

Закрытое Акционерное Общество
«И В Э Н Е Р Г О С Е Р В И С»

Юр. адрес: 153002, г. Иваново, ул.Шестернина, д. 3, Тел/факс: (4932) 37-22-02
ИНН 3731028511, КПП 370201001, ОГРН 1033700079951
ОКПО 44753410, ОКОНХ 71100
e-mail: office@ivenser.com

СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА ИЖЕВСКА НА ПЕРИОД ДО 2032 г.

Актуализированная версия



**Обосновывающие материалы
к схеме теплоснабжения**

**Глава 11. Оценка надежности
теплоснабжения**

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ
ГОРОДА ИЖЕВСКА
НА ПЕРИОД ДО 2032 г.
Актуализированная версия**

Обосновывающие материалы

Глава 11. Оценка надежности теплоснабжения

Оглавление

Раздел 1. Обоснование метода и результатов обработки данных по отказам участков тепловых сетей (аварийным ситуациям), средней частоты отказов участков тепловых сетей (аварийных ситуаций) в каждой системе теплоснабжения.....	4
Раздел 2. Обоснование метода и результатов обработки данных по восстановлению отказавших участков тепловых сетей (участков тепловых сетей, на которых произошли аварийные ситуации), среднего времени восстановления отказавших участков тепловых сетей в каждой системе теплоснабжения.....	19
2.1. Статистика восстановлений (аварийно-восстановительных ремонтов) тепловых сетей и среднее время, затраченное на восстановление работоспособности тепловых сетей, за последние 5 лет	19
2.2. Описание процедур диагностики состояния тепловых сетей и планирования капитальных (текущих) ремонтов	30
2.2.1. Общие положения	30
2.2.2. Перечень типовых средств контроля и измерений для диагностики трубопроводов.....	31
2.2.3. Проведение технического диагностирования	32
2.2.4. Методы испытаний (гидравлических, температурных, на тепловые потери) тепловых сетей	34
2.3. Описание периодичности и соответствия техническим регламентам и иным обязательным требованиям процедур летних ремонтов с параметрами и методами испытаний (гидравлических, температурных, на тепловые потери) тепловых сетей.....	36
Раздел 3. Обоснование результатов оценки вероятности отказа (аварийной ситуации) и безотказной (безаварийной) работы системы теплоснабжения по отношению к потребителям, присоединенным к магистральным и распределительным теплопроводам	37
Раздел 4. Обоснование результатов оценки коэффициентов готовности теплопроводов к несению тепловой нагрузки.....	39
Раздел 5. Обоснование результатов оценки недоотпуска тепловой энергии по причине отказов (аварийных ситуаций) и простоев тепловых сетей и источников тепловой энергии	40
Раздел 6. Предложения, обеспечивающие надежность систем теплоснабжения.....	43
6.1. Качество элементов системы теплоснабжения.....	43
6.2. Применение на источниках тепловой энергии рациональных тепловых схем с дублированными связями и новых технологий, обеспечивающих нормативную готовность энергетического оборудования	45
6.3. Резервирование тепловых сетей	46
6.3.1. Способы резервирования в системах теплоснабжения	46
6.4. Организация совместной работы нескольких источников тепловой энергии на единую тепловую сеть	50
6.5. Устройство резервных насосных станций.....	50
6.6. Установка баков-аккумуляторов.....	50
6.7. Автоматизация управления технологическими процессами производства, транспортировки, распределения и потребления тепловой энергии	51
6.8. Совершенствование эксплуатации системы теплоснабжения	53
Раздел 7. Описание изменений в показателях надежности теплоснабжения за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения, с учетом введенных в эксплуатацию новых и реконструированных тепловых сетей и сооружений на них.....	55
Список использованных источников	56

Раздел 1. Обоснование метода и результатов обработки данных по отказам участков тепловых сетей (аварийным ситуациям), средней частоты отказов участков тепловых сетей (аварийных ситуаций) в каждой системе теплоснабжения

При актуализации схемы теплоснабжения г. Ижевска статистику отказов тепловых сетей предоставили: Филиал «Удмуртский» ПАО «Т Плюс», ООО «РТК», АО сан. «Металлург», ООО «Котельная двадцатого энергорайона» и ООО «МАН». Остальные теплоснабжающие организации ввиду небольшой протяженности тепловых сетей либо не ведут учет повреждений, либо не имели повреждений за последние 5 лет.

