



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ФЦЭиЭС «Кудымкарские  
тепловые сети»  
В.В. Лесников  
21 июня 2023 г

**Отчет о результатах технического обследования по определению показателей  
технико-экономического состояния систем теплоснабжения  
г. Кудымкара**

ООО «Кудымкарские тепловые сети» является единой теплоснабжающей организацией в г. Кудымкаре. Организация эксплуатирует 11 котельных с суммарной установленной мощностью 84,321 Гкал/час 4 ЦТП. На котельных установлено 36 водогрейных котла. Протяженность тепловых сетей в двухтрубном выражении 34,9 км. Схема горячего водоснабжения потребителей – закрытая. ООО «Кудымкарские тепловые сети» отапливает объекты жилья, общественные здания и социально-значимые объекты.

### **Данные о предприятии:**

1. ООО «Кудымкарские тепловые сети» г. Кудымкар.
2. Организационно-правовая форма - общество с ограниченной ответственностью, основанное на праве хозяйственного ведения.
3. Юридический адрес 619000, Пермский край, г.Кудымкар, ул. Дзержинского, 3
4. Фактический адрес 619000, Пермский край, г.Кудымкар, ул. Дзержинского, 3
5. Банковские реквизиты ИНН 5981004884, КПП 598101001, р/с 40702810749140010959 Волго-Вятский банк ПАО Сбербанк, БИК 042202603 , к/с 30101810900000000603
6. Код по ОКВЭД 40.30.2
7. Ф.И.О., должность руководителя, директор Лесников В.В.

### **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Техническое обследование системы теплоснабжения инфраструктуры г. Кудымкара, Пермского края проведено для комплексного определения фактических показателей технико-экономического состояния системы теплоснабжения, включающей котельные и технологически связанных с ними тепловых сетей.

Состав работ по техническому обследованию:

- 1) Камеральное обследование;
- 2) Техническая инвентаризация имущества, включая натурное и визуально-измерительное обследования.

Цель проведения камерального обследования - анализ нормативно-технической документации на объекты теплоснабжения, для установления качественных показателей теплоснабжения и сравнения с фактическими показателями, полученными путем проведения технической инвентаризации.

Цель проведения технической инвентаризации - оценка технического состояния объектов обследования по совокупности и характеру визуально наблюдаемых дефектов, повреждений, утечек теплоносителя, а также сравнение данных об объектах теплоснабжения, полученных в ходе камерального обследования, с фактическими характеристиками систем, установленными при визуально-измерительном обследовании.

Проведение выборочного инструментального обследования принимается нецелесообразным ввиду достижения целей камерального обследования и технической инвентаризации в ходе технического обследования системы теплоснабжения г. Кудымкара, Пермского края.

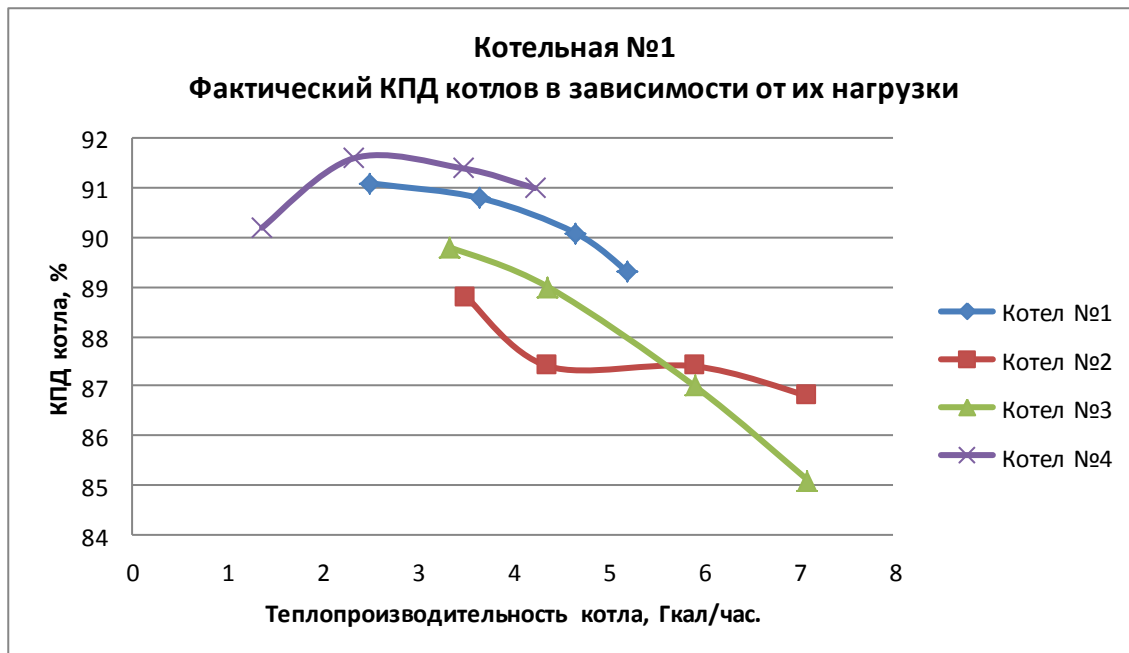
## Камеральные обследования

**Таблица-1 Информация об установленных котлах котельных предприятия ООО «Кудымкарские тепловые сети».**

№ п/п	Наименование котельной	Адрес	Состав и тип оборудования	Установленная тепловая мощность, Гкал/ч	Год ввода оборудования в эксплуатацию	Присоединенная нагрузка, Гкал/ч					Вид топлива, основное /резервное	
						Отопление	Вентиляция	ГВС	Пар	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	Котельная №1	ул. Дзержинского, 3	ДЕ-10 г	6	1985	28,53888 173						Газ
			ДЕ-10 г	10	1992							
			ДЕ-10 г	10	1994							
			КЕВ-10 г	6	1999							
2	Котельная №2	ул. Калинина 37А	КВ-Гс-3,15 г	2,7	2009	5,697201						Газ
			КВ-Гс-3,15 г	2,7	2009							
			КВ-Гс-3,15 г	2,7	2009							
			КВА-3,5 ГМ	3,01	2014							
3	Котельная №3	ул. Больничный городок, 10	КВА-2,5	2,15	2009	4,635552		0,221 73				Газ
			Теплотехник -3000	2,5	2009							
			Турботерм -3,15	2,7	2012							
			Ква-1,25	1,07	2009							
4	Котельная №4	ул. Большевицкая, 13	КВ-Гс-3,5	3,01	2008	4,263589						Газ
			КВ-Гс-3,13	2,7	2010							
			КВ-Гс-3,5	3,01	2008							
			Ква-1,25 г/м	1,07	2013							
5	Котельная №5	ул. Калинина, 26	КВ-Гс-1,72	1,5	2010	2,99559						Газ
			КВ-Гс-1,72	1,5	2010							
			КВ-Гс-1,72	1,5	2010							
			Ква-1,25	1,07	2013							
6	(ЦТП)Котельная №6	ул. Плеханова, 28Б	RS-A100	0,08	2009	0,02688						Газ
7	Котельная №7	Ул. Кузнецова, 5	КВ-Гс-3,5	3,01	2008	2,996120 7						Газ
			КВ-Гс-3,5	3,01	2008							
			Ква-1,25	1,07	2013							
8	Котельная №8	пер. Детский, 36	RSA1-150	0,15	2018	0,075154						Газ
			RSA1-150	0,15	2018							
9	Котельная №9	Ул. Конституции, 1	КВ-Гм-2,5	2,15	2012	1,499956		0,374 6				Газ
			КВ-Гм-1,25	2,15	2012							
			КВ-Гм-0,63	1,07	2012							
10	Котельная №10	Ул. Авиаторов, 1	КВр-0,35-95 КД	0,3	2014	0,16922						Дрова, уголь
			Faciesco-100	0,1	2009							Пеллеты
11	Котельная №11	ул. Свердлова, 12	RS-A100	0,08	2009	0,164299						Газ
			RS-A100	0,08	2009							
12	Котельная 12 Мкр	ул. Дзержинского	ICE CALDAE REX-240	2,02	2016	0,72867						Газ
			ICE CALDAE REX-200	1,72	2016							
			ICE CALDAE REX-200	1,72	2016							

## Эксплуатационная эффективность работы котлов

На *рисунке 1.1* представлена диаграмма эффективности эксплуатации котлов №1 ДЕ-10г, №2 ДЕ-16г, №3 ДЕ-16г, №4 КЕВ-10г котельной №1



*Рисунок 1.1 Фактический КПД котлов в зависимости от их нагрузки.*

### **Результаты анализа:**

- энергетическая эффективность эксплуатации котлов №1 ДЕ-10г, №4 КЕВ-10г, работающих в водогрейном режиме превышает показатели эксплуатации котлов №2 ДЕ-16г, №3 ДЕ-16г на 2% при теплопроизводительности от 2 Гкал/час до 3 Гкал/час.

- наиболее неэффективным котлом на котельной №1 является котел №2 ДЕ-16г со средним КПД работы 87,6%.

Для обеспечения нормальной работы котлоагрегатов организована непрерывная подача воздуха в топку котлов с помощью дутьевых вентиляторов установленных на каждом котлоагрегате. Забор воздуха для вентиляторов осуществляется из верхней зоны за пределами котельной на уровне 2 этажа.

Отвод продуктов сгорания осуществляется принудительно, за счет механической тяги при помощи дымососов. Температура отводимых газов на входе в дымовую трубу зависит от технологического режима работы котлов.

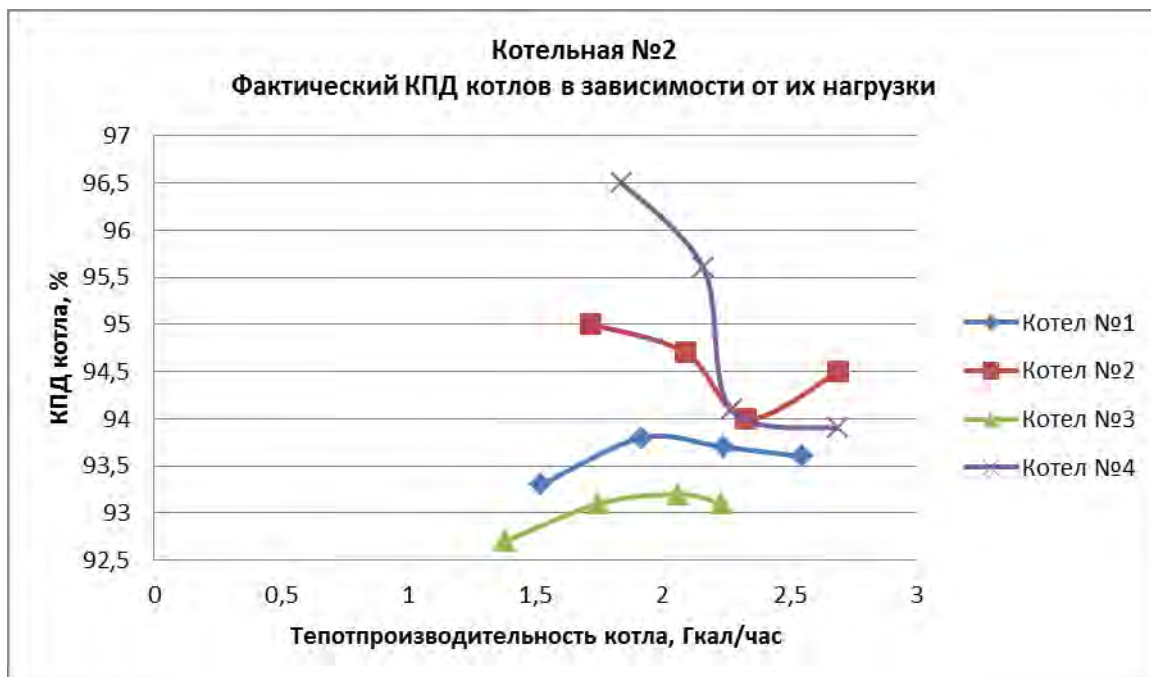
Вентиляторы и дымососы котлов установлены внутри здания котельной.

### **Выводы:**

- загрузка котлов в течение отопительного периода составляет от 20% до 75% от установленной мощности. Работа котлоагрегатов в течение отопительного периода осуществляется на средних нагрузках, установленных режимными картами.



На *рисунке 1.2* представлена диаграмма эффективности эксплуатации котлов №1 КВ-Гс-3,15 г, №2 КВ-Гс-3,15 г, №3КВ-Гс-3,15 г, №4 КВа-3,5 ГМ котельной №2



*Рисунок 1.2 Фактический КПД котлов в зависимости от их нагрузки.*

**Результаты анализа:**

- энергетическая эффективность эксплуатации котлов №2 КВ-Гс-3,15 г, №4 КВа-3,5 ГМ , превышает показатели эксплуатации котлов №1 КВ-Гс-3,15 г №3 КВ-Гс-3,15 г на 2% при теплопроизводительности от 1,75 Гкал/час до 2,6 Гкал/час.

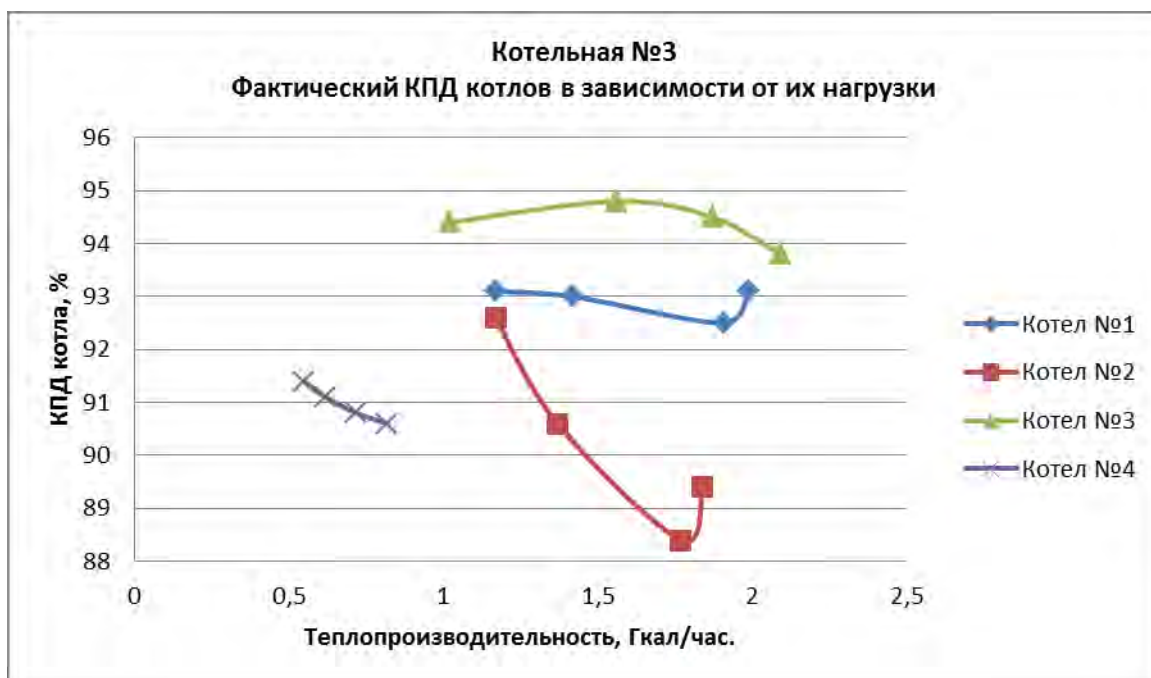
- наиболее неэффективным котлом на котельной №2 является котел №3 со средним КПД работы 93%.

Отвод продуктов сгорания осуществляется принудительно, за счет механической тяги при помощи дымососов. Температура отводимых газов на входе в дымовую трубу зависит от технологического режима работы котлов. Дымососы котлов установлены внутри здания котельной.

**Выводы:**

- загрузка котлов в течение отопительного периода составляет от 20% до 60% от установленной мощности. Работа котлоагрегатов в течение отопительного периода осуществляется на средних нагрузках, установленных режимными картами.

На *рисунке 1.3* представлена диаграмма эффективности эксплуатации котлов №1 КВа-2,5, №2 Теплотехник 3000, №3 Труботерм-3,15, №4 КВа-1,25 котельной №3



**Рисунок 1.3** Фактический КПД котлов в зависимости от их нагрузки.

**Результаты анализа:**

- энергетическая эффективность эксплуатации котлов №1 КВа-2,5, №3 Труботерм-3,15, превышает показатели эксплуатации котла №2 Теплотехник 3000 на 3% при теплопроизводительности от 1 Гкал/час до 2 Гкал/час.

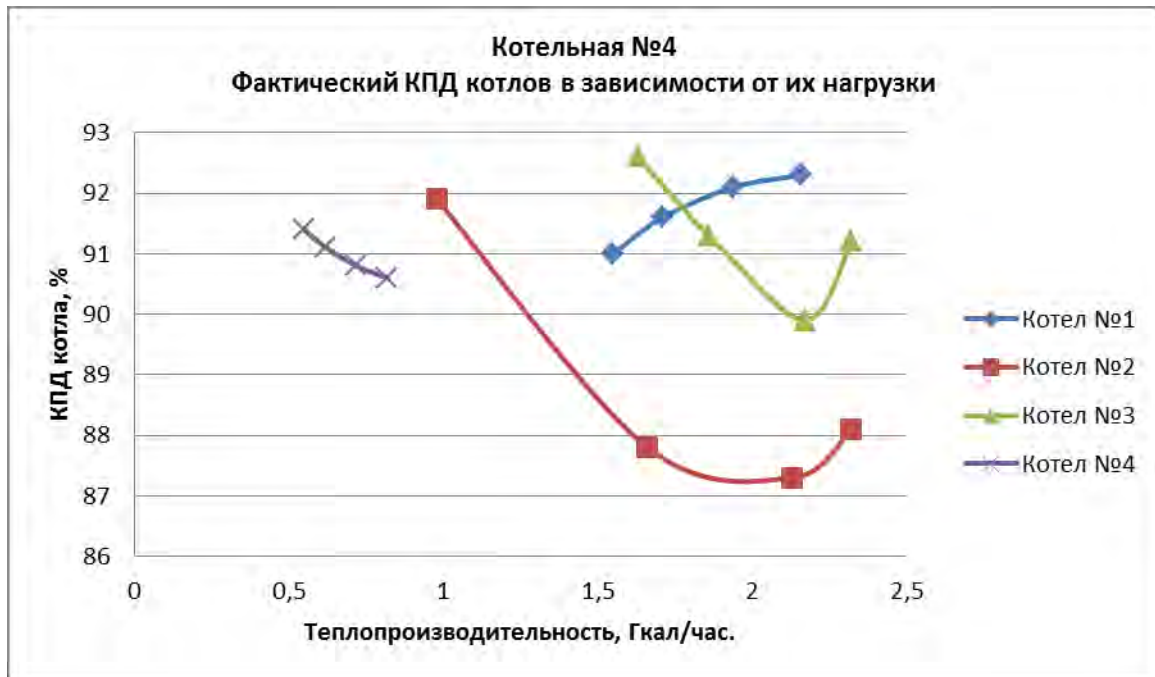
- наиболее неэффективным котлом на котельной №3 является котел №2 со средним КПД работы 90,25%.

Отвод продуктов сгорания осуществляется принудительно, за счет механической тяги при помощи дымососов. Температура отводимых газов на входе в дымовую трубу зависит от технологического режима работы котлов. Дымососы котлов установлены внутри здания котельной.

**Выводы:**

- загрузка котлов в течение отопительного периода составляет от 15% до 75% от установленной мощности. Работа котлоагрегатов в течение отопительного периода осуществляется на средних нагрузках, установленных режимными картами.

На *рисунке 1.4* представлена диаграмма эффективности эксплуатации котлов №1 КВ-Гс-3,5, №2 КВ-Гс-3,15, №3 КВ-Гс-3,5, №4 Ква-1,25 г/м, котельной №4



*Рисунок 1.4 Фактический КПД котлов в зависимости от их нагрузки.*

**Результаты анализа:**

- энергетическая эффективность эксплуатации котлов №1 КВ-Гс-3,5, №3 КВ-Гс-3,5, превышает показатели эксплуатации котла №2 КВ-Гс-3,15 на 3% при теплопроизводительности от 1,6 Гкал/час до 2,25 Гкал/час.

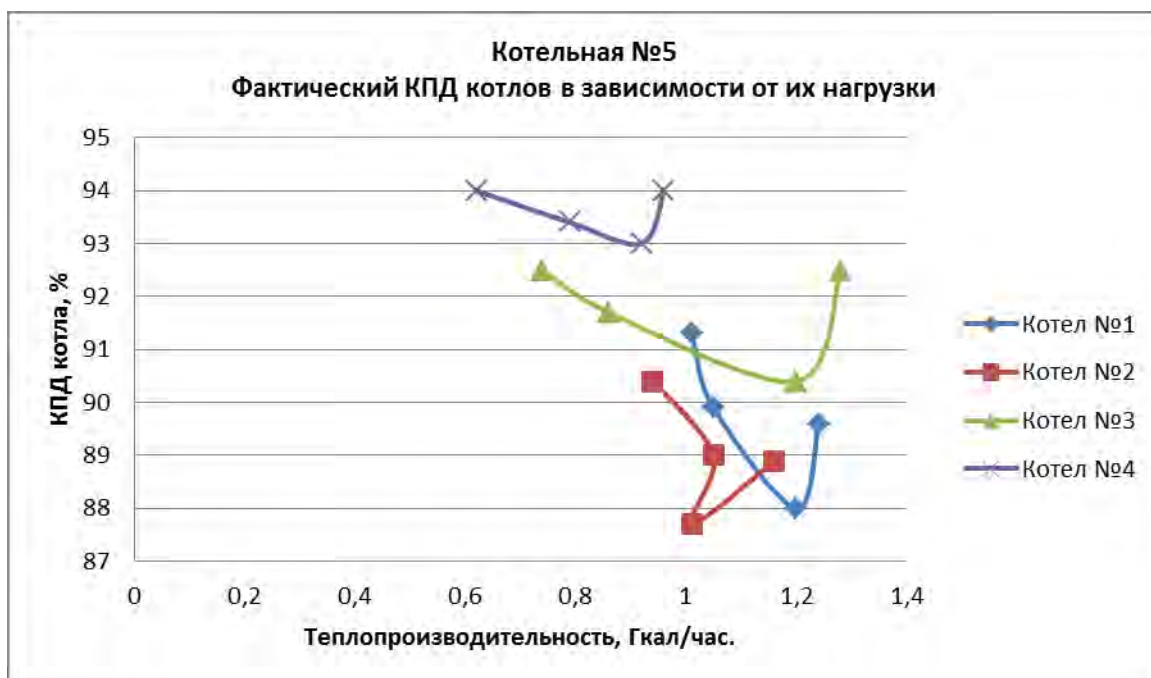
- наиболее неэффективным котлом на котельной №4 является котел №2 со средним КПД работы 88,77%.

Отвод продуктов сгорания осуществляется принудительно, за счет механической тяги при помощи дымососов. Температура отводимых газов на входе в дымовую трубу зависит от технологического режима работы котлов. Дымососы котлов установлены внутри здания котельной.

**Выводы:**

- загрузка котлов в течение отопительного периода составляет от 30% до 60% от установленной мощности. Работа котлоагрегатов в течение отопительного периода осуществляется на средних нагрузках, установленных режимными картами.

На *рисунке 1.5* представлена диаграмма эффективности эксплуатации котлов №1 КВ-Гс-1,72, №2КВ-Гс-1,72, №3КВ-Гс-1,72, №4 Ква-1,25, котельной №5



**Рисунок 1.5 Фактический КПД котлов в зависимости от их нагрузки.**

**Результаты анализа:**

- энергетическая эффективность эксплуатации котлов №3 КВ-Гс-1,72, №4 Ква-1,25, превышает показатели эксплуатации котлов №1 КВ-Гс-1,72, №2 КВ-Гс-1,72 на 2-3% при теплопроизводительности от 0,7 Гкал/час до 1,2 Гкал/час.

- наиболее неэффективным котлом на котельной №5 является котел №2 со средним КПД работы 89%.

Отвод продуктов сгорания осуществляется принудительно, за счет механической тяги при помощи дымососов. Температура отводимых газов на входе в дымовую трубу зависит от технологического режима работы котлов. Дымососы котлов установлены внутри здания котельной.

**Выводы:**

- загрузка котлов в течение отопительного периода составляет от 20% до 70% от установленной мощности. Работа котлоагрегатов в течение отопительного периода осуществляется на средних нагрузках, установленных режимными картами

На *рисунке 1.6* представлена диаграмма эффективности эксплуатации котлов №1 КВ-Гс-3,5, №2 КВ-Гс-3,5, №3 Ква-1,25, котельной №7



**Рисунок 1.6** Фактический КПД котлов в зависимости от их нагрузки.

**Результаты анализа:**

- энергетическая эффективность эксплуатации котлов №1 КВ-Гс-3,5, №2 КВ-Гс-3,5, практически идентичная.

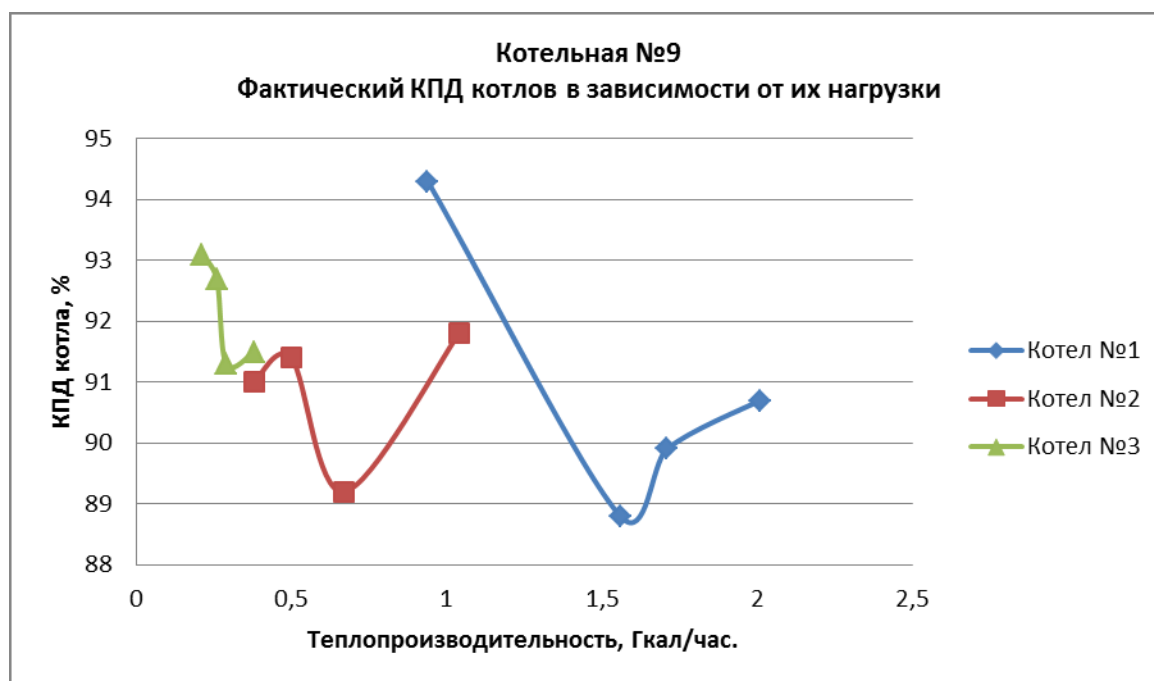
Котел №3 Ква-1,25 эксплуатируется в начале и конце отопительного периода.

Отвод продуктов сгорания осуществляется принудительно, за счет механической тяги при помощи дымососов. Температура отводимых газов на входе в дымовую трубу зависит от технологического режима работы котлов. Дымососы котлов установлены внутри здания котельной.

**Выводы:**

- загрузка котлов в течение отопительного периода составляет от 30% до 60% от установленной мощности. Работа котлоагрегатов в течение отопительного периода осуществляется на средних нагрузках, установленных режимными картами

На *рисунке 1.7* представлена диаграмма эффективности эксплуатации котлов №1 КВ-ГМ-2,5, №2 КВ-ГМ-1,25, №3 КВ-ГМ-0,63, котельной №9



**Рисунок 1.7 Фактический КПД котлов в зависимости от их нагрузки.**

**Результаты анализа:**

Котел №3 КВ-ГМ-0,63 эксплуатируется в начале и конце отопительного периода, а также для подогрева воды системы ГВС в летний период.

Отвод продуктов сгорания осуществляется принудительно, за счет механической тяги при помощи дымососов. Температура отводимых газов на входе в дымовую трубу зависит от технологического режима работы котлов. Дымососы котлов установлены внутри здания котельной.

**Выводы:**

- загрузка котлов в течение отопительного периода составляет от 10% до 50% от установленной мощности. Работа котлоагрегатов в течение отопительного периода осуществляется на средних нагрузках, установленных режимными картами.

**На котельной №10** установлен твердотопливный котел КВр-0,35-95КД величина фактической загрузки которого в пределах 20-45% за отопительный период.

Котел FACIESO-100 используется в качестве резерва.

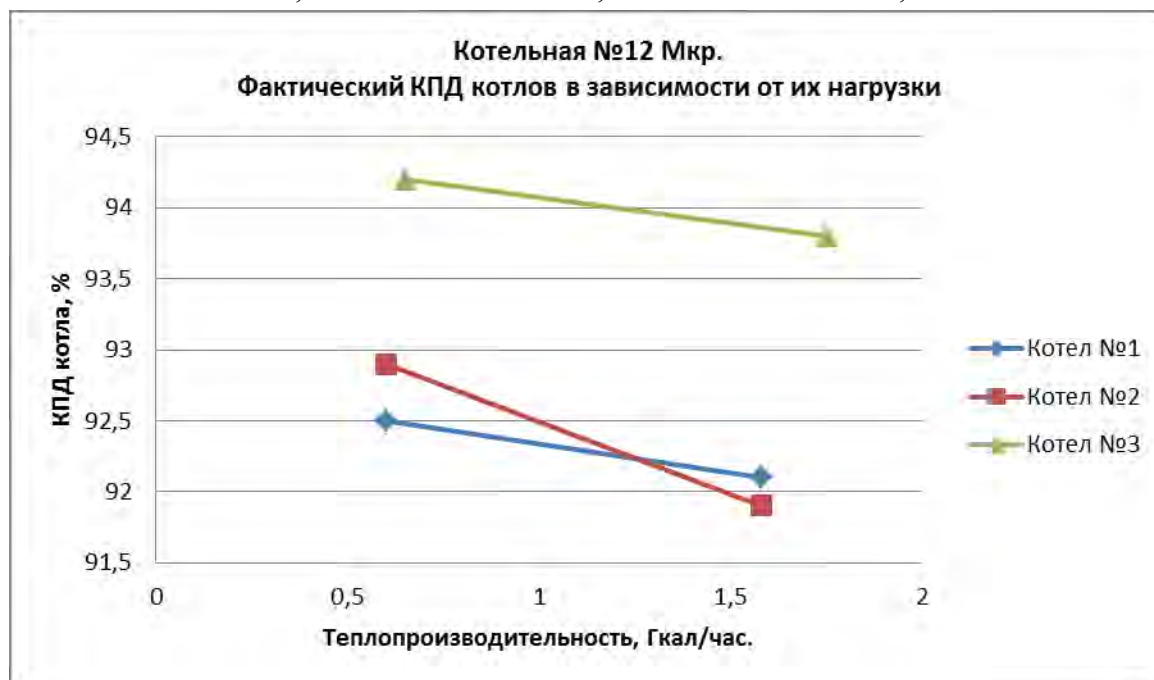
Температура отводимых газов на входе в дымовую трубу зависит от технологического режима работы котлов.

**На котельной №11** установлены котлы марки RS-A100 – 2 шт. величина фактической загрузки которых в пределах 25-70% за отопительный период.

Эксплуатация котлов периодическая для идентичной наработки. Постоянно в работе находится только 1 из котлов.

Температура отводимых газов на входе в дымовую трубу зависит от технологического режима работы котлов.

На *рисунке 1.8* представлена диаграмма эффективности эксплуатации котлов №1 ICICALDAIE 200, №2 ICICALDAIE 200, №3 ICICALDAIE 240, котельной №12 Мкр.



