

ООО «ТК Новгородская»

(наименование организации (лица), проводившего техническое обследование)

ОТЧЕТ

ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Котельная №17 г.Боровичи Новгородской области

(наименование источника теплоснабжения, муниципального образования)



С.В. Кудрявцев

(начальник Боровичского района теплоснабжения)

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора
Главный инженер ООО «ТК Новгородская»



М.В. Белова

«14» мая 2020г.

Общее описание системы теплоснабжения

Сведения о системе теплоснабжения:

- закрытая схема (в соответствии с требованиями Федерального закона №190-ФЗ);
- четырёхтрубная;
- температурный график системы отопления – 95/70 °С;
- температурный график системы горячего водоснабжения – 60/50 °С.

Сведения об организации, предоставляющей услуги в сфере теплоснабжения:

ООО «ТК Новгородская».

Техническое обследование проводилось в отношении следующих объектов:

- 1) Котельная №17, кад. № 53:22:0000000:4584, инв. № 00000456, адрес: Новгородская область, Боровичский район, г. Боровичи, ул. Ботаническая, д.3б
- 2) Тепловые сети котельной №17 г. Боровичи Новгородской области

Нормативно-правовые акты, регламентирующие требования к системам теплоснабжения (в том числе к источникам теплоснабжения):

- 1) Федеральный закон от 27.07.2010 года №190-ФЗ «О теплоснабжении»;
- 2) Федеральный закон от 23.11.2009 года №261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»;
- 3) Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок (утв. приказом Минэнерго РФ от 24 марта 2003 г. № 115);
- 4) Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением"
- 5) Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых котлов с давлением пара не более 0,07 МПа (0,7 кгс/см²), водогрейных котлов и водоподогревателей с температурой нагрева воды не выше 388 К (115⁰С) с изменениями № 1, 2, 3
- 6) Правила устройства электроустановок (ПУЭ)
- 7) Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 21 августа 2015 г. N 606/пр «Об утверждении методики комплексного определения показателей технико-экономического состояния систем теплоснабжения (за исключением теплопотребляющих установок потребителей тепловой энергии, теплоносителя, а также источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии), в том числе показателей физического износа и энергетической эффективности объектов теплоснабжения, и порядка осуществления мониторинга таких показателей»

По результатам анализа нормативно-технической документации и визуального обследования объектов централизованных систем теплоснабжения было установлено следующее:

Сведения о котельной

1.Общее:

1.1. Адрес расположения котельной: кад. № 53:22:0000000:4584, инв. № 00000456, адрес: Новгородская область, Боровичский район, г. Боровичи, ул. Ботаническая, д.3б

1.2. Характеристика источника теплоснабжения (на 14.05.2020г.):

- год ввода котельной в эксплуатацию – 1992,2000г.

порядковый № котла	№1	№2	№3		
марка котла	ТГ-3/95	КВС ВА-3000	ВА-3000		
вид топлива	газ	газ	газ		
Мощность(по паспорту), Гкал/ч	3	2,58	1,38		
год установки	2000	2003	2012		
техническое состояние котла	котел в рабочем состоянии	котел в рабочем состоянии	котел в рабочем состоянии		
КПД	87,38	83,73	87,39		
% износа	60	65	40		

оборудование				
	Сетевые насосы	Насосы котлового контура	Насосы подпиточные	Насосы циркуляционн.
Марка	Д-200-36УХ(1шт) Д-200-36УХ(1шт)	К 90/20а(2шт)	2К-6(2шт.)	2К-6(1шт) К 90/20а-У2(1шт) К80-50-200а(1шт)
Количество, шт.	2	2	2	3
износ	40	70	75	70

оборудование					
	Дымососы и вентиляторы	Подогреватели	Блок химводоподготовки	Дымовые трубы	
Марка		1в.325x4-1.0СГ-3 (ГВС)(1шт) МВН 2052-32 (ГВС)(1шт)	-	стальные	
Количество, шт.		2	2	2	
износ		75	60	68	

1.3. Установленная мощность котельной: **6,96** Гкал/час, Располагаемая мощность: **6,09** Гкал/час

1.4. Подключенная нагрузка: **4,68** Гкал/час

1.5. Соответствие мощности существующей нагрузке: соответствует

1.6. Состояние котельного оборудования:

- уровень фактического износа основного и вспомогательного оборудования – см.таблицу п.
- наличие капитального ремонта оборудования - капитальный ремонт оборудования проводился;
- проведенные ремонтные работы за последние 2 года (наименование отремонтированного оборудования):
2018 год – капремонт оборудования не проводился;
2019 года – капремонт оборудования не проводился.