Статистика интенсивности отказов тепловых сетей в зоне действия каждого источника теплоснабжения приведена в табл. 1.1.1.

Статистика недоотпуска тепловой энергии вследствие отказов тепловых сетей в зоне действия каждого источника теплоснабжения приведена в табл. 1.1.2.

Статистика недоотпуска тепловой энергии вследствие отказов тепловых сетей в зоне действия каждой ЕТО приведена в табл. 1.1.3.

Таблица 1.1.1

№ п/п	Наименование источника	2015								2016							
		Наименование и значение показателя, 1/км/год								Наименование и значение показателя, 1/км/год							
		Повреждения в маг. т/с			Повреждения в распр. т/с систем отопления			Повреждения в сетях ГВС	Всего повреждения в т/с	Повреждения в маг. т/с			Повреждения в распр. т/с систем отопления			Повреждения в сетях ГВС	Всего повреждения в т/с
Всего, в т.ч.:	ОЗП	в период ГИ	Всего, в т.ч.:	ОЗП	в период ГИ	Всего, в т.ч.:	ОЗП			в период ГИ	Всего, в т.ч.:	ОЗП	в период ГИ				
ЕТО № 1. Филиал «Удмуртский» ПАО «Т Плюс»																	
1	Ижевская ТЭЦ-1, пр. Дерябина, 7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.35	3.59	0.00	6.76	10.35
2	Ижевская ТЭЦ-2, Воткинское шоссе, 284	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.93	2.04	0.00	5.89	7.93
ОАО «Ижевский механический завод»																	
3	Котельная ОАО "ИМЗ", ул. Промышленная, 8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.99	0.15	0.00	0.84	0.99
ОАО «Ижевский завод нефтяного машиностроения»																	
4	Котельная ОАО "Ижнефтемаш", ул. Орджоникидзе, 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.39	1.91	0.00	5.48	7.39
Филиал «УПП № 821» ФГУП «ГУССТ № 8 при Спецстрое России»:																	
5	Котельная Филиал «УПП № 821» «ГУССТ № 8 при Спецстрое России», ул. К. Маркса, 1в	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.10	1.99	0.00	3.10	5.10
ЗАО «Ижевский опытно-механический завод»																	
6	Котельная ЗАО «ИОМЗ», ул. Гагарина, 51б	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	23.94	0.30	0.00	23.64	23.94
ООО «Автокотельная»:																	
7	Котельная ООО "Автокотельная", ул. Автозаводская, 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.00	0.81	0.00	7.20	8.00
ООО "УКС"																	
8	Котельная Дружба, ул. Дружбы, 2в	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.58	0.60	0.00	1.98	2.58
9	Котельная Гагарина, 27а, ул. Гагарина, 27а	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	Котельная Гагарина, 24а, ул. Гагарина, 24а	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.39	4.39	0.00	0.00	4.39
11	Котельная Гагарина, 35 (д/с 60), ул. Гагарина, 35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	Котельная школы № 65, ул. Щедрина, 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20.00	20.00	0.00	0.00	20.00
13	Котельная школы № 36, ул. Камская, 6а	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