*Рисунок 1.8 Фактический КПД котлов в зависимости от их нагрузки.*

**Результаты анализа:**

- энергетическая эффективность эксплуатации котлов №1 ICICALDAIE 200, №2 ICICALDAIE 200, практически идентичная. Эффективность эксплуатации котла №3 наиболее выгодно.

Отвод продуктов сгорания осуществляется принудительно, за счет механической тяги при помощи дымососов. Температура отводимых газов на входе в дымовую трубу зависит от технологического режима работы котлов.

**Выводы:**

- загрузка котлов в течение отопительного периода составляет от 10% до 50% от установленной мощности. Работа котлоагрегатов в течение отопительного периода осуществляется на средних нагрузках, установленных режимными картами.

## 2. Тепловые сети предприятия

Тепловые сети осуществляют передачу тепловой энергии от котельных предприятия в отопительный период (с первой половины сентября по вторую половину мая). Тепловые сети работают по температурному графику 130/70°C с верхней срезкой на 115°C – Котельная №1, 85/65°C- Котельные №2, №3, №4, №5, №6, №7, №8, №9, №11, №12, 70/50 °C - Котельная №10. Система теплоснабжения закрытая. Тепловые сети – водяные, двухтрубные, без



циркуляции в летний период. Прокладка тепловых сетей – надземная на низких опорах, надземная на высоких опорах, подземная в непроходных каналах, бесканальная. Тепловые сети запроектированы на работу при расчетных параметрах теплоносителя 130/70°С. Компенсация температурных деформаций тепловых сетей осуществляется за счет П-образных компенсаторов, сильфонных компенсаторов и углов поворота трассы. Тепловая изоляция сетей из минеральной ваты, ППУ ПЭ, ППУ ОЦ изоляции.

Сведения по всем участкам тепловых сетей предприятия, диаметре трубопроводов, протяженности, способе прокладки, годе ввода в эксплуатацию, материале изоляции, проценте износа приведены в таблице.

Общая протяженность тепловых сетей составляет

Протяженность систем ГВС составляет **3,238** км. – (котельная №3).

Протяженность тепловых сетей в двухтрубном выражении **35,314** км.

#### Характеристика участков тепловых сетей от Котельной №1



Участок	Диаметр условный, мм		Протяженность, м			Способ прокладки	Год ввода в эксплуатацию	Тип изоляции	Процент износа
	под-ий	обр-ый	под-ий	обр-ый	сумма				
т/с от котельной №1 до ТК-7 (ул.Дзержинского)	500	500	136,4	136,4	272,8	Бесканальная	2004	пенополиуретан	50
т/с от котельной №1 до ТК-5 (территория ООО"КТС")	150	150	35	35	70	Бесканальная	2003	пенополиуретан	53,3
т/с от надземной т/с к ГИБДД до гаражей ООО "КТС"	80	80	36	36	72	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0



т/с от ТК-5 до арочного гаража ООО "КТС"	80	80	36	36	72	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от надземной т/с к ГИБДД на административное здание ООО "КТС"	80	80	58	58	116	надземная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от котельной №1 до здания дизельной станции (территория ООО"КТС"	50	50	26	26	52	Надземная	с 1998 г. по 2003 г.	Мин. вата	70,0
т/с от котельной №1 до здания мазутонасосной (территория ООО"КТС"	50	50	30	30	60	Надземная	с 1998 г. по 2003 г.	Мин. вата	70,0
т/с от ТК-5 до здания ГИБДД	150	150	450	450	900	надземная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от надземной т/с к ГИБДД до ТК-3 (к ж/д ул.Энергетиков,3;7 ;11)	100	100	425	425	850	Бесканальная	с 2004 г.	пенополиуретан	50,0
т/с от ТК-1 до ж/д ул.Энергетиков,3	70	70	13	13	26	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-2 до ж/д ул.Энергетиков,7	70	70	16	16	32	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-2 до ж/д ул.Энергетиков,11	70	70	15	15	30	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-7 до ТК-9" (магистраль)	400	400	815	815	1630	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-9" до ТК-10 (магистраль)	400	400	23	23	46	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-9" до ТК-10 (магистраль)	400	400	57	57	114	Канальная	с2018г.	Мин. вата	3,3
т/с от ТК-10 до ТК-11 (магистраль)	400	400	342	342	684	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-7 до ТК-8 (ул.М.Горького)	400	400	240	240	480	Бесканальная	с 2014 г.	пенополиуретан	16,7
	400	400	80	80	160	Канальная	с 2014 г.	пенополиуретан	16,7
т/с от ТК-11 до ТК-12 (ул.Плеханова)	400	400	210	210	420	Бесканальная	с 2016 г.	пенополиуретан	10,0

т/с от ТК-12 до ЦТП-5	400	400	20	20	40	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-9 до ТК9-1 (ул.М.Горького)	300	300	18	18	36	Надземная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
	300	300	117	117	234	канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/сот ТВ до здания ул. М.Горького 38 (РМЗ)	70	70	27	27	54	Бесканальная	с 2017 г.	пенополиуретан	6,7
т/с от ТК-9-1 до ТК-9-3 (ул.Герцена,ул.Рев олюционная)	300	300	330	330	660	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
	300	300	110	110	220	Канальная	с 2017 г.	пенополиуретан	6,7
	300	300	35	35	70	Бесканальная	с 2004 г.	пенополиуретан	50,0
т/с от ТК-9-2 до ж/д ул. Революционная 34	50	50	55	55	110	Бесканальная	с 2017 г.	пенополиуретан	6,7
т/с от ТК-9-3 до ТК-9-3-1 ( ул.Революционная, к ж/д ул.К.Маркса,26;28)	200	200	16	16	32	Надземная	с 2013 г.	пенополиуретан	20,0
	200	200	106	106	212	Бесканальная	с 2013 г.	пенополиуретан	20,0
т/с от ТК-9-3-1 до ТК-9-3 ( ул.Лихачева,к ж/д ул.К.Маркса,26;28)	150	150	43	43	86	Бесканальная	с 2013 г.	пенополиуретан	20,0
т/с от до ТК-9-3 до ж/д ул.К.Маркса,26	150	150	4	4	8	Бесканальная	с 2013 г.	пенополиуретан	20,0
т/с от до ТК-9-2 до ж/д ул.К.Маркса,28	150	150	4	4	8	Бесканальная	с 2013 г.	пенополиуретан	20,0
т/с от ТК-9-3 до ЦТП-4 ( ул.Революционная )	200	200	60	60	120	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
	200	200	22	22	44	Надземная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-7 до ТК-7-1 (ул.Дзержинского)	100	100	90	90	180	Канальная	с 2004 г.	пенополиуретан	50,0
т/с от ТК-7-1 до ТК-7-2 (ул.Дзержинского)	100	100	66	66	132	Надземная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
	100	100	139	139	278	Канальная	с 2004 г.	пенополиуретан	50,0
т/с от ТК-7-2 до ТК-7-4 (ул.Дзержинского)	100	100	54	54	108	Бесканальная	с 2004 г.	пенополиуретан	50,0

т/с от Тк-7-3 до ж/д ул.Социалистическая,30	50	50	25	25	50	Канальная	с 1998 г. по 2003 г.	Мин. вата	70,0
т/с от Тк-7-4 до ж/д ул.Социалистическая,32	50	50	23	23	46	Канальная	с 1998 г. по 2003 г.	Мин. вата	70,0
т/с от ТК-7-3 до ТК-7-7 (к ж/д ул.Дзержинского,11;13)	50	50	36	36	72	Канальная	с 1998 г. по 2003 г.	Мин. вата	70,0
т/с от ТК-7-6,ТК-7-7 к ж/д ул.Дзержинского,11	50	50	30	30	60	Канальная	с 1998 г. по 2003 г.	Мин. вата	70,0
т/с от ТК-7-6,ТК-7-7 к ж/д ул.Дзержинского,13	50	50	50	50	100	Канальная	с 1998 г. по 2003 г.	Мин. вата	70,0
т/с от ТК-7-4, к ж/д ул.Дзержинского,15	50	50	59	59	118	Канальная	с 1998 г. по 2003 г.	Мин. вата	70,0
	50	50	22	22	44	Надземная	с 1998 г. по 2003 г.	Мин. вата	70,0
т/с от ТК-9-3 до ТК-9-11 (ул.8 Марта)	250	250	195	195	390	Канальная	2019г.	пенополиуретан	0,0
т/с от ТК-9-11 до ТК-9-12 (ул.8 Марта)	200	200	12	12	24	Канальная	с 2018г.	пенополиуретан	3,3
от ТК-9-12 до ЦТП-2 (ул.8 Марта)	250	250	61	61	122	Канальная	с 2017 г.	пенополиуретан	6,7
т/с от ТК-12 до ТК-12-1 (ул.Плеханова, к ж/д ул.Данилова 21а;32а)	200	200	8	8	16	Канальная	с 2015 г.	пенополиуретан	13,3
т/с от ТК-12-1 до ТК-12-2 (к ж/д ул.Данилова 21а;32а)	200	200	70	70	140	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-12-2 до ж/д ул.Данилова 21а	80	80	46	46	92	Канальная	с 2004 г.	Мин. вата	50,0
т/с от ТК-12-2 до ТК-12-5 (ж/д ул.Данилова 32а)	80	80	50	50	100	Канальная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
т/с от ТК-12-5 до ж/д ул.Данилова 32а	50	50	10	10	20	Бесканальная	2016 г.	пенополиуретан	10,0
т/с от ТК-12-2 уч.корпуса Техникума торговли и сервиса	100	100	60	60	120	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-11' до ТК-11-1 (через ж/д ул.Плеханова,30)	150	150	32	32	64	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0

	150	150	62	62	124	Надземная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
	100	100	4	4	8	Канальная	с 2015 г.	пенополиуретан	13,3
т/с от ТК-11-1 до ТК-11-2 (к ж/д ул.Данилова,36а)	80	80	10	10	20	Канальная	с 2015 г.	пенополиуретан	13,3
т/с от ТК-11-2 до ж/д ул.Данилова,36а	70	70	80	80	160	Бесканальная	с 2012 г.	пенополиуретан	23,3
т/с от ТК-11-2 до ж/д ул.Плеханова,70	70	70	80	80	160	Канальная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
т/с от ТК-11-1 до ТК-11-4 (к ж/д ул.Плеханова,68)	70	70	26	26	52	Канальная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
т/с от ТК-11-4 до ж/д ул.Плеханова,68	70	70	12	12	24	Канальная	с 2015 г.	пенополиуретан	13,3
т/с от ТК-11' до общежития ул.Плеханова,28	70	70	46	46	92	Бесканальная	с 2016 г.	пенополиуретан	10,0
т/с от ТК-11' до "Гимназия №3"	70	70	80	80	160	Канальная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
т/с от ТК-10' до ТК-10'-6 (ул.Герцена)	150	150	72	72	144	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-10'-6 до ТК-10'-9 (к ж/д ул.50 Лет Октября,34;36;38)	100	100	49	49	98	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-10'-9 до ТК-10'-10 (к ж/д ул.50 Лет Октября,34;36)	80	80	18	18	36	Канальная	с 2016 г.	пенополиуретан	10,0
т/с от ТК-10'-9 к ж/д ул.50 Лет Октября,38)	50	50	10	10	20	Бесканальная	2016 г.	пенополиуретан	10,0
т/с от ТК-10'-10 к ж/д ул.50 Лет Октября,36)	50	50	10	10	20	Бесканальная	2016 г.	пенополиуретан	10,0
т/с от ТК-10'-10 к ж/д ул.50 Лет Октября,34)	50	50	10	10	20	Бесканальная	2016 г.	пенополиуретан	10,0
т/с от ТК-10'-7 до ж/д ул.Герцена,58	100	100	11	11	22	Канальная	с 1998 г. по 2003 г.	Мин. вата	70,0
	80	80	10	10	20	Канальная	с 2004 г.	пенополиуретан	50,0

т/с от ТК-10'-7 до ж/д.ул.50 Лет Октября,40	80	80	10	10	20	Канальная	с 2004 г.	Мин. вата	50,0
т/с от ТК-10'-7 до Гостиницы	100	100	55	55	110	Бесканальная	с 2004 г.	пенополиуретан	50,0
т/с от т/сети к Гостинице до здания РКЦ	50	50	10	10	20	Бесканальная	с 2004 г.	пенополиуретан	50,0
т/с от ТК-10'-6 до ТК-10'-2( к ж/д ул.Герцена,60;62;64)	125	125	72	72	144	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-10'-4 до ж/д ул.Герцена,60	50	50	10	10	20	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-10'-3 до ж/д ул.Герцена,62	100	100	55	55	110	Канальная	с 2012 г.	пенополиуретан	23,3
т/с от ТК-10'-2 до ж/д ул.Герцена,64	50	50	10	10	20	Канальная	с 2004 г.	Мин. вата	50,0
т/с от ТК-10'-2 до д/сада №11	80	80	42	42	84	Канальная	с 2019г.	пенополиуретан	0,0
т/с от д/сада №11 до ж/д ул.Гагарина,19	80	80	56	56	112	Канальная	с 2019г.	пенополиуретан	0,0
т/с от ТК-10'-1 до ТК-13-22 (к ж/д ул.Гагарина, 13а;15;17)	100	100	102	102	204	Бесканальная	с 2012 г.	пенополиуретан	23,3
	100	100	54	54	108	Бесканальная	с 2012 г.	пенополиуретан	23,3
	80	80	48	48	96	Бесканальная	с 2012 г.	пенополиуретан	23,3
т/с от ТК-13-22 до ТК-13-21 (к ж/д ул.Гагарина, 13а;15;17)	70	70	30	30	60	Канальная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
т/с от ТК-13-21 до ж/д ул.Гагарина,17	50	50	35	35	70	Бесканальная	с 2012 г.	пенополиуретан	23,3
т/с от ТК-13-21 до ж/д ул.Гагарина,15	50	50	25	25	50	Бесканальная	с 2012 г.	пенополиуретан	23,3
т/с от ТК-9"-1 до ж/д ул.50 Лет Октября,37	100	100	10	10	20	Бесканальная	с 2004 г.	пенополиуретан	50,0
т/с от ТК-9" до ж/д ул.Пушкина 62	100	100	40	40	80	Бесканальная	с 2004 г.	пенополиуретан	50,0
т/с от ТК-9" до ТК-9'-1 (от ул.Пушкина до ул.Герцена)	200	200	100	100	200	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-9'-1 до ТК-9'-6 ул.Ст.Карваева - ул.Герцена)	100	100	30	30	60	Канальная	с 2016 г.	пенополиуретан	10,0
т/с от ТК-9'-6 до ж/д.Герцена,59	80	80	30	30	60	Канальная	с 1998 г. по 2003 г.	Мин. вата	70,0

т/с отТК-9'-1 до ТК-9'-2 (по ул.Ст.Караваева)	200	200	116	116	232	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-9'-2 к зданию Налоговой инспекции, Почта России (по ул.Ст.Караваева)	150	150	14	14	28	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
	150	150	16	16	32	Канальная	с2018г.	пенополиуретан	3,3
	80	80	110	110	220	Надземная	с 2004 г.	пенополиуретан	50,0
	80	80	8	8	16	Канальная	с 2004 г.	пенополиуретан	50,0
т/с от надземной т/сети к зданию"Почта России" до гаражей Министерства КПАО	70	70	16	16	32	Надземная	с 2004 г.	пенополиуретан	50,0
т/с отТК-9'-2 до ТК-9'-3 (по ул.Ст.Караваева)	200	200	30	30	60	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с отТК-9'-3 до СОШ №2	150	150	90	90	180	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
	100	100	6	6	12	Канальная	с 2018г.	пенополиуретан	3,3
т/с отТК-9'-3 до здания ул.Гагарина,11	100	100	40	40	80	Бесканальная	с 2011 г.	пенополиуретан	26,7
т/с от ТК-9''' до ТК-9'''-1 (ул.50 Лет Октября-ул.Пушкина)	150	150	58	58	116	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-9'''-1 до ж/д ул.Пушкина,72	25	25	15	15	30	Канальная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
т/с от ТК-9'''-1 до ТК-9'''-2 (ул.Пушкина, к ж/д по ул.Свободы,49;51; 60;58)	150	150	147	147	294	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-9'''-2 до ж/дул.Свободы,60	100	100	29	29	58	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
	80	80	25	25	50	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-9'''-2 до ж/дул.Свободы,49	100	100	45	45	90	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
	100	100	60	60	120	Надземная	с 2004 г.	пенополиуретан	50,0

т/с от ТК-9' до ЦТП - 3	100	100	360	360	720	Надземная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
т/с от надземной т/с к ЦТП-3 до ж/д ул.Социалистическая,3	25	25	40	40	80	Надземная	с 1998 г. по 2003 г.	Мин. вата	70,0
т/с от надземной т/с к ЦТП-3 до ж/д ул.Социалистическая,5	25	25	5	5	10	Надземная	с 2012 г.	Мин. вата	23,3
к ж/д ул. Социалистическая 6	50	50	27	27	54	Бесканальная	с 2017 г.	пенополиуретан	6,7
т/с от надземной т/с к ЦТП-3 до ж/д ул.Социалистическая,7	50	50	60	60	120	Надземная	с 1998 г. по 2003 г.	Мин. вата	70,0
т/с от надземной т/с к ж/д ул.Социалистическая,7 до ж/д ул Социалистическая, 9	50	50	60	60	120	Надземная	с 2015 г.	пенополиуретан	13,3
т/с от ТК-9' до ж/д ул.Социалистическая,11	25	25	15	15	30	Надземная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
Итого:			7954,4	7954,4	15908,8				0

#### Характеристика участков тепловых сетей Котельная №1 после ЦТП

Участок	Диаметр условный, мм		Протяженность, м			Способ прокладки	Год ввода в эксплуатацию	Тип изоляции	Процент износа
	под-ий	обр-ый	под-ий	обр-ый	сумма				
ЦТП-4									
т/с от ЦТП-4 до ТК-1(к ж/д ул.К.Маркса,33а)	150	150	60	60	120	Надземная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-1 до ж/д ул.К.Маркса,33а	100	100	6	6	12	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-1 до ТК-2 (через ж/д ул.К.Маркса,34)	150	150	72	72	144	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-2 до ж/д ул.К.Маркса,31	70	70	18	18	36	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-2 до ТК-4 (к ж/д ул.К.Маркса,33а;35)	150	150	86	86	172	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-3 до ж/д ул.К.Маркса,34	100	100	5	5	10	Канальная	с 1998 г. по 2003 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-4 до ТК-5 (к ж/д ул.К.Маркса,33а;35)	150	150	40	40	80	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0

т/с от ТК-4 до Дома ребенка	100	100	33	33	66	Канальная	с 1998 г. по 2003 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-4 до ж/д ул.К.Маркса,33	100	100	28	28	56	Канальная	с 1998 г. по 2003 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-5 до ж/д ул.К.Маркса,35	100	100	40	40	80	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-5 до ТК-6 (к д/с №9)	100	100	46	46	92	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-6 до д/с №9	80	80	6	6	12	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-6 до кухни д/сада №9	80	80	20	20	40	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ЦТП-4 до ТК-9-4 (ул.Революционная)	100	100	36	36	72	Надземная	с 2018г.	пенополиуретан	3,3
	100	100	50	50	100	Бесканальная	с 2018г.	пенополиуретан	3,3
т/с от ТК-7 до ж/д ул.Революционная, 29	50	50	8	8	16	Канальная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
т/с от ТК-9 до здания ул.Революционная, 30	100	100	50	50	100	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-8 до ж/д ул.Революционная 25	50	50	13	13	26	Канальная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	73,3
т/с от ЦТП-4 до здания ул.8 Марта,23 (статистика)	70	70	50	50	100	Бесканальная	с 2016 г.	пенополиуретан	10,0
т/с от ТК-2 до ТК-11(ул.К.Маркса)	150	150	80	80	160	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-11 до ж/д ул.К.Маркса,32	80	80	40	40	80	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-11 до д/с СОШ №1 (ул.К.Маркса,30)	80	80	56	56	112	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-11 до ТК-20 (от ул.К.Маркса до ТК к ж/д ул.Красноармейская)	200	200	280	280	560	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-12 до ж/д ул.Чкалова,40а	100	100	80	80	160	Бесканальная	с 2004 г.	пенополиуретан	50,0
т/с от ТК-13 до ж/д ул.К.Маркса,27	70	70	8	8	16	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-16 до ж/д ул.8 Марта,15	100	100	20	20	40	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-17 до ж/д ул.8 Марта,13	80	80	35	35	70	Канальная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
т/с от ТК-17 до ж/д ул.8 Марта,11	80	80	27	27	54	Канальная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7



т/с от ТК-18 до ж/д ул.Хорошева,52	50	50	25	25	50	Канальная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
т/с от ТК-19 до ж/д ул.8 Марта,9	100	100	112	112	224	Бесканальная	с 2004 г.	пенополиуретан	50,0
т/с от ТК-20 до ТК-21 (к ж/д ул.Красноармейская)	50	50	80	80	160	Бесканальная	с 2015 г.	пенополиуретан	13,3
т/с от ТК-21 до ж/д ул.Красноармейская,34	32	32	90	90	180	Бесканальная	с 2004 г.	пенополиуретан	50,0
т/с от ТК-15 до ТК-24 (от ул.8 Марта к СОШ №1 до ул.К.Маркса)	150	150	200	200	400	Бесканальная	с 2004 г.	пенополиуретан	50,0
т/с от ТК-24 до ТК-26 (ул.К.Маркса, нижний рынок)	100	100	110	110	220	Бесканальная	с 2012 г.	пенополиуретан	23,3
т/с от ТК-23 до спортзала д/сада СОШ №1 ( ул.К.Маркса,30)	50	50	80	80	160	Бесканальная	с 2011 г.	пенополиуретан	26,7
	50	50	14	14	28	Канальная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
т/с от ТК - 22 до СОШ №1	100	100	15	15	30	Бесканальная	с 2004 г.	пенополиуретан	50,0
ЦТП-5									
т/с от ЦТП-5 до ТК-14 (ул.Плеханова)	400	400	268	268	536	Бесканальная	с 2014 г.	пенополиуретан	16,7
т/с от ТК-12"до здания мастерских лица №2(ул.Плеханова)	100	100	14	14	28	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-13 до ТК-13-3 (от ул.Плеханова к Пед.училищу)	150	150	135	135	270	Канальная	с2018г.	пенополиуретан	3,3
т/с от ТК-13-2 до общежития ул.Плеханова,24 б	100	100	8	8	16	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-13-2 до ж/д ул.Данилова,21	50	50	47	47	94	надземная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
т/с от ТК-13-3 до Пед.училища	100	100	110	110	220	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-13-3 до ж/д ул.Строителей.9	100	100	40	40	80	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ж/д ул.Строителей.9 до ж/д ул.Строителей,7	100	100	20	20	40	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-14 до ж/д ул.Плеханова,24а	100	100	25	25	50	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0

т/с от ТК-14 до ТК-15' (от ул.Плеханова до ж/д ул.Строителей 3;5)	300	300	141	141	282	канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-15 до Сельхозтехникума	100	100	106	106	212	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-15 до ж/д ул.Строителей,5	100	100	20	20	40	Канальная	с2018г.	пенополиуретан	3,3
т/с от ТК-15' до ТК-15'-2 (от ж/д ул.Строителей3;5 до ТК ж/д ул.Плеханова,17)	200	200	305	305	610	Бесканальная	с 2011 г.	пенополиуретан	26,7
от ТК-15"-1 до здания ул. Плеханова 22а (макс)	70	70	47	47	94	Бесканальная	с 2018 г.	пенополиуретан	3,3
т/с от ТК-15'-2 до ТК-15'-3 (к автовокзалу через ул.Плеханова)	150	150	40	40	80	Канальная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
от ТК-15-4 до Калинина 65а/1	50	50	15	15	30	Бесканальная	с 2018г.	пенополиуретан	3,3
т/с от ТК-15'-2 до ж/д ул.Плеханова,17	150	150	10	10	20	Канальная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
т/с от ж/д ул.Плеханова,17 до ж/д ул.Плеханова,15	125	125	28	28	56	Канальная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
т/с от ТК-15'-3 до ТК-15'-6 (от ж/д ул.Плеханова,15;17 к ж/д ул.Ленина,ул.С.Лазо)	70	70	85	85	170	Канальная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
т/с от ТК-15'-4 до ж/д ул.Ленина,52 в	50	50	12	12	24	Канальная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
т/с от ТК-15'-5 до ж/д ул.Ленина,52 б	50	50	10	10	20	Канальная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
т/с от ТК-15'-6 до ж/д ул.Советская,59а	50	50	37	37	74	Канальная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
т/с от ТК-15'-6 до ж/д ул.Ленина,52 а	50	50	10	10	20	Канальная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
т/с от ТК-15'-6 до ж/д ул.С.Лазо,10а	50	50	31	31	62	Канальная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
т/с от ТК-15' до ДЮСШ (ул.Строителей, 5а)	200	200	22	22	44	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ДЮСШ (ул.Строителей, 5а) до ж/д ул.50 Лег Октября,18	100	100	60	60	120	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-15" до ТК-18 (от ДЮСШ до ж/д ул.50 Лег Октября,14)	200	200	287	287	574	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-16 до ж/д ул.Строителей,3	100	100	20	20	40	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0

т/с от ТК-17 до ж/д ул.Строителей,1	100	100	20	20	40	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-17' до ж/д ул.Калинина,53а	100	100	20	20	40	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-18 до ТК-19 (к ж/д ул.50 Лет Октября,20;22)	150	150	197	197	394	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-19 до ж/д ул.50 Лет Октября,20	80	80	35	35	70	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-19 до ж/д ул.50 Лет Октября,22	100	100	20	20	40	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-18 до КДЦ	150	150	140	140	280	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от КДЦ до ТК-18-3 (к зданиям городского суда ул.Леваниевского,2 )	100	100	120	120	240	Канальная	с2018г.	пенополиуретан	3,3
т/с от ТК-18-3 до здания ул.Леваневского,2 (гор.суд)	70	70	14	14	28	Канальная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
т/с от ТК-18-3 до здания ул.Леваневского,2а (гор.суд)	70	70	30	30	60	Канальная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
т/с от ТК-18-2 до ж/д ул.Советская,58	70	70	207	207	414	Бесканальная	с 2012 г.	Мин. вата	23,3
т/с от ТК-17 до д/сада №17 (ул.Строителей)	70	70	45	45	90	Бесканальная	с 2015 г.	Мин. вата	13,3
т/с от ТК-13 до ТК-13-5 (через ул.Плеханова к м-ну "Пассаж")	200	200	40	40	80	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-13-5 до ТК-13-6 (от м-на "Пассаж" в сторону общежития СХТ)	200	200	60	60	120	Бесканальная	с 1990 г. по 1997 г.	пенополиуретан	96,7
т/с от ТК-13-5 до м-на "Пассаж"	50	50	18	18	36	Канальная	с 1990 г. по 1997 г.	пенополиуретан	96,7
т/с от ТК-13-6 до ж/д ул.Калинина,23	80	80	30	30	60	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-13-6 до ТК-13-10 (от ТК к ж/д ул.Плеханова,23 до ТК к ж/д ул.Лихачева,55)	200	200	280	280	560	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-13-7 до общежития Пед.учил ища( ул.Плеханова,25)	80	80	40	40	80	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-13-8 до общежития СХТ(ул.Лихачева,57)	100	100	30	30	60	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0

т/с от ТК-13-9 до ж/д ул.Лихачева,57	100	100	14	14	28	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-13-9 до общежития ул.Лихачева,57а	80	80	14	14	28	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-13-10 до ж/дул.Лихачева,55	80	80	10	10	20	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-13-10 до здания ул.50 Лет Октября,30	150	150	120	120	240	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-13-11 до ТК-13-13	100	100	34	34	68	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-13-13 до ИМЦ (ул.50 Лет Октября,28)	100	100	35	35	70	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ИМЦ до здания Сбеобанка ул.50 Лет Октября,26	80	80	12	12	24	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-13-12 до ж/д ул.50 Лет Октября,28а	100	100	16	16	32	Канальная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
т/с от здания ул 50 Лет Октября,30 до ТК-13-17 (к ж/д ул.Гагарина,10;12)	100	100	30	30	60	надземная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
	100	100	59	59	118	Бесканальная	с 2013 г.	Мин. вата	20,0
т/с от ТК-13-17 до ж/д ул.Гагарина,12	50	50	40	40	80	Бесканальная	с 2013 г.	пенополиуретан	20,0
т/с от ТК-13-17 до ж/д ул.Гагарина,10	50	50	10	10	20	Бесканальная	с 2013 г.	пенополиуретан	20,0
т/с от ТК-13-17 до ж/д ул.50 Лет Октября,32	100	100	26	26	52	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
	50	50	40	40	80	Бесканальная	с 2013 г.	пенополиуретан	20,0
т/с от надземной т/с к ж/д ул.Гагарина,10;12 до гаражей	50	50	23	23	46	надземная	с 2013 г.	Мин. вата	20,0
т/с от ТК-12"до ж/д ул.Плеханова,29	150	150	44	44	88	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ж/д ул.Плеханова,29 до ТК-12"-2	100	100	46	46	92	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-12"-2 до ж/д ул.Плеханова,27	100	100	8	8	16	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-12"-2 до ТК-12"-3 к ж/д ул.Плеханова,27а;29а)	100	100	24	24	48	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-12"-3 до ж/д ул.Плеханова,27а	50	50	40	40	80	Канальная	с 1990 г. по 1997 г.	пенополиуретан	96,7
т/с от ТК-12"-3 до ж/д ул.Плеханова,29а	50	50	8	8	16	Канальная	с 1990 г. по 1997 г.	пенополиуретан	96,7

т/с от ТК-12"-3 до ТК-12"-4 к д/с № 16	50	50	34	34	68	Бесканальная	с 2014 г.	пенополиуретан	16,7
т/с от ТК-12"-4 до д/с № 16	50	50	22	22	44	Бесканальная	с 2014 г.	пенополиуретан	16,7
т/с от ж/д Ул.Плеханова,29 до ТК-12"-5 (к ж/д ул.Гагарина,18;16; 14)	100	100	30	30	60	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-12"-5 до ж/д ул.Гагарина,18	50	50	35	35	70	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-12"-5 до ТК-12"-6 (к ж/д ул.Гагарина,14;16)	80	80	30	30	60	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-12"-6 до ж/д ул.Гагарина,16	50	50	6	6	12	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-12"-6 до ж/д ул.Гагарина,14	50	50	47	47	94	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
	50	50	3	3	6	Канальная	с2018г.	пенополиуретан	3,3
ЦТП-3									
т/с от ЦТП-3 до ТК-9'-2 (ул.Гагарина)	150	150	75	75	150	Канальная	2019г.	пенополиуретан	0,0
т/с от ТК-9'-1 до ж/д ул.Гагарина,3	40	40	20	20	40	Канальная	2019г.	пенополиуретан	0,0
т/с от ТК-9'-1 до ТК-9'-2	100	100	20	20	40	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-9'-2 до ТК-9'-4 (к ж/д ул.Гагарина,7)	70	70	76	76	152	Бесканальная	с 2017г.	пенополиуретан	6,7
от ТК-9'-3 до ж/д ул.Гагарина,5	50	50	10	10	20	Бесканальная	с 2017г.	пенополиуретан	6,7
от ТК-9'-4 до ж/д ул.Гагарина,7	50	50	10	10	20	Бесканальная	с 2017г.	пенополиуретан	6,7
от ТК-9'-2 до ТК- 9'-7 (на здание "Радуги"ул.М.Горь кого,34)	80	80	60	60	120	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
от ТК-9'-7 до здания"Радуги"ул. М.Горького,34)	80	80	20	20	40	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
от ТК-9'-6 до ТК- 9'-8 (через дорогу ул.М.Горького к ж/д ул.Революционная, 32а)	70	70	82	82	164	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
от ТК-9'-8 до ж/д ул.Революционная, 32а)	70	70	60	60	120	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
от ТК-9'-8 до здания ул.М.Горького,39	70	70	150	150	300	Надземная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0

