМ-СТ	Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них	
2.9	ЕТС-47.ПП25-01.П.00.09-ОМ-СТ	Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения	
2.10	ЕТС-47.ПП25-01.П.00.10-ОМ-СТ	Перспективные топливные балансы	
2.11	ЕТС-47.ПП25-01.П.00.11-ОМ-СТ	Оценка надежности теплоснабжения	
2.12	ЕТС-47.ПП25-01.П.00.12-ОМ-СТ	Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение	
2.13	ЕТС-47.ПП25-01.П.00.13-ОМ-СТ	Индикаторы развития системы теплоснабжения	
2.14	ЕТС-47.ПП25-01.П.00.14-ОМ-СТ	Ценовые (тарифные) последствия	
2.15	ЕТС-47.ПП25-01.П.00.15-ОМ-СТ	Реестр единых теплоснабжающих организаций	
2.16	ЕТС-47.ПП25-01.П.00.16-ОМ-СТ	Реестр проектов схемы теплоснабжения	

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Согласовано			

						ЕТС-47.ПП25-01.П.00.06-СП				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата					
ГИП		Миронова			05.25	Состав проектной документации		Стадия	Лист	Листов
					П			1	2	
					ООО «КИЦ»					

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
2.17	ЕТС-47.ПП25-01.П.00.17-ОМ-СТ	Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения	
2.18	ЕТС-47.ПП25-01.П.00.18-ОМ-СТ	Сводный том изменений, выполненных в актуализированной схеме теплоснабжения	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

ЕТС-47.ПП25-01.П.00.06-СП

Лист

2

Изм.

Колуч.

Лист

№ док.

Подп.

Дата

ВВЕДЕНИЕ

Проектная документация разработана на основании задания на проектирование по объекту «Схема теплоснабжения города Бородино на период с 2013 года до 2028 года. Актуализация на 2026 год.».

Раздел разработан в соответствии со следующими документами:

- Постановление Правительства Российской Федерации от 22 февраля 2012 года №154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения»;
- «Методические указания по разработке схем теплоснабжения» утвержденные приказом Минэнерго России от 5 марта 2019 года №112.

Расчетная производительность ВПУ, величина нормативной и аварийной подпитки тепловых сетей определены исходя из объема воды в тепловых сетях. При наличии тепловой нагрузки, подключенной по зависимой схеме, учтены объемы теплоносителя во внутренних теплопроводах отапливаемых зданий.

Объем теплоносителя в тепловых сетях определен либо по фактической структуре системы теплоснабжения каждого источника, либо по значению расчетной тепловой нагрузки в соответствии.


Расчет технически обоснованных нормативных потерь сетевой воды (ПСВ) в тепловых сетях всех зон действия источников тепловой энергии выполнен в соответствии с:

- затраты сетевой воды на нормативную и аварийную подпитку тепловых сетей;
- расход сетевой воды на собственные нужды ВПУ котельных;
- затраты сетевой воды на пусковое заполнение тепловых сетей и систем теплопотребления после проведения планово-предупредительного ежегодного ремонта, а также при подключении новых сетей и систем;
- технологические сливы в средствах автоматического регулирования и защиты (которые предусматривают такой слив) в размере, не превышающем установленный техническими условиями;
- затраты сетевой воды на проведение плановых эксплуатационных испытаний и промывок в размере, не превышающем технически обоснованные значения.

При проведении расчетов предполагалось выполнение следующих условий:

1. регулирование отпуска тепловой энергии в тепловые сети в зависимости от температуры наружного воздуха принимается по регулированию отопительно-вентиляционной нагрузки с качественным методом регулирования с расчетными параметрами теплоносителя;
2. расчетный расход теплоносителя в тепловых сетях изменяется с темпом присоединения (подключения) суммарной тепловой нагрузки;

Согласовано												
Взам. инв. №												
Подп. и дата												
Инв. № подл.												

						ЕТС-47.ПП25-01.П.00.06-ОМ-СТ						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата							
Разработал	Чепарова				05.25	Обосновывающие материалы						
						Стадия	Лист	Листов				
						П	1	12				
						ООО «КИЦ»						

3. расход теплоносителя на обеспечение нужд горячего водоснабжения потребителей (открытая схема теплоснабжения) рассчитан по условиям нагрузки ГВС и температурному графику ГВС;

4. присоединение (подключение) всех потребителей во вновь создаваемых зонах теплоснабжения на базе запланированных к строительству котельных осуществляется по закрытой схеме присоединения систем горячего водоснабжения через индивидуальные тепловые пункты.