№ п/п	Наименование источника	2015								2016							
		Наименование и значение показателя, 1/км/год								Наименование и значение показателя, 1/км/год							
		Повреждения в маг. т/с			Повреждения в распр. т/с систем отопления			Повреждения в сетях ГВС	Всего повреждения в т/с	Повреждения в маг. т/с			Повреждения в распр. т/с систем отопления			Повреждения в сетях ГВС	Всего повреждения в т/с
		Всего, в т.ч.:	ОЗП	в период GI	Всего, в т.ч.:	ОЗП	в период GI			Всего, в т.ч.:	ОЗП	в период GI	Всего, в т.ч.:	ОЗП	в период GI		
14	Котельная Июльская, 38, ул. Июльская, 38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.28	0.84	0.00	2.44	3.28
15	Котельная школы № 6, ул. Калининградская, 23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	Котельная школы № 38, ул. Татарская, 92а	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17	Котельная школы № 12, ул. Азина, 325	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	29.79	3.23	0.00	26.56	29.79
18	Котельная школы № 10, ул. Степная, 81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19	Котельная Азина, 112, ул. Азина, 112	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	Котельная Короткая, 93, ул. Короткая, 93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.72	8.72	0.00	0.00	8.72
21	Котельная ул. Сельская, 16, ГПО	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.54	0.44	0.00	3.10	3.54
22	Котельная ул. 1-я Донская, 12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23	Котельная пр. Халтурина, 17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24	Котельная пос. Октябрьский, 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25	Котельная сан. «Медведево»	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26	Котельная «Любли», ул. Люблинская, 62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.46	0.46	0.00	0.00	0.46
27	Котельная д/с № 107, ул. Азина, 277	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28	Котельная «Костина мельница» ул. Аграрная, 28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.37	0.37	0.00	0.00	0.37
29	Котельная свх Медведево	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30	Котельная «Липовая роща», ул. Оружейников, 51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
31	Котельная пр. Михайлова, 26б	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
32	Котельная "Ялтинская, 55а", ул. Ялтинская, 55а	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.53	5.53	0.00	0.00	5.53
ООО «Энерготерм»																	
33	Котельная ООО «Энерготерм», Гагарина, 75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.96	0.00	0.00	1.96	1.96

№ п/п	Наименование источника	2015								2016							
		Наименование и значение показателя, 1/км/год								Наименование и значение показателя, 1/км/год							
		Повреждения в маг. т/с			Повреждения в распр. т/с систем отопления			Повреждения в сетях ГВС	Всего повреждения в т/с	Повреждения в маг. т/с			Повреждения в распр. т/с систем отопления			Повреждения в сетях ГВС	Всего повреждения в т/с
Всего, в т.ч.:	ОЗП	в период ГИ	Всего, в т.ч.:	ОЗП	в период ГИ	Всего, в т.ч.:	ОЗП			в период ГИ	Всего, в т.ч.:	ОЗП	в период ГИ				
ОАО «ИПОПАТ»																	
34	Котельная ОАО «ИПОПАТ», Гагарина, 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
МУП г. Ижевска "Муниципальная управляющая компания Спецдомуправление"																	
35	Котельная по ул. Механизаторской, 22 (ранее МСЧ ОАО «РЖД»)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.55	1.39	0.00	2.16	3.55
36	Котельная ДОП РЖД по ул. Гагарина, 38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.05	0.00	0.00	3.05	3.05
ЕТО №2. ООО "Районная теплоснабжающая компания"																	
37	Котельная "13 улицы", ул. Новоажимова, 13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.27	0.97	0.00	2.30	3.27
38	Котельная Лесозавода, ул. Лесозаводская, 23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.63	2.02	0.00	3.61	5.63
ЕТО №3. ОАО "Ижевский электромеханический завод Купол"																	
39	Котельная площадки 1, ул. Песочная, 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
40	Котельная площадки 5, ул. Молодежная, 111	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ЕТО №4. ОАО "Редуктор"																	
41	Котельная ОАО "Редуктор", ул. Кирова, 172	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ЕТО №5. ООО "Мечел-энерго"																	
42	Котельная ООО "Мечел-энерго", ул. Новоажимова, 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ЕТО №6. АО "Дорожное предприятие Ижевское"																	
43	Котельная АО "ДП Ижевское", ул. 7км Якшур-Бодьинского тр., 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ЕТО №7. ООО "Альтаир"																	
44	Котельная ООО "Альтаир", ул. Воткинское шоссе, 31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ЕТО №8. ООО СК "Стройторг"																	
45	Котельная ООО «СК «Стройторг», ул. Пойма, 17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