т/с от надземной т/с к зданию ул.М.Горького,39 до ж/д ул.Революционная, 32	25	25	6	6	12	Надземная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
ЦТП-2									
т/с от ЦТП-2 до ТК-9-13 (к ж/д ул.Лихачева,47;49; 51;53)	150	150	42	42	84	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-9-13 до ТК-9-16 (к ж/д ул.Лихачева,53)	100	100	172	172	344	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-9-16 до ж/д ул.Лихачева,53	100	100	32	32	64	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-9-15 до ж/д ул.Лихачева,51	100	100	22	22	44	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-9-14 до ж/д ул.Лихачева,49	100	100	5	5	10	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-9-13 до ж/д ул.Лихачева,47	80	80	10	10	20	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ЦТП-2 до ТК-9-17 (до ул.Лихачева)	150	150	95	95	190	Надземная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-9-17 до ТК-9-18 (через ул.Лизачева)	150	150	50	50	100	Канальная	2019г.	пенополиуритан	0,0
т/с от ТК-9-17 до арбитражного суда(ул.М.Горького,24)	80	80	60	60	120	Канальная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
т/с от ТК-9-18 до здания Пенсионного фонда	100	100	18	18	36	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-9-18 до ж/д.ул.М.Горького, 22	100	100	20	20	40	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-9-18 до ж/д.ул.М.Горького, 18	150	150	57	57	114	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ж/д ул.М.Горького,18 до ж/д ул.М.Горького,20	80	80	102	102	204	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
Итого:			7452	7452	14904				

## Характеристика участков тепловых сетей Котельная №2



Участок	Диаметр условный, мм		Протяженность, м			Способ прокладки	Год ввода в эксплуатацию	Тип изоляции	Процент износа
	под-ий	обр-ый	под-ий	обр-ый	сумма				
от Кот. 2 до ТК-5 (к ж/д ул. Лихачева)	200	200	270	270	540	Надземная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
от кот. 2 до ТК-2 (к ж/д ул. Калинина, 39а)	200	200	65	65	130	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-2 до д/с №19	100	100	121	121	242	Канальная	с 2019г.	пенополиуретан	0,0
т/с от ТК-5 до ТК-9-18 (Закольцовка с Кот. 1)	200	200	76	76	152	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-5 до ж/д ул. Володарского, 25	150	150	66	66	132	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
	150	150	105	105	210	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-6 до Лихачева, 48	100	100	30	30	60	Канальная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
т/с от ТК-6 до Лихачева, 48а	50	50	31	31	62	Бесканальная	2016 г.	пенополиуретан	10,0
т/с от ТК-1 до Калинина, 35	150	150	40	40	80	Бесканальная	с 2013 г.	пенополиуретан	20,0
т/с от ТК-15 до здания ул. Володарского, 15	150	150	220	220	440	Канальная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
т/сводворе ж/д ул. Калинина, 39а ТК-2-1	100	100	27	27	54	Канальная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
т/с от ТК-14 до здания Сбербанка (ул. Калинина, 38)	125	125	122	122	244	Бесканальная	с 2004 г.	пенополиуретан	50,0

	100	100	9	9	18	Бесканальная	с 2004 г.	пенополиуретан	50,0
т/с к ж/д ул. Калинина, 33	100	100	36	36	72	Надземная	с 2012 г.	пенополиуретан	23,3
т/с от ж/д ул. Калинина 39а до ж/д ул. Володарского, 23	200	200	40	40	80	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от Володарского, 23 до ТК-12	100	100	34	34	68	Бесканальная	с 2015 г.	пенополиуретан	13,3
т/с от ТК-12 до ж/д ул. Калинина 51	100	100	71	71	142	Канальная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
т/с от ТК-9 до здания Лихачева, 54 (гор.админ.)	100	100	66	66	132	Надземная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
	80	80	25	25	50	Канальная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
т/с от ТК-8 до ж/д Лихачева, 52	100	100	61	61	122	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ж/д ул. Володарского, 25 до ж/д ул. 50 лет Октября, 25	100	100	68	68	136	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-10 до ж/д ул. 50 лет Октября, 27	100	100	26	26	52	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-2 до д/сада № 19 (ул. Лихачева, 46а)	100	100	120	120	240	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-1-1 до Кирова, 38	80	80	72	72	144	Канальная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
т/с к ж/д ул.Пермяцкая, 69	50	50	50	50	100	Надземная	с 1998 г. по 2003 г.	Мин. вата	70,0
Итого:			1851	1851	3702				



### Характеристика трубопроводов системы ГВС Котельная №3



Участок	Диаметр условный, мм		Протяженность, м			Способ прокладки	Год ввода в эксплуатацию	Тип изоляции	Процент износа
	под-ий	обр-ый	под-ий	обр-ый	сумма				
от Кот. №3 до ТК-1	200	200	270	270	540	Надземная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
от ТК-1 до ТК-2	150	150	330	330	660	Надземная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
от ТВ-6 до глазного корпуса	50	50	58	58	116	Надземная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
от ТВ-6 до зд. Пищеблок	32	20	25	25	50	Надземная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
от Кот. №3 до Общез. Мед.уч.	89	57	30	30	60	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
	89	57	130	130	260	Надземная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
	89	57	13	13	26	Надземная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
ГВС к зд. Скорой помощи	32	32	20	20	40	Надземная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
от ТВ-4 до инф. Отд.	32	32	20	20	40	Надземная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0

от ТВ-4 до ж/д ул. Больничный городок, 7,11	57	32	130	130	260	Надземная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
к ж/д ул. Больничный городок, 12	25	0	80	0	80	Надземная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
к ж/д ул. Больничный городок, 10	25	0	10	0	10	Надземная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
от ТК-1 до ж/д ул. Пирагова, 3	57	32	35	35	70	Надземная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
от ТВ-3 до зд. Псих. Наркологии	57	32	180	180	360	Надземная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
от ТВ-5 до зд. Морг	32	0	90	0	90	Надземная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
от ТВ-2 до зд. Акушер.	57	57	20	20	40	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
от ТВ-7 до ж/д ул. Яковкина, 10	57	32	164	164	328	Надземная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
к ж/д Яковкина, 15	25	0	30	0	30	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
к ж/д Яковкина, 9	25	0	30	0	30	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
от ТВ-9 до Окр. поликлиники	57	57	48	48	96	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
от Окр. поликлиники до ОПК, метод	32	32	26	26	52	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
Итого:			1739	1499	3238				

### Характеристика участков тепловых сетей Котельная №4



Участок	Диаметр условный, мм		Протяженность, м			Способ прокладки	Год ввода в эксплуатацию	Тип изоляции	Процент износа
	под-ий	обр-ый	под-ий	обр-ый	сумма				
т/с от Кот. 4 до ТК-1 (к ж/д ул.Загородная,22;24)	200	200	74	74	148	Надземная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
т/с от ТК-1 до ТВ-1 (к ж/д ул.Загородная 8;10;12)	200	200	88	88	176	Надземная	с 1998 г. по 2003 г.	Мин. вата	70,0
т/с от ТК-1 до Этно-культурного центра	150	150	10	10	20	Надземная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
т/с от ТВ-1 до ТВ-11 (к ж/д ул.Загородная,8;10;12)	150	150	248	248	496	Надземная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
т/с от ТВ-1 до ТК-4 (СОШ №12, ул.Загородная,6)	150	150	179	179	358	Надземная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
	150	150	28	28	56	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-1 до Загородная, 24	150	150	27	27	54	Надземная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
	150	150	65	65	130	Канальная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
	100	100	18	18	36	Бесканальная	с 2016 г.	пенополиуретан	10,0
т/с от ж/д ул.Загородная,24 до ж/д ул.Загородная,22	50	50	32	32	64	Надземная	с 2012 г.	пенополиуретан	23,3

от ТВ-3 до ТК-12 (от ТВ к СОШ№12, ул.Загородная,6)	150	150	441	441	882	Надземная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
т/с от ТК-14 до ТВ-4 (к ж/д ул. Яковкина)	100	100	160	160	320	Надземная	с 2014 г.	пенополиуретан	16,7
	100	100	40	40	80	Надземная	с 2014 г.	Мин. вата	16,7
т/с от ТК-13 до ТК- 14 ул.Загородная	150	150	408	408	816	Бесканальная	с 2003 г.	пенополиуретан	53,3
т/с от ТВ-5 до ул. Студенческая, 5	100	100	10	10	20	Канальная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
	100	100	12	12	24	Надземная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
	50	50	15	15	30	Надземная	с 2014 г.	пенополиуретан	16,7
т/с от ТК-4 до СОШ №12 (ул.Загородная,6)	100	100	28	28	56	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-4 до ТК- 16 (территория СОШ №12)	80	80	62	62	124	Канальная	с 2012 г.	пенополиуретан	23,3
т/с от ТК-16 до спортзала СОШ № 12	50	50	35	35	70	Бесканальная	с 2012 г.	пенополиуретан	23,3
т/с от ТВ-6 до ТК- 6 (к ж/д ул.Студенческая,3; ул.Большевитская, 4)	100	100	30	30	60	Канальная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
т/с от ТВ-7 до ТВ-8 (к ж/д ул.Загородная,14;1 6;18;20)	100	100	37	37	74	Бесканальная	с 1998 г. по 2003 г.	пенополиуретан	70,0
т/с от ТВ-8 до ж/д ул.Загородная,14	50	50	26	26	52	Бесканальная	с 1998 г. по 2003 г.	пенополиуретан	70,0
т/с от ТВ-9 до ж/д ул.Загородная,18	80	80	50	50	100	Надземная	с 1998 г. по 2003 г.	пенополиуретан	70,0
т/с от ТК-5 до Студенческая,7	50	50	60	60	120	Канальная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
т/с от ТК-5 до Студенческая,3	50	50	20	20	40	Надземная	с 2017 г.	пенополиуретан	6,7
	50	50	4	4	8	Канальная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
т/с от ТК-14 до ул. Тонкова,17	70	70	104	104	208	Надземная	2013 г.	пенополиуретан	20,0
	70	70	79	79	158	Надземная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
т/с от Кот. 4 до ТК- 10 (к ж/д ул.Конституции,41; 43;38)	50	50	74	74	148	Канальная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
т/с от ТК-10 до ж/д ул.Конституции,43	32	32	8	8	16	Канальная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7

т/с от ТК-10 до ТК-15 (к ж/д ул.Конституции,41, ;38)	50	50	65	65	130	Канальная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
т/с от ТК-15 до ж/д ул.Конституции,41	40	40	8	8	16	Канальная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
т/с от ТК-15 до ж/д ул.Конституции,38	32	32	20	20	40	Канальная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
т/с от ТВ-2 до ж/д Большевитская, 6	50	50	62	62	124	Надземная	с 1998 г. по 2003 г.	Мин. вата	70,0
т/с от ТВ-12 до ж/д Большевитская, 8	50	50	12	12	24	Надземная	с 1998 г. по 2003 г.	Мин. вата	70,0
т/с от ТВ-11 до ж/д Загородная,12	50	50	16	16	32	Надземная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
т/с от ТВ-11 до ТВ-13 (к ж/д ул.Загородная,8;10)	100	100	52	52	104	Надземная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
т/с от ТВ-13 до ж/д Загородная,8;10	50	50	30	30	60	Надземная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
т/с от ТВ-10 до ж/д Загородная,20	50	50	80	80	160	Надземная	с 1998 г. по 2003 г.	пенополиуретан	70,0
т/с от ТК-1-1 до ж/д Загородная,26	80	80	10	10	20	Бесканальная	с 2018г.	пенополиуретан	3,3
т/с от ТК-4 до ж/д ул.Студенческая,2	50	50	39	39	78	Канальная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
т/с от Этно- культурного центра до ж/д ул.Студенческая,9	50	50	12	12	24	Канальная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
т/с к ж/д ул.Яковкина 12а	50	50	60	60	120	Надземная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
т/с к ж/д ул.Яковкина 18а	50	50	16	16	32	Надземная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
т/с от ТВ-4 до ТК-17 (к ж/д ул.Яковкина,18,20, 22)	70	70	37	37	74	Надземная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
т/с от ТК-17 до ж/д ул.Яковкина, 20	70	70	54	54	108	Надземная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
	70	70	8	8	16	Канальная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
т/с от ж/д ул.Яковкина,20 до ж/д ул.Яковкина,22	50	50	15	15	30	Надземная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
т/с от ТК-17 до ж/д ул.Яковкина, 18	50	50	25	25	50	Канальная	с 2017 г.	пенополиуретан	6,7
т/с от ТВ-4 до ТВ-18 (к ж/д ул.Яковкина, Давыдова,4;6)	70	70	205	205	410	Надземная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
т/с от ТВ-18 до ж/д ул.Давыдова,4	50	50	6	6	12	Надземная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7



т/с от ТВ-18 до ж/д ул.Давыдова,6	50	50	5	5	10	Надземная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
т/с от ТВ-19 до ж/д ул.Давыдова,6а	50	50	20	20	40	Надземная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
т/с от ТВ-20 до ж/д ул.Яковкина,10	40	40	20	20	40	Надземная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
т/с от ТВ-20 до ж/д ул.Яковкина,12	40	40	20	20	40	Надземная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
т/с от ТВ-21 до ж/д ул.Яковкина,14	40	40	20	20	40	Надземная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
т/с от ТВ-21 до ж/д ул.Яковкина,16	40	40	20	20	40	Надземная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
от Тонкова, 17 до ул. Тонкова, 27	50	50	50	50	100	Надземная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
Итого:			3459	3459	6918				

### Характеристика участков тепловых сетей Котельной №5



Участок	Диаметр условный, мм		Протяженность, м			Способ прокладки	Год ввода в эксплуатацию	Тип изоляции	Процент износа
	под-ий	обр-ый	под-ий	обр-ый	сумма				
от Кот. 5 до кот. ТК-18-1 Райисполком	150	150	327	327	654	Канальная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин.вата	96,7
от ТК-9 до К.Маркса, 14	150	150	12	12	24	Канальная	с 2015 г.	ППУ ПЭ	13,3
	150	150	37	37	74	Надземная	с 2015 г.	ППУ ОЦ	13,3

от Кот.5 до гаража налоговой инспекции ТК-16 М.Горького	150	150	87	87	174	Канальная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин.вата	96,7
на участке т/с от ТК-10 до ТК-15 (под дорогой ул. Ленина	150	150	51	51	102	Канальная	с 2004 г.	пенополиуретан	50,0
с подвала ж/д К.Маркса, 14 до задвижек на надз. т/с ул. Ленина, 17	150	150	100	100	200	Надземная	1989	Мин.вата	100,0
	150	150	25	25	50	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин.вата	100,0
т/с от ТК-10 до ТК-9 (ул. Революционная)	150	150	65	65	130	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин.вата	100,0
на участке т/с от ТК-18 до ТК-18-1	150	150	24	24	48	Канальная	с 2004 г.	пенополиуретан	50,0
от т/с к ж/д ул. М. Горького, 12	150	150	17	17	34	Надземная	с 1998 г. по 2003 г.	Мин.вата	70,0
	150	150	23	23	46	Канальная	с 1998 г. по 2003 г.	Мин.вата	70,0
т/сот точки врезки в гараже "Водоканала" до ТК-16 (М. Горького,7)	125	125	25	25	50	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин.вата	100,0
от НУУ1 до ТК-1 (к ж/д Калинина,Хорошев а)	100	100	80	80	160	Надземная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин.вата	96,7
	100	100	70	70	140	Канальная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин.вата	96,7
от ТК-18-1 до м-на "Березка"	100	100	34	34	68	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин.вата	100,0
	150	150	11	11	22	Канальная	с 2012 г.	пенополиуретан	23,3
т/с от м-на "Березка" до ТК-20 ( Рай. Админ.)	100	100	40	40	80	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин.вата	100,0
от ТК-13' до М.Горького, 3	100	100	23	23	46	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин.вата	100,0
	100	100	12	12	24	Канальная	с 2007 г.	пенополиуретан	40,0
от ТК-11-2 до Калинина, 24	50	50	12	12	24	Бесканальная	с 2018 г.	пенополиуретан	3,3
от з/арм. к зданию М. Горького,3 до ОВД ул. Советская,36	100	100	162	162	324	Надземная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин.вата	96,7
	100	100	16	16	32	Канальная	с 2018 г.	пенополиуретан	3,3
т/с от ТК-13 до ТК-13' (ул. Революционная)	100	100	23	23	46	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин.вата	100,0
т/с от ТК-12 до д/с №27 ул. Калинина,23	100	100	12	12	24	Канальная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин.вата	96,7
т/с от ТК-5 к зданию КВД, к зданию ул. Ленина,	80	80	66	66	132	Надземная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин.вата	96,7

22а									
	80	80	18	18	36	Канальная	с 2013 г.	пенополиуретан	20,0
	50	50	20	20	40	Бесканальная	с 2019г.	пенополиуретан	0,0
от НУУ1 до ТК-7 (ж/д ул. К. Маркса,18)	70	70	148	148	296	Надземная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин.вата	100,0
от ТК-12-1 до Прокуратуры (М.Горького, 14)	70	70	35	35	70	Канальная	с 1998 г. по 2003 г.	Мин.вата	70,0
от ТК -8 до Калинина, 20	70	70	19	19	38	Бесканальная	с 1998 г. по 2003 г.	пенополиуретан	70,0
т/с от ТК-7 до ж/д ул. Кирова,26	70	70	94	94	188	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин.вата	100,0
т/с к ж/д ул. Ленина 15	50	50	23	23	46	Надземная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин.вата	100,0
т/ск зданию ул. Ленина 17	50	50	20	20	40	Надземная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин.вата	100,0
от ТК-9 до ж/д ул. Революционная,13	50	50	10	10	20	Канальная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин.вата	96,7
т/с к ж/д ул. Хорошева, 17	50	50	22	22	44	Бесканальная	с 2004 г.	пенополиуретан	50,0
т/с к ж/д Кирова,32	50	50	37	37	74	Надземная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин.вата	96,7
от ТК-14 до ул. Советская, 34	50	50	3	3	6	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин.вата	100,0
т/с от надземной т/с к ж/д ул. Набережная, 29	50	50	34	34	68	Надземная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин.вата	100,0
от Кот.№5 до ж/д ул. М.Горького,11	50	50	26	26	52	Надземная	с 1998 г. по 2003 г.	Мин.вата	70,0
т/с от ж/д ул. Кирова,26 до ж/д Кирова,28	50	50	6	6	12	Надземная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин.вата	96,7
	50	50	36	36	72	Надземная	с 2014 г.	пенополиуретан	16,7
т/с от НУУ2 до здания ул. Кирова 28а	50	50	50	50	100	Надземная	с 2017 г.	пенополиуретан	6,7
от ТК-13" до ж/д Советская, 29	70	70	26	26	52	Канальная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин.вата	96,7
от ТК-13 до ж/д Советская, 31	50	50	50	50	100	Бесканальная	с2009 г.	пенополиуретан	33,3
от т/с к ж/д ул. Кирова,28 до м- на "АНИ"	50	50	30	30	60	Бесканальная	2012 г.	пенополиуретан	23,3
	50	50	15	15	30	Надземная	2012 г.	пенополиуретан	23,3
т/с от ТК-1 до ж/д Хорошева,19	50	50	50	50	100	Канальная	с 1998 г. по 2003 г.	Мин.вата	70,0
	50	50	12	12	24	Бесканальная	с 2014 г.	пенополиуретан	16,7



т/с от ТК-3 до ж/д ул. Калинина,10	50	50	12	12	24	Бесканальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин.вата	100,0
от ТК-3 до ул. Калинина, 10а	50	50	42	42	84	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин.вата	100,0
от з/арм. до ж/д ул.Калинина, 14	50	50	50	50	100	Надземная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин.вата	96,7
т/с до гаража ул. Советская, 32	50	50	16	16	32	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин.вата	100,0
т/с от КВД до ж/д ул. Ленина 22а	40	40	20	20	40	Надземная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин.вата	100,0
т/с от ТК-8 до ж/д ул. Ленина, 21	50	50	36	36	72	Бесканальная	с 2014 г.	пенополиуретан	16,7
т/с от ТК-9 до ж/д ул.Ленина, 23	32	32	54	54	108	Надземная	с 1998 г. по 2003 г.	Мин.вата	70,0
ул. Ленина, 9	70	70	13	13	26	Бесканальная	с 2014 г.	пенополиуретан	16,7
	32	32	30	30	60	Надземная	с 2014 г.	Мин.вата	16,7
от ТК-1 до ул. Калинина, 14а, 14г	32	32	30	30	60	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин.вата	100,0
от ТК-2 до ул. Калинина, 14б ЦПМСС	32	32	35	35	70	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин.вата	100,0
М.Горького, 27 маг. "Волга"	25	25	22,5	22,5	45	Надземная	с 2004 г.	Мин.вата	50,0
т/с от ТК-13' до ж/д ул. Советская,27	50	50	34	34	68	Канальная	с 2016 г.	пенополиуретан	10,0
	50	50	42	42	84	Бесканальная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин.вата	96,7
т/с к ж/д ул. Советская 34а	50	50	6	6	12	Надземная	с 1998 г. по 2003 г.	Мин.вата	70,0
т/с к ж/д М.Горького, 12	150	150	55	55	110	Канальная	с 2001 г.	Мин.вата	60,0
Итого:			2635,5	2635,5	5271				

### Характеристика участков тепловых сетей Котельной №7



Участок	Диаметр условный, мм		Протяженность, м			Способ прокладки	Год ввода в эксплуатацию	Тип изоляции	Процент износа
	под-ий	обр-ый	под-ий	обр-ый	сумма				
т/с от Кот.№7 до ТК-1	200	200	20	20	40	Канальная	с 2018 г.	пенополиуретан	3,3
т/с от ТК-1 до ТК-7 (пер. Электромеханический)	200	200	260	260	520	Надземная	с 1998 г. по 2003 г.	Мин. вата	70,0

	200	200	260	260	520	Канальная	с 1998 г. по 2003 г.	Мин. вата	70,0
т/с от Кот.№. 7 до школы № 8	150	150	98	98	196	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-1 до ТК-4 (ДОСАаФ)	150	150	185	185	370	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-4 до уч. зд. ДОСАаФ	100	100	102	102	204	Канальная	с 1998 г. по 2003 г.	Мин. вата	70,0
т/с от ТК-5 до гаража 1 ДОСАаФ	100	100	12	12	24	Канальная	с 1998 г. по 2003 г.	Мин. вата	70,0
т/с от ТК-6 до общаги ДОСАаФ	80	80	12	12	24	Канальная	с 1998 г. по 2003 г.	Мин. вата	70,0
т/с от ТК-4 до гаража 2 ДОСАаФ	70	70	22	22	44	Канальная	с 1998 г. по 2003 г.	Мин. вата	70,0
т/с от ТК-7 до ИТП ж/д ул. Кутузова,8	100	100	50	50	100	Канальная	с 1998 г. по 2003 г.	Мин. вата	70,0
	100	100	40	40	80	Надземная	с 1998 г. по 2003 г.	Мин. вата	70,0
т/с от ИТП ж/д ул. Кутузова,8 до ТК-16	100	100	110	110	220	Надземная	с 1998 г. по 2003 г.	Мин. вата	70,0
	100	100	10	10	20	Канальная	с 1998 г. по 2003 г.	Мин. вата	70,0
т/с от ТК-16 до д/с 14	80	80	55	55	110	Канальная	с 2019г.	пенополиуретан	0,0
т/с от ТК-7 до ТК-10 (ул. Кузнецова)	150	150	215	215	430	Канальная	с 1998 г. по 2003 г.	Мин. вата	70,0
	150	150	36	36	72	Надземная	с 1998 г. по 2003 г.	Мин. вата	70,0
т/с от т/м на ж/д ул. Электромехинический,2	30	30	20	20	40	Канальная	с 1998 г. по 2003 г.	Мин. вата	70,0
т/с от т/м на ж/д ул. Электромехинический,4	50	50	30	30	60	Надземная	с 2006 г.	Мин. вата	43,3
т/с от ТК-8 на ж/д ул. Электромехинический,3	40	40	5	5	10	Канальная	с 1998 г. по 2003 г.	Мин. вата	70,0

т/с от ТК-8 на ж/д ул. Электромеханический, 6	50	50	8	8	16	Канальная	с 2009 г.	Мин. вата	33,3
т/с от ТК-9 до ТК-9-1	80	80	28	28	56	Канальная	с 1998 г. по 2003 г.	Мин. вата	70,0
т/с от ТК-9-1 до ж/д ул. Кузнецова, 11	80	80	6	6	12	Канальная	с 2019г.	Мин. вата	0,0
т/с от ТК-9-1 до ж/д ул. Кузнецова, 13	80	80	8	8	16	Канальная	с 2019г.	Мин. вата	0,0
т/с от ТК-10 до ж/д ул. Кузнецова, 9	80	80	23	23	46	Канальная	с 1998 г. по 2003 г.	Мин. вата	70,0
т/с от ТК-10 до ИТП здания ул. Кузнецова, 7а	70	70	63	63	126	Канальная	с 2004 г.	Мин. вата	50,0
т/с от ИТП здания ул. Кузнецова, 7а до ж/д ул. Чехова, 12	50	50	240	240	480	Надземная	с 2004 г.	Мин. вата	50,0
т/с от ТК-10 до ТК-11 (ул. Кузнецова)	100	100	95	95	190	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-11 до ТК-17 ( ул. Кутузова )	80	80	82	82	164	Канальная	с 1998 г. по 2003 г.	Мин. вата	70,0
т/с от ТК-17 до ж/д ул. Кутузова, 4	50	50	6	6	12	Бесканальная	с 2016 г.	пенополиуретан	10,0
т/с от ТК-11 до ТК-12 (ул. Кузнецова)	100	100	65	65	130	Канальная	с 2018 г.	пенополиуретан	3,3
т/с от ТК-12 до ж/д ул. Кузнецова, 17	50	50	8	8	16	Канальная	с 2015 г.	Мин. вата	13,3
т/с от ТК-12 до ТК-13 (ул. Кузнецова)	80	80	67	67	134	Бесканальная	с 2018 г.	пенополиуретан	3,3
т/с от ТК-13 до ТК-14 (ул. Кузнецова)	80	80	43	43	86	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-14 до ж/д ул. Попова, 3	100	100	12	12	24	Канальная	с 1998 г. по 2003 г.	Мин. вата	70,0
	100	100	25	25	50	Надземная	с 1998 г. по 2003 г.	Мин. вата	70,0
	50	50	153	153	306	Надземная	с 1998 г. по 2003 г.	Мин. вата	70,0

т/с от ТК-14 до ТК-15 (ул. Кузнецова)	80	80	40	40	80	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-15 до ж/д ул. Кузнецова,21	50	50	6	6	12	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТК-15 до ж/д ул. Кузнецова,23	50	50	43	43	86	Бесканальная	с 2014 г.	пенополиуретан	16,7
	50	50	30	30	60	Надземная	с 2014 г.	пенополиуретан	16,7
т/с от ТК-1 (ул. Кузнецова) до здания общежития (ул. Свердлова 45)	100	100	234	234	468	Бесканальная	с 2013 г.	пенополиуретан	20,0
	100	100	127	127	254	Надземная	с 2013 г.	пенополиуретан	20,0
т/с от ТК-1 до ТВ-1(ул. Аграрная)	150	150	55	55	110	Надземная	с 2006 г.	Мин. вата	43,3
т/с от ТВ-1 до ТВ-2 (ул. Дорожников)	100	100	242	242	484	Надземная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТВ-2 до ж/д ул. Дорожников, 18,17	70	70	115	115	230	Надземная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от т/м до ж/д ул Дорожнико,1	25	25	44	44	88	Надземная	с 2008 г.	Мин. вата	36,7
т/с от т/м до ж/д ул Дорожнико,2	25	25	8	8	16	Надземная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от т/м до ж/д ул Дорожнико,3	30	30	20	20	40	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от т/м до ж/д ул Дорожнико,4	30	30	5	5	10	Надземная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от т/м до ж/д ул Дорожнико,6	30	30	5	5	10	Надземная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от т/м до ж/д ул Дорожнико,7	30	30	20	20	40	Надземная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от т/м до ж/д ул Дорожнико,8	30	30	6	6	12	Надземная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0

т/с от т/м до ж/д ул Дорожника,10	30	30	5	5	10	Надземная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от т/м до ж/д ул Дорожника,11	30	30	26	26	52	Надземная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от т/м до ж/д ул Дорожника,12	30	30	4	4	8	Надземная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от т/м до ж/д ул Дорожника,13	30	30	17	17	34	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от т/м до ж/д ул Дорожника,15	30	30	26	26	52	Надземная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от т/м до ж/д ул Дорожника,16	30	30	4	4	8	Надземная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от т/м до ж/д ул Дорожника,17	30	30	25	25	50	Надземная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от т/м до ж/д ул Дорожника,18	30	30	4	4	8	Надземная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТВ-1 до ТВ-3 (ул. Аграрная)	100	100	166	166	332	Надземная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
	100	100	18	18	36	Канальная	с 2006 г.	Мин. вата	43,3
т/с от ТВ-3 до ж/д ул. Аграрная,1	70	70	100	100	200	Надземная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от т/м до ж/д ул. Аграрная,1	50	50	32	32	64	Надземная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от т/м до ж/д ул. Аграрная,4	50	50	8	8	16	Надземная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от т/м до ж/д ул. Аграрная,5	50	50	32	32	64	Надземная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от т/м до ж/д ул. Аграрная,6	50	50	8	8	16	Надземная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от т/м до ж/д ул. Аграрная,8	30	30	6	6	12	Надземная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0

т/с от т/м до ж/д ул. Зеленая, 14	30	30	25	25	50	Надземная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от т/м до ж/д ул. Зеленая, 10а	30	30	12	12	24	Надземная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
Итого:			3992	3992	7984				

### Характеристика участков тепловых сетей Котельной №9



Участок	Диаметр условный, мм		Протяженность, м			Способ прокладки	Год ввода в эксплуатацию	Тип изоляции	Процент износа
	под-ий	обр-ый	под-ий	обр-ый	сумма				
т/с от Кот №9 до ТВ-1	150	150	30	30	60	Надземная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
от ТВ-1 до ТК-3 (ул. Энтузиастов)	150	150	84	84	168	Надземная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
	50	50	70	70	140	Надземная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
т/с от Кот №9 до гл. корпуса ДИПи	100	100	102	102	204	Канальная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТВ-1 до ТК-4	100	100	10	10	20	Надземная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0

	100	100	45	45	90	Бесканальная	с 2004 г.	пенополиуретан	50,0
т/с от Кот№9 до ж/д Конституции, 1а	100	100	70	70	140	Надземная	с 1998 г. по 2003 г.	Мин. вата	70,0
	100	100	89	89	178	Канальная	с 1998 г. по 2003 г.	Мин. вата	70,0
т/с от ТК-4-1 до ул. ж/д Конституции, 11	80	80	30	30	60	Канальная	с 1998 г. по 2003 г.	Мин. вата	70,0
т/с от ТК-4 до ТК-5	100	100	22	22	44	Канальная	с 2004 г.	пенополиуретан	50,0
	80	80	22	22	44	Канальная	с 2004 г.	пенополиуретан	50,0
т/с от ТК-4 до ТК-4-2	70	70	62	62	124	Бесканальная	с 2004 г.	пенополиуретан	50,0
т/с от ТК-5 до ТК-6 (к ж/д ул. Конституции, 15,17)	50	50	80	80	160	Бесканальная	с 2004 г.	пенополиуретан	50,0
т/с от ТК-4-2 до ж/д ул. Конституции, 7	50	50	3	3	6	Надземная	с 2004 г.	пенополиуретан	50,0
т/с от ТК-4-2 до ТК-8	50	50	35	35	70	Канальная	с 2016 г.	пенополиуретан	10,0
т/с от ТК-4-5 до ж/д ул. Конституции, 5	50	50	26	26	52	Надземная	с 2016 г.	пенополиуретан	10,0
т/с от ТК-3 до ж/д ул. Энтузиастов, 2	50	50	18	18	36	Бесканальная	с 2004 г.	пенополиуретан	50,0
т/с от ТК-6 до Конституции, 17	50	50	55	55	110	Бесканальная	с 2004 г.	пенополиуретан	50,0
т/с от ТК-8 до ж/д ул. Конституции, 3	50	50	10	10	20	Канальная	с 2016 г.	пенополиуретан	10,0
т/с от ТК-5 до ул. Конституции, 13	50	50	20	20	40	Бесканальная	с 2018 г.	пенополиуретан	3,3
т/с от ТК-5 до ул. Конституции, 15	50	50	6	6	12	Бесканальная	с 2004 г.	пенополиуретан	50,0



т/с от ТВ-2 до ж/д ул. Снегирева,1	30	30	65	65	130	Надземная	с 1998 г. по 2003 г.	Мин. вата	70,0
т/с от ТВ-3 до ж/д ул. Новая,1	30	30	22	22	44	Надземная	с 1998 г. по 2003 г.	Мин. вата	70,0
	30	30	36	36	72	Канальная	с 1998 г. по 2003 г.	Мин. вата	70,0
Итого:			1012	1012	2024				

### Характеристика участков тепловых сетей Котельной №10



Участок	Диаметр условный, мм		Протяженность, м			Способ прокладки	Год ввода в эксплуатацию	Тип изоляции	Процент износа
	под-ий	обр-ый	под-ий	обр-ый	сумма				
т/с от ТВ-1 до ул. Авиаторов, 1	50	50	60	60	120	Бесканальная	с 2004 г.	пенополиуретан	50,0
т/с от Кот №10 до ТВ-1	50	50	12	12	24	Канальная	с 2018г.	пенополиуретан	3,3
т/с от ТВ-1 до ТВ-2 (к ж/д ул. Авиаторов, 3а,5,7,8)	50	50	125	125	250	Надземная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТВ-2 к ж/д ул. Авиаторов, 9,7,5	40	40	110	110	220	Надземная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
т/с к ж/д ул. Авиаторов,10	30	30	8	8	16	Надземная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с от ТВ-1 до ж/д ул. Авиаторов, 12	40	40	115	115	230	Надземная	с 1959 г. по 1989 г.	Мин. вата	100,0
т/с к ж/д ул. Авиаторов, 3	30	30	5	5	10	Надземная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7

т/с к ж/д ул. Авиаторов, 5	30	30	3	3	6	Надземная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
т/с к ж/д ул. Авиаторов, 7	30	30	3	3	6	Надземная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
т/с к ж/д ул. Авиаторов, 9	30	30	3	3	6	Надземная	с 1998 г. по 2003 г.	Мин. вата	70,0
т/с от ТВ-2 до ул. Авиаторов, 3а	40	40	48	48	96	Надземная	с 1990 г. по 1997 г.	Мин. вата	96,7
Итого:			492	492	984				

### Характеристика участков тепловых сетей Котельной 12 Мкр.



Участок	Диаметр условный, мм		Протяженность, м			Способ прокладки	Год ввода в эксплуатацию	Тип изоляции	Процент износа
	под-ий	обр-ый	под-ий	обр-ый	сумма				
т/с от МК до ТК-1	200	200	107,4	107,4	214,8	Бесканальная	с 2016 г.	пенополиуретан	10,0
т/с от ТК-1 до ж/д ул. В. Онькова 24	80	80	10,3	10,3	20,6	Бесканальная	с 2016 г.	пенополиуретан	10,0
т/с от ТК-1 до ТК-2	200	200	58,8	58,8	117,6	Бесканальная	с 2016 г.	пенополиуретан	10,0
т/с от ТК-2 до ж/д ул В. Онькова 24а	70	70	10,3	10,3	20,6	Бесканальная	с 2016 г.	пенополиуретан	10,0
т/с от ТК-2 до ТК-3	200	200	62,9	62,9	125,8	Бесканальная	с 2016 г.	пенополиуретан	10,0
т/с от ТК-3 до ж/д ул. В. Онькова 24б	70	70	10,3	10,3	20,6	Бесканальная	с 2016 г.	пенополиуретан	10,0
Итого:			260	260	520				

### Характеристика участков тепловых сетей Котельной №8 д/с №22



Участок	Диаметр условный, мм		Протяженность, м			Способ прокладки	Год ввода в эксплуатацию	Тип изоляции	Процент износа
	под-ий	обр-ый	под-ий	обр-ый	сумма				
т/с от ТКУ до здания Д/С №22	50	50	28	28	56	Бесканальная	2017	пенополиуретан	6,7
Итого:			28	28	56				

### Характеристика участков сетей ГВС Котельной №8 д/с №22

Участок	Диаметр условный, мм		Протяженность, м			Способ прокладки	Год ввода в эксплуатацию	Тип изоляции	Процент износа
	под-ий	обр-ый	под-ий	обр-ый	сумма				
сеть ГВС от ТКУ до здания Д/С №22	50	25	28	28	56	Бесканальная	2017	пенополиуретан	6,7
Итого:			28	28	56				

### Информация об аварийности на тепловых сетях ООО «КТС» за последние 5 лет.

Перебои в подаче тепловой энергии произошли по причине внешней коррозии на тепловых сетях –. Таким образом, основной причиной повреждений тепловых сетей является наружная коррозия.