Потери сетевой воды (ПСВ) по отношению к технологическому процессу транспорта тепловой энергии условно разделены на технологические потери и потери с утечками сетевой воды.

К технологическим ПСВ относятся затраты сетевой воды, расходуемой непосредственно на обеспечение заданных режимов работы системы теплоснабжения, а также неизбежные при проведении работ, обеспечивающих надежное и безопасное состояние системы. Технологические ПСВ являются производственными затратами сетевой воды.

Утечки сетевой воды через не плотности соединений трубопроводов, в оборудовании и арматуре в пределах, установленных нормативными документами, значений как технически неизбежные при транспорте тепловой энергии также отнесены к производственным ПСВ.

К непроизводственным отнесены все ПСВ, превышающие установленные (нормируемые) значения технологических потерь и нормативную утечку, а также ПСВ, связанные с повреждениями трубопроводов и оборудования, нарушениями нормальных режимов теплоснабжения, приводящие к сливам сетевой воды. К таким потерям относится аварийная подпитка тепловых сетей. Основной составляющей нормируемых эксплуатационных ПСВ является нормируемая утечка сетевой воды из тепловой сети и систем теплоснабжения.

Одним из существенных вопросов определения нормируемых технологических ПСВ является определение составляющей затрат сетевой воды на заполнение трубопроводов и систем теплоснабжения после проведения плановых ремонтов и при пуске в работу новых сетей после монтажа. В соответствии с это количество сетевой воды ежегодно принимается равным 1,5-кратному объему (емкости) трубопроводов и систем теплоснабжения в целом.

Потери сетевой воды со сливом в системах автоматического регулирования при расчете плановых и перспективных балансов принимались равными нулю ввиду отсутствия на тепловых сетях средств автоматического регулирования давления и защиты (СРАЗ).

Потери сетевой воды на проведение плановых эксплуатационных испытаний и промывок тепловых сетей и систем теплоснабжения включают в себя неизбежные ПСВ при проведении этих работ в соответствии с утвержденными в установленном порядке методическими указаниями, включая подготовительные работы, отключение отдельных участков тепловых сетей и систем теплоснабжения, опорожнение (при необходимости) и их последующее включение в работу. Применяемые при этом методы и средства должны предусматривать минимальные ПСВ.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	<p>ЕТС-47.ПП25-01.П.00.06-ОМ-СТ</p>						Лист	
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					2

Расчетные годовые ПСВ на эти виды работ определяются исходя из установленной ПТЭ периодичности проведения и физического объема в планируемом году и эксплуатационных норм ПСВ, разработанных и утвержденных руководством энергоснабжающей организации по каждому виду работ для тепловых сетей, находящихся на балансе.

Проведение испытаний, как правило, планируется на предстоящий летний период. Ориентировочно рекомендуется принимать затраты сетевой воды на каждый вид испытаний и каждую промывку в размере 0,5-кратного объема испытываемых (промываемых) тепловых сетей.

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 3
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ЕТС-47.ПП25-01.П.00.06-ОМ-СТ			

1. РАСЧЕТНАЯ ВЕЛИЧИНА НОРМАТИВНЫХ ПОТЕРЬ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ В ТЕПЛОВЫХ СЕТЯХ В ЗОНАХ ДЕЙСТВИЯ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

Величины нормативных потерь тепловой энергии, а также фактических потерь тепловой энергии для основных источников теплоснабжения (предоставивших соответствующие сведения) представлены в таблице 1.1 и 1.2.

Таблица 1.1 – Перспективный расход воды на компенсацию потерь и затрат теплоносителя при передаче тепловой энергии в зоне действия котельной №1 АО «КрасЭко», тыс.м³

Наименование показателя	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Всего подпитка тепловой сети, в том числе:	233,46	233,5	н.д	н.д	261,3	261,3	261,3	261,3	261,3
нормативные утечки теплоносителя	26,27	38,88	37,06	33,01	38,17	38,88	38,88	38,88	38,88
сверхнормативные утечки теплоносителя и отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели ГВС	207,19	194,6	н.д	н.д	223,1	222,4	222,4	222,4	222,4

Таблица 1.2 – Перспективный расход воды на компенсацию потерь и затрат теплоносителя при передаче тепловой энергии в зоне действия котельной №2 АО «КрасЭко», тыс.м³

Наименование показателя	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Всего подпитка тепловой сети, в том числе:	112,34	112,34	271,36	285,16	283,31	283,31	283,31	283,31	283,31
нормативные утечки теплоносителя	26,8	30,3	28,0	27,55	29,5	30,3	30,3	30,3	30,3
сверхнормативные утечки теплоносителя и отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели ГВС	85,55	82,07	-	-	253,81	253,04	253,04	253,04	253,04

Как видно из таблиц 1.1, 1.2 в сетях г. Бородино наблюдаются значительные сверхнормативные утечки теплоносителя, наличие которых объясняется недостаточным оприбориванием узлами коммерческого учета потребителей, и как следствие несанкционированным открытым водоразбором горячего водоснабжения.