№ п/п	Наименование источника	2015								2016							
		Наименование и значение показателя, 1/км/год								Наименование и значение показателя, 1/км/год							
		Повреждения в маг. т/с			Повреждения в распр. т/с систем отопления			Повреждения в сетях ГВС	Всего повреждения в т/с	Повреждения в маг. т/с			Повреждения в распр. т/с систем отопления			Повреждения в сетях ГВС	Всего повреждения в т/с
		Всего, в т.ч.:	ОЗП	в период GI	Всего, в т.ч.:	ОЗП	в период GI			Всего, в т.ч.:	ОЗП	в период GI	Всего, в т.ч.:	ОЗП	в период GI		
ЕТО №9. МУП г. Ижевска "Муниципальная управляющая компания Спецдомуправление"																	
46	Котельная ТКУ № 7, ул. Дружбы, 23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
47	Котельная ТКУ № 8, ул. Степная, 73б	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ЕТО №10. ООО "Ижевский радиозавод"																	
48	Котельная ООО "ИРЗ-энерго", ул. Базисная, 19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ЕТО №11. АО Санаторий "Металлург"																	
49	Котельная АО Санаторий "Металлург", ул. Курортная, 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.49	0.43	0.00	3.06	3.49
ЕТО №12. ООО "Котельная двадцатого энергорайона"																	
50	Котельная ООО «Котельная двадцатого энергорайона», ул. Строителей, 66а	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.22	2.22	0.00	0.00	2.22
ЕТО №13. ООО "Удмуртэнерго"																	
51	Котельная ООО "Удмурт-энерго", ул. Новосмирновская, 19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ЕТО №14. ООО "Удмуртская топливная компания"																	
52	Котельная ООО «Удмуртская топливная компания», ул. Мельничная, 45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ЕТО №15. ООО "Ижевский нефтеперерабатывающий завод"																	
53	Котельная ООО «ИНПЗ», Пойма, 115б	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ЕТО №16. БПОУ УР "ИАТ"																	
54	Котельная БПОУ УР «ИАТ», Автономная, 81 (ПУ-23)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ЕТО №17. ООО "Конструктор-ТМ"																	
55	Котельная ООО «Конструктор-ТМ», К.Маркса, 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ЕТО №18. ООО "Геосейс-Групп"																	
56	Котельная ООО «Геосейс – Групп», Гагарина, 100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

№ п/п	Наименование источника	2015								2016							
		Наименование и значение показателя, 1/км/год								Наименование и значение показателя, 1/км/год							
		Повреждения в маг. т/с			Повреждения в распр. т/с систем отопления			Повреждения в сетях ГВС	Всего повреждения в т/с	Повреждения в маг. т/с			Повреждения в распр. т/с систем отопления			Повреждения в сетях ГВС	Всего повреждения в т/с
		Всего, в т.ч.:	ОЗП	в период GI	Всего, в т.ч.:	ОЗП	в период GI			Всего, в т.ч.:	ОЗП	в период GI	Всего, в т.ч.:	ОЗП	в период GI		
ЕТО №19. АУ УР "РССК им. Демидова А.М."																	
57	Котельная спорткомпл. им. Демидова, ул. Славянское шоссе, 0/13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ЕТО №20. БУЗ УР "Детский санаторий Изумрудный"																	
58	Котельная санатория "Изумрудный", ул. 5км Якшур-Бодьинского тр.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ЕТО №21. ООО "МАН"																	
59	Котельная ООО «МАН», Кирзаводская, 12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.54	0.54	0.00	0.00	0.54
ЕТО №22. ООО "Декоративно-цветочные культуры"																	
60	Котельная ООО "ДЦК", ул. Оранжевая, 24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Продолжение таблицы 1.1.1