### 3. Неполадки в работе оборудования котельных в 2023 г.

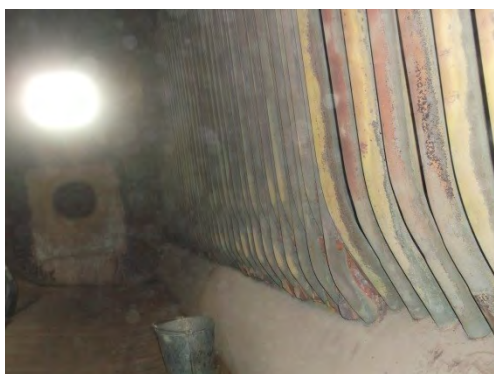
За период 2020 г. – 2023 г. прекращений в работе источника теплоснабжения не осуществлялось.

#### 7.2 Результаты визуального и инструментального обследования технического оборудования котельных.

##### 7.2.1 Инструментальное и визуальное обследование котлоагрегатов. Котельная №1



*Рисунок 7.9 Котельный зал кот.№1*



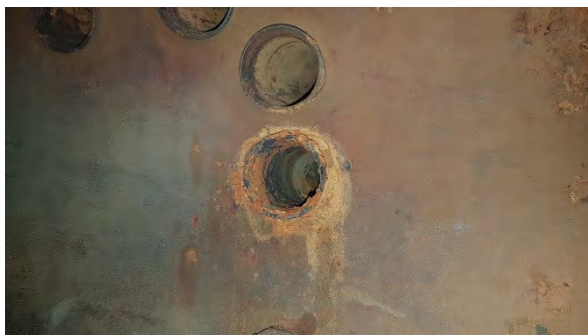
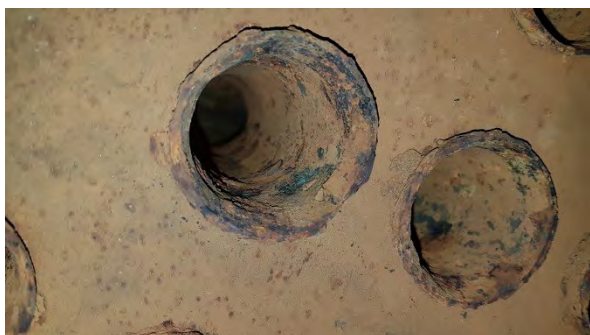
*Рисунок 7.10 Состояние труб конвективной части котла ДЕ-10 г №1: Глубокая наружная коррозия металла в местах стыков труб с верхним и нижним барабаном котла.*



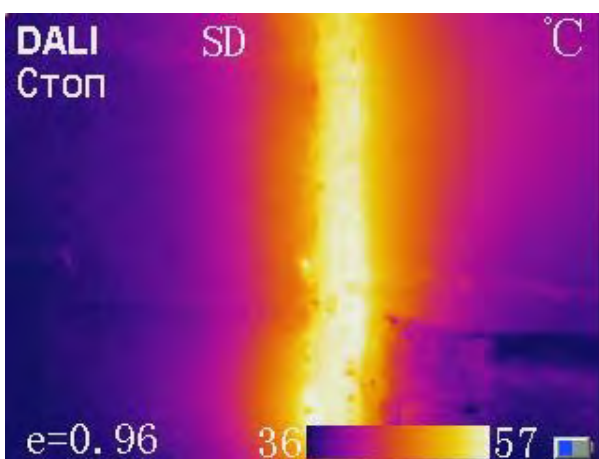
*Рисунок 7.11 Состояние обмуровки котла ДЕ-16 № 2*



*Рисунок 7.12 Состояние топочной стенки котла КЕВ-10 Г №4*

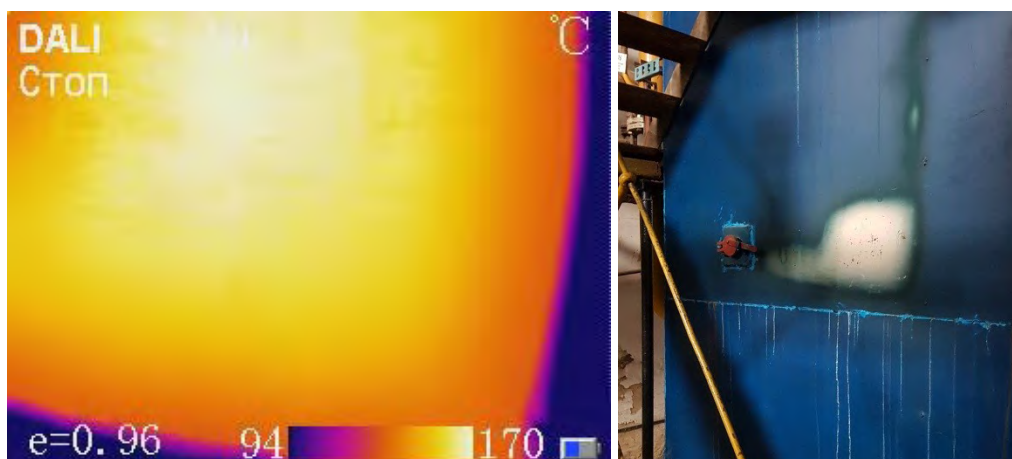


*Рисунок 7.13 Состояние трубной части котла №4 КЕВ-10 з*

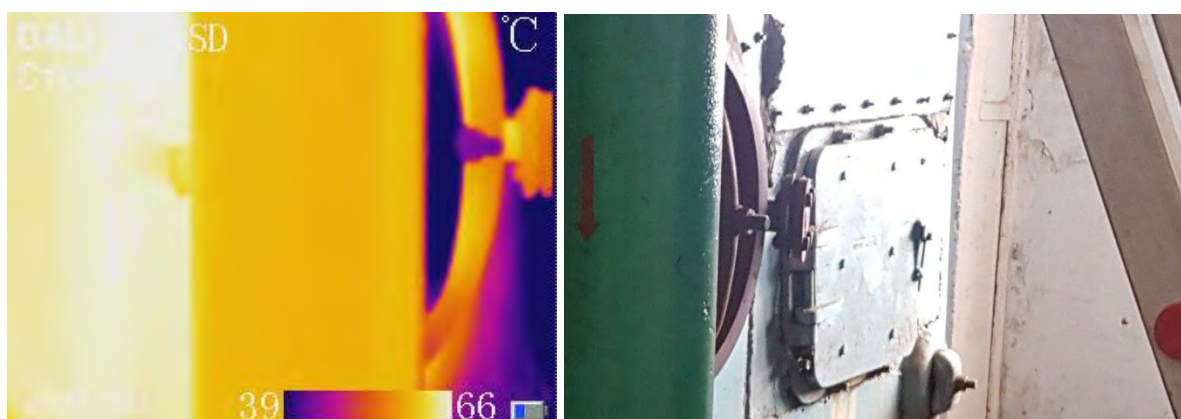


*Рисунок 7.14 Состояние правой стенки котла №3 с замером температуры*

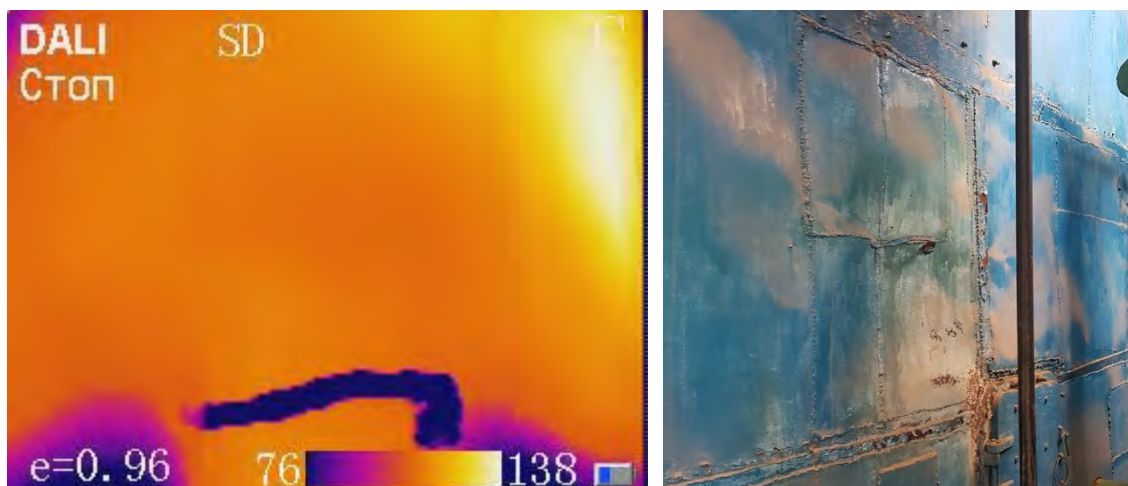




**Рисунок 7.15** Состояние задней стенки котла №3 с замером температуры.



**Рисунок 7.16** Замер температуры поверхности трубопровода



**Рисунок 7.17** Состояние правой стенки котла №4 с замером температуры

По результатам проведенного визуального и инструментального обследования основного технологического оборудования котельной №1 можно сделать следующие выводы:

- участки трубопроводов котельной не имеют теплоизоляции, что приводит к сверхнормативному расходу тепловой энергии на собственные нужды котельной.

- не все участки трубопроводов отвечают требованиям *Правил устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды ПБ 10-573-03* (Все элементы трубопроводов с температурой наружной поверхности стенки выше 55°C, расположенные в доступных для обслуживающего персонала местах, должны быть покрыты тепловой изоляцией, температура наружной поверхности которой не должна превышать 55°C.) – температура поверхности трубопровода 66 °С – **Рисунок 7.16**.

- необходим локальный ремонт обмуровки котла №3, №4 ввиду температурного разрушения и прогара. Температура поверхности задней стенки котла №3 составляет 170 °С, - **Рисунок 7.15**, температура поверхности правой стенки котла №3 составляет 57 °С – **Рисунок 7.14**, температура поверхности правой стенки котла №4 составляет 138 °С, - **Рисунок 7.17**.

Температура окружающего воздуха в помещении котельной на момент обследования составляла 23 °С.

Участки элементов котлов, водоподогревателей и трубопроводов с повышенной температурой поверхности, доступные для обслуживающего персонала, должны быть покрыты тепловой изоляцией, обеспечивающей температуру наружной поверхности не более:

- 45 °С при температуре окружающей среды не более 25 °С – для паровых котлов с абсолютным давлением пара не выше 0,17 МПа и водогрейных котлов с температурой нагрева воды не выше 115 °С («Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов»);

- 55 °С при температуре окружающей среды не более 25 °С – для паровых котлов с абсолютным давлением свыше 0,17 МПа и водогрейных котлов с температурой нагрева воды свыше 115 °С (ГОСТ 25365-82).

- котел №4 требует замены, как оборудование, многократно выработавшее свой ресурс.

- необходима замена прижимных бугелей лючков барабанов, в связи с тем, что при многократной протяжке их выгнуло, что может привести к аварийной ситуации.

По результатам проверки параметров режимной карты можно сделать следующие выводы:

На котельной №1 котельное оборудование работает в соответствии с режимной картой. Значительных отклонений по параметрам не выявлено.

## **Котельная №2**



**Рисунок 7.18 Котельный зал кот. №2**

На котельной №2 - наблюдается переизбыток кислорода за котлом №3  $O_2 = 9,7\%$ , в результате отсутствия возможности качественного регулирования.

Котлоагрегаты эксплуатируются в соответствии с режимной картой. Значительных отклонений по параметрам не выявлено.

- участки трубопроводов котельной не имеют теплоизоляции, что приводит к сверхнормативному расходу тепловой энергии на собственные нужды котельной;
- необходима частичная замена футеровки котла;
- необходима замена запорной арматуры.

### **Котельная №3**



*Рисунок 7.19 Котельный зал кот. №3*

- участки трубопроводов котельной не имеют теплоизоляции, что приводит к сверхнормативному расходу тепловой энергии на собственные нужды котельной.
- котлоагрегаты эксплуатируются в соответствии с режимной картой. Значительных отклонений по параметрам не выявлено.

### **Котельная №4**



*Рисунок 7.20 Котельный зал кот. №4*



- участки трубопроводов котельной не имеют теплоизоляции, что приводит к сверхнормативному расходу тепловой энергии на собственные нужды котельной;
- котлоагрегаты эксплуатируются в соответствии с режимной картой. Значительных отклонений по параметрам не выявлено.

#### **Котельная №5**



*Рисунок 7.21 Котельный зал кот. №5*

- участки трубопроводов котельной не имеют теплоизоляции, что приводит к сверхнормативному расходу тепловой энергии на собственные нужды котельной;
- котлоагрегаты эксплуатируются в соответствии с режимной картой. Значительных отклонений по параметрам не выявлено.

#### **Котельная №7**



*Рисунок 7.22 Котельный зал кот. №7*

- участки трубопроводов котельной не имеют теплоизоляции, что приводит к сверхнормативному расходу тепловой энергии на собственные нужды котельной;
- котлоагрегаты эксплуатируются в соответствии с режимной картой. Значительных отклонений по параметрам не выявлено.

Утечка теплоносителя в нижней части на стыке жаровой трубы и трубной решетки котла Ква-1,25ГМ. Котел требует замены т.к. не подлежит ремонту.



*Рисунок 7.23 Состояние дымогарных труб и трубной доски котла Ква-1,25 ГМ*

#### **Котельная №8**



*Рисунок 7.24 Котлы на котельной №8*

- участки трубопроводов котельной не имеют теплоизоляции, что приводит к сверхнормативному расходу тепловой энергии на собственные нужды котельной;
- котлоагрегаты эксплуатируются в соответствии с режимной картой. Значительных отклонений по параметрам не выявлено.



## Котельная №9



*Рисунок 7.25 Котельный зал кот. №9*

- участки трубопроводов котельной не имеют теплоизоляции, что приводит к сверхнормативному расходу тепловой энергии на собственные нужды котельной;
- котлоагрегаты эксплуатируются в соответствии с режимной картой. Значительных отклонений по параметрам не выявлено.

## Котельная №10



*Рисунок 7.26 Котельный зал кот. №10*

- участки трубопроводов котельной не имеют теплоизоляции, что приводит к сверхнормативному расходу тепловой энергии на собственные нужды котельной;
- котлоагрегаты эксплуатируются в соответствии с режимной картой. Значительных отклонений по параметрам не выявлено.

### 7.2.2 Оценка состояния дымовых труб котельных

#### Котельная №1

В 2019 году выполнен ремонт кирпичной дымовой трубы  $H=30$  метров,  $d_{\text{устья}}=1,2$  м., с заменой газоходов на металлические.



*Рисунок 7.27 – Дымовая труба,  $H=30$  метров и металлические газоходы после ремонта.*

#### Котельная №2

Обследование сооружения – металлической дымовой трубы  $H=30,78$  м,  $d_0=820$  мм, котельной №2, расположенной по адресу: Пермский край, г. Кудымкар, ул. Калинина, 37а,

проведено в ноябре 2018 года специалистами ООО «Алтайтехноинжиниринг», на основании договора №133 от 20.11.2018.

#### **Выводы:**





По результатам наружного визуального и инструментального обследования общее техническое состояние объекта – металлической дымовой трубы  $H=30,78$  м,  $d_0=820$  мм котельной №2 - признано ограниченно-работоспособным. Выявлены дефекты категории «Б» и «В». Крен ствола превышает допустимое значение.



Объект обследования не в полной мере соответствует предъявляемым к нему требованиям безопасности и эксплуатационной пригодности. Для дальнейшей нормальной эксплуатации заказчику необходимо выполнить рекомендации:


1. Устранить дефекты и повреждения, выявленные в ходе проведения обследования и оценки технического состояния строительных конструкций дымовой трубы.
2. Устранить крен трубы.
3. Для сокращения объема образующегося конденсата в стволе трубы (сохранении температуры стенки трубы выше точки росы) рекомендуется выполнить утепление ствола трубы на всю высоту.
4. В соответствии с п. 9.3.10 СП 42.13330.2012 «Сооружения промышленных предприятий» в местах соединения газоходов с трубой выполнить компенсаторы.
5. Для наблюдения за осадкой фундамента заложить на территории предприятия глубинный репер ниже глубины промерзания, а на фундаменте дымовой трубы – 4 геодезических марки, расположенных на каждой грани фундамента. По окончании работ провести геодезическую съемку, полученные данные занести в журнал контроля осадок и крена дымовой трубы со схемами исполнительной съемки. Проводить наблюдения за креном труб и осадками фундамента один раз в год. В случае стабилизации осадок (не более 1 мм в год) измерения проводятся один раз в 5 лет.
6. Владельцу (эксплуатирующей организации) необходимо строго соблюдать температурно-влажностный режим эксплуатации дымовой трубы в части обеспечения:
  - полного сгорания топлива в котлоагрегатах;
  - исключения горения газов в трубе;
  - исключения поступления в трубу химически агрессивных газов с влажностью выше и температурой ниже или выше проектных значений;
  - устранения подсосов холодного воздуха через неплотности газоходов и их примыканий.
7. В соответствии с требованиями п. 3.3.14. ПТЭТЭ проводить:
  - визуальный внешний осмотр газоотводящего ствола, фундамента, вантовых оттяжек и их креплений, анкерных болтов – один раз в 3 месяца;
  - проверку вертикальности трубы – один раз в 5 лет, в случае заметного наклона трубы, обнаруженного визуально, организовывается внеочередная проверка вертикальности трубы;
  - один раз в год, весной, проводить инструментальную проверку сопротивления контура молниезащиты.
8. В соответствии с п. 3.3.13 ПТЭТЭ присоединение дополнительных теплогенерирующих энергоустановок к существующим дымовым трубам осуществляется только на основании расчетов, выполненных в соответствии с действующей НТД.
9. Не допускать нарушения целостности строительных конструкций и конструктивных параметров объекта.



Ведомость дефектов по результатам обследования конструкций металлической дымовой трубы Н=30,78 м., d<sub>0</sub>=820 мм.

№ п.п.	Фото или эскиз	Описание дефекта или повреждения. Категория опасности.	Рекомендации по ремонту и восстановлению
1	2	3	4
1		<p>Участки с разрушением разуклонки фундамента (отмостки) дымовой трубы.</p> <p>Категория опасности – В.</p>	<p>Удалить отслаивающиеся участки бетона, выполнить ремонт разуклонки.</p>
2		<p>Разрушение антикоррозионного покрытия опорной плиты, сплошная поверхностная коррозия, заиливание плиты.</p> <p>Категория опасности – В.</p>	<p>Очистить опорную плиту от грязи и ржавчины, выполнить устойчивое антикоррозионное покрытие.</p>
3		<p>Обрушение теплоизоляции до отм. 0,000, локальный участок поверхностной коррозии ствола дымовой трубы на стыке с опорной плитой, с восточной стороны ствола.</p> <p>Категория опасности – В.</p>	<p>Очистить участок ствола от ржавчины, выполнить устойчивое антикоррозионное покрытие. Восстановить теплоизоляцию.</p>
4		<p>Несоответствие фундаментов растяжек проектным решениям. Анкерные устройства (фундаменты) растяжек Рс1, Рс2 расположены ниже планировочной отметки земли, что влечет за собой контакт стальных элементов растяжек с землей, коррозионный износ растяжек (в соответствии с п. 3.3.15 ПТЭТЭ нахождение в грунте металлических элементов анкерных креплений вантовых растяжек не допускается).</p> <p>Категория опасности – Б.</p>	<p>Выполнить замену анкерных устройств оттяжек на бетонные, в соответствии с проектом.</p>

№ п.п.	Фото или эскиз	Описание дефекта или повреждения. Категория опасности.	Рекомендации по ремонту и восстановлению
1	2	3	4
5		Крепление и натяжение оттяжек выполнено не по оси ствола дымовой трубы, что создает при работе оттяжек крутящий момент в сечении ствола. Категория опасности – В.	Выполнить крепление оттяжек по оси ствола трубы.
6		Не затягивается гайка крепления растяжки Рс1 нижнего яруса к стволу трубы. Категория опасности – Б.	Выполнить протяжку всех гаек, установить контргайки.

№ п.п.	Фото или эскиз	Описание дефекта или повреждения. Категория опасности.	Рекомендации по ремонту и восстановлению
1	2	3	4
7		Неравномерное натяжение, провис отдельных растяжек. Категория опасности – Б.	Устранить крен ствола трубы, обеспечить равномерное натяжение растяжек.

### Котельная №3

1. Обследование сооружения – металлической дымовой трубы Н=21,39 м, d0=600 мм, котельной №3, расположенной по адресу: Пермский край, город Кудымкар, улица Больничный городок, дом 10, эксплуатируемой Обществом с ограниченной ответственностью «Кудымкарские тепловые сети», проведено в ноябре 2018 года специалистами ООО «Алтайтехноинжиниринг», на основании договора №133 от 20.11.2018.

Выводы:

По результатам наружного визуального и инструментального обследования общее техническое состояние объекта – металлической дымовой трубы Н=21,39 м, d0=600 мм котельной №3 - признано аварийным. Выявлены дефекты категории «Б», «В». Крен ствола превышает допустимое значение. Прочности растяжек недостаточно для восприятия расчетных усилий. Минимальная толщина ствола трубы меньше предельно допустимой толщины металла, приведенной в п. 13.16 СП 375.1325800.2017.

Объект обследования не соответствует предъявляемым к нему требованиям безопасности и эксплуатационной пригодности. Для дальнейшей эксплуатации заказчику необходимо выполнить рекомендации:

1. На основании результатов толщинометрии и поверочных расчетов выполнить замену ствола дымовой трубы и растяжек по специально разработанному проекту. До выполнения мероприятия ограничить доступ персонала к конструкциям трубы.

2. Выполнить рекомендации по ремонту и восстановлению в отношении фундамента, отмостки, опорного листа и газоходов дымовой трубы.



3. Для сокращения объема образующегося конденсата в стволе трубы (сохранении температуры стенки трубы выше точки росы) рекомендуется выполнить утепление газоходов и ствола трубы на всю высоту.

4. В соответствии с п. 9.3.10 СП 42.13330.2012 «Сооружения промышленных предприятий» в местах соединения газоходов с трубой выполнить компенсаторы.

5. Для наблюдения за осадкой фундамента заложить на территории предприятия глубинный репер ниже глубины промерзания, а на фундаменте дымовой трубы – 4 геодезических марки, расположенных на каждой грани фундамента. По окончании работ провести геодезическую съемку, полученные данные занести в журнал контроля осадок и крена дымовой трубы со схемами исполнительной съемки. Проводить наблюдения за креном труб и осадками фундамента один раз в год. В случае стабилизации осадок (не более 1 мм в год) измерения проводятся один раз в 5 лет.

6. Владельцу (эксплуатирующей организации) необходимо строго соблюдать температурно-влажностный режим эксплуатации дымовой трубы в части обеспечения:

- полного сгорания топлива в котлоагрегатах;
- исключения горения газов в трубе;
- исключения поступления в трубу химически агрессивных газов с влажностью выше и температурой ниже или выше проектных значений;
- устранения подсосов холодного воздуха через неплотности газоходов и их примыканий.



7. В соответствии с требованиями п. 3.3.14. ПТЭТЭ проводить:

- визуальный внешний осмотр газоотводящего ствола, фундамента, вантовых оттяжек и их креплений, анкерных болтов – один раз в 3 месяца;
- проверку вертикальности трубы – один раз в 5 лет, в случае заметного наклона трубы, обнаруженного визуально, организовывается внеочередная проверка вертикальности трубы;
- один раз в год, весной, проводить инструментальную проверку сопротивления контура молниезащиты.

8. В соответствии с п. 3.3.13 ПТЭТЭ присоединение дополнительных теплогенерирующих энергоустановок к существующим дымовым трубам осуществляется только на основании расчетов, выполненных в соответствии с действующей НТД.


9. Не допускать нарушения целостности строительных конструкций и конструктивных параметров объекта.

Ведомость дефектов по результатам обследования конструкций металлической дымовой трубы Н=21,39 м., d<sub>0</sub>=600 мм.

№ п.п.	Фото или эскиз	Описание дефекта или повреждения. Категория опасности.	Рекомендации по ремонту и восстановлению
1	2	3	4
1		Отсутствуют отмостка. Категория опасности – Б.	Выполнить отмостку.
2		Не демонтированы щиты опалубки фундамента. Категория опасности – В.	Демонтировать щиты опалубки фундамента.
3		Заиливание опорной плиты, прорастание мха. Категория опасности – В.	Очистить опорную плиту от ила и мха.

№ п.п.	Фото или эскиз	Описание дефекта или повреждения. Категория опасности.	Рекомендации по ремонту и восстановлению
1	2	3	4
4		<p>Разрушение антикоррозионного покрытия опорной плиты и газохода с отм. подключения +0,610, ствола трубы с отм. +14,000 до оголовка, сплошная поверхностная коррозия.</p> <p>Категория опасности – В.</p>	<p>Газоход, опорную плиту, участок ствола трубы с отм. +14,000 до оголовка очистить от ржавчины, выполнить устойчивое антикоррозионное покрытие.</p>

№ п.п.	Фото или эскиз	Описание дефекта или повреждения. Категория опасности.	Рекомендации по ремонту и восстановлению
1	2	3	4
5		<p>Участок сквозной коррозии газохода с отм. подключения +0,610, протечки конденсата.</p> <p>Категория опасности – Б.</p>	<p>Выполнить замену участка газохода со сквозной коррозией. Для сокращения объема образующегося конденсата в газоходах (сохранении температуры стенки газохода выше точки росы) рекомендуется выполнить утепление газоходов.</p>
6		<p>Протечки конденсата через сварной шов приварки заплатки на лючок для чистки ствола.</p> <p>Категория опасности – Б.</p>	<p>Выполнить ремонт сварного шва приварки заплатки.</p>
7		<p>Замораживание конденсата в стволе трубы.</p> <p>Категория опасности – В.</p>	<p>Для сокращения объема образующегося конденсата в стволе трубы (сохранении температуры стенки трубы выше точки росы) рекомендуется выполнить утепление ствола трубы на всю высоту.</p>

№ п.п.	Фото или эскиз	Описание дефекта или повреждения. Категория опасности.	Рекомендации по ремонту и восстановлению
1	2	3	4
			<p>Рекомендуется перенести трубу для отвода конденсата (выполнить переврезку) как можно ближе к опорной плите, с обеспечением уклона для отвода конденсата.</p>
8		<p>Несоответствие фундаментов растяжек проектным решениям. Контакт стальных элементов анкерных устройств растяжек Рс1, Рс2 с грунтом, что влечет за собой коррозионный износ (в соответствии с п. 3.3.15 ПТЭГЭ нахождение в грунте металлических элементов анкерных креплений вантовых растяжек не допускается).</p> <p>Категория опасности – Б.</p>	<p>Выполнить замену анкерных устройств оттяжек на бетонные, в соответствии с проектом.</p>
9		<p>Отсутствует антикоррозионная защита, сплошная поверхностная коррозия элементов вантовых растяжек.</p> <p>Категория опасности – В.</p>	<p>Поверхности элементов растяжек, подверженные коррозии, очистить от ржавчины, выполнить устойчивое антикоррозионное покрытие.</p>

1. Обследование сооружения – металлической дымовой трубы Н=21,35 м, d0=1020 мм, котельной №3, расположенной по адресу: Пермский край, г. Кудымкар, Больничный городок, 10, эксплуатируемой Обществом с ограниченной ответственностью «Кудымкарские тепловые сети», проведено в ноябре 2018 года специалистами ООО «Алтайтехноинжиниринг», на основании договора №133 от 20.11.2018.