Инт. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЕТС-47.ПП25-01.П.00.06-ОМ-СТ

Лист

4

2. МАКСИМАЛЬНЫЙ И СРЕДНЕЧАСОВОЙ РАСХОД ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ (РАСХОД СЕТЕВОЙ ВОДЫ) НА ГОРЯЧЕЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОТКРЫТОЙ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ В ЗОНЕ ДЕЙСТВИЯ КАЖДОГО ИСТОЧНИКА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ, РАССЧИТЫВАЕМЫЙ С УЧЕТОМ ПРОГНОЗНЫХ СРОКОВ ПЕРЕВОДА ПОТРЕБИТЕЛЕЙ, ПОДКЛЮЧЕННЫХ К ОТКРЫТОЙ СИСТЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ (ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ), НА ЗАКРЫТУЮ СИСТЕМУ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Согласно данным, предоставленным для актуализации схемы теплоснабжения г. Бородино у потребителей котельных №1 и №2 принята открытая схема ГВС.

Для оценки соответствия фактических расходов сетевой воды на ГВС договорным расходам теплоносителя при открытой схеме должны использоваться сведения об организации коммерческого учета у потребителей за последний отчетный период, а также сведения по годам о перспективных сроках установки приборов учета горячей воды у потребителей, у которых он отсутствует. Согласно данным, предоставленным для актуализации схемы теплоснабжения г. Бородино у потребителей котельных №1 и №2 приборы учета отсутствуют, поэтому необходимо предусмотреть мероприятия по установке приборов учета у потребителей.

Дополнительных мероприятий по переводу потребителей на закрытую схему не предусматривается.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №										
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ЕТС-47.ПП25-01.П.00.06-ОМ-СТ				Лист		
										5		

3. СВЕДЕНИЯ О НАЛИЧИИ БАКОВ-АККУМУЛЯТОРОВ

Котельная №1

На котельной №1 установлен один бак аккумулятор объемом 50 м³. На данный момент бак не используется.

Подпитка тепловой сети производится в обратный трубопровод на ЦТП №2 водой из общегородского водопровода.

Котельная №2

На котельной №2 установлены два бака аккумулятора объемом 200 и 400 м³.

Исходная вода из общегородского водовода насосами исходной воды подается на теплообменники, где нагревается до температуры 20-40°C. Далее подогретая вода поступает на натрий-катионитовые фильтры. Умягченная вода с требуемой жесткостью подогревается в водоводяных теплообменниках и подается в вакуумный деаэратор. Деаэрированная вода поступает в аккумуляторные баки. Вода из аккумуляторных баков подпиточными насосами подается на подпитку обратной теплосети.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ЕТС-47.ПП25-01.П.00.06-ОМ-СТ		Лист
								6

4. НОРМАТИВНЫЙ И ФАКТИЧЕСКИЙ (ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО И АВАРИЙНОГО РЕЖИМОВ) ЧАСОВОЙ РАСХОД ПОДПИТОЧНОЙ ВОДЫ В ЗОНЕ ДЕЙСТВИЯ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

Данные о нормативных и фактических расходах подпиточной воды для эксплуатационного и аварийного режимов в зоне действия источников тепловой энергии представлены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Нормативный и фактический среднечасовой расход подпиточной воды в зоне действия источников тепловой энергии на 2024 год

Источник теплоснабжения (подпитки)	Нормативный расход, м³/ч	Фактический расход, м³/ч
	Эксплуатационный режим	
Котельная №1	4,54	н/д
Котельная №2	3,51	н/д
	Аварийный режим	
Котельная №1	36,36	н/д
Котельная №2	28,09	н/д

Как видно из таблицы 4.1 фактических данных о расходах подпиточной воды предоставлено не было.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