№ п/п	Наименование источника	2017								2018							
		Наименование и значение показателя, 1/км/год								Наименование и значение показателя, 1/км/год							
		Повреждения в маг. т/с			Повреждения в распр. т/с систем отопления			Повреждения в сетях ГВС	Всего повреждения в т/с	Повреждения в маг. т/с			Повреждения в распр. т/с систем отопления			Повреждения в сетях ГВС	Всего повреждения в т/с
		Всего, в т.ч.:	ОЗП	в период GI	Всего, в т.ч.:	ОЗП	в период GI			Всего, в т.ч.:	ОЗП	в период GI	Всего, в т.ч.:	ОЗП	в период GI		
ЕТО № 1. Филиал «Удмуртский» ПАО «Т Плюс»																	
1	Ижевская ТЭЦ-1, пр. Дерябина, 7	3.46	1.77	1.69	6.52	3.21	0.01	3.31	9.98	2.07	1.12	0.96	7.47	2.62	0.88	3.98	9.55
2	Ижевская ТЭЦ-2, Воткинское шоссе, 284	1.81	0.89	0.92	5.03	1.67	0.00	3.36	6.84	0.85	0.36	0.50	4.32	0.85	0.54	2.92	5.17
ОАО «Ижевский механический завод»																	
3	Котельная ОАО "ИМЗ", ул. Промышленная, 8	0.00	0.00	0.00	0.07	0.07	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ОАО «Ижевский завод нефтяного машиностроения»																	
4	Котельная ОАО "Ижнефтемаш", ул. Орджоникидзе, 2	0.00	0.00	0.00	7.47	3.60	0.21	3.65	7.47	0.00	0.00	0.00	0.23	0.00	0.00	0.23	0.23
Филиал «УПП № 821» ФГУП «ГУССТ № 8 при Спецстрое России»:																	
5	Котельная Филиал «УПП № 821» «ГУССТ № 8 при Спецстрое России», ул. К. Маркса, 1в	0.00	0.00	0.00	3.81	1.60	0.00	2.22	3.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ЗАО «Ижевский опытно-механический завод»																	
6	Котельная ЗАО «ИОМЗ», ул. Гагарина, 51б	0.00	0.00	0.00	1.18	0.60	0.00	0.58	1.18	0.00	0.00	0.00	0.30	0.30	0.00	0.00	0.30
ООО «Автокотельная»:																	
7	Котельная ООО "Автокотельная", ул. Автозаводская, 5	0.00	0.00	0.00	8.67	1.41	0.00	7.27	8.67	0.00	0.00	0.00	0.11	0.04	0.00	0.07	0.11
ООО "УКС"																	
8	Котельная Дружба, ул. Дружбы, 2в	0.00	0.00	0.00	2.28	1.20	0.00	1.08	2.28	0.00	0.00	0.00	1,30	1,30	0.00	0,90	1,65
9	Котельная Гагарина, 27а, ул. Гагарина, 27а	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,31	1,31	0.00	0.00	1,31
10	Котельная Гагарина, 24а, ул. Гагарина, 24а	0.00	0.00	0.00	5.02	5.02	0.00	0.00	5.02	0.00	0.00	0.00	1,25	1,25	0.00	0.00	1,25
11	Котельная Гагарина, 35 (д/с 60), ул. Гагарина, 35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0,98	0,98	0.00	0.00	0,98
12	Котельная школы № 65, ул. Щедрина, 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