#### **Выводы:**

По результатам наружного визуального и инструментального обследования общее техническое состояние объекта – металлической дымовой трубы Н=21,35 м, d0=1020 мм котельной №3 - признано ограниченно-работоспособным. Выявлены дефекты категории «Б», «В». Крен ствола превышает допустимое значение.

Объект обследования не в полной мере соответствует предъявляемым к нему требованиям безопасности и эксплуатационной пригодности. Для дальнейшей нормальной эксплуатации заказчику необходимо выполнить рекомендации:

- Следующее обследование технического состояния объекта необходимо провести не позднее ноября 2021 года (при отсутствии в процессе эксплуатации случаев, вызывающих необходимость внепланового обследования).

1. Устранить дефекты и повреждения, выявленные в ходе проведения обследования и оценки технического состояния строительных конструкций дымовой трубы.

2. Устранить крен трубы.

3. Для сокращения объема образующегося конденсата в стволе трубы (сохранении температуры стенки трубы выше точки росы) рекомендуется выполнить утепление газоходов и ствола трубы на всю высоту.

4. В соответствии с п. 9.3.10 СП 42.13330.2012 «Сооружения промышленных предприятий» в местах соединения газоходов с трубой выполнить компенсаторы.

5. Для наблюдения за осадкой фундамента заложить на территории предприятия глубинный репер ниже глубины промерзания, а на фундаменте дымовой труб – 4 геодезических марки, расположенных на каждой грани фундамента. По окончании работ провести геодезическую съемку, полученные данные занести в журнал контроля осадок и крена дымовой трубы со схемами исполнительной съемки. Проводить наблюдения за креном труб и осадками фундамента один раз в год. В случае стабилизации осадок (не более 1 мм в год) измерения проводятся один раз в 5 лет.

6. Владельцу (эксплуатирующей организации) необходимо строго соблюдать температурно-влажностный режим эксплуатации дымовой трубы в части обеспечения:

- полного сгорания топлива в котлоагрегатах;
- исключения горения газов в трубе;
- исключения поступления в трубу химически агрессивных газов с влажностью выше и температурой ниже или выше проектных значений;
- устранения подсосов холодного воздуха через неплотности газоходов и их примыканий.

7. В соответствии с требованиями п. 3.3.14. ПТЭТЭ проводить:

- визуальный внешний осмотр газоотводящего ствола, фундамента, вантовых оттяжек и их креплений, анкерных болтов – один раз в 3 месяца;

- проверку вертикальности трубы – один раз в 5 лет, в случае заметного наклона трубы, обнаруженного визуально, организовывается внеочередная проверка вертикальности трубы;


- один раз в год, весной, проводить инструментальную проверку сопротивления контура молниезащиты.





8. В соответствии с п. 3.3.13 ПТЭТЭ присоединение дополнительных теплогенерирующих энергоустановок к существующим дымовым трубам осуществляется только на основании расчетов, выполненных в соответствии с действующей НТД.

9. Не допускать нарушения целостности строительных конструкций и конструктивных параметров объекта.

Ведомость дефектов по результатам обследования конструкций металлической дымовой трубы Н=21,35 м., d<sub>0</sub>=1020 мм.

№ п.п.	Фото или эскиз	Описание дефекта или повреждения. Категория опасности.	Рекомендации по ремонту и восстановлению
1	2	3	4
1		Отсутствуют отмостка. Категория опасности – Б.	Выполнить отмостку.
2		Заиливание опорной плиты, прорастание мха. Категория опасности – В.	Очистить опорную плиту от ила и мха
3		Разрушение антикоррозионного покрытия опорной плиты и газоходов, сплошная поверхностная коррозия. Категория опасности – Б.	Газоходы и опорную плиту, очистить от ржавчины, выполнить устойчивое антикоррозионное покрытие.
4		Замораживание конденсата в стволе трубы.	Для сокращения объема образующегося конденсата в стволе трубы (сохранении температуры стенки трубы выше точки росы) рекомендуется выполнить утепление ствола трубы на всю высоту.

№ п.п.	Фото или эскиз	Описание дефекта или повреждения. Категория опасности.	Рекомендации по ремонту и восстановлению
1	2	3	4
5		Несоответствие фундаментов растяжек проектным решениям. Контакт стальных элементов анкерных устройств растяжек Рс1, Рс2 с грунтом, что влечет за собой коррозионный износ (в соответствии с п. 3.3.15 ПТЭТЭ нахождение в грунте металлических элементов анкерных креплений вантовых растяжек не допускается). Категория опасности – В.	Выполнить замену анкерных устройств оттяжек на бетонные, в соответствии с проектом.
6		Отсутствует антикоррозионная защита, сплошная поверхностная коррозия элементов вантовых растяжек. Категория опасности – В.	Поверхности элементов растяжек, подверженные коррозии, очистить от ржавчины, выполнить устойчивое антикоррозионное покрытие.

#### Котельная №4

Обследование сооружения – металлической дымовой трубы Н=21,375 м, d<sub>0</sub>=800 мм, котельной №4, расположенной по адресу: Пермский край, город Кудымкар, улица Большевикская, дом 13, эксплуатируемой Обществом с ограниченной ответственностью «Кудымкарские тепловые сети», проведено в ноябре 2018 года специалистами ООО «Алтайтехноинжиниринг», на основании договора №133 от 20.11.2018.

## Выводы

По результатам наружного визуального и инструментального обследования общее техническое состояние объекта – металлической дымовой трубы Н=21,375 м, d0=800 мм котельной №4 - признано ограниченно-работоспособным. Выявлены дефекты категории «Б», «В». Крен ствола превышает допустимое значение.

Объект обследования не в полной мере соответствует предъявляемым к нему требованиям безопасности и эксплуатационной пригодности. Для дальнейшей нормальной эксплуатации заказчику необходимо выполнить рекомендации:

-Следующее обследование технического состояния объекта необходимо провести не позднее ноября 2021 года (при отсутствии в процессе эксплуатации случаев, вызывающих необходимость внепланового обследования).

1. Устранить дефекты и повреждения, выявленные в ходе проведения обследования и оценки технического состояния строительных конструкций дымовой трубы, приведенные в Приложении 5 настоящего Отчета.

2. Устранить крен трубы.

3. Для сокращения объема образующегося конденсата в стволе трубы (сохранении температуры стенки трубы выше точки росы) рекомендуется выполнить утепление ствола трубы на всю высоту.

4. В соответствии с п. 9.3.10 СП 42.13330.2012 «Сооружения промышленных предприятий» в месте соединения газохода с трубой выполнить компенсатор.

5. Для наблюдения за осадкой фундамента заложить на территории предприятия глубинный репер ниже глубины промерзания, а на фундаменте дымовой труб – 4 геодезических марки, расположенных на каждой грани фундамента. По окончании работ провести геодезическую съемку, полученные данные занести в журнал контроля осадок и крена дымовой трубы со схемами исполнительной съемки. Проводить наблюдения за креном труб и осадками фундамента один раз в год. В случае стабилизации осадок (не более 1 мм в год) измерения проводятся один раз в 5 лет.

6. Владельцу (эксплуатирующей организации) необходимо строго соблюдать температурно-влажностный режим эксплуатации дымовой трубы в части обеспечения:

- полного сгорания топлива в котлоагрегатах;
- исключения горения газов в трубе;
- исключения поступления в трубу химически агрессивных газов с влажностью выше и температурой ниже или выше проектных значений;
- устранения подсосов холодного воздуха через неплотности газоходов и их примыканий.

7. В соответствии с требованиями п. 3.3.14. ПТЭТЭ проводить:



- визуальный внешний осмотр газоотводящего ствола, фундамента, вантовых оттяжек и их креплений, анкерных болтов – один раз в 3 месяца;
- проверку вертикальности трубы – один раз в 5 лет, в случае заметного наклона трубы, обнаруженного визуально, организовывается внеочередная проверка вертикальности трубы;
- один раз в год, весной, проводить инструментальную проверку сопротивления контура молниезащиты.

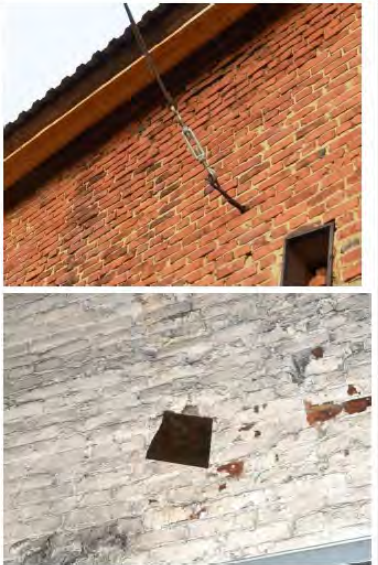
8. В соответствии с п. 3.3.13 ПТЭТЭ присоединение дополнительных теплогенерирующих энергоустановок к существующим дымовым трубам осуществляется только на основании расчетов, выполненных в соответствии с действующей НТД.

9. Не допускать нарушения целостности строительных конструкций и конструктивных параметров объекта.

Ведомость дефектов по результатам обследования конструкций металлической дымовой трубы Н=21,375 м., d<sub>0</sub>=800 мм.

№ п.п.	Фото или эскиз	Описание дефекта или повреждения. Категория опасности.	Рекомендации по ремонту и восстановлению
1	2	3	4
1		Заиливание, прорастание травы на верхнем обрезе фундамента трубы, на участке от края фундамента до опорной плиты. Скопление конденсата на опорной плите. Категория опасности – В.	Удалить растительность. Выполнить обетонирование участка верхнего обреза фундамента, между опорной плитой и краем фундамента. Не допускать скопления конденсата на опорной плите. Выполнить замену теплоизоляции на трубе для отвода конденсата.
2		Отсутствует отмостка. Категория опасности – Б.	Выполнить отмостку.
3		Разрушение антикоррозионного покрытия опорной плиты, ствола дымовой трубы выше места подсоединения газохода, сплошная поверхностная коррозия. Категория опасности – В.	Элементы трубы, подверженные коррозии, очистить от ржавчины, выполнить устойчивое антикоррозионное покрытие.

№ п.п.	Фото или эскиз	Описание дефекта или повреждения. Категория опасности.	Рекомендации по ремонту и восстановлению
1	2	3	4
4		Контакт стальных элементов анкерных устройств растяжек Рс1, Рс2 с грунтом, что влечет за собой коррозионный износ (в соответствии с п. 3.3.15 ПГЭТЭ нахождение в грунте металлических элементов анкерных креплений вантовых растяжек не допускается). Категория опасности – Б.	Вариант 1. Выполнить замену анкерных устройств оттяжек на бетонные, в соответствии с типовыми проектами для данного типа труб. Вариант 2. Выполнить обетонирование существующих анкеров оттяжек ниже планировочной отметки земли.
5		Отсутствует антикоррозионная защита, сплошная поверхностная коррозия элементов вантовых растяжек. Категория опасности – В.	Поверхности элементов растяжек, подверженные коррозии, очистить от ржавчины, выполнить устойчивое антикоррозионное покрытие.

№ п.п.	Фото или эскиз	Описание дефекта или повреждения. Категория опасности.	Рекомендации по ремонту и восстановлению
1	2	3	4
6		Крепление растяжки Рс3 к стене здания котельной не соответствует проектному решению.	Выполнить крепление растяжки Рс3 в соответствии с проектом.



## **Котельная №5**

Обследование сооружения – металлической дымовой трубы Н=20,82 м, d0=720 мм, котельной №5, расположенной по адресу: Пермский край, город Кудымкар, улица Калинина, дом 26, эксплуатируемой Обществом с ограниченной ответственностью «Кудымкарские тепловые сети», проведено в ноябре 2018 года специалистами ООО «Алтайтехноинжиниринг», на основании договора №133 от 20.11.2018.

### **Выводы**

По результатам наружного визуального и инструментального обследования общее техническое состояние объекта – металлической дымовой трубы Н=20,82 м, d0=720 мм котельной №5 - признано ограниченно-работоспособным. Выявлены дефекты категории «Б» и «В». Крен ствола превышает допустимое значение.

Объект обследования не в полной мере соответствует предъявляемым к нему требованиям безопасности и эксплуатационной пригодности. Для дальнейшей нормальной эксплуатации заказчику необходимо выполнить рекомендации:

-Следующее обследование технического состояния объекта необходимо провести не позднее ноября 2021 года (при отсутствии в процессе эксплуатации случаев, вызывающих необходимость внепланового обследования).

1. Устранить дефекты и повреждения, выявленные в ходе проведения обследования и оценки технического состояния строительных конструкций дымовой трубы, приведенные в Приложении 5 настоящего Отчета.

2. Устранить крен трубы.

3. Для сокращения объема образующегося конденсата в стволе трубы (сохранении температуры стенки трубы выше точки росы) рекомендуется выполнить утепление ствола трубы на всю высоту.

4. В соответствии с п. 9.3.10 СП 42.13330.2012 «Сооружения промышленных предприятий» в местах соединения газоходов с трубой выполнить компенсаторы.

5. Для наблюдения за осадкой фундамента заложить на территории предприятия глубинный репер ниже глубины промерзания, а на фундаменте дымовой труб – 4 геодезических марки, расположенных на каждой грани фундамента. По окончании работ провести геодезическую съемку, полученные данные занести в журнал контроля осадок и крена дымовой трубы со схемами исполнительной съемки. Проводить наблюдения за креном труб и осадками фундамента один раз в год. В случае стабилизации осадок (не более 1 мм в год) измерения проводятся один раз в 5 лет.

6. Владельцу (эксплуатирующей организации) необходимо строго соблюдать температурно-влажностный режим эксплуатации дымовой трубы в части обеспечения:

- полного сгорания топлива в котлоагрегатах;
- исключения горения газов в трубе;
- исключения поступления в трубу химически агрессивных газов с влажностью выше и температурой ниже или выше проектных значений;
- устранения подсосов холодного воздуха через неплотности газоходов и их примыканий.

7. В соответствии с требованиями п. 3.3.14. ПТЭТЭ проводить:

- визуальный внешний осмотр газоотводящего ствола, фундамента, вантовых оттяжек и их креплений, анкерных болтов – один раз в 3 месяца;
- проверку вертикальности трубы – один раз в 5 лет, в случае заметного наклона трубы, обнаруженного визуально, организовывается внеочередная проверка вертикальности трубы;





- один раз в год, весной, проводить инструментальную проверку сопротивления контура молниезащиты.



8. В соответствии с п. 3.3.13 ПТЭТЭ присоединение дополнительных теплогенерирующих энергоустановок к существующим дымовым трубам осуществляется только на основании расчетов, выполненных в соответствии с действующей НТД.

9. Не допускать нарушения целостности строительных конструкций и конструктивных параметров объекта.

Ведомость дефектов по результатам обследования конструкций металлической дымовой трубы Н=20,82 м., d<sub>0</sub>=720 мм.

№ п.п.	Фото или эскиз	Описание дефекта или повреждения. Категория опасности.	Рекомендации по ремонту и восстановлению
1	2	3	4
1		Отсутствует отмостка фундамента дымовой трубы. Категория опасности – Б.	Выполнить фундамент дымовой трубы, с уклоном для отвода талых и дождевых вод.
2		Опалубка надземной части фундамента не демонтирована. Категория опасности – В.	Выполнить демонтаж опалубки фундамента.

№ п.п.	Фото или эскиз	Описание дефекта или повреждения. Категория опасности.	Рекомендации по ремонту и восстановлению
1	2	3	4
3		Разрушение антикоррозионного покрытия опорной плиты, сплошная поверхностная коррозия, в т. ч. коррозия ствола дымовой трубы на стыке с опорной плитой (в зоне приварки трубы для отвода конденсата – локальный участок пластовой коррозии ствола дымовой трубы). Категория опасности – В.	Очистить опорную плиту и участки ствола, подверженные коррозии от ржавчины, выполнить устойчивое антикоррозионное покрытие. Рекомендуется перенести трубу для отвода конденсата (выполнить переврезку) как можно ближе к опорной плите, с обеспечением уклона для отвода конденсата. Для сокращения объема образующегося конденсата в стволе трубы (сохранении температуры стенки трубы выше точки росы) рекомендуется выполнить утепление ствола трубы на всю высоту.

№ п.п.	Фото или эскиз	Описание дефекта или повреждения. Категория опасности.	Рекомендации по ремонту и восстановлению
1	2	3	4
4		<p>Несоответствие фундаментов растяжек проектным решениям. Анкерные устройства (фундаменты) растяжек Pc1, Pc2 расположены ниже планировочной отметки земли, что влечет за собой контакт стальных элементов растяжек с землей, коррозионный износ растяжек (в соответствии с п. 3.3.15 ПТЭТЭ нахождение в грунте металлических элементов анкерных креплений вантовых растяжек не допускается).</p> <p>Категория опасности – Б.</p>	<p>Выполнить замену анкерных устройств оттяжек на бетонные, в соответствии с проектом.</p>
5		<p>Трение растяжки Pc2 о стену здания.</p> <p>Категория опасности – В.</p>	<p>Выполнить перенос крепления оттяжки для исключения контакта оттяжки со стеной здания котельной.</p>

### Котельная №7

Обследование сооружения – металлической дымовой трубы Н=25,34 м, d0=820 мм, котельной №7, расположенной по адресу: Пермский край, город Кудымкар, улица Кузнецова, дом 5, эксплуатируемой Обществом с ограниченной ответственностью «Кудымкарские тепловые сети», проведено в ноябре 2018 года специалистами ООО «Алтайтехноинжиниринг», на основании договора №133 от 20.11.2018.

#### Выводы:

По результатам наружного визуального и инструментального обследования общее техническое состояние объекта – металлической дымовой трубы Н=25,34 м, d0=820 мм котельной №7 - признано ограниченно-работоспособным. Выявлены дефекты категории «Б» и «В». Крен ствола превышает допустимое значение.

Объект обследования не в полной мере соответствует предъявляемым к нему требованиям безопасности и эксплуатационной пригодности. Для дальнейшей нормальной эксплуатации заказчику необходимо выполнить рекомендации:

- Следующее обследование технического состояния объекта необходимо провести не позднее ноября 2021 года (при отсутствии в процессе эксплуатации случаев, вызывающих необходимость внепланового обследования).

1. Устранить дефекты и повреждения, выявленные в ходе проведения обследования и оценки технического состояния строительных конструкций дымовой трубы, приведенные в Приложении 5 настоящего Отчета.

2. Устранить крен трубы.

3. Для сокращения объема образующегося конденсата в стволе трубы (сохранении температуры стенки трубы выше точки росы) рекомендуется выполнить утепление ствола трубы на всю высоту.

4. В соответствии с п. 9.3.10 СП 42.13330.2012 «Сооружения промышленных предприятий» в местах соединения газоходов с трубой выполнить компенсаторы.

5. Для наблюдения за осадкой фундамента заложить на территории предприятия глубинный репер ниже глубины промерзания, а на фундаменте дымовой трубы – 4 геодезических марки, расположенных на каждой грани фундамента. По окончании работ провести геодезическую съемку, полученные данные занести в журнал контроля осадок и крена дымовой трубы со схемами исполнительной съемки. Проводить наблюдения за креном труб и осадками фундамента один раз в год. В случае стабилизации осадок (не более 1 мм в год) измерения проводятся один раз в 5 лет.

6. Владельцу (эксплуатирующей организации) необходимо строго соблюдать температурно-влажностный режим эксплуатации дымовой трубы в части обеспечения:

- полного сгорания топлива в котлоагрегатах;
- исключения горения газов в трубе;
- исключения поступления в трубу химически агрессивных газов с влажностью выше и температурой ниже или выше проектных значений;
- устранения подсосов холодного воздуха через неплотности газоходов и их примыканий.

7. В соответствии с требованиями п. 3.3.14. ПТЭТЭ проводить:

- визуальный внешний осмотр газоотводящего ствола, фундамента, вантовых оттяжек и их креплений, анкерных болтов – один раз в 3 месяца;
- проверку вертикальности трубы – один раз в 5 лет, в случае заметного наклона трубы, обнаруженного визуально, организовывается внеочередная проверка вертикальности трубы;
- один раз в год, весной, проводить инструментальную проверку сопротивления контура молниезащиты.



8. В соответствии с п. 3.3.13 ПТЭТЭ присоединение дополнительных теплогенерирующих энергоустановок к существующим дымовым трубам осуществляется только на основании расчетов, выполненных в соответствии с действующей НТД.

9. Не допускать нарушения целостности строительных конструкций и конструктивных параметров объекта.

Ведомость дефектов по результатам обследования конструкций металлической дымовой трубы Н=25,34 м., d<sub>0</sub>=820 мм.

№ п.п.	Фото или эскиз	Описание дефекта или повреждения. Категория опасности.	Рекомендации по ремонту и восстановлению
1	2	3	4
1		Отсутствует отмостка дымовой трубы, отсутствует вертикальная планировка территории вокруг трубы.  Категория опасности – Б.	Выполнить планировку территории, обеспечивающую отвод талых и дождевых вод от фундамента трубы. Выполнить отмостку.
2		Скопление конденсата на опорной плите ввиду протечек через лючок для чистки ствола.  Категория опасности – В.	Выполнить замену уплотнительной прокладки между лючком и стволом трубы. Не допускать скопления конденсата на опорной плите.



№ п.п.	Фото или эскиз	Описание дефекта или повреждения. Категория опасности.	Рекомендации по ремонту и восстановлению
1	2	3	4
3		Разрушение антикоррозионного покрытия опорной плиты, газоходов, ствола дымовой трубы, сплошная поверхностная коррозия (в зоне приварки трубы для отвода конденсата – локальный участок пластовой коррозии ствола дымовой трубы). Категория опасности – В.	Элементы трубы, подверженные коррозии, очистить от ржавчины, выполнить устойчивое антикоррозионное покрытие.
4		Несоответствие фундаментов растяжек проектным решениям. Контакт стальных элементов анкерных устройств растяжек Рс1, Рс2 с грунтом, что влечет за собой коррозионный износ (в соответствии с п. 3.3.15 ПТЭГЭ нахождение в грунте металлических элементов анкерных креплений вантовых растяжек не допускается). Категория опасности – Б.	Выполнить перенос креплений растяжек (в т.ч. со стены здания котельной) в соответствии с листом 2 «Схема расположения фундаментов под оборудование» проекта «Котельная №7 (реконструкция с переводом на газ)», шифр 376П-2007-АС, выполненный ООО «Антал» в 2007 году. Новые фундаменты оттяжек выполнять бетонными, в соответствии с проектом.

№ п.п.	Фото или эскиз	Описание дефекта или повреждения. Категория опасности.	Рекомендации по ремонту и восстановлению
1	2	3	4
5		Крепление оттяжек выполнено не по оси ствола дымовой трубы, что создает при работе оттяжек крутящий момент в сечении ствола. Категория опасности – В.	Выполнить крепление оттяжек по оси ствола трубы.
6		Отсутствуют натяжные устройства на растяжках. Выявлено неравномерное натяжение, провис отдельных растяжек. Категория опасности – Б.	Установить на растяжки натяжные устройства. Устранить крен ствола трубы, обеспечить равномерное натяжение растяжек.

## Котельная №9

Объект обследования – металлическая дымовая труба, расположена на территории котельной №9 по адресу: Пермский край, г. Кудымкар, ул. Конституции, д. 1. Высота трубы Н= 26.3 м, диаметр выходного отверстия Do= 0.5 м. Труба введена в эксплуатацию в 2004 г. Экспертное обследование проводилось в октябре 2018г., специалистами ООО «ПК «Теплострой-Эксперт».

### 5.3 Анализ и заключение результатов проведенного обследования

#### Проверочный расчет ствола дымовой трубы:

Проведены расчеты нагрузок (механических и тепловых) и прочности ствола металлической трубы, как по начальным, так и по фактическим параметрам, установленным по результатам обследования.

Проектом предусмотрено возведение ствола дымовой трубы из цилиндрических царг высотой 3,493 м, 11,322 м, 11,305 м, из стальной электросварной трубы наружным диаметром 630 мм до отметки +3,493 м, с отметки +3,673 м до отметки +26,3 м наружным диаметром 530 мм, марки стали Ст25. Первоначальная толщина стенки царг – 8,0 мм, фактическая толщина ствола составляет от 5,6 до 7,3 мм. Максимальный коррозионный износ металла стенок ствола – 30,0 % на отметке +0,1 м.

Для определения остаточной несущей способности выполнены проверочные расчеты строительных конструкций дымовой трубы:

➤ Определение прочности оболочек секций на основе аппроксимирующих выражений

Вывод: По результатам обследования дымовой трубы, на основании выполненных расчетов, срок безаварийной эксплуатации трубы составляет 9 лет, с повторным обследованием через 3 года.

Значение величины скорости дымовых газов при максимальной нагрузке на трубу от одного водогрейного котла «КВ-Гм-2,5» - ст. № 1 равна 3,43 м/с и находится ниже рекомендованных скоростных режимов, что влечет за собой образование конденсата водяных паров. Скорость отводимых газов при минимальной нагрузке на трубу от водогрейного котла № 3 равна 0,74 м/с и находится ниже рекомендованных скоростных режимов, что влечет за собой образование конденсата водяных паров. При заданных условиях отношение скорости отводимых газов к скорости ветра не соответствует рекомендуемому значению.

➤ Расчет ствола трубы на действие ветровой нагрузки.

Вывод: Суммарное напряжение 1008,87 кН меньше критического 3520 кН. Условия прочности и устойчивости соблюдены.

По результатам расчетов можно заключить, что

- Несущая способность ствола трубы обеспечена.

Проанализировав полученные в процессе экспертизы материалы, можно сделать вывод, что техническое состояние металлической дымовой трубы  $H = 26,3$  м,  $D_{вн} = 0,5$  м – **ОГРАНИЧЕННО-РАБОТОСПОСОБНОЕ**.

## 6 Выводы и рекомендации

### 6.1 Выводы:

➤ На основании выполненного обследования металлической дымовой трубы, расположенной на территории котельной № 9 ООО «КТС», по адресу: Пермский край, г. Кудымкар, ул. Конституции, д. 1, не в полной мере соответствует требованиям промышленной безопасности.

Дефекты и повреждения, выявленные при проведении обследования и носящие **критический** характер, могут быть устранены в процессе выполнения

Технический отчет № 39-2018-ТО	Лист
	16



запланированного текущего или капитального ремонта по графикам, утвержденным Техническим руководителем организации. Данные дефекты и повреждения указаны в Ведомости (см. Таблица 5.3.1). Нормативный срок службы металлических дымовых труб, согласно Приложению № 4 РД 22-01.97, составляет 20-30 лет. Фактический срок эксплуатации дымовой трубы 14 лет. В данном случае остаточный ресурс определяется исходя из состояния конструктивных элементов трубы. При обследовании ствола трубы выявлены повреждения дымовой трубы категории «Б» (дефекты и повреждения труб, не представляющие при их обнаружении непосредственной опасности разрушения их несущих конструкций, но способных в дальнейшем вызвать повреждения других элементов и узлов или при развитии повреждения перейти в категорию «А»). Учитывая обнаруженные дефекты и повреждения, продленный срок дальнейшей безопасной эксплуатации дымовой трубы устанавливается равным трем годам, при выполнении корректирующих мероприятий, с дальнейшим поэтапным продлением в пределах нормативного остаточного ресурса.

6.2. При дальнейшей эксплуатации конструкций трубы рекомендуется:

➤ Эксплуатирующая служба, осуществляющая эксплуатацию трубы должна руководствоваться «Правилами технической эксплуатации тепловых энергоустановок», п.3.3.14. В организациях составляются инструкции по эксплуатации металлических дымовых труб. При этом наблюдения за состоянием металлических дымовых труб при их эксплуатации организовываются со следующей периодичностью:

- визуальный внешний осмотр газоотводящего ствола, фундаментов, опорных конструкций, анкерных болтов, вантовых оттяжек и их креплений - один раз в 3 месяца;

- проверка наличия конденсата, отложений сажи на внутренней поверхности трубы и газоходов через люки - один раз в год в период летнего отключения;

- инструментально-визуальное наружное и внутреннее обследование с привлечением специализированной организации - один раз в 3 года в период летнего отключения котлов;

- наблюдение за осадкой фундаментов нивелированием реперов: после сдачи в эксплуатацию до стабилизации осадок (1 мм в год и менее) - один раз в год; после стабилизации осадок - один раз в 5 лет;

- проверка вертикальности трубы геодезическими методами (с помощью теодолита) - один раз в 5 лет; в случае заметного наклона трубы, обнаруженного визуально, организовывается внеочередная инструментальная проверка вертикальности трубы;

- инструментальная проверка сопротивления заземляющего контура трубы - один раз в год, весной перед грозовым периодом.

п.3.3.15. При эксплуатации металлических дымовых труб не допускается:

- движение грузового, специального автотранспорта под вантовыми оттяжками металлических дымовых труб в местах их опускания и крепления к фундаментным устройствам;

- затопление металлических элементов анкерных креплений вантовых оттяжек и их нахождение в грунте;
- крепление к ходовой лестнице (скобам) тросов, блочков и прочего скалолазного оборудования;
- загромождение оборудованием, материалами, посторонними предметами площади вокруг фундаментных массивов
- п. 5.10 СП 13-101-99 «Правила надзора, обследования, проведения технического обслуживания и ремонта промышленных дымовых и вентиляционных труб» Категорически запрещается
  - без согласования с проектной организацией подключать к промышленным трубам дополнительные теплотехнические агрегаты или вентиляционные каналы, способные изменить температурно-влажностный режим эксплуатации, а также устраивать ствол и устраивать в нем либо в фундаменте дополнительные отверстия и проемы;
  - допускать хранение в цокольной части промышленных труб, под газоходами и вблизи от них горючих и взрывоопасных веществ и материалов, сооружение складов материалов и мусора в непосредственной близости (8-10 м) от трубы или газохода;
  - допускать сооружение на расстоянии до 30 м от трубы хранилищ кислот, щелочей и других продуктов, агрессивных по отношению к материалам фундаментов. Без возможности контроля за состоянием днищ и сохранностью хранимых в них продуктов;
  - выбрасывать отработанные воду и пар, а также допускать неорганизованный сброс дождевых вод вблизи дымовой трубы;
  - устраивать ниже подошвы фундамента трубы колодцы для откачки грунтовых вод;
  - допускать скопление посторонних предметов на светофарных и смотровых площадках промышленных труб
- п. 5.11 В целях предотвращения возникновения повреждений труб на них следует проводить работы, носящие профилактический характер
- Следующее обследование конструкций металлической дымовой трубы H = 20,7 м D<sub>вн</sub> = 0,5 м расположенной на территории котельной № 9, ООО «КТС» по адресу: Пермский край, г. Кудымкар, ул. Конституции, д. 1, необходимо провести до 24 октября 2021 года
- В случае невыполнения рекомендаций настоящего Отчета техническое состояние конструкций может ухудшиться. Ответственность за несвоевременное выполнение мероприятий несет Владелец сооружения

Инженер-дефектоскопист

А.Г. Сысолятин

Лицензия на выполнение работ в области проектной деятельности от 11.03.2016 г. № 3987-ПК от 11.03.2016 г. «Краткосрочное повышение квалификации по направлению «Проекты организации строительства, сноса демонтажа зданий и сооружений, проблемные объекты эксплуатации и консервации»

Технический отчет 39/2018-ТО	Лист 18
------------------------------	------------



## 7 КОРРЕКТИРУЮЩИЕ МЕРОПРИЯТИЯ И СРОКИ ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ

Согласно Приказу № 195 от 30.06.2009 г. п. 20  
Утвержденного Минприроды России

Организация: ООО «ПК «Теплострой-Эксперт»





Корректирующие мероприятия и сроки их выполнения по устранению дефектов, отраженных в Техническом отчете на металлическую дымовую трубу Н = 26,3 м

Владелец трубы	ООО «КТС»	
Индекс, город	Пермский край, г. Кудымкар	
Улица	ул. Конституции, д. 1	
Дата обследования 24.10.2018 года		
№ п/п	Корректирующие мероприятия	Срок выполнения
1	2	3
1	Для измерения осадки фундамента установить стеновые реперы (марки) в количестве 4шт.	до 15.09.2019 г.
2	Выполнить очистку наружной поверхности ствола трубы, нанести антикоррозионное покрытие атмосферостойкой и термостойкой эмалью.	до 30.09.2020 г.
3	Выполнить крепление вантовых оттяжек к стволу трубы согласно типовому проекту лист 6 № 907-2-263-86КМ «Металлические трубы для отвода дымовых газов с температурой до 350 °С. Трубы Н = 31,815 м. Узлы 1-4» Выполнить монтаж оттяжек в виде цепи из гладкой стержневой арматуры или тросом диаметром 18 мм. Для крепления оттяжек к фундаменту установить натяжные болты	до 30.09.2020 г.
4	Выполнить фундаменты вантовых оттяжек согласно типовому проекту № 907-2-263.86 КЖ «Металлические трубы для отвода дымовых газов с температурой до 350 °С» лист № 2 «Схема расположения фундаментов трубы. Фундамент Фт1»	до 30.09.2020 г.
5	Организовать дальнейшие наблюдения за изменениями крена как по оси ствола трубы теодолитом, так и по осадочным маркам нивелиром. В случае увеличения крена ствола трубы необходимо выровнять ствол трубы по вертикали с помощью металлических пластин, зазор между фундаментом и опорной плитой подлить цементно-песчаным раствором	до 15.09.2019 г.