1.7. Экологическая обстановка:

Источники выбросов вредных и загрязняющих веществ котельной инвентаризованы, нормативы выбросов утверждены. Контроль за выбросом вредных и загрязняющих веществ котельной производится ежегодно согласно-плану-графика проведения замеров, разработанного в рамках проекта ПДВ, проекта инвентаризации источников выбросов. Отходы, образующиеся на котельной паспортизованы, заключены договора со специализированными лицензированными организациями на вывоз отходов. Размеры санитарно-защитной зоны не установлены.

1.8. Топливо:

- основное топливо: газ;
- аварийный вид топлива: отсутствует.

1.9. Показатели котельной за 2019г.

		котельная №17, г.Боровичи, ул.Ботаническая, 3а	
Наименование показателя	Единица измерения	Фактические значения	Примечание
КПД котельного оборудования	%	71,51	
Удельный расход электрической энергии на собственные нужды за год	кВт.ч/Гкал	27,97	
Удельный расход топлива на отпуск тепловой энергии	кг.у.т./Гкал	199,68	
Полезный отпуск конечным потребителям (реализация), в том числе:	Гкал	7091,81	
население :	Гкал	6066,83	
- на отопление	Гкал	4557,91	
- горячее водоснабжение	Гкал	1508,92	
бюджетные организации:	Гкал	759,10	
- на отопление	Гкал	750,78	
- горячее водоснабжение	Гкал	8,32	
прочие :	Гкал	265,88	
- на отопление	Гкал	238,22	
- горячее водоснабжение	Гкал	27,66	
Интенсивность отказов котельного оборудования			

1.10. Проведенные экспертизы промышленной безопасности:

проведены экспертизы: на здание- 2019г., на газопроводы и ГРУ -10.05.2018г., на горелки котлов №1,- 10.05.2018г.

1.11. Рост экономически обоснованного тарифа за 2017-2020 годы:

01.07.2017г.-30.06.2018г. – 2951,28 руб. за 1 Гкал

01.07.2018г.-30.06.2019г. – 3013,12 руб. за 1 Гкал

01.07.2019г.-30.06.2020г. – 3083,47 руб. за 1 Гкал.

1.12. Дополнительные параметры:

- наличие автоматического погодного и часового регулирования: отсутствует;
- наличие частотно-регулируемых приводов на насосном оборудовании: отсутствует;
- наличие автоматизации процессов подачи топлива: автоматизирована;

- наличие автоматики, отвечающей за регулировку рабочих параметров, сбор и передачу данных о состоянии оборудования оператору котельной: отсутствует.

2. Описание выявленных дефектов и нарушений с привязкой к конкретному объекту на дату обследования:

- 2.1. Наличие коррозии на котельном оборудовании: выявлены дефекты на котлах №№1 и2
- 2.2. Наличие отложений нагревательных элементов котлов: наличие нагаров на внутренних поверхностях нагрева котлов №1.
- 2.3. Наличие неисправных предохранительных устройств: предохранительные устройства в рабочем состоянии
- 2.4. Наличие дефектов в обмуровки/теплоизоляции котла: дефекты обмуровки котлов № 1.

3. Заключение о техническом состоянии (аварийности) объектов системы теплоснабжения

Котельное оборудование находится в ограниченно рабочем состоянии.

4. Заключение о возможности, условиях (режимах) и сроках дальнейшей эксплуатации объектов системы теплоснабжения в соответствии с требованиями, установленными законодательством.