№ п/п	Наименование источника	2017								2018							
		Наименование и значение показателя, 1/км/год								Наименование и значение показателя, 1/км/год							
		Повреждения в маг. т/с			Повреждения в распр. т/с систем отопления			Повреждения в сетях ГВС	Всего повреждения в т/с	Повреждения в маг. т/с			Повреждения в распр. т/с систем отопления			Повреждения в сетях ГВС	Всего повреждения в т/с
		Всего, в т.ч.:	ОЗП	в период GI	Всего, в т.ч.:	ОЗП	в период GI			Всего, в т.ч.:	ОЗП	в период GI	Всего, в т.ч.:	ОЗП	в период GI		
13	Котельная школы № 36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	Котельная Июльская, 38, ул. Июльская, 38	0.00	0.00	0.00	0.94	0.24	0.00	0.70	0.94	0.00	0.00	0.00	1,68	1,68	0.00	1,05	1,43
15	Котельная школы № 6, ул. Калининградская, 23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	Котельная школы № 38, ул. Татарская, 92а	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17	Котельная школы № 12, ул. Азина, 325	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	Котельная школы № 10, ул. Степная, 81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19	Котельная Азина, 112, ул. Азина, 112	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	Котельная Короткая, 93, ул. Короткая, 93	0.00	0.00	0.00	2.38	2.38	0.00	0.00	2.38	0.00	0.00	0.00	0,80	0,80	0.00	0.00	0,80
21	Котельная ул. Сельская, 16, ГПО	0.00	0.00	0.00	0.88	0.00	0.00	0.88	0.88	0.00	0.00	0.00	1,78	1,78	0.00	0,88	1,92
22	Котельная ул. 1-я Донская, 12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23	Котельная пр. Халтурина, 17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24	Котельная пос. Октябрьский, 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7,60	7,60	0.00	0.00	7,60
25	Котельная сан. «Медведево»	0.00	0.00	0.00	0.80	0.80	0.00	0.00	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26	Котельная «Люлли», ул. Люллинская, 62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4,14	4,14	0.00	0.00	4,14
27	Котельная д/с № 107, ул. Азина, 277	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28	Котельная «Костина мельница» ул. Аграрная, 28	0.00	0.00	0.00	0.07	0.07	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0,30	0,30	0.00	0.00	0,30
29	Котельная свх Медведево	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0,28	0,28	0.00	0.00	0,28
30	Котельная «Липовая роща», ул. Оружейников, 51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
31	Котельная пр. Михайлова, 26б	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
32	Котельная "Ялтинская, 55а", ул. Ялтинская, 55а	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,38	1,38	0.00	0.00	1,38

№ п/п	Наименование источника	2017								2018							
		Наименование и значение показателя, 1/км/год								Наименование и значение показателя, 1/км/год							
		Повреждения в маг. т/с			Повреждения в распр. т/с систем отопления			Повреждения в сетях ГВС	Всего повреждения в т/с	Повреждения в маг. т/с			Повреждения в распр. т/с систем отопления			Повреждения в сетях ГВС	Всего повреждения в т/с
		Всего, в т.ч.:	ОЗП	в период GI	Всего, в т.ч.:	ОЗП	в период GI			Всего, в т.ч.:	ОЗП	в период GI	Всего, в т.ч.:	ОЗП	в период GI		
ООО «Энерготерм»																	
33	Котельная ООО «Энерготерм», Гагарина, 75	0.00	0.00	0.00	6.78	4.82	0.00	1.96	6.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ОАО «ИПОПАТ»																	
34	Котельная ОАО «ИПОПАТ», ул. Гагарина, 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
МУП г. Ижевска "Муниципальная управляющая компания Спецдомуправление"																	
35	Котельная по ул. Механизаторской, 22 (ранее МСЧ ОАО «РЖД»), ул. Механизаторской, 22	0.00	0.00	0.00	9.58	4.17	0.00	5.41	9.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
36	Котельная ДОП РЖД по ул. Гагарина, 38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ЕТО №2. ООО "Районная теплоснабжающая компания"																	
37	Котельная "13 улицы", ул. Новоажимова, 13	0.00	0.00	0.00	1.76	0.87	0.02	0.88	1.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
38	Котельная Лесозавода, ул. Лесозаводская, 23	0.00	0.00	0.00	6.89	4.84	0.00	2.04	6.89	0.00	0.00	0.00	0.16	0.16	0.00	0.00	0.16
ЕТО №3. ОАО "Ижевский электромеханический завод Купол"																	
39	Котельная площадки 1, ул. Песочная, 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
40	Котельная площадки 5, ул. Молодежная, 111	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ЕТО №4. ОАО "Редуктор"																	
41	Котельная ОАО "Редуктор", ул. Кирова, 172	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ЕТО №5. ООО "Мечел-энерго"																	
42	Котельная ООО "Мечел-энерго", ул. Новоажимова, 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ЕТО №6. АО "Дорожное предприятие Ижевское"																	
43	Котельная АО "ДП Ижевское", ул. 7км Якшур-Бодьинского тр., 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