Директор \_\_\_\_\_ Н.А. Петров




Удостоверение рег. № 3986-ПК от 11.03.2016 г. о краткосрочном повышении квалификации по программе: «Проекты организации строительства, сноса демонтажа зданий и сооружений, продления срока эксплуатации и консервации».

### ФОТОГРАФИИ ВЫЯВЛЕННЫХ ДЕФЕКТОВ ДЫМОВОЙ ТРУБЫ

Тип конструкции отметка	Фотография дефекта или повреждения	Описание дефекта или повреждения	Рекомендации по устранению
2	3	4	5
Ствол трубы. Отметка +0,00 м.		Разрушение антикоррозионного покрытия опорной плиты, ребер жесткости ствола трубы	Выполнить антикоррозионное покрытие металлоконструкции ствола трубы.
Ствол трубы. Отметка +0,00 м.			
Ствол трубы. Стык царг. Отметка +3,673 м.		<p>Толщина стенки ствола <math>\delta = 7,1</math> мм.</p> <p>Толщина стенки ствола <math>\delta = 6,4</math> мм.</p>	
Ствол трубы. Стык царг. Отметка +14,995 м.		Разрушение антикоррозионного покрытия ствола трубы	Выполнить антикоррозионное покрытие ствола трубы.



5.	<p>Узел крепления вантовых оттяжек к стволу трубы. Отметка +16,051 м.</p>		<p>Узел крепления вантовых оттяжек к стволу трубы выполнен не по типовому проекту. Вантовая оттяжка выполнена из гладкой стержневой арматуры диаметром 12 мм</p>	<p>Выполнить монтаж оттяжек в виде цепи из гладкой стержневой арматуры диаметром 18 мм</p>
6.	<p>Узел крепления вантовой оттяжки № 1 к стволу трубы. Отметка +16,051 м.</p>		<p>Участок вантовой оттяжки выполненной из периодического профиля диаметром 16 мм</p>	
	<p>Оголобок ствола трубы. Отметка +26,3 м.</p>		<p>Разрушение антикоррозионного покрытия ствола трубы</p>	<p>Выполнить антикоррозионное покрытие ствола трубы.</p>
	<p>Узел крепления звена вантовой оттяжки № 1 к якорю.</p>		<p>Пробисание вантовой оттяжки № 1. Регулировочные звенья оттяжек выполнены из гладкой стержневой арматуры диаметром 12 мм. Фундамент вантовой оттяжки № 1 выполнен ниже уровня земли</p>	<p>Выполнить монтаж оттяжек в виде цепи из гладкой стержневой арматуры диаметром 18 мм. Выполнить фундамент вантовой оттяжки трубы согласно типовому проекту № 907-2-264.86 КЖ</p>

9.	Узел крепления звена вантовой оттяжки № 3 к якорю.		Провисание вантовой оттяжки № 3. Регулировочные звенья оттяжек выполнены из гладкой стержневой арматуры диаметром 12 мм. Фундамент вантовой оттяжки № 3 выполнен ниже уровня земли	Выполнить монтаж оттяжек в виде цепи из гладкой стержневой арматуры диаметром 18 мм. Выполнить фундамент вантовой оттяжки трубы согласно типовому проекту № 907-2-264.86 КЖ
10.	Узел крепления звена вантовой оттяжки № 2 к якорю.		Провисание вантовой оттяжки № 2. Регулировочные звенья оттяжек выполнены из гладкой стержневой арматуры диаметром 12 мм и из периодического профиля диаметром 16 мм. Фундамент вантовой оттяжки № 3 выполнен ниже уровня земли	Выполнить монтаж оттяжек в виде цепи из гладкой стержневой арматуры диаметром 18 мм. Выполнить фундамент вантовой оттяжки трубы согласно типовому проекту № 907-2-264.86 КЖ
	Вантовая оттяжка № 2			

Котельная №12 Мкр.

Дымовая труба №1

Объект обследования – металлическая дымовая труба, расположена на территории модульной котельной по адресу: Пермский край, г. Кудымкар, м-н №12. Высота трубы Н=11,3 м, диаметр выходного отверстия  $D_0=0.5$  м. Труба введена в эксплуатацию в 2016 г. Экспертное обследование проводилось в октябре 2018г., специалистами ООО «ПК «Теплострой-Эксперт». Труба предназначена для удаления газов от водогрейного котла ICI CALDAE REX-240.



ТАБЛИЦА КОРРЕТИРУЮЩИХ МЕРОПРИЯТИЙ

Таблица 5.3.1

Наименование дефектов и повреждений	Место-положение конструкции	Категория опасности	Рекомендуемые мероприятия по устранению дефектов и повреждений	Вероятная причина возникновения дефекта или повреждения
2	3	4	5	6
Разрушение антикоррозионного покрытия ствола трубы	Ствол трубы	В	Выполнить очистку наружной поверхности ствола трубы, нанести антикоррозионное покрытие атмосферостойкой и термостойкой эмалью.	Дефект строительства
Отсутствует антикоррозионное покрытие металлического газохода ствола трубы, в местах стыка газохода отсутствует прокладка из асбокартона	Металлический газоход ствола трубы	Б	Выполнить очистку наружной поверхности металлического газохода ствола трубы, нанести антикоррозионное покрытие атмосферостойкой и термостойкой эмалью	Дефект строительства

### 5.3 Анализ и заключение результатов проведенного обследования

#### Проверочный расчет ствола дымовой трубы

Проведены расчеты нагрузок (механических и тепловых) и прочности ствола металлической трубы, как по начальным, так и по фактическим параметрам, установленных по результатам обследования.

Проектом предусмотрено возведение ствола дымовой трубы из двух цилиндрических царг высотой 2,696 м и 8,604 м, из стальной электросварной трубы наружным диаметром 530 мм. Первоначальная толщина стенки царг – 7,0 мм, фактическая толщина ствола составляет от 6,4 до 6,7 мм. Максимальный коррозионный износ металла стенок ствола – 8,5 % на отметке +0,27 м

Для определения остаточной несущей способности выполнены проверочные расчеты строительных конструкций дымовой трубы:

➤ Определение положения точки эксцентриситета относительно ядра сечения –  $Ex_{\text{стак}} < r_c = 22 < 129$  мм.

Вывод: Эксцентриситет продольной силы не выходит за границы ядра сечения.

➤ Определение прочности оболочек секций на основе аппроксимирующих выражений.

Вывод: По результатам обследования дымовой трубы, на основании выполненных расчетов, срок безаварийной эксплуатации трубы составляет 8 лет, с повторным обследованием через 3 года.

Значение величины скорости дымовых газов при максимальной нагрузке на трубу от одного водогрейного котла «ICI CALDAIE REX-200» – ст № 1 равна 5,25 м/с и находится ниже рекомендованных скоростных режимах, что влечет за собой

образование конденсата водяных паров. При заданных условиях отношение скорости отводимых газов к скорости ветра не соответствует рекомендуемому значению.

➤ Расчет ствола трубы на действие ветровой нагрузки.

Вывод: Суммарное напряжение 227,13 кН меньше критического 3520 кН. Условия прочности и устойчивости соблюдены.

По результатам расчетов можно заключить, что:

- Несущая способность ствола трубы обеспечена

Проанализировав полученные в процессе экспертизы материалы, можно сделать вывод, что техническое состояние металлической дымовой трубы № 1  $H = 11,3$  м,  $D_0 = 0,5$  м **РАБОТОСПОСОБНОЕ.**

## 6 Выводы и рекомендации

### 6.1 Выводы:

➤ На основании выполненного обследования металлической дымовой трубы № 1, расположенной на территории модульной котельной ООО «КТС», по адресу Пермский край, г. Кудымкар, м-н № 12, в полной мере соответствует требованиям промышленной безопасности.

Дефекты и повреждения, выявленные при проведении обследования и носящие локальный характер, могут быть устранены в процессе выполнения запланированного текущего или капитального ремонта по графикам, утвержденным Техническим руководителем организации. Данные дефекты и повреждения указаны в Ведомости (см. Таблица 5.3.1). Нормативный срок службы металлических дымовых труб, согласно Приложению № 4 РД 22-01.97, составляет 20-30 лет. Фактический срок эксплуатации дымовой трубы 2 года. В данном случае остаточный ресурс определяется исходя из состояния конструктивных элементов трубы. При обследовании ствола трубы выявлены повреждения дымовой трубы категории «В» (дефекты и повреждения локального характера, которые при последующем развитии не могут оказать влияния на основные несущие конструкции труб (повреждения ходовых лестниц, светофорных площадок, ограждений и др.)). Учитывая обнаруженные дефекты и повреждения, продленный срок дальнейшей безопасной эксплуатации дымовой трубы устанавливается равным трем годам, при выполнении корректирующих мероприятий, с дальнейшим поэтапным продлением в пределах нормативного остаточного ресурса.

### 6.2 При дальнейшей эксплуатации конструкций трубы рекомендуется:

➤ Эксплуатирующая служба, осуществляющая эксплуатацию трубы должна руководствоваться «Правилами технической эксплуатации тепловых энергоустановок», п 3.3.14. В организациях составляются инструкции по эксплуатации металлических дымовых труб. При этом наблюдения за состоянием металлических дымовых труб при их эксплуатации организуются со следующей периодичностью:

- визуальный внешний осмотр газоотводящего ствола, фундаментов, опорных конструкций, анкерных болтов, вантовых оттяжек и их креплений - один раз в 3



- проверка наличия конденсата, отложений сажи на внутренней поверхности трубы и газоходов через люки - один раз в год в период летнего отключения,  
- инструментально-визуальное наружное и внутреннее обследование с привлечением специализированной организации - один раз в 3 года в период летнего отключения котлов;

- наблюдение за осадкой фундаментов нивелированием реперов после сдачи в эксплуатацию до стабилизации осадок (1 мм в год и менее) - один раз в год, после стабилизации осадок - один раз в 5 лет;

- проверка вертикальности трубы геодезическими методами (с помощью теодолита) - один раз в 5 лет; в случае заметного наклона трубы, обнаруженного визуально, организовывается внеочередная инструментальная проверка вертикальности трубы;

- инструментальная проверка сопротивления заземляющего контура трубы - один раз в год, весной перед грозовым периодом.

п.3.3.15. При эксплуатации металлических дымовых труб не допускается:

- движение грузового, специального автотранспорта под вантовыми оттяжками металлических дымовых труб в местах их опускания и крепления к фундаментным массивам;

- затопление металлических элементов анкерных креплений вантовых оттяжек и их нахождение в грунте;

- крепление к ходовой лестнице (скобам) тросов, блочков и прочего такелажного оборудования;

- загромождение оборудованием, материалами, посторонними предметами площади вокруг фундаментных массивов.

➤ п. 5.10 СП 13-101-99 «Правила надзора, обследования, проведения технического обслуживания и ремонта промышленных дымовых и вентиляционных труб» Категорически запрещается:

- без согласования с проектной организацией подключать к промышленным трубам дополнительные теплотехнические агрегаты или вентиляционные каналы, способные изменить температурно-влажностный режим эксплуатации, а также надстраивать ствол и устраивать в нем либо в фундаменте дополнительные отверстия и проемы;

- допускать хранение в цокольной части промышленных труб, под газоходами и вблизи от них горючих и взрывоопасных веществ и материалов, сооружение складов материалов и мусора в непосредственной близости (8-10 м) от трубы или газохода;

- допускать сооружение на расстоянии до 30 м от трубы хранилищ кислот, щелочей и других продуктов, агрессивных по отношению к материалам фундаментов, без возможности контроля за состоянием днищ и сохранностью хранимых в них продуктов;

- выбрасывать отработанные воду и пар, а также допускать неорганизованный отвод дождевых вод вблизи дымовой трубы;

- устраивать ниже подошвы фундамента трубы колодцы для откачки грунтовых вод;


- допускать скопление посторонних предметов на светофорных и смотровых площадках промышленных труб.

➤ п. 5.11 В целях предотвращения возникновения повреждений труб на них следует проводить работы, носящие профилактический характер.

➤ Следующее обследование конструкций металлической дымовой трубы № 1 Н = 11,3 м, До = 0,5 м от водогрейного котла: «ICI CALDAIE REX-200» - ст. № 1, расположенной на территории модульной котельной м-на № 12 ООО «КТС», по адресу: Пермский край, г. Кудымкар, до 24 октября 2021 года.

➤ В случае невыполнения рекомендаций настоящего Отчета техническое состояние конструкций может ухудшиться. Ответственность за несвоевременное выполнение мероприятий несет Владелец сооружения.

Инженер-дефектоскопист

  
А.Г. Сысолятин

Удостоверение рег. № 3987-ПК от 11.03.2016 г. о краткосрочном повышении квалификации по программе: «Проекты организации строительства, сноса/демонтажа зданий и сооружений, продления срока эксплуатации и консервации»

Технический отчет 41/2018-ТО

Лист

15



## 7 КОРРЕКТИРУЮЩИЕ МЕРОПРИЯТИЯ И СРОКИ ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ

Согласно Приказу № 195 от 30.06.2009 г. п. 20  
Утвержденного Минприроды России

Организация: ООО «ПК «Теплострой-Эксперт»

Корректирующие мероприятия и сроки их выполнения по устранению дефектов, отраженных в Техническом отчете на металлическую дымовую трубу Н = 11,3 м

Владелец трубы	ООО «КТС»
Индекс, город	Пермский край, г. Кудымкар
Улица	ул. Виталия Онькова, м-н № 12

Дата обследования: 24.10.2018 года

№ п/п	Корректирующие мероприятия	Срок выполнения
1	2	3
1	Выполнить очистку наружной поверхности ствола трубы, нанести антикоррозионное покрытие атмосферостойкой и термостойкой эмалью.	до 30.09.2020 г.
2	Выполнить очистку наружной поверхности металлического газохода ствола трубы, нанести антикоррозионное покрытие атмосферостойкой и термостойкой эмалью.	до 30.09.2020 г.

Директор \_\_\_\_\_ Н.А. Петров

Удостоверение рег. № 3986-ПК от 11.03.2016 г. о краткосрочном повышении квалификации по программе: Проекты организации строительства, сноса демонтажа зданий и сооружений, продления срока эксплуатации и консервации».

Тип конструкции отметка	Фотография дефекта или повреждения	Описание дефекта или повреждения	Рекомендации по устранению
2	3	4	5
Ствол трубы. Отметка +0,00 м.		Разрушение антикоррозионного покрытия опорной плиты, ребер жесткости ствола трубы	Выполнить антикоррозионное покрытие металлоконструкции ствола трубы.
Примыкание газохода к стволу трубы. Отметка +0,752 м.		Отсутствует антикоррозионное покрытие газохода ствола трубы, в местах стыка газохода отсутствует прокладка из асбодкартона.	Выполнить антикоррозионное покрытие газохода ствола трубы.
Ствол трубы. Стык царг. Отметка +2,696 м.		Разрушение антикоррозионного покрытия ствола трубы	Выполнить антикоррозионное покрытие ствола трубы.
Оголовок ствола трубы. Отметка +11,3 м.		Разрушение антикоррозионного покрытия оголовка ствола трубы	Выполнить антикоррозионное покрытие оголовка ствола трубы.
Технический отчет 41/2018-ТО			Лист 29



## Дымовая труба №2

Объект обследования – металлическая дымовая труба, расположена на территории модульной котельной по адресу: Пермский край, г. Кудымкар, м-н №12. Высота трубы  $H=11,3$  м, диаметр выходного отверстия  $D_0=0.5$  м. Труба введена в эксплуатацию в 2016 г. Экспертное обследование проводилось в октябре 2018г., специалистами ООО «ПК «Теплострой-Эксперт». Труба предназначена для удаления газов от водогрейного котла ICI CALDAE REX-200.

ТАБЛИЦА КОРРЕТИРУЮЩИХ МЕРОПРИЯТИЙ				
Наименование дефектов и повреждений	Место-положение конструкции	Категория опасности	Рекомендуемые мероприятия по устранению дефектов и повреждений	Вероятная причина возникновения дефекта или повреждения
2	3	4	5	6
Разрушение антикоррозионного покрытия ствола трубы	Ствол трубы	В	Выполнить очистку наружной поверхности ствола трубы, нанести антикоррозионное покрытие атмосферостойкой и термостойкой эмалью	Дефект строительства
Отсутствует антикоррозионное покрытие металлического газохода ствола трубы	Металлический газоход ствола трубы	Б	Выполнить очистку наружной поверхности металлического газохода ствола трубы, нанести антикоррозионное покрытие атмосферостойкой и термостойкой эмалью	Дефект строительства

### 5.3 Анализ и заключение результатов проведенного обследования

#### Проверочный расчет ствола дымовой трубы:

Проведены расчеты нагрузок (механических и тепловых) и прочности ствола металлической трубы, как по начальным, так и по фактическим параметрам, установленных по результатам обследования.

Проектом предусмотрено возведение ствола дымовой трубы из двух цилиндрических царг высотой 2,691 м и 8,609 м, из стальной электросварной трубы наружным диаметром 530 мм. Первоначальная толщина стенки царг – 7,0 мм, фактическая толщина ствола составляет от 6,5 до 6,7 мм. Максимальный коррозионный износ металла стенок ствола – 7,1 % на отметке +11,2 м.

Для определения остаточной несущей способности выполнены проверочные расчеты строительных конструкций дымовой трубы:

➤ Определение положения точки эксцентриситета относительно ядра сечения –  $Экс_{\max} < r_c = 46 < 129$  мм.

Вывод: Эксцентриситет продольной силы не выходит за границы ядра сечения.

➤ Определение прочности оболочек секций на основе аппроксимирующих выражений.

Вывод: По результатам обследования дымовой трубы, на основании выполненных расчетов, срок безаварийной эксплуатации трубы составляет 10 лет, с повторным обследованием через 3 года.

Значение величины скорости дымовых газов при максимальной нагрузке на трубу от одного водогрейного котла: «ICI CALDAIE REX-200» – ст № 2 равна 6,33 м/с и находится в рекомендованных скоростных режимах, при минимальной нагрузке на трубу равна 1,92 м/с и находится ниже рекомендованных скоростных режимов,



что влечет за собой образование конденсата водяных паров. При заданных условиях отношение скорости отводимых газов к скорости ветра не соответствует рекомендуемому значению.

➤ Расчет ствола трубы на действие ветровой нагрузки.

Вывод: Суммарное напряжение 217,02 кН меньше критического 3520 кН. Условия прочности и устойчивости соблюдены.

По результатам расчетов можно заключить, что

- Несущая способность ствола трубы обеспечена

Проанализировав полученные в процессе экспертизы материалы, можно сделать вывод, что техническое состояние металлической дымовой трубы № 2  $H = 11,3$  м,  $D_0 = 0,5$  м РАБОТОСПОСОБНОЕ.

## 6 Выводы и рекомендации

### 6.1 Выводы:

➤ На основании выполненного обследования металлической дымовой трубы № 2, расположенной на территории модульной котельной ООО «КТС», по адресу Пермский край, г Кудымкар, м-н № 12, в полной мере соответствует требованиям промышленной безопасности.

Дефекты и повреждения, выявленные при проведении обследования и носящие локальный характер, могут быть устранены в процессе выполнения запланированного текущего или капитального ремонта по графикам, утвержденным Техническим руководителем организации. Данные дефекты и повреждения указаны в Ведомости (см. Таблица 5.3.1). Нормативный срок службы металлических дымовых труб, согласно Приложению № 4 РД 22-0197, составляет 20-30 лет. Фактический срок эксплуатации дымовой трубы 2 года. В данном случае остаточный ресурс определяется исходя из состояния конструктивных элементов трубы. При обследовании ствола трубы выявлены повреждения дымовой трубы категории «В» (дефекты и повреждения локального характера, которые при последующем развитии не могут оказать влияния на основные несущие конструкции труб (повреждения ходовых лестниц, световорных площадок, ограждений и др.)). Учитывая обнаруженные дефекты и повреждения, продленный срок дальнейшей безопасной эксплуатации дымовой трубы устанавливается равным трем годам, при выполнении корректирующих мероприятий, с дальнейшим поэтапным продлением в пределах нормативного остаточного ресурса.

### 6.2 При дальнейшей эксплуатации конструкций трубы рекомендуется:

➤ Эксплуатирующая служба, осуществляющая эксплуатацию трубы должна руководствоваться «Правилами технической эксплуатации тепловых энергоустановок», п.3.3.14. В организациях составляются инструкции по эксплуатации металлических дымовых труб. При этом наблюдения за состоянием металлических дымовых труб при их эксплуатации организовываются со следующей периодичностью:

Технический отчет № 42-2018-ТО	Лист
	13



- визуальный внешний осмотр газотводящего ствола, фундаментов, опорных конструкций, анкерных болтов, вантовых оттяжек и их креплений – один раз в 3 месяца;
  - проверка наличия конденсата, отложений сажи на внутренней поверхности трубы и газоходов через люки – один раз в год в период летнего отключения;
  - инструментально-визуальное наружное и внутреннее обследование с привлечением специализированной организации – один раз в 3 года в период летнего отключения котлов;
  - наблюдение за осадкой фундаментов нивелированием реперов после сдачи в эксплуатацию до стабилизации осадок (1 мм в год и менее) – один раз в год, после стабилизации осадок – один раз в 5 лет;
  - проверка вертикальности трубы геодезическими методами (с помощью теодолита) – один раз в 5 лет; в случае заметного наклона трубы, обнаруженного визуально, организовывается внеочередная инструментальная проверка вертикальности трубы;
  - инструментальная проверка сопротивления заземляющего контура трубы – один раз в год, весной перед грозовым периодом.
- п.3.3.15 При эксплуатации металлических дымовых труб не допускается
- движение грузового, специального автотранспорта под вантовыми оттяжками металлических дымовых труб в местах их опускания и крепления к фундаментным массивам;
  - затопление металлических элементов анкерных креплений вантовых оттяжек и их нахождение в грунте;
  - крепление к ходовой лестнице (скобам) тросов, блочков и прочего такелажного оборудования;
  - загромождение оборудованием, материалами, старыми предметами площади вокруг фундаментных массивов
- п. 5.10 СП 13-101-99 «Правила надзора, обследования, проведения технического обслуживания и ремонта промышленных дымовых и вентиляционных труб» Категорически запрещается
- без согласования с проектной организацией подключать к промышленным трубам дополнительные теплотехнические агрегаты или вентиляционные каналы, способные изменить температурно-влажностный режим эксплуатации, а также надстраивать ствол и устраивать в нем либо в фундаменте дополнительные отверстия и проемы;
  - допускать хранение в цокольной части промышленных труб, под газоходами и вблизи от них горючих и взрывоопасных веществ и материалов, сооружение складов материалов и мусора в непосредственной близости (8–10 м) от трубы или газохода;
  - допускать сооружение на расстоянии до 30 м от трубы хранилищ кислот, щелочей и других продуктов, агрессивных по отношению к материалам фундаментов, без возможности контроля за состоянием дна и сохранностью хранимых в них продуктов;
  - выбрасывать отработанные воду и пар, а также допускать неорганизованный отвод дождевых вод вблизи дымовой трубы;

- устранять ниже подошвы фундамента трубы колодцы для откачки грунтовых вод;

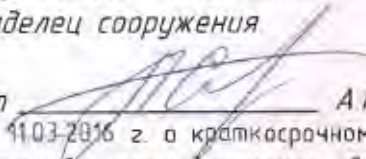
- допускать скопление посторонних предметов на светофорных и смотровых площадках промышленных труб.

➤ п. 5.11 В целях предотвращения возникновения повреждений труб на них следует проводить работы, носящие профилактический характер

➤ Следующее обследование конструкций металлической дымовой трубы № 2 Н = 11,3 м, Дв = 0,5 м от водогрейного котла «ICI CALDAIE REX-200» - ст № 2, расположенной на территории модульной котельной м-на № 12 000 «КТС», по адресу: Пермский край, г. Кудымкар, до 24 октября 2021 года.

➤ В случае невыполнения рекомендаций настоящего Отчета техническое состояние конструкций может ухудшиться. Ответственность за несвоевременное выполнение мероприятий несет Владелец сооружения.

Инженер-дефектоскопист

 А.Г. Сысолятин

Удостоверение рег. № 3987-ПК от 11.03.2016 г. о краткосрочном повышении квалификации по программе: «Проекты организации строительства, сноса демонтажа зданий и сооружений, продления срока эксплуатации и консервации»



## 7 КОРРЕКТИРУЮЩИЕ МЕРОПРИЯТИЯ И СРОКИ ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ

Согласно Приказу № 195 от 30.06.2009 г. п. 20  
Утвержденного Минприроды России

Организация: ООО «ПК «Теплострой-Эксперт»

Корректирующие мероприятия и сроки их выполнения по устранению дефектов, отраженных в Техническом отчете на металлическую дымовую трубу H = 11,3 м

Владелец трубы	ООО «КТС»
Индекс, город	Пермский край, г. Кудымкар
Улица	ул. Виталия Онькова, м-н № 12

Дата обследования: 24.10.2018 года

№ п/п	Корректирующие мероприятия	Срок выполнения
1	2	3
1.	Выполнить очистку наружной поверхности ствола трубы, нанести антикоррозионное покрытие атмосферостойкой и термостойкой эмалью.	до 30.09.2020 г
2.	Выполнить очистку наружной поверхности металлического газохода ствола трубы, нанести антикоррозионное покрытие атмосферостойкой и термостойкой эмалью.	до 30.09.2020 г





Директор \_\_\_\_\_  Н.А. Петров

Удостоверение рез. № 3986-ПК от 11.03.2016 г. о краткосрочном повышении квалификации по программе: «Проекты организации строительства, сноса демонтажа зданий и сооружений, продления срока эксплуатации и консервации».

Технический отчет 42/2018-ТО

Лист

16

Тип конструкции отметка	Фотография дефекта или повреждения	Описание дефекта или повреждения	Рекомендации по устранению
2	3	4	5
Ствол трубы. Отметка +0,00 м.		Разрушение антикоррозионного покрытия опорной плиты, ребер жесткости ствола трубы	Выполнить антикоррозионное покрытие металлоконструкции ствола трубы.
Примыкание газохода к стволу трубы. Отметка +0,746 м.		Отсутствует антикоррозионное покрытие газохода ствола трубы	Выполнить антикоррозионное покрытие газохода ствола трубы.
Ствол трубы. Стык царг. Отметка +2,691 м.		Разрушение антикоррозионного покрытия ствола трубы	Выполнить антикоррозионное покрытие ствола трубы.
Оголок ствола трубы. Отметка +11,3 м.		Некачественное выполнение работ по нанесению антикоррозионного покрытия оголовка ствола трубы	Выполнить антикоррозионное покрытие оголовка ствола трубы.



## Дымовая труба №3

Объект обследования – металлическая дымовая труба, расположена на территории модульной котельной по адресу: Пермский край, г. Кудымкар, м-н №12. Высота трубы  $H=11,3$  м, диаметр выходного отверстия  $D_0=0,5$  м. Труба введена в эксплуатацию в 2016 г. Экспертное обследование проводилось в октябре 2018г., специалистами ООО «ПК «Теплострой-Эксперт». Труба предназначена для удаления газов от водогрейного котла ICI CALDAE REX-200.

ТАБЛИЦА КОРРЕТИРУЮЩИХ МЕРОПРИЯТИЙ

Таблица 5.3.1

Наименование дефектов и повреждений	Место-положение конструкции	Категория опасности	Рекомендуемые мероприятия по устранению дефектов и повреждений	Вероятная причина возникновения дефекта или повреждения
2	3	4	5	6
Разрушение антикоррозионного покрытия ствола трубы, некачественное выполнение работ по нанесению антикоррозионного покрытия ствола трубы	Ствол трубы	В	Выполнить очистку наружной поверхности ствола трубы, нанести антикоррозионное атмосферостойкое и термостойкое эмалью	Дефект строительства
Отсутствует антикоррозионное покрытие металлического газохода ствола трубы	Металлический газоход ствола трубы	Б	Выполнить очистку наружной поверхности металлического газохода ствола трубы, нанести антикоррозионное атмосферостойкое и термостойкое эмалью	Дефект строительства

### 5.3 Анализ и заключение результатов проведенного обследования

#### Проверочный расчет ствола дымовой трубы:

Проведены расчеты нагрузок (механических и тепловых) и прочности ствола металлической трубы, как по начальным, так и по фактическим параметрам, установленным по результатам обследования

Проектом предусмотрено возведение ствола дымовой трубы из двух цилиндрических царг высотой 2,711 м и 8,589 м, из стальной электросварной трубы – наружным диаметром 530 мм. Первоначальная толщина стенки царг – 7,0 мм, фактическая толщина ствола составляет от 6,4 до 6,5 мм. Максимальный коррозионный износ металла стенок ствола – 8,5 % на отметке +0,25 м

Для определения остаточной несущей способности выполнены проверочные расчеты строительных конструкций дымовой трубы:

➤ Определение положения точки эксцентриситета относительно ядра сечения -  $Экс_{стак} < r_c = 45 < 129$  мм

Вывод: Эксцентриситет продольной силы не выходит за границы ядра сечения

➤ Определение прочности оболочек секций на основе аппроксимирующих выражений.

Вывод: По результатам обследования дымовой трубы, на основании выполненных расчетов, срок безаварийной эксплуатации трубы составляет 8 лет, с повторным обследованием через 3 года

Значение величины скорости дымовых газов при максимальной нагрузке на трубу от одного водогрейного котла: «ICI CALDAIE REX-200» - ст № 3 равна 6,94

Технический отчет № 43-2018-ТО

Лист

12

м/с и находится в рекомендованных скоростных режимах, при минимальной нагрузке на трубу равна 1,95 м/с и находится ниже рекомендованных скоростных режимах, что влечёт за собой образование конденсата водяных паров. При заданных условиях отношение скорости отводимых газов к скорости ветра не соответствует рекомендуемому значению.

➤ Расчет ствола трубы на действие ветровой нагрузки

Вывод: Суммарное напряжение 223,64 кН меньше критического 3520 кН. Условия прочности и устойчивости соблюдены.

По результатам расчетов можно заключить, что:

- Несущая способность ствола трубы обеспечена.

Проанализировав полученные в процессе экспертизы материалы, можно сделать вывод, что техническое состояние металлической дымовой трубы № 3 Н = 11,3 м, До = 0,5 м РАБОТОСПОСОБНОЕ.

## 6 Выводы и рекомендации

### 6.1 Выводы:

➤ На основании выполненного обследования металлической дымовой трубы № 3, расположенной на территории модульной котельной ООО «КТС», по адресу: Пермский край, г. Кудымкар, м-н № 12, в полной мере соответствует требованиям промышленной безопасности.

Дефекты и повреждения, выявленные при проведении обследования и носящие локальный характер, могут быть устранены в процессе выполнения запланированного текущего или капитального ремонта по графикам, утвержденным Техническим руководителем организации. Данные дефекты и повреждения указаны в Ведомости (см. Таблица 5.3.1). Нормативный срок службы металлических дымовых труб, согласно Приложению № 4 РД 22-01.97, составляет 20-30 лет. Фактический срок эксплуатации дымовой трубы 2 года. В данном случае остаточный ресурс определяется исходя из состояния конструктивных элементов трубы. При обследовании ствола трубы выявлены повреждения дымовой трубы категории «В» - дефекты и повреждения локального характера, которые при последующем развитии не могут оказать влияния на основные несущие конструкции труб (повреждения ступенчатых лестниц, светофорных площадок, ограждений и др.). Учитывая обнаруженные дефекты и повреждения, продленный срок дальнейшей безопасной эксплуатации дымовой трубы устанавливается равным трем годам, при выполнении корректирующих мероприятий, с дальнейшим поэтапным продлением в пределах нормативного остаточного ресурса.