После проведения необходимого планового ремонта оборудования котельной дальнейшая эксплуатация возможна.

5. Рекомендации, в том числе предложения по плановым значениям показателей надежности и энергетической эффективности, по режимам эксплуатации обследованных объектов, по мероприятиям с указанием предельных сроков их проведения (включая проведение капитального ремонта и реализацию инвестиционных проектов), необходимых для достижения предложенных плановых значений показателей надежности, и энергетической эффективности, рекомендации по способам приведения объектов системы теплоснабжения в состояние, необходимое для дальнейшей эксплуатации, и возможные проектные решения.

По результатам технического обследования рекомендуется произвести замену водонагревателей ГВС, в связи с тем, что проведение капитального ремонта данного оборудования является нецелесообразным. На источнике теплоснабжения отсутствует система химводоподготовки, тем самым не выдерживаются требуемые параметры качества воды в системе теплоснабжения и как следствие снижается срок службы основного, вспомогательного оборудования и тепловых сетей. Требуется на основании анализов исходной воды установить систему химводоподготовки.

Сведения о тепловых сетях

1.Общее:

1.1. Адрес расположения тепловых сетей: кад. № 53:22:000000:16090, инв. №№ 00000804, 00000840, 00000868, 00000810, 00000790.

1.2.1. Характеристика тепловых сетей отопления (на 14.05.2020г.):

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Материал трубы	Год прокладки трубопровода	Вид прокладки тепловой сети	Теплоизоляционный материал под.тр-да	Теплоизоляционный материал обр.тр-да
Шайба	ТК-1	0,259	0,259	сталь	2018 (1988)	Подземная канальная	Маты и плиты стекловатные марки 50	Маты и плиты стекловатные марки 50
ТК-1	ТК-2а	0,15	0,15	сталь	1996	Подземная канальная	Маты и плиты стекловатные марки 50	Маты и плиты стекловатные марки 50
ТК-2а	ТУ ж.д. ул.Ботаническая, 5а	0,05	0,05	сталь в ППУ из.		Подземная бесканальная	Пенополиуретан	Пенополиуретан
ТК-2а	УТ-2б	0,15	0,15	сталь	1996	Подземная канальная	Маты и плиты стекловатные марки 50	Маты и плиты стекловатные марки 50
УТ-2б	ТК-2	0,15	0,15	сталь	2018 (1996)	Подземная канальная	Маты и плиты стекловатные марки 50	Маты и плиты стекловатные марки 50
ТК-2	Ввод отопл. ул.Ботаническая, 3а	0,1	0,1	сталь	2018 (1996)	Подземная канальная	Маты и плиты стекловатные марки 50	Маты и плиты стекловатные марки 50
ТК-2	ТК-3	0,1	0,1	сталь	2018 (2000)	Подземная канальная	Маты и плиты стекловатные марки 50	Маты и плиты стекловатные марки 50
ТК-3	Ввод отопл. ул.Ботаническая, 5	0,1	0,1	сталь	2018 (2000)	Подземная канальная	Маты и плиты стекловатные марки 50	Маты и плиты стекловатные марки 50
Ввод отопл. ул.Ботаническая, 5	Подвал ж.д. ул.Ботаническая, 5	0,1	0,1	сталь	2000	Подвальная	Маты и плиты стекловатные марки 50	Маты и плиты стекловатные марки 50