5. СУЩЕСТВУЮЩИЙ И ПЕРСПЕКТИВНЫЙ БАЛАНС ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК И ПОТЕРЬ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ С УЧЕТОМ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Существующий и перспективный баланс ВПУ составлен с учетом прироста тепловой нагрузки и тепловых сетей представлен в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Перспективные балансы производительности ВПУ и подпитки тепловой сети в зоне деятельности АО «КрасЭко»

Параметр	Ед.изм.	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Котельная №1										
Производительность ВПУ	т/ч	210,00	210,00	210,00	210,00	210,00	210,00	210,00	210,00	210,00
Срок службы	лет	40	41	42	43	44	45	46	47	48
Количество баков-аккумуляторов теплоносителя	ед.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Общая емкость баков-аккумуляторов	м³	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
Расчетный часовой расход для подпитки системы теплоснабжения	т/ч	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Всего подпитка тепловой сети, в том числе:	т/ч	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
нормативные утечки теплоносителя	т/ч	3,13	4,63	4,41	3,93	4,54	4,63	4,63	4,63	4,63

Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЕТС-47.ПП25-01.П.00.06-ОМ-СТ

Лист

8

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

										14	
Параметр	Ед.изм.	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	
сверхнормативные утечки теплоносителя	т/ч	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	
Отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели ГВС	т/ч	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	
Объем аварийной подпитки (химически не обработанной и не деаэрированной водой)	т/ч	25,02	37,03	35,30	31,44	36,36	37,03	37,03	37,03	37,03	
Резерв (+)/дефицит (-) ВПУ	т/ч	183,35	183,35	179,00	183,35	183,35	183,35	183,35	183,35	183,35	
Доля резерва	%	0,87	0,87	0,85	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	
Котельная №2											
Производительность ВПУ	т/ч	310,00	310,00	310,00	310,00	310,00	310,00	310,00	310,00	310,00	
Срок службы	лет	28,00	29,00	30,00	31,00	32,00	33,00	34,00	35,00	36,00	
Количество баков-аккумуляторов теплоносителя	ед.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Общая емкость баков-аккумуляторов	м³	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	
Расчетный часовой расход для подпитки системы теплоснабжения	т/ч	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	
Всего подпитка тепловой сети, в том числе:	т/ч	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	
нормативные утечки теплоносителя	т/ч	3,19	3,60	3,33	3,28	3,51	3,60	3,60	3,60	3,60	
							ЕТС-47.ПП25-01.П.00.06-ОМ-СТ				Лист
											9
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата						

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

											15
Параметр	Ед.изм.	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	
сверхнормативные утечки теплоносителя	т/ч	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	
Отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели ГВС	т/ч	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	
Объем аварийной подпитки (химически не обработанной и не деаэрированной водой)	т/ч	25,52	28,83	26,66	26,24	28,09	28,83	28,83	28,83	28,83	
Резерв (+)/дефицит (-) ВПУ	т/ч	297,18	297,18	277,70	276,05	297,18	297,18	297,18	297,18	297,18	
Доля резерва	%	95,9	95,9	89,6	89,05	95,9	95,9	95,9	95,9	95,9	

6. ОПИСАНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ В СУЩЕСТВУЮЩИХ И ПЕРСПЕКТИВНЫХ БАЛАНСАХ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК И МАКСИМАЛЬНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ ТЕПЛОПОТРЕБЛЯЮЩИМИ УСТАНОВКАМИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ, В ТОМ ЧИСЛЕ В АВАРИЙНЫХ РЕЖИМАХ, ЗА ПЕРИОД, ПРЕДШЕСТВУЮЩИЙ АКТУАЛИЗАЦИИ СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Изменений в балансах производительности водоподготовок за период, предшествующий актуализации не произошло.

Согласовано				
Инв. № подл.				
Подп. и дата				
Взам. инв. №				

7. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РАСЧЕТНЫХ И ФАКТИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ ДЛЯ ВСЕХ ЗОН ДЕЙСТВИЯ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ЗА ПЕРИОД, ПРЕДШЕСТВУЮЩИЙ АКТУАЛИЗАЦИИ СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Как видно из таблиц 1.1, 1.2 в сетях г. Бородино наблюдаются значительные сверхнормативные утечки теплоносителя, наличие которых объясняется недостаточным оприбориванием узлами коммерческого учета потребителей, и как следствие несанкционированным открытым водоразбором горячего водоснабжения

Сократить потери в тепловой сети позволит оснащение приборами учета потребителей и ЦТП. Дополнительных мероприятий по переводу потребителей на закрытую схему не предусматривается.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						
						ЕТС-47.ПП25-01.П.00.06-ОМ-СТ	Лист	
							12	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			