### 6.2 При дальнейшей эксплуатации конструкций трубы рекомендуется:

➤ Эксплуатирующая служба, осуществляющая эксплуатацию трубы должна руководствоваться «Правилами технической эксплуатации тепловых энергоустановок», п.3.3.14. В организациях составляются инструкции по эксплуатации металлических дымовых труб. При этом наблюдения за состоянием металлических дымовых труб при их эксплуатации организуются со следующей периодичностью:

Технический отчет № 43-2018-ТО	Лист
	13



- визуальный внешний осмотр газоотводящего ствола, фундаментов, опорных конструкций, анкерных болтов, вантовых оттяжек и их креплений – один раз в 3 месяца;

- проверка наличия конденсата, отложений сажи на внутренней поверхности трубы и газоходов через люки – один раз в год в период летнего отключения;

- инструментально-визуальное наружное и внутреннее обследование с привлечением специализированной организации – один раз в 3 года в период летнего отключения котлов;

- наблюдение за осадкой фундаментов нивелированием реперов после сдачи в эксплуатацию до стабилизации осадок (1 мм в год и менее) – один раз в год, после стабилизации осадок – один раз в 5 лет;

- проверка вертикальности трубы геодезическими методами (с помощью теодолита) – один раз в 5 лет; в случае заметного наклона трубы, обнаруженного визуально, организовывается внеочередная инструментальная проверка вертикальности трубы;

- инструментальная проверка сопротивления заземляющего контура трубы – один раз в год, весной перед грозовым периодом.

п.3.3.15. При эксплуатации металлических дымовых труб не допускается:

- движение грузового, специального автотранспорта под вантовыми оттяжками металлических дымовых труб в местах их опускания и крепления к фундаментным массивам;

- затопление металлических элементов анкерных креплений вантовых оттяжек и их нахождение в грунте;

- крепление к ходовой лестнице (скобам) тросов, блочков и прочего такелажного оборудования;

- загромождение оборудованием, материалами, посторонними предметами площади вокруг фундаментных массивов.

➤ п. 5.10 СП 13-101-99 «Правила надзора, обследования, проведения технического обслуживания и ремонта промышленных дымовых и вентиляционных труб» Категорически запрещается

- без согласования с проектной организацией подключать к промышленным трубам дополнительные теплотехнические агрегаты или вентиляционные каналы, способные изменить температурно-влажностный режим эксплуатации, а также надстраивать ствол и устраивать в нем либо в фундаменте дополнительные отверстия и проемы;

- допускать хранение в цокольной части промышленных труб, под газоходами и вблизи от них горючих и взрывоопасных веществ и материалов, сооружение складов материалов и мусора в непосредственной близости (8-10 м) от трубы или газохода;

- допускать сооружение на расстоянии до 30 м от трубы хранилищ кислот, щелочей и других продуктов, агрессивных по отношению к материалам фундаментов, без возможности контроля за состоянием днищ и сохранностью хранимых в них продуктов;

- выбрасывать отработанные воду и пар, а также допускать неорганизованный сток дождевых вод вблизи дымовой трубы;

Технический отчет 43/2018-10	Лист
	14

- устраивать ниже подошвы фундамента трубы колодцы для откачки грунтовых вод;

- допускать скопление посторонних предметов на светофорных и смотровых площадках промышленных труб.

➤ п. 5.11 В целях предотвращения возникновения повреждений труб на них следует проводить работы, носящие профилактический характер.

➤ Следующее обследование конструкций металлической дымовой трубы № 3 H = 11,3 м, Do = 0,5 м от водогрейного котла: «ICI CALDAIE REX-200» – ст. № 3, расположенной на территории модульной котельной м-на № 12 ООД «КТС», по адресу: Пермский край, г. Кудымкар, до 24 октября 2021 года

➤ В случае невыполнения рекомендаций настоящего Отчета техническое состояние конструкций может ухудшиться. Ответственность за несвоевременное выполнение мероприятий несет Владелец сооружения

Инженер-дефектоскопист

 А.Г. Сысолятин

Удостоверение рег. № 3987-ПК от 11.03.2016 г. о краткосрочном повышении квалификации по программе: «Проекты организации строительства, сноса/демонтажа зданий и сооружений, продления срока эксплуатации и консервации»

Организация: ООО «ПК «Теплострой-Эксперт»

Корректирующие мероприятия и сроки их выполнения по устранению дефектов, отраженных в Техническом отчете на металлическую дымовую трубу Н = 11,3 м

Владелец трубы	ООО «КТС»
Индекс, город	Пермский край, г. Кудымкар
Улица	ул. Виталия Онькова, м-н № 12





Дата обследования: 24.10.2018 года

№ п/п	Корректирующие мероприятия	Срок выполнения
1	2	3
1.	Выполнить очистку наружной поверхности ствола трубы, нанести антикоррозионное покрытие атмосферостойкой и термостойкой эмалью.	до 30.09.2020 г
2.	Выполнить очистку наружной поверхности металлического газохода ствола трубы, нанести антикоррозионное покрытие атмосферостойкой и термостойкой эмалью.	до 30.09.2020 г

Директор \_\_\_\_\_ Н.А. Петров

Удостоверение рез. № 3986-ПК от 11.03.2016 г. о краткосрочном повышении квалификации по программе: Проекты организации строительства, сноса демонтажа зданий и сооружений, продления срока эксплуатации и консервации».



№ п/п	Тип конструкции отметка	Фотография дефекта или повреждения	Описание дефекта или повреждения	Рекомендации по устранению
1	2	3	4	5
1.	Ствол трубы. Отметка +0,00 м.		Разрушение антикоррозионного покрытия опорной плиты, ребер жесткости ствола трубы	Выполнить антикоррозионное покрытие металлоконструкции ствола трубы.
2.	Примыкание газохода к стволу трубы. Отметка +0,724 м.		Отсутствует антикоррозионное покрытие газохода ствола трубы	Выполнить антикоррозионное покрытие газохода ствола трубы.
3.	Ствол трубы. Стык царг. Отметка +2,711 м.		Некачественное выполнение работ по нанесению антикоррозионного покрытия ствола трубы	Выполнить антикоррозионное покрытие ствола трубы.
	Оголовок ствола трубы. Отметка +11,3 м.		Некачественное выполнение работ по нанесению антикоррозионного покрытия оголовка ствола трубы	



### 7.2.3 Оценка вспомогательного оборудования котельных (насосы, водоподготовка, тягодутьевые устройства).

#### Котельная №1

#### Насосы

Назначение	Тип насоса	Год установки	Кол-во штук	Техническая характеристика		Электродвигатель		
				Производительность, м <sup>3</sup> /ч	Напор, кгс/см <sup>2</sup>	тип	Мощность, КВт	Скорость, об/мин
сетевой №1-3	Grundfos NK 200/500/483	2007	3	501	8	ММГ315 LF4-80F	160	1490
сетевой №4	Wilo 80/250-45/2	2013	1	130	57	МО	45	2960
подпиточн.	КС-12/50	2003	1	12	5	4А	5,5	2850
подпиточн.	Grundfos CR-15-5	2007	2	17	5	4А	4	2970
рецирк.топл.	НМШ-8-25	1992	2	6,3	2,5	АИР	2,2	1450
перекач. мазута	4НК-5-1	1992	1	50	60	4А	22	1450
скважина	ЭЦВ-6-75	2008	1	16	75	ПЭД	5,5	2980
дренажн.	К-20/30	1992	2	20	30	4А	5,5	2950
солевой			1			4А	5,5	
солевой	БК-60-50	1990	1	50	5	4А	7,5	2970





**Рисунок 7.28 Солевой насос №2 (а), №1 (б), №2 (в), сетевой насос №2(г),(д)**

Солевые насосы находятся в удовлетворительном состоянии, имеются соляные отложения на крышке сальника, необходимо провести текущее обслуживание, насосы выходят в ремонт ежегодно в летний ремонтный период.

Обнаружена течь по уплотнительному кольцу торцевой части вала – необходим ремонт.

### **Тягодутьевые устройства (дымососы, вентиляторы)**

Наименование устройства	Тип (марка)	Год установки	Кол-во штук	Техническая характеристика		Электродвигатель		
				Производительность, м <sup>3</sup> /ч	Напор, кгс/м <sup>2</sup>	Тип	Мощность, кВт	Скорость, об/мин.
вентилятор	ВДН-10	1980	3	19500	350	АО-2	22	730
вентилятор	ВДН-9	1980	1	14000	285	4А	11	980
дымосос	ДН-10у	2007	1	19000	230	4А	15	970
дымосос	ДН-12,5	2006	3	24200	360	4А	30	980
вентилятор осевой	ВО 12-300-5Р	2006	1			АИМ 63	0,4	1340
вент.крыш.	ВКР-8	2006	1	15000			4	
вент.крыш.	ВКР-4-8	2006	1	3400		4А	3	
вент.приточ.	ВЦ-4-75	2006	1	1000		АИР 100L4	2,2	1450



**Рисунок 7.29 дымосос №3 -(а), дымоход котла №1-(б).**

Вентиляторы работают в нормальном режиме. Замечаний нет.

В летний ремонтный период 2019 года произведен ремонт дымососа №2 с заменой роликовых подшипников, что уменьшило вибрацию.

### **Котельно-вспомогательное оборудование (химводоподготовка, деаэраторы, бойлеры)**

Наименование оборудования	Тип (марка)	Год установки	Кол-во штук	Техническая характеристика			
				Производительность, т/ч	Диаметр,мм	Объем, м <sup>3</sup>	Поверхность,м <sup>2</sup>
фильтр ХВО	ХВ-041-2	1980	4	26	1500	7	1,76

На фильтрах ХВО 1 и 2 ступени требуется замена сульфоугля, т.к. после регенерации фильтра NaCl , объем умягченной воды значительно снизился, после чего требуется повторная регенерация.

Вспомогательное оборудование котельных находится в технически работоспособном состоянии.

Нареканий по работе нет.





*Рисунок 7.30 Оборудование химводоподготовки*

**Котельная №2**

**Насосы**

Назначение	Тип насоса	Год установки	Кол-во штук	Техническая характеристика		Электродвигатель		
				Производительность, м <sup>3</sup> /ч	Напор, м	тип	мощность Квт	Скорость, об/мин
сетевой	Wilo 150/340	2011	2	340	30		45	1450
рециркуляц.	Wilo 125/340	2009	1	30	30	АО-2	4	2860
подпиточный	Wilo MVI 805	2013	1	14	16	4А	2,5	2880
подпиточный	К65-50	2005	1	25	32	АДМ-100	5,5	2850
подача топл.	НМШ-2/40	1990	2	1,6	16	4А	2,2	1450





**Рисунок 7.31 Состояние насоса К65-50**

Требуется замена насоса К65-50 на более энергоэффективный т.к. данный насос устарел в техническом плане. Необходима замена сальниковой набивки для дальнейшей эксплуатации.

**Тягодутьевые устройства (дымососы, вентиляторы)**

Наименование устройства	Тип (марка)	Год установки	Кол-во штук	Техническая характеристика		Электродвигатель		
				Производительность, м <sup>3</sup> /ч	Напор, кгс/м <sup>2</sup>	Тип	Мощность, кВт	Скорость, об/мин.
дымосос	ВЦ-14	2008	3	13800	186	5АИ	11	970

После летнего ремонта 2019 года дымососы находятся в работоспособном состоянии, замечаний по работе нет.

**Котельно-вспомогательное оборудование (химводоподготовка, деаэраторы, бойлеры)**

Наименование оборудования	Тип (марка)	Год установки	Кол-во штук	Техническая характеристика			
				Производительность, т/ч	Диаметр, мм	Объем, м <sup>3</sup>	Поверхность, м <sup>2</sup>
Фильтр ХВО	ХВ-041	1990	1	26	1500	7	1,76
Бак резервной воды			1		1500	1	

В фильтрах ХВО требуется замена катионита (сульфоугля) в связи с тем, что сульфоуголь выработал свой ресурс, что ведет к необходимости производить часто регенерацию NaCl.

### Насосы

Назначение	Тип насоса	Год установки	Кол-во штук	Техническая характеристика		Электродвигатель		
				Производительность, м <sup>3</sup> /ч	Напор, кгс/см <sup>2</sup>	тип	мощн. Квт	Скорость, об/мин
сетевой	WILO 150/340-45/4	2012	2	320	25	Q2EFA225M 4D-92	45	1470
сетевой	WILO 50/220-2,2/4	2013	2	45	16	Q2EFA100L4 C-90NCLAF S1	2,2	1440
ГВС	TP 50-190/2 A-F-A-BAQE	2010	2	22,2	15,5	90LB IE NA	1,5	2750
подпиточн.	CR5-11	2010	1	5,8	5,65	MG-90LC2-24FT-115-H3	2,2	2900
подпиточн.	KM 65/50-160-C	2005	1	25	32	ADM100L2G Y2	5,5	2850
рециркуляц.( на нов.котле)	TOP-S65/13		1	10	30	4A	1	1500
рециркуляц.( Ква-3,15 г\м)	TP -125-95/4	2018	1	128	7,56	112MC	4	1460



*Рисунок 7.32 Насосная группа*



На подпиточном насосе КМ 65/50-160-С обнаружена течь по крышке сальника, необходима ее замена, с последующей заменой сальниковой набивки – **Рисунок 7.33**

**Котельно-вспомогательное оборудование (химводоподготовка, деаэраторы, бойлеры)**

Наименование оборудования	Тип (марка)	Год установки	Кол-во штук	Техническая характеристика			
				Производительность, т/ч	Диаметр, мм	Объем, м <sup>3</sup>	Поверхность, м <sup>2</sup>
фильтр ХВО	ХВ-041-2	1980	2	26	1500	7	1,76
мембранный бак	WAV-150		1			150	

В фильтрах ХВО требуется замена катионита (сульфоугля) в связи с тем, что сульфоуголь выработал свой ресурс, что ведет к необходимости производить часто регенерацию NaCl.

Необходима замена затворов на узлах обвязки теплообменников ГВС т.к. арматура не дает нужной плотности.



Насосы

Назначение	Тип насоса	Год установки	Кол-во штук	Техническая характеристика		Электродвигатель		
				Производительность, м <sup>3</sup> /ч	Напор, кгс/см <sup>2</sup>	тип	мощность Квт	Скорость, об/мин
сетевой	WILO150/340-48/4	2012	2	320	25	Q2EFA22 8M4D-92	45	1470
сетевой	Д-200-36	2004	1	180	1.6		30	1480
циркуляционный котл. воды	Grundfos UPS 25-120	2006	1	12	10		0.18	
подача топлива	НМШ-40-1.6/16	1998	2	1.6	1.6	4А	2.2	1470
перкачки мазута	НМШ-8-25	1991	2	6.3	2.5	4А	1.5	1470
подпиточный	Wilo	2014	1	25			2,2	2880
рециркуляцион	Wilo TOP-s65/13	2014	1	48	1,3		1,1	2800
подпиточный воды	К-65-50	1994	1	45	32	ADM100L 2	5.5	2850



Рисунок 7.34 Подпиточная насосная группа





**Рисунок 7.35 Сетевой насос Д-200-36**

Сетевой насос Д-200-36 требует профилактического ремонта.

Насосное оборудование работает в нормальном режиме, техническое состояние удовлетворительное. По работе рециркуляционных насосов замечаний нет.

#### **Тягодутьевые устройства (дымососы, вентиляторы)**

Наименование устройства	Тип (марка)	Год установки	Кол-во штук	Техническая характеристика		Электродвигатель		
				Производительность, м <sup>3</sup> /ч	Напор, кгс/м <sup>2</sup>	Тип	Мощность, кВт	Скорость, об/мин.
вентилятор приточный	ВР-280-46	2007	1	1800			7.5	730
дымосос газ.котла	ДН-6.3	2008	2	9500			11	970
дымосос газ.котла	ДН-4	2008	1	6000			7,5	1440

Тягодутьевое оборудование работает нормально. Техническое состояние удовлетворительное.

## Котельно-вспомогательное оборудование (химводоподготовка, деаэраторы, бойлеры)

Наименование оборудования	Тип (марка)	Год установки	Кол-во штук	Техническая характеристика			
				Производительность, т/ч	Диаметр, мм	Объем, м <sup>3</sup>	Поверхность, м <sup>2</sup>
фильтр ХВО	ХВ-041-2	1991	1	26	1500	3,53	12,94
теплообменник		1994	1		114		
бак запаса воды						5	

На фильтрах ХВО требуется замена катионита (сульфоугля) в связи с тем, что сульфоуголь выработал свой ресурс, что ведет к необходимости производить часто регенерацию NaCl.

### Котельная №5

#### Насосы

Назначение	Тип насоса	Год установки	Кол-во штук	Техническая характеристика		Электродвигатель		
				Производительность, м <sup>3</sup> /ч	Напор, кгс/см <sup>2</sup>	тип	мощность Квт	Скорость, об/мин
сетевой	WILO100/170-30/2	2012	2	300	25	МО	30	2945
сетевой	Д-200-36	2003	1	200	36	4А	37	1470
подпиточный	К-65-50-160	2004	1	25	32	4А	5,5	2870
рециркуляц.	WILO TOP-550	2010	3	20	30	4А	0,88	2100
подача топлива	НМШ-1,6/16	2004	2	1,6	16	4АМ	1,5	1450
перекачка топлива	НМШ-2-40	1993	2	4	4	4А	1,5	1395



**Рисунок 7.36: а - сетевые насосы WILO100/170-30/2; б - подпиточный насос К-65-50-160**

Насосное оборудование находится в удовлетворительном состоянии. Необходима замена подпиточного насоса на более энергоэффективный.

## Тягодутьевые устройства (дымососы, вентиляторы)

Наименование устройства	Тип (марка)	Год установки	Кол-во штук	Техническая характеристика		Электродвигатель		
				Производительность, м <sup>3</sup> /ч	Напор, кгс/м <sup>2</sup>	Тип	Мощность, кВт	Скорость, об/мин.
дымосос	АИР 100L4Y3	2010	3	13800	186	4А	4	1425

Тягодутьевое оборудование работает нормально. Техническое состояние удовлетворительное. Повышенные вибрации и шумы отсутствуют.

## Котельно-вспомогательное оборудование (химводоподготовка, деаэраторы, бойлеры)

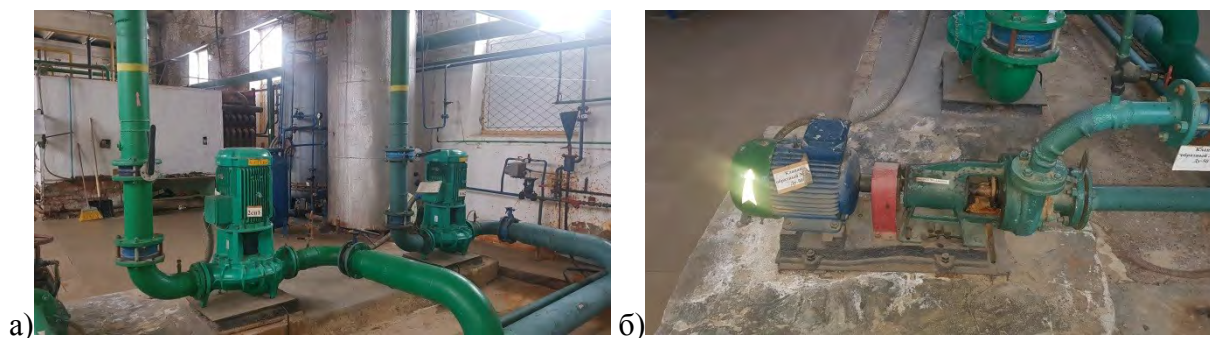
Наименование оборудования	Тип (марка)	Год установки	Кол-во штук	Техническая характеристика			
				Производительность, т/ч	Диаметр, мм	Объем, м <sup>3</sup>	Поверхность, м <sup>2</sup>
фильтр ХВО	ХВ-041	1989	1	26	1500	7	1,76
фильтр мазута	ФМ-25-6	1993	1	1,5			

На фильтрах ХВО требуется замена катионита (сульфоугля) в связи с тем, что сульфуголь выработал свой ресурс, что ведет к необходимости производить часто регенерацию NaCl.

## Котельная №7

### Насосы

Назначение	Тип насоса	Год установки	Кол-во штук	Техническая характеристика		Электродвигатель		
				Производительность, м <sup>3</sup> /ч	Напор, кгс/см <sup>2</sup>	тип	мощность Квт	Скорость, об/мин
сетевой	WILO125/340-30/4	2012	2	310	37	4А	30	1450
подпиточный	К-65-50-160	2000	1	25	30	4А	4	2950
рецикул.	Wilo TOP-s65/13	2008	1	10	30	4А	1,1	1250
перек. топл.	НМШ-2	1997	2	1,6	16	4А	2,2	1420
подача топл.	НМШ-2	1999	2	1,6	16	ВАО	2,2	1410
рецикул.	Wilo TOP-s65/13	2014	1	12	58	4А	1,68	1650



**Рисунок 7.37: а- сетевые насосы WILO125/340-30/4; б- подпиточный насос K-65-50-160**

Насосное оборудование находится в удовлетворительном работоспособном состоянии.

### **Тягодутьевые устройства (дымососы, вентиляторы)**

Наименование устройства	Тип (марка)	Год установки	Кол-во штук	Техническая характеристика		Электродвигатель		
				Производительность, м <sup>3</sup> /ч	Напор, кгс/м <sup>2</sup>	Тип	Мощность, кВт	Скорость, об/мин.
дымосос	ДН-6,3	2008	1	12800	105	4А	11	970
дымосос	ДН-4	2008	1	6000	105	4А	5,5	970
дымосос	ДН-10	1996	1	12800			11	965

Дымососы работают в штатном режиме, повышенных вибраций и посторонних шумов не выявлено.

### **Котельно-вспомогательное оборудование (химводоподготовка, деаэраторы, бойлеры)**

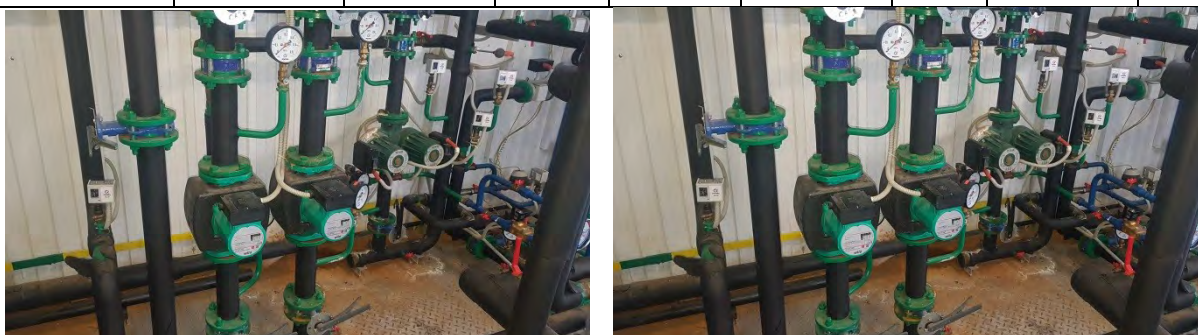
Наименование оборудования	Тип (марка)	Год установки	Кол-во штук	Техническая характеристика			
				Производительность, т/ч	Диаметр, мм	Объем, м <sup>3</sup>	Поверхность, м <sup>2</sup>
фильтр ХВО	ХВ-04	1994	2	23	700	3,2	0,7

На фильтрах ХВО требуется замена катионита (сульфоугля) в связи с тем, что сульфуголь выработал свой ресурс, что ведет к необходимости производить часто регенерацию NaCl.



**Насосы**

Назначение	Тип насоса	Год установки	Кол-во штук	Техническая характеристика		Электродвигатель		
				Производительность, м <sup>3</sup> /ч	Напор, кгс/см <sup>2</sup>	тип	мощность Квт	Скорость, об/мин
Насос сетевой системы отопления	DAV DPH 120/250.40T	2018	2	192	42	Е/А	22	2900
Насос котлового контура ГВС	Wilo TOP-Z 50/7	2016	2	50,9	36,5	В/А	5,5	2900
Насос подпиточный	Wilo MHI 203	2018	2	42	13,3	В/А	1,5	1450
Циркуляционный насос системы ГВС	Wilo MHI 803	2018	2	24	7,3	В	0,55	1450



*Рисунок 7.38 насосное оборудование*

Насосное оборудование работает без сбоев, техническое состояние удовлетворительное.

**Тягодутьевые устройства (дымососы, вентиляторы)**

Наименование устройства	Тип (марка)	Год установки	Кол-во штук	Техническая характеристика		Электродвигатель		
				Производительность, м <sup>3</sup> /ч	Напор, кгс/м <sup>2</sup>	Тип	Мощность, кВт	Скорость, об/мин.
Система обогрева приточного воздуха	калорифер тепловой						до 51 кВт	
вентилятор							0,18 кВт	

## Котельно-вспомогательное оборудование (химводоподготовка, деаэраторы, бойлеры)

Наименование оборудования	Тип (марка)	Год установки	Кол-во штук	Техническая характеристика			
				Производительность, т/ч	Диаметр, мм	Объем, м <sup>3</sup>	Поверхность, м <sup>2</sup>
установка умягчения периодического действия	SSF 0835-5600	2018	1	0,8		0,3	
Комплекс дозирования реагента		2018	1	0,15			
Бак запаса воды			1			0,75	

Все вспомогательное оборудование котельной работает в штатном режиме, замечаний по работе отсутствуют.

### Котельная №9

#### Насосы

Назначение	Тип насоса	Год установки	Кол-во штук	Техническая характеристика		Электродвигатель		
				Производительность, м <sup>3</sup> /ч	Напор, кгс/см <sup>2</sup>	тип	мощность Квт	Скорость, об/мин
Сетевой 1 конт.	Grundfos TP100-250/2	2012	2	135	20		22	2930
Сет. 2 конт. (летний)	Grundfos TP-50-190/2	2012	2	22,2	15,5		1,5	2900
Сет. ГВС	Grundfos UPS-65-185F	2015	1	44	17		2,2	1340
Сет. ГВС	Grundfos UPS-65-185F	2012	1	44	17		2,2	1340
Подпиточный	Grundfos CR-3-5	2012	2	3	23		0,37	2873
Топливный	НМШ-2-40		2	1,6			2,2	1470
перекачка топлива	НМШ-32-25		2	6,3			5,5	1450



**Рисунок 7.39 – Насосное оборудование**

Сетевой насос 2 контура (летний) №2 периодически не может поднять рабочее давление. Остальные насосы работают в штатном режиме, характерных неисправностей нет.

### Тягодутьевые устройства (дымососы, вентиляторы)

Наименование устройства	Тип (марка)	Год установки	Кол-во штук	Техническая характеристика		Электродвигатель		
				Производительность, м <sup>3</sup> /ч	Напор, кгс/м <sup>2</sup>	Тип	Мощность, кВт	Скорость, об/мин.
дымосос кот.1	Д-6,3	2012	1	9200		М6У2	5,5	940
дымосос кот.2	Д-4	2012	1	8500		АИР100	3	1420
дымосос кот.3	Д-2,5	2012	1	6500		АИР80	1,5	1400
вентилятор	ВД-3,5	2012	1	9500	82	АДМ100S442	3	1410

По работе тягодутьевых устройств замечаний нет. Повышенных вибраций и посторонних шумов не выявлено.

### Котельно-вспомогательное оборудование (химводоподготовка, деаэраторы, бойлеры)

Наименование оборудования	Тип (марка)	Год установки	Кол-во штук	Техническая характеристика			
				Производительность, т/ч	Диаметр, мм	Объем, м <sup>3</sup>	Поверхность, м <sup>2</sup>
установка умягчения воды	TS 91-13	2012	1	3,5		140	
теплообменник	ЭТ-041с-11-0012	2012	1	135,5			32,85
теплообменник	ЭТ-041с-16-75	2012	1	136,2			32,85
теплообменник	ЭТ-007с-16-13	2012	2	4,9			0,8
емкость подпиточная	ATV-3000	2012	1		1523	3	
мембранный бак	WESTER	2012	2			0,5	
дозировующее устройство	DLX VFT/MBB	2012	1	0,005			



*Рисунок 7.40 – Теплообменное оборудование*

Необходима замена задвижек на узле обвязки теплообменников, т.к. не обеспечивается необходимая плотность запорной арматуры.

**Насосы**

Назначение	Тип насоса	Год установки	Кол-во штук	Техническая характеристика		Электродвигатель		
				Производительность, м <sup>3</sup> /ч	Напор, кгс/см <sup>2</sup>	тип	мощность КВт	Скорость, об/мин
сетевой	К 65/50-160-С	2005	1	25	30	4А	5,5	2950
сетевой	Grundfos CRS-11	2010	1	5,8	56,5	90LC	2,2	2910
подпиточн	БК-2/24	2005	1	2,7	3,2	4А	4	1460



**Рисунок 7.41 – Сетевое насосное оборудование**

Насосы находятся в удовлетворительном техническом состоянии. Насос К 65/50-160-С не может выдать рабочие параметры теплоносителя.- необходимо предусмотреть замену.

**Тягодутьевые устройства (дымососы, вентиляторы)**

Наименование устройства	Тип (марка)	Год установки	Кол-во штук	Техническая характеристика		Электродвигатель		
				Производительность, м <sup>3</sup> /ч	Напор, кгс/м <sup>2</sup>	Тип	Мощность, кВт	Скорость, об/мин.
дымосос	ВЦ-14	2008	1	13800	173	АИР	11	970
дымосос	Д-3,5	2009	1	9500	64,2	5А	3	1400

Тягодутьевое оборудование находится в работоспособном состоянии.



## Котельно-вспомогательное оборудование (химводоподготовка, деаэраторы, бойлеры)

Наименование оборудования	Тип (марка)	Год установки	Кол-во штук	Техническая характеристика			
				Производительность, т/ч	Диаметр, м	Объем, м <sup>3</sup>	Поверхность, м <sup>2</sup>
установка умягчения воды непрерывного действия		2012	1	3,3		0,14	

Установка умягчения воды непрерывного действия находится в работоспособном состоянии. Достигаются требуемые параметры качества химводоочищенной воды (теплоносителя).

### Котельная №11 (стадион)

#### Насосы

Назначение	Тип насоса	Год установки	Кол-во штук	Техническая характеристика		Электродвигатель		
				Производительность, м <sup>3</sup> /ч	Напор, кгс/см <sup>2</sup>	тип	мощность Квт	Скорость, об/мин
сетевой	ТР40-120/2	2009	2	11,4	7	71А	0,37	2850



**Рисунок 7.42 – насосная группа**

Техническое состояние насосной группы – удовлетворительное.

Оборудование химводоподготовки отсутствует, тягодутьевые устройства отсутствуют.

**Насосы**

Назначение	Тип насоса	Год установки	Кол-во штук	Техническая характеристика		Электродвигатель		
				Производительность, м <sup>3</sup> /ч	Напор, кгс/см <sup>2</sup>	тип	мощность Квт	Скорость, об/мин
Насос отопительного контура	Calpeda NM 80/250	2016	2	192	42	Е/А	22	2900
Насос исходной воды	Calpeda NR 50/200	2016	2	50,9	36,5	В/А	5,5	2900
Насос ГВС	Calpeda NR 65/200	2016	2	42	13,3	В/А	1,5	1450
Рециркуляционный насос	Calpeda NR 50/160	2016	3	24	7,3	В	0,55	1450

Насосное оборудование находится в работоспособном состоянии.

**Котельно-вспомогательное оборудование (химводоподготовка, деаэраторы, бойлеры)**

Наименование оборудования	Тип (марка)	Год установки	Кол-во штук	Техническая характеристика			
				Производительность, т/ч	Диаметр, мм	Объем, м <sup>3</sup>	Поверхность, м <sup>2</sup>
установка умягчения воды	TS 91-13	2016	1	3,5		0,5	
мембранный расширительный бак	REFLEKS	2016	1			0,035	

Установка умягчения воды непрерывного действия находится в работоспособном состоянии. Достигаются требуемые параметры качества химводоочищенной воды (теплоносителя).