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Материал трубы	Год прокладки трубопровода	Вид прокладки тепловой сети	Теплоизоляционный материал под.тр-да	Теплоизоляционный материал обр.тр-да
Подвал ж.д. ул.Ботаническая, 5	Выход отопл. ул.Ботаническая, 5	0,1	0,1	сталь	2000	Подвальная	Маты и плиты стекловатные марки 50	Маты и плиты стекловатные марки 50
Выход отопл. ул.Ботаническая, 5	Ввод отопл. ул.Ботаническая, 1	0,1	0,1	сталь	2000	Подземная канальная	Маты и плиты стекловатные марки 50	Маты и плиты стекловатные марки 50
ТК-1	ТК-4	0,15	0,1	сталь	1996	Подземная канальная	Маты и плиты стекловатные марки 50	Маты и плиты стекловатные марки 50
ТК-4	Ввод отопл. ул.Ботаническая, 9	0,15	0,15	сталь	1996	Подземная канальная	Маты и плиты стекловатные марки 50	Маты и плиты стекловатные марки 50
ТК-1	ТК-5	0,15	0,15	сталь	1996	Подземная канальная	Маты и плиты стекловатные марки 50	Маты и плиты стекловатные марки 50
ТК-5	ТК-5а	0,0736	0,0736	Изопекс-1		Подземная бесканальная	Пенополиуретан	Пенополиуретан
ТК-5а	ТУ ж.д. ул.Ботаническая, д.9а	0,0736	0,0736	Изопекс-1		Подземная бесканальная	Пенополиуретан	Пенополиуретан
ТК-5	ТК-5 б	0,15	0,15	сталь	1988	Подземная канальная	Маты и плиты стекловатные марки 50	Маты и плиты стекловатные марки 50
ТК-5 б	ТК-6	0,15	0,15	сталь	1988	Подземная канальная	Маты и плиты из минеральной ваты марки 75	Маты и плиты из минеральной ваты марки 75
ТК-6	Ввод отопл. ж.д.ул.Сушанская, 2а	0,15	0,15	сталь	1988	Подземная канальная	Маты и плиты из минеральной ваты марки 75	Маты и плиты из минеральной ваты марки 75

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Материал трубы	Год прокладки трубопровода	Вид прокладки тепловой сети	Теплоизоляционный материал под.тр-да	Теплоизоляционный материал обр.тр-да
Ввод отоп. ж.д.ул.Сушанская,2а	Разветв. отопл.ул.Сушанская,2а	0,15	0,15	сталь	1988	Подвальная	Маты и плиты из минеральной ваты марки 75	Маты и плиты из минеральной ваты марки 75
Разветв. отопл.ул.Сушанская,2а	Выход отопл.ж.д.ул.Сушанская,2а	0,082	0,082	сталь	1991	Подвальная	Маты и плиты стекловатные марки 50	Маты и плиты стекловатные марки 50
Выход отопл.ж.д.ул.Сушанская,2а	Ввод отопл.ул.Ботаническая,3	0,082	0,082	сталь	1991	Подземная канальная	Маты и плиты стекловатные марки 50	Маты и плиты стекловатные марки 50

1.2.2. Характеристика сетей горячего водоснабжения (на 14.05.2020г.):

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Материал трубы	Год прокладки трубопровода	Вид прокладки тепловой сети	Теплоизоляционный материал под.тр-да	Теплоизоляционный материал обр.тр-да
Выход кот.№17 (ГВС)	ТК-1 ГВС	0,125	0,125	сталь	2018 (1988)	Подземная канальная	Маты и плиты стекловатные марки 50	Маты и плиты стекловатные марки 50
ТК-1 ГВС	ТК-2а ГВС	0,125	0,1	сталь	1996	Подземная канальная	Маты и плиты стекловатные марки 50	Маты и плиты стекловатные марки 50
ТК-2а ГВС	ГВС ж.д.ул.Ботаническая,5а	0,0514	0,0408	Изопекс-1: 63x5,8/125 ; 50x4,6/110		Подземная бесканальная	Пенополиуретан	Пенополиуретан
ТК-2а ГВС	УТ-2б	0,125	0,1	сталь	1996	Подземная канальная	Маты и плиты стекловатные марки 50	Маты и плиты стекловатные марки 50
УТ-2б	ТК-2 ГВС	0,0734	0,05	полипропилен 110*18,3 /75*12,5	2018 (1996)	Подземная канальная	Изол 1	Изол 1