№ п/п	Наименование источника	2017							2018								
		Наименование и значение показателя, 1/км/год							Наименование и значение показателя, 1/км/год								
		Повреждения в маг. т/с			Повреждения в распр. т/с систем отопления			Повреждения в сетях ГВС	Всего повреждения в т/с	Повреждения в маг. т/с			Повреждения в распр. т/с систем отопления			Повреждения в сетях ГВС	Всего повреждения в т/с
		Всего, в т.ч.:	ОЗП	в период ГИ	Всего, в т.ч.:	ОЗП	в период ГИ			Всего, в т.ч.:	ОЗП	в период ГИ	Всего, в т.ч.:	ОЗП	в период ГИ		
ЕТО №7. ООО "Альтаир"																	
44	Котельная ООО "Альтаир", ул. Воткинское шоссе, 31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ЕТО №8. ООО СК "Стройторг"																	
45	Котельная ООО «СК «Стройторг», ул. Пойма, 17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ЕТО №9. МУП г. Ижевска "Муниципальная управляющая компания Спецдомуправление"																	
46	Котельная ТКУ № 7, ул. Дружбы, 23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
47	Котельная ТКУ № 8, ул. Степная, 73б	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ЕТО №10. ООО «Ижевский радиозавод»																	
48	Котельная ООО "ИРЗ-энерго", ул. Базисная, 19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ЕТО №11. АО Санаторий "Металлург"																	
49	Котельная АО Санаторий "Металлург", ул. Курортная, 2	0.00	0.00	0.00	4.88	3.86	0.00	1.02	4.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ЕТО №12. ООО "Котельная двадцатого энергорайона"																	
50	Котельная ООО «Котельная двадцатого энергорайона», ул. Строителей, 66а	0.00	0.00	0.00	3.09	2.11	0.00	0.98	3.09	0.00	0.00	0.00	0.11	0.11	0.00	0.00	0.11
ЕТО №13. ООО "Удмуртэнергопетель"																	
51	Котельная ООО "Удмуртэнергопетель", ул. Новосмирновская, 19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ЕТО №14. ООО "Удмуртская топливная компания"																	
52	Котельная ООО «Удмуртская топливная компания», ул. Мельничная, 45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ЕТО №15. ООО "Ижевский нефтеперерабатывающий завод"																	
53	Котельная ООО «ИНПЗ», Пойма, 115б	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

№ п/п	Наименование источника	2017								2018							
		Наименование и значение показателя, 1/км/год								Наименование и значение показателя, 1/км/год							
		Повреждения в маг. т/с			Повреждения в распр. т/с систем отопления			Повреждения в сетях ГВС	Всего повреждения в т/с	Повреждения в маг. т/с			Повреждения в распр. т/с систем отопления			Повреждения в сетях ГВС	Всего повреждения в т/с
		Всего, в т.ч.:	ОЗП	в период ГИ	Всего, в т.ч.:	ОЗП	в период ГИ			Всего, в т.ч.:	ОЗП	в период ГИ	Всего, в т.ч.:	ОЗП	в период ГИ		
ЕТО №16. БПОУ УР "ИАТ"																	
54	Котельная БПОУ УР «ИАТ», Автономная, 81 (ПУ-23)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ЕТО №17. ООО "Конструктор-ТМ"																	
55	Котельная ООО «Конструктор-ТМ», К.Маркса, 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ЕТО №18. ООО "Геосейс-Групп"																	
56	Котельная ООО «Геосейс – Групп», Гагарина, 100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ЕТО №19. АУ УР "РССК им. Демидова А.М."																	
57	Котельная спорткомпл. им. Демидова, ул. Славянское шоссе, 0/13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ЕТО №20. БУЗ УР "Детский санаторий Изумрудный"																	
58	Котельная санатория "Изумрудный", ул. 5км Якшур-Бодьинского тр.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ЕТО №21. ООО "МАН"																	
59	Котельная ООО «МАН», Кир-заводская, 12	0.00	0.00	0.00	3.28	2.71	0.00	0.57	3.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ЕТО №22. ООО "Декоративно-цветочные культуры"																	
60	Котельная ООО "ДЦК", ул. Оранжевая, 24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Таблица 1.1.2