**7.2.4 Оценка состояния оборудования ЦТП ЦТП-2**

**Насосы**

Назначение	Тип насоса	Год установки	Кол-во штук	Техническая характеристика		Электродвигатель		
				Производительность, м <sup>3</sup> /ч	Напор, м	тип	мощность Квт	Скорость, об/мин
Сетевой (2 контур)	Wilo IP 150/340-45/4	2010	2	110	40	QUFA160L4A	45	1450

Подкачивающий насос	Grundfos TP100-390/2 AFA BAQE 400D	2012	2	174	33,6	MG180MB2	22	2955
---------------------	------------------------------------	------	---	-----	------	----------	----	------

### Теплообменное и вспомогательное оборудование

Наименование оборудования	Тип (марка)	Год установки	Кол-во штук	Техническая характеристика			
				Производительность, т/ч	Диаметр, мм	Объем, м <sup>3</sup>	Поверхность, м <sup>2</sup>
Теплообменник	НН N 47 O-16-58ТКТ ТМ89	2009	2	30	100		38
Воздушно-отопительный агрегат	АВО-К-S3 В1	2011	1	3100	15		

### Тепловая автоматика

№ п/п	Назначение	Место установки	Тип	Диаметр (мм)	Кол-во
1	Регулятор подпитки	трубопровод Т94	AVD	25	1
2	Регулятор перепада давления (не работает)	трубопровод Т22	VFG2/AFP	125	1

Насосы, теплообменное оборудование, тепловая автоматика находится в работоспособном состоянии, повреждений и сбоев в работе не обнаружено.

### ЦТП-3

#### Насосы

Назначение	Тип насоса	Год установки	Кол-во штук	Техническая характеристика		Электродвигатель		
				Производительность, м <sup>3</sup> /ч	Напор, кгс/см <sup>2</sup>	тип	мощность Квт	Скорость, об/мин
Смесительный	UPS 32/120	2008	1	32	20		0,4	
Смесительный	UPE 32/120	2018	1	32	20		0,4	

Насосы находятся в работоспособном состоянии, теплообменное оборудование отсутствует.

### ЦТП-4

#### Насосы

Назначение	Тип насоса	Год установки	Кол-во	Техническая характеристика	Электродвигатель
------------	------------	---------------	--------	----------------------------	------------------

			штук	Производительность, м <sup>3</sup> /ч	Напор, кгс/см <sup>2</sup>	тип	мощность Квт	Скорость, об/мин
Сетевой	wilo IL80/200- 22/2	2010	3	150	38	QUFA180M2A	22	2950

### Теплообменное оборудование

Наименование оборудования	Тип (марка)	Год установки	Кол-во штук	Техническая характеристика			
				Производительность, т/ч	Диаметр,мм	Объем,м <sup>3</sup>	Поверхность,м <sup>2</sup>
Теплообменник	HNN41 144- TMTL44	2010	2	199	150		63,9

### Тепловая автоматика

№ п/п	Назначение	Место установки	Тип	Диаметр (мм)	Кол-во
1	Подпиточный клапан	Трубопровод Т94	ALGAR -REG	20	1

Насосы, теплообменное оборудование, тепловая автоматика находится в работоспособном состоянии, повреждений и сбоев в работе не обнаружено.

### ЦТП-5

### Насосы

Назначение	Тип насоса	Год установки	Кол- во штук	Техническая характеристика		Электродвигатель		
				Производительность, м <sup>3</sup> /ч	Напор, кгс/см <sup>2</sup>	тип	мощность Квт	Скорость, об/мин
Сетевой	NP100/250V- 75/2	2009	3	307	6	SM280	75	2950
Сетевой	IL 200/370-55/4	2017	2	500	4,5		55	1450
Котловой	RS25/7	2009	1	5,4	1		0,132	2800
ГВС	MVI-1602/1204	2005	2	16	2,2		1,5	2900
подпитка	MHE402	2005	2	8	3,2		0,84	2930

### Теплообменное и вспомогательное оборудование (химводоподготовка, деаэраторы, бойлеры)

Наименование оборудования	Тип (марка)	Год установки	Кол- во штук	Техническая характеристика			
				Производительность, т/ч	Диаметр,мм	Объем,м <sup>3</sup>	Поверхность,м <sup>2</sup>
Бак подпитки	7500вфк2	2009	1			7,5	
Теплообменник	M15-BFM	2009	2	261,7	150	0,266	106
Теплообменник на ГВС	M6-MFM	2009	1	8	50	0,00645	
мембранный бак	WHR	2009	1			0,1	



### Тепловая автоматика

№ п/п	Назначение	Место установки	Тип	Диаметр (мм)	Кол-во
1	Регулятор подпитки	трубопровод В1	SG55327	32	1
2	регулирование температуры воды на ГВС	трубопровод Т2	МЭО 16/25-0.25 с седельным клапаном VB2	32	1
3	регулирование температуры воды на ГВС	трубопровод Т2	МЭО 40/63-0,25 с седельным клапаном VB2	32	1

Насосы, теплообменное оборудование, тепловая автоматика находится в работоспособном состоянии, повреждений и сбоев в работе не обнаружено.

#### **Выводы:**

На большинстве двигателей насосов, дымососов, вентиляторов установлена схема плавного пуска электродвигателя.

На двигателях отсутствуют частотные преобразователи, которые позволяют существенно экономить электроэнергию; повышать общую производительность и увеличить срок службы всей системы.

#### **7.2.5 Оценка состояния зданий котельных и ЦТП**

##### **Котельная №1**

Котельная эксплуатируется в отопительный период (сентябрь-май) с постоянно обслуживающим персоналом.

*Здание котельной* – отдельно стоящее производственное кирпичное здание, общая площадь 1556,1 м<sup>2</sup>. Год постройки здания – 1980 г. Число этажей 3-4. Кроме того имеется, подвал. На первом этаже здания располагаются котлоагрегаты, дымососы, насосное оборудование, оборудование ХВО, административно-хозяйственные помещения. На втором этаже здания расположены ГРУ, электрощитовые, вентиляторы. На третьем этаже расположены хозяйственно-бытовые помещения.

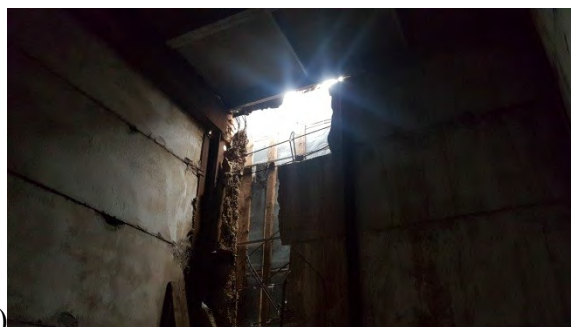
Конструктивная характеристика здания: стены – кирпичные; крыша – мягкая рулонная кровля; полы – бетонные; окна – деревянные глухие.

Снаружи здания котельной, дополнительно располагается резервно-топливное хозяйство, бак мягкого хранения соли.

Физический износ здания на 2012 год составлял 40%.



а)



б)

**Рисунок 7.43: Здание котельной №1 – (а); Состояние задней стены котельной – (б);**

Задняя стена имеет разрушения, стена выполнена из арболитовых плит – требуется ремонт.

Необходим ремонт крыши котельной, во время дождей осадки попадают в котельный зал, что может негативно сказываться на оборудовании котельной.

**Котельная №2**

Котельная эксплуатируется в отопительный период (сентябрь-май) с постоянно обслуживающим персоналом.

**Здание котельной** – отдельно стоящее производственное кирпичное здание, общая площадь 513,5 м<sup>2</sup>. Год постройки здания – 1985 г. Число этажей 1-3. На первом этаже здания располагаются котлоагрегаты, тягодутьевое, насосное оборудование, оборудование ХВО, ГРУ, административно-хозяйственные помещения. На втором этаже здания хозяйственно-бытовые помещения.

Конструктивная характеристика здания: стены – кирпичные; крыша – мягкая рулонная кровля; полы – бетонные; окна – деревянные, пластик.

Физический износ здания на 2012 год составлял 45%.



**Рисунок 7.44 : здание котельной №2**

**Котельная №3**

Котельная эксплуатируется круглый год с постоянно обслуживающим персоналом.

**Здание котельной** – отдельно стоящее производственное кирпичное здание, общая площадь 616,1 м<sup>2</sup>. Год постройки здания – 1978 г. Число этажей 1-3. На первом этаже здания располагаются котлоагрегаты, тягодутьевое, насосное оборудование, оборудование ХВО, ГРУ, административно-хозяйственные помещения. На втором этаже здания хозяйственно-бытовые помещения.

Конструктивная характеристика здания: стены – кирпичные; крыша – мягкая рулонная кровля; полы – бетонные; окна – деревянные, пластик.

Физический износ здания на 2012 год составлял 35%.



**Рисунок 7.45: здание котельной №3.**

Необходим ремонт фасадной части здания.

#### **Котельная №4**

Котельная эксплуатируется в отопительный период (сентябрь-май) с постоянно обслуживающим персоналом.

**Здание котельной** – отдельно стоящее производственное кирпичное здание, общая площадь 736,8 м<sup>2</sup>. Год постройки здания – 1974 г. Число этажей 1-3. На первом этаже здания располагаются котлоагрегаты, тягодутьевое, насосное оборудование, оборудование ХВО, ГРУ, административно-хозяйственные помещения. На втором этаже здания хозяйственно-бытовые помещения.

Конструктивная характеристика здания: стены – кирпичные; крыша – металлические листы; полы – бетонные, деревянные; окна – деревянные, пластик.

Физический износ здания по состоянию на 2012 год составлял 35%.

#### **Котельная №5**

Котельная эксплуатируется в отопительный период (сентябрь-май) с постоянно обслуживающим персоналом.

**Здание котельной** – отдельно стоящее производственное кирпичное здание, общая площадь 365,8 м<sup>2</sup>. Год постройки здания – 1989, 1992 г. Число этажей 1-2. На первом этаже здания располагаются котлоагрегаты, тягодутьевое, насосное оборудование, оборудование ХВО, ГРУ, административно-хозяйственные помещения. На втором этаже здания хозяйственно-бытовые помещения.

Конструктивная характеристика здания: стены – кирпичные; крыша – мягкая рулонная; полы – бетонные, деревянные, деревянные; окна – деревянные, пластик.

Физический износ здания по состоянию на 2012 год составлял 25%.

#### **Котельная №7**

Котельная эксплуатируется в отопительный период (сентябрь-май) с постоянно обслуживающим персоналом.



**Здание котельной** – отдельно стоящее производственное кирпичное здание, общая площадь 415 м<sup>2</sup>. Год постройки здания – 1975, 1985 г. Число этажей 1. На первом этаже здания располагаются котлоагрегаты, тягодутьевое, насосное оборудование, оборудование ХВО, ГРУ, административно-хозяйственные помещения. Конструктивная характеристика здания: стены – кирпичные; крыша – мягкая рулонная; полы – бетонные, деревянные, деревянные; окна – деревянные, пластик.

Физический износ здания по состоянию на 2012 год составлял 35%.



**Рисунок 7.46 здание котельной №7**

Необходим локальный ремонт кирпичной стены здания.

### **Котельная №8**

Здание блочно-модульной котельной находится в удовлетворительном состоянии.



**Рисунок 7.47: Блочно-модульная котельная.**

**Котельная №9**



Котельная эксплуатируется круглогодично с постоянно обслуживающим персоналом.

**Здание котельной** – отдельно стоящее производственное кирпичное здание, общая площадь 415 м<sup>2</sup>. Год постройки здания – 1979, 1997г. Число этажей 1. На первом этаже здания располагаются котлоагрегаты, тягодутьевое, насосное оборудование, оборудование ХВО, ГРУ, административно-хозяйственные помещения. Конструктивная характеристика здания: стены – кирпичные, металлическая арка с трех сторон утепленная; крыша – мягкая рулонная, оцинкованное железо; полы – бетонные, половая плитка, деревянные; окна – деревянные, пластик.

#### **Котельная №10**

Котельная эксплуатируется круглогодично с постоянно обслуживающим персоналом.

**Здание котельной** – отдельно стоящее производственное кирпичное здание, общая площадь 96,4 м<sup>2</sup>. Число этажей 1. В здании располагаются котлоагрегаты, тягодутьевое, насосное оборудование, оборудование ХВО, административно-хозяйственные помещения. Конструктивная характеристика здания: стены – кирпичные; крыша – металлические листы; полы – бетонные; окна – деревянные.

Физический износ здания по состоянию на 2012 год -45%



**Рисунок 7.48: Здание котельной №10.**

Стены здания имеют частичные разрушения кирпичной кладки.

#### **Котельная №12 Мкр.**

Котельная эксплуатируется в отопительный период (сентябрь-май), без постоянного присутствия обслуживающего персонала.

**Здание котельной** – блочно-модульная котельная, отдельностоящая, общая площадь 98,5 м<sup>2</sup>. Год ввода в эксплуатацию 2015 г. В здании котельной располагаются котлоагрегаты, тягодутьевое, насосное оборудование, оборудование ХВО.

Блок-контейнер котельной состоит из несущей рамы и смонтированных на ней ограждающих конструкций-стен и потолка. Стены и потолок выполнены из сэндвич панелей, окна – деревянные, пластик.

### **ЦТП**

**Центральный тепловой пункт (ЦТП).** Используется для обслуживания группы потребителей (зданий, промышленных объектов, МКД и частных жилых домов). Располагается в отдельностоящем сооружении. В нем установлен комплекс устройств, расположенный в обособленном помещении, состоящий из элементов тепловых энергоустановок, обеспечивающих присоединение этих установок к тепловой сети, их работоспособность, управление режимами теплопотребления, преобразование, регулирование параметров теплоносителя и распределение теплоносителя по видам потребителей.

На балансе ООО «Кудымкарские тепловые сети» находятся ЦТП:

1. ЦТП-2 находится по адресу: Пермский край, город Кудымкар, Лихачева, д. 47а;
2. ЦТП-3 находится по адресу: Пермский край, город Кудымкар, Гагарина, д. 1а;
3. ЦТП-4 находится по адресу: Пермский край, город Кудымкар, Революционная, д. 27а;
4. ЦТП-5 находится по адресу: Пермский край, город Кудымкар, Плеханова, д. 28б.

В ЦТП установлено оборудование:

1. Приборы учета тепловой энергии (тепловычислитель, термометры и расходомеры);
2. Сетевые центробежные насосы;
3. Пластинчатые теплообменники.

### **ЦТП-5**

**Здание ЦТП** – отдельно стоящее производственное кирпичное здание, общая площадь 333,6 м<sup>2</sup>. Год постройки 2006. Число этажей 1. В здании располагаются теплообменное, насосное оборудование, хозяйственные помещения, электрощитовая, Конструктивная характеристика здания: стены – кирпичные; крыша – металлические листы; полы – бетонные; окна – деревянные. Физический износ здания по состоянию на 2012 год -10%



**Рисунок 7.49:**

Оборудование ЦТП-5 обвязка системы ГВС для нужд физкультурно-оздоровительный комплекс «Плавательный бассейн».



**Рисунок 7.50:** Оборудование ЦТП-5



**Рисунок 7.51:** Сетевые насосы ЦТП-5



**Рисунок 7.52:** Оборудование ЦТП-5





**Рисунок 7.53:** Сетевые насосы ЦТП-5



**Рисунок 7.54:** Сетевые насосы ЦТП-5





**Рисунок 7.55:** Оборудование ЦТП-5 (газовый котел мощностью 0,08 Гкал/ч, предназначен для выработки тепловой энергии (подогрев ГВС) для нужд физкультурно-оздоровительный комплекс «Плавательный бассейн».



**Рисунок 7.56:** Электрощитовая ЦТП-5



**Рисунок 7.57:** Обвязка теплообменного оборудования ЦТП-5



**Рисунок 7.58:** Теплообменное оборудование ЦТП-5





**Рисунок 7.59:** ЦТП-5 насосы для нужд физкультурно-оздоровительный комплекс «Плавательный бассейн».

### **ЦТП-3**

*Здание ЦТП* – отдельно стоящее производственное кирпичное здание, общая площадь 7 м<sup>2</sup>. Число этажей 1. В здании располагаются, насосное оборудование, электрощитовая. Конструктивная характеристика здания: стены – кирпичные; крыша – металлические листы; полы – бетонные.

Физический износ здания по состоянию на 2012 год -45%



**Рисунок 7.60:** Оборудование ЦТП-3



**Рисунок 7.61:** Здание ЦТП-3



**Рисунок 7.62:** Оборудование ЦТП-3



#### ЦТП-4

*Здание ЦТП* – отдельно стоящее производственное кирпичное здание, общая площадь 124,7 м<sup>2</sup>. Год постройки 1985. Число этажей 1. В здании располагаются теплообменное, насосное оборудование, электрощитовая. Конструктивная характеристика здания: стены – кирпичные; крыша – металлические листы; полы – бетонные;

Физический износ здания по состоянию на 2012 год -45%



Рисунок 7.63: Оборудование ЦТП-4



Рисунок 7.64: Сетевые насосы ЦТП-4



Рисунок 7.65: ЦТП-4 Сетевой насос №1.



Рисунок 7.66: Оборудование ЦТП-4





**Рисунок 7.67:** Сетевые насосы ЦТП-4



**Рисунок 7.68:** Фасад здание ЦТП-4



**Рисунок 7.69:** Сетевые насосы ЦТП-4



**Рисунок 7.70:** Теплообменное оборудование ЦТП-4





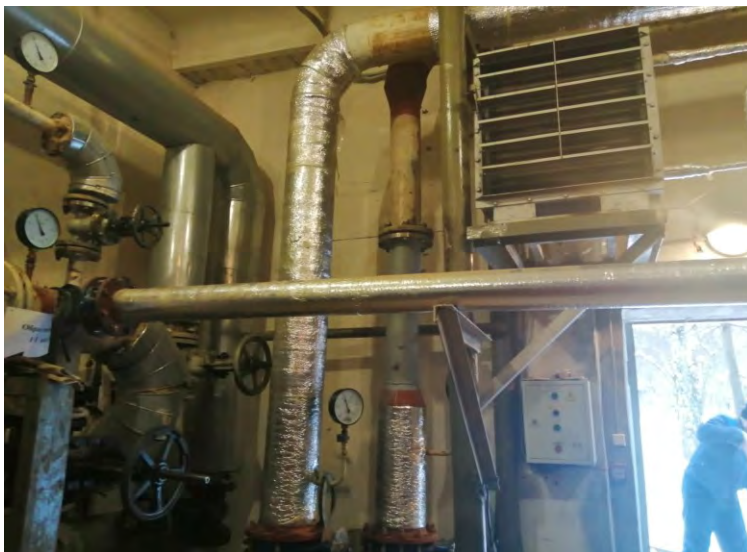
**Рисунок 7.71:** Приборы учета тепловой энергии, пожарный щит ЦТП-4

Сетевой насос №1 марки wilo IL80/20 0-22/2 требует ремонта торцевого уплотнения насоса.

### **ЦТП-2**

*Здание ЦТП* – отдельно стоящее производственное кирпичное здание, общая площадь 187,4 м<sup>2</sup>. Год постройки 1976. Число этажей 1-2. В здании располагаются теплообменное, насосное оборудование, электрощитовая. Конструктивная характеристика здания: стены – кирпичные; крыша – металлические листы; полы – бетонные;

Физический износ здания по состоянию на 2012 год -45%



**Рисунок 7.72:** Оборудование ЦТП-2



**Рисунок 7.73:** Фасад здание ЦТП-2



**Рисунок 7.74:** Фасад здание ЦТП-2





**Рисунок 7.75:** Теплообменное оборудование ЦТП-2



**Рисунок 7.76:** Сетевые насосы ЦТП-2



**Рисунок 7.77:** Оборудование ЦТП-2



**Рисунок 7.78:** Оборудование ЦТП-2



## Насосы

Насос — гидравлическая машина, преобразующая механическую энергию приводного двигателя в энергию потока жидкости, служащую для перемещения и создания напора теплоносителя. Разность давлений жидкости на выходе из насоса и присоединённом трубопроводе обуславливает её перемещение. Насосы делятся на два вида: объёмный и динамический. В основном на предприятии используется динамический вид насосов.

### Основные неисправности насосов

Неисправность	Причина	Способ устранения
<b>Насос не подает жидкость после пуска</b>	Неправильная заливка насоса	Повторно залить насос, при этом удалить воздух
	Недостаточная частота вращения рабочего колеса	Увеличить частоту вращения двигателя
	Открыт воздухообросник на корпусе насоса	Закрыть воздухообросник
	Неплотности или засоры в приемном клапане	Очистить и проверить работу клапана
	Ослаблен сальник	Подтянуть сальник или заменить набивку
<b>Не достигается требуемая подача насоса</b>	Недостаточная частота вращения рабочего колеса	Увеличить частоту вращения двигателя
	Рабочее колесо вращается в обратную сторону	Проверить направление вращения, при необходимости поменять полярность электропривода
	Слишком высокое сопротивление системы	Повысить частоту вращения если при электроприводе это невозможно, необходимо установить колесо большего размера или добавить ступень в насосе
	Засор всасывающего трубопровода	Проверить и очистить всасывающий трубопровод и приемный клапан; при необходимости разобрать насос и прочистить рабочее колесо
	Недостаточная заливка или завоздушивание насоса или трубопровода	Повторно залить насос и тщательно удалить воздух
	Недостаточный подпор	Проверить уровень в приемном резервуаре, при необходимости повысить в нем давление
	Завышена высота всасывания	Проверить уровень жидкости в приемном резервуаре, а так же открытие приемного клапана, почистить сетку фильтра и всасывающий трубопровод
	Подсос воздуха через сальник	Произвести подтяжку сальников или заменить их новыми, увеличить давление запирающейся жидкости
<b>Потребляемая мощность завышена</b>	Изношена проточная часть	Заменить изношенные детали
	Сопротивление системы меньше чем предусмотрено в технических условиях на изготовление	На напорном трубопроводе прикрыть задвижки до достижения давления предусмотренного ТУ
<b>Давление на выходе насоса завышено</b>	Плотность перекачиваемой жидкости выше оговоренной в ТУ	Установить более мощный двигатель
	Завышена частота вращения	Уменьшить частоту вращения, если это не возможно то произвести подрезку и смещение рабочего колеса

Неисправность	Причина	Способ устранения
	Подпор на входе больше требуемого	Проверить и восстановить необходимый подпор, если это невозможно подрезать рабочее колесо или уменьшить число ступеней
Насос прекращает подачу	Всасывающий трубопровод или сальник имеет неплотности, из-за чего в насос подпадает воздух, приводящий к разрыву сплошности потока	Проверить целостность трубопровода, подтянуть или заменить сальники, проверить давление и подвод запирающей жидкости
	В приемном резервуаре низкий уровень воды	Остановить насос и восстановить уровень воды
	Засор всасывающего трубопровода и приемного клапана	Разобрать и очистить клапан и всасывающий трубопровод
Неплотности в соединениях корпуса насоса	Неправильная затяжка стяжных шпилек	Остановить насос, дождаться его полного остывания и перезатянуть шпильки
	Повреждения уплотнений	Если затяжка не помогает, установить новые уплотнения, сменить набивку сальника, учитывая требования чертежа; в торцовых уплотнениях проверить уплотняющие поверхности, при необходимости заменить
Неплотности в сальнике	Неправильна произведена набивка сальника или же он износился	Заменить или шлифовать втулку, сменить набивку сальника
	Защитная втулка имеет риски из-за сильной затяжки сальника или естественного износа	Заменить или шлифовать втулку, сменить набивку сальника
	Биение вала под сальником	Проверить и при необходимости заменить подшипники, проверить биение вала при зажатых рабочих колесах
Сильно греются подшипники	Плохое центрирование вала рабочего колеса с насосом	Произвести центровку
Повышенный шум при работе насоса	Напряжения в трубопроводе передаются на насос	Изменить крепление трубопроводов, чтобы при креплении их к насосу не создавалось излишних напряжений, произвести центровку насоса
	Плохое крепление к фундаменту	Проверить затяжку болтов крепления
	Недостаточная смазка	Проверить качество масла, при необходимости долить или заменить его
	Недостаточно консистентной смазки	Добавить смазку, при необходимости заменить ее
	Наличие воздуха в насосе	Остановить насос и повторно произвести его заливку
	Слишком велика подача или очень мал напор	Здвижкой отрегулировать работу насоса до исчезновения шума

### Пластинчатый теплообменник

Пластинчатый теплообменник — устройство, в котором осуществляется передача теплоты от горячего теплоносителя к холодной (нагреваемой) среде через стальные, медные, графитовые, титановые гофрированные пластины, которые стянуты в пакет. Горячие и холодные слои перемежаются друг с другом.

Основным элементом теплообменника являются теплопередающие пластины, изготовленные из коррозионно-стойких сплавов толщиной 0,4-1,0 мм методом холодной штамповки. В рабочем положении пластины плотно прижаты друг к другу и образуют щелевые каналы. На лицевой стороне каждой пластины в специальные канавки установлена резиновая контурная прокладка, обеспечивающая герметичность каналов. Два из четырёх

отверстий в пластине обеспечивают подвод и отвод греющей или нагреваемой среды к каналу. Два других отверстия, дополнительно изолированы малыми контурами прокладки предотвращающими смешение (переток) греющей и нагреваемой сред. Для предупреждения смешивания сред в случае прорыва одного из малых контуров прокладки предусмотрены дренажные пазы.

Пространственное извилистое течение жидкости в каналах способствует турбулизации потоков, а противоток между нагреваемой и греющей средой способствует увеличению температурного напора и, как следствие, интенсификации теплообмена при сравнительно малых гидравлических сопротивлениях. При этом резко уменьшается отложение накипи на поверхности пластин.

При большой разнице в расходе сред, а также при малой разнице в конечных температурах сред существует возможность многократного теплообмена сред путём петлеобразного направления их потоков. В таких теплообменниках патрубки для подвода сред расположены не только на неподвижной плите, но и на прижимной, а вдоль пластин-перегородок среды движутся в одном направлении.

### Основные неисправности пластинчатого теплообменного оборудования

Неисправность	Причина	Способ устранения неисправности
<b>Снижение теплопередающих характеристик ПТО</b>	Механическая загрязненность входных портов аппарата	Чистка аппарата разборным способом. Чистка, либо установка фильтрующих элементов.
	Образование значительного количества отложений на теплообменной поверхности пластин.	Чистка аппарата разборным способом.
	Механическое и загрязнение каналов аппарата	Чистка аппарата разборным способом. Чистка, либо установка фильтрующих элементов.
	Большой расход жидкостей	Отрегулировать расход. Проверка состояния запорной арматуры.
<b>Понижение давления на выходе из аппарата</b>	Неправильное подключение аппарата к магистралям	Проверить правильность подключения согласно технической документации
	Загрязнение ПТО	Промыть аппарат безразборным или разборным способом.
	Рабочая жидкость имеет слишком большую вязкость	Проверить уровень вязкости (особенно при применении высоковязких сред).
	Увеличенный расход рабочей жидкости	Проверить показания расхода и сверить с нормативными значениями
<b>Течь пакета пластин</b>	Естественное старение уплотнений, механическое повреждение уплотнения	Заменить уплотнения
	Неправильный монтаж уплотнения	Разобрать пакет пластин. Устранение неправильного монтажа уплотнения либо замена уплотнения на новое.
	Разложение уплотнений, потеря эластичности из-за неправильного подбора по эксплуатационным характеристикам ПТО	Заменить уплотнения с соответствующими эксплуатационными параметрами
	Превышение максимально допустимого давления. Резкие колебания давления	Отрегулировать давление до нормативных показаний. Разборка-сборка пакета пластин



	Превышение максимально допустимого значения температуры.	Устранить причины перегрева ПТО.
<b>Смещение рабочих сред</b>	Сквозная коррозия (эрозия) пластин ПТО	Провести дефектовку пластин способом неразрушающего контроля. Заменить вышедшие из строя пластины. Выявить и устранить причины негативного воздействия
	Неправильная сборка пакета пластин	Разобрать пакет пластин и собрать согласно спецификации завода-изготовителя
	Неправильное подключение ПТО	Проверить подключение ПТО согласно НТД

### **Приборы учета тепловой энергии установленные на котельных и ЦТП**

На объектах ООО «Кудымкарские тепловые сети» установлены теплоэнергоконтроллеры марки ИМ2300, термопреобразователи марки КТПТР и датчики расхода теплоносителя ПРИМ, ВТ-400, ЭРСВ-420. Приборы предназначены для вычисления и регистрации параметров теплоэнергетических величин, имеющих сложную зависимость от ряда входных сигналов от нескольких первичных преобразователей, а также для регистрации этих параметров (температура, давление, расход воды и др.) и передачи информации в автоматизированную систему сбора данных (теплоэнергоконтроллер).

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Анализ данных, представленных предприятием, инструментальных замеров в ходе обследования и проведенные расчеты показали, что потребление природного газа и электроэнергии на объектах теплоснабжения предприятия осуществляется не эффективно и с превышением относительно плановых показателей, установленных в рамках тарифного регулирования, что негативно влияет на финансовые показатели деятельности ООО «Кудымкарские тепловые сети».

Приборы учета энергетических ресурсов на объектах теплоснабжения установлены не в полном объеме относительно требований нормативно-правовым документам Российской Федерации (отсутствует прибор учета тепловой энергии). У 40% потребителей на момент проведения технического обследования отсутствовали общедомовые приборы учета тепловой энергии (из 486 потребителей приборы учета тепловой энергии установлены у 293).

В ходе проведения камерального и инструментального обследования объектов теплоснабжения предприятия выявлены некоторые недостатки, которые подробно описаны в соответствующих разделах данного технического отчета.

В результате работы по техническому обследованию объектов теплоснабжения предприятия получены следующие основные результаты:

1. Проведен анализ работы источников теплоснабжения за период 2015 - 2019 гг. Произвести объективную оценку по предприятию относительно объемов отпускаемой тепловой энергии не представляется возможным в связи с отсутствием приборов учета тепловой энергии у потребителей.

2. Проведен анализ работы источников энергоснабжения, теплоснабжения. Выполнены замеры параметров работы основного технологического оборудования котельной с выездом на место.

Техническое обследование системы теплоснабжения г. Кудымкара.

По результатам которого установлено, что котельные и тепловые сети предприятия обеспечивают требуемый уровень эксплуатации и бесперебойность снабжения потребителей тепловой энергии. Теплотехническое оборудование, автоматика безопасности и регулирования находится в технически исправном состоянии.

На котельной №1 г. Кудымкар, ул. Дзержинского, 3 фактическое количество вырабатываемого тепла на 2018 года составляло 30,05 Гкал/ч, присоединенная нагрузка составляла 28,59 Гкал/ч на 2019 год 30 Гкал/ч, присоединенная нагрузка составила 28,566 Гкал/ч.

В связи с сложившейся ситуацией, у организации нет технической возможности подключения новых объектов теплоснабжения. Для снижения тепловой нагрузки порядка 6 (5,65) Гкал/ч предприятием ООО «КТС» запланировано строительство котельной по ул. Плеханова, 20А мощностью 7,5 МВт (6,449 Гкал/час).

По результатам обследования дымовых труб на котельной №3, г. Кудымкар, Больничный городок, 10. металлическая дымовая труба Н = 21,39 м, d0=600 мм, не соответствует предъявляемым к ней требованиям безопасности и эксплуатационной пригодности и признана аварийной. Требуется её замена в летний ремонтный период 2020 г.

На время начала и конца отопительного периода, при небольших нагрузках от 0,5 до 1,1 Гкал/час для более эффективной выработки тепла, для котельной №7 необходимо предусмотреть котел аналогичный Ква-1,25.

3. Проведены расчеты по определению расчетно-нормативных значений потребляемых топливно-энергетических ресурсов (газ, электроэнергия) котельной. На основании полученных результатов можно сделать вывод, о наличии потенциала энергосбережения при реализации инвестиционных проектов по реконструкции и модернизации объектов.

В качестве комплексного решения проблем и устранения дефектов системы коммунальной инфраструктуры г. Кудымкара, предлагается провести ремонт котельных, включающий в себя замену котлового и вспомогательного оборудования на современное энергосберегающее, ремонт зданий котельных. Также необходимо провести ремонты теплотрасс с использованием современных труб в ППУ изоляции.