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Материал трубы	Год прокладки трубопровода	Вид прокладки тепловой сети	Теплоизоляционный материал под.тр-да	Теплоизоляционный материал обр.тр-да
ТК-2 ГВС	ГВС ж.д. ул.Ботаническая, 3а	0,06	0,042	полипропилен 90*15/63 *10.5	2018 (1996)	Подземная канальная	Маты и плиты стекловатные марки 50	Маты и плиты стекловатные марки 50
ТК-2 ГВС	ТК-3 ГВС	0,082	0,069	сталь	2018 (2000)	Подземная канальная	Маты и плиты стекловатные марки 50	Маты и плиты стекловатные марки 50
ТК-3 ГВС	Ввод ГВС ж.д.ул.Ботаническая,5	0,082	0,069	сталь	2018 (2000)	Подземная канальная	Маты и плиты стекловатные марки 50	Маты и плиты стекловатные марки 50
Ввод ГВС ж.д.ул.Ботаническая,5	Отв-е ГВС ж.д.ул.Ботаническая,5	0,069	0,069	сталь	2000	Подвальная	Маты и плиты стекловатные марки 50	Маты и плиты стекловатные марки 50
Отв-е ГВС ж.д.ул.Ботаническая,5	Выход ГВС ул.Ботаническая, 5	0,05	0,05	сталь	2000	Подвальная	Маты и плиты стекловатные марки 50	Маты и плиты стекловатные марки 50
Выход ГВС ул.Ботаническая, 5	ГВС ж.д. ул.Ботаническая, 1	0,05	0,05	сталь	2000	Подземная канальная	Маты и плиты стекловатные марки 50	Маты и плиты стекловатные марки 50
ТК-1 ГВС	ТК-4 ГВС	0,1	0,05	сталь	1996	Подземная канальная	Маты и плиты стекловатные марки 50	Маты и плиты стекловатные марки 50
ТК-4 ГВС	Ввод ГВС ул.Ботаническая, 9	0,1	0,05	сталь	1996	Подземная канальная	Маты и плиты стекловатные марки 50	Маты и плиты стекловатные марки 50
ТК-1 ГВС	ТК-5 ГВС	0,1	0,069	сталь	1996	Подземная канальная	Маты и плиты стекловатные марки 50	Маты и плиты стекловатные марки 50
ТК-5 ГВС	ТК-5а ГВС	0,0614	0,0514	Изопекс-1 :75x6.8/140 ; 63x5.8/125		Подземная бесканальная	Пенополиуретан	Пенополиуретан

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Материал трубы	Год прокладки трубопровода	Вид прокладки тепловой сети	Теплоизоляционный материал под.тр-да	Теплоизоляционный материал обр.тр-да
ТК-5а ГВС	ГВС ж.д. ул.Ботаническая, д.9а	0,0514	0,0408	Изопекс-1 : 63x5.8/125 ; 50x4.6/110		Подземная бесканальная	Пенополиуретан	Пенополиуретан
ТК-5 ГВС	Ввод ГВС ж.д.ул.Сушанская,2а	0,1	0,069	сталь	1988	Подземная канальная	Маты и плиты стекловатные марки 50	Маты и плиты стекловатные марки 50
Ввод ГВС ж.д.ул.Сушанская,2а	Разветв. ГВС ул.Сушанская,2а	0,1	0,069	сталь	1988	Подвальная	Маты и плиты стекловатные марки 50	Маты и плиты стекловатные марки 50
Разветв. ГВС ул.Сушанская,2а	Выход ГВС ж.д. ул.Сушанская,2а	0,05	0,05	сталь	1991	Подвальная	Маты и плиты стекловатные марки 50	Маты и плиты стекловатные марки 50
Выход ГВС ж.д. ул.Сушанская,2а	ГВС ж.д. ул.Ботаническая, 3	0,05	0,05	сталь	1991	Подземная канальная	Маты и плиты стекловатные марки 50	Маты и плиты стекловатные марки 50

1.3.1. Давление теплоносителя:

на выходе из котельной – 3,9 кгс/см², на входе в котельную – 2,2 кгс/см².

1.3.2. Давление горячей воды:

на выходе из котельной – 2,7 кгс/см², на входе в котельную – 2,0 кгс/см².

1.4.1. Температура теплоносителя:

95/70 °С в зависимости от температуры наружного воздуха.

1.4.2. Температура горячей воды:

60/50 °С

1.5.1. Состояние тепловых сетей отопления:

- уровень фактического износа тепловых сетей – 57%;

- проведенные ремонтные работы за последние 2 года:

2018 год – замена участка тепловой сети от УТ-2б до ж/д ул. Ботаническая,3а, замена участка тепловой сети от ТК-2 до ж/д ул. Ботаническая,5;

2019 года – капремонт теплосетей не проводился.

1.5.2. Состояние сетей горячего водоснабжения:

- уровень фактического износа тепловых сетей – 57%;

- проведенные ремонтные работы за последние 2 года:

2018 год – замена участка сети ГВС от УТ-2б до ж/д ул. Ботаническая,3а, замена участка сети ГВС от ТК-2 до ж/д ул. Ботаническая,5;

2019 года – капремонт сетей ГВС не проводился.

1.6 Показатели котельной за 2019г.:

Наименование показателя	Единица измерения	Фактические значения	Примечание
1. Показатели теплоносителя			
Температура воды в подающем трубопроводе тепловой сети	°С	95	при температуре наружного воздуха $t_{нв} = -29^{\circ}\text{C}$
Температура воды в обратном трубопроводе тепловой сети	°С	70	при температуре наружного воздуха $t_{нв} = -29^{\circ}\text{C}$
Давление воды в подающем трубопроводе тепловой сети	кгс/см ²	3,9	
Давление воды в обратном трубопроводе	кгс/см ²	2,2	
Процент износа трубопроводов	%	57	
2. Показатели горячей воды			
Температура воды в подающем трубопроводе тепловой сети	°С	60	
Температура воды в обратном трубопроводе тепловой сети	°С	50	
Давление воды в подающем трубопроводе тепловой сети	кгс/см ²	2,7	
Давление воды в обратном трубопроводе	кгс/см ²	2,0	
Процент износа трубопроводов	%	57	
Количество отказов тепловых сетей в год		8	вынужденные отключения участков тепловой сети с ограничением отпуска тепловой энергии потребителям
Количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на тепловых сетях на 1 км тепловых сетей	ед/км	2018г. – 8,7 2019г. – 6,3	
Количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на источниках тепловой энергии на 1 Гкал/час установленной мощности	ед/(Гкал/ч)	2018г. – 0,6 2019г. – 1,1	

2. Описание выявленных дефектов и нарушений с привязкой к конкретному объекту на дату обследования:

- 2.1. Наличие коррозии на участках сетей: обследования не проводились
- 2.2. Наличие ветхого изоляционного материала: см.таблицу п. 1.2.

3. Заключение о техническом состоянии (аварийности) объектов системы теплоснабжения

Тепловые сети соответствуют техническим требованиям.

4. Заключение о возможности, условиях (режимах) и сроках дальнейшей эксплуатации объектов системы теплоснабжения в соответствии с требованиями, установленными законодательством.

Эксплуатация сетей в очередном отопительном периоде возможна.

5. Рекомендации, в том числе предложения по плановым значениям показателей надежности и энергетической эффективности, по режимам эксплуатации обследованных объектов, по мероприятиям с указанием предельных сроков их проведения (включая проведение капитального ремонта и реализацию инвестиционных проектов), необходимых для достижения предложенных плановых значений показателей надежности, и энергетической эффективности, рекомендации по способам приведения объектов системы теплоснабжения в состояние, необходимое для дальнейшей эксплуатации, и возможные проектные решения.

По результатам технического обследования рекомендуется: производить ежегодные контрольные вскрытия трубопроводов со сроком службы более 10 лет для определения срока дальнейшей эксплуатации и составления планов по замене трубопроводов, при планировании использовать трубы стальные электросварные в ППУ изоляции.

Произвести замену сетей ГВС используя коррозионностойкие материалы в ППУ изоляции.

Предусмотреть ежегодные замены тепловых сетей и сетей ГВС в объеме не менее 5% от общего объема тепловых сетей.