№ п/п	Источник теплоснабжения	Средний недоотпуск тепловой энергии на отопление в системе теплоснабжения		
		2016	2017	2018
1	Ижевская ТЭЦ-1, пр. Дерябина, 7	0.70	0.26	0.59
2	Ижевская ТЭЦ-2, Воткинское шоссе, 284	0.48	0.31	0.30
3	Котельная ОАО "ИМЗ", ул. Промышленная, 8	0.16	0.12	0.00
4	Котельная ОАО "Ижнефтемаш", ул. Орджоникидзе, 2	0.60	0.33	0.00
5	Котельная Филиал «УПП № 821» «ГУССТ № 8 при Спецстрое России», ул. К. Маркса, 1в	0.09	0.18	0.00
6	Котельная ЗАО «ИОМЗ», ул. Гагарина, 51б	0.04	0.64	0.27
7	Котельная ООО "Автокотельная", ул. Автозаводская, 5	1.41	0.31	0.03
8	Котельная Дружба, ул. Дружбы, 2в	0.77	0.51	0.58
9	Котельная Гагарина, 27а, ул. Гагарина, 27а	0.00	0.00	0.20
10	Котельная Гагарина, 24а, ул. Гагарина, 24а	0.70	0.20	0.05
11	Котельная Гагарина, 35 (д/с 60), ул. Гагарина, 35	0.00	0.00	0.00
12	Котельная школы № 65, ул. Щедрина, 1	0.04	0.00	0.00
13	Котельная школы № 36, ул. Камская, 6а	0.00	0.00	0.00
14	Котельная Июльская, 38, ул. Июльская, 38	0.07	0.29	0.24
15	Котельная школы № 6, ул. Калининградская, 23	0.00	0.00	0.00
16	Котельная школы № 38, ул. Татарская, 92а	0.00	0.00	0.00
17	Котельная школы № 12, ул. Азина, 325	0.08	0.00	0.00
18	Котельная школы № 10, ул. Степная, 81	0.00	0.00	0.00
19	Котельная Азина, 112, ул. Азина, 112	0.00	0.00	0.00
20	Котельная Короткая, 93, ул. Короткая, 93	0.11	0.24	0.06
21	Котельная ул. Сельская, 1б, ГПО	0.09	0.00	0.08
22	Котельная ул. 1-я Донская, 12	0.00	0.00	0.00
23	Котельная пр. Халтурина, 17	0.00	0.00	0.00
24	Котельная пос. Октябрьский, 2	0.00	0.00	0.00
25	Котельная сан. «Медведево»	0.00	0.41	0.00
26	Котельная «Люлли», ул. Люллинская, 62	0.05	0.00	0.12
27	Котельная д/с № 107, ул. Азина, 277	5.01	0.24	0.00
28	Котельная «Костина мельница» ул. Аграрная, 28	1.13	0.24	0.58
29	Котельная свх Медведево	0.00	0.00	0.15
30	Котельная «Липовая роща», ул. Оружейников, 51	0.00	0.00	0.00
31	Котельная пр. Михайлова, 26б	0.00	0.00	0.00
32	Котельная "Ялтинская, 55а", ул. Ялтинская, 55а	0.05	0.00	0.01
33	Котельная ООО «Энерготерм», Гагарина, 75	0.00	0.18	0.00
34	Котельная ОАО «ИПОПАТ», Гагарина, 1	0.00	0.00	0.00
35	Котельная по ул. Механизаторской, 22 (ранее МСЧ ОАО «РЖД»)	0.04	0.26	0.00
36	Котельная ДОП РЖД по ул. Гагарина, 38	0.00	0.00	0.00
37	Котельная "13 улицы", ул. Новоажимова, 13	0.53	0.30	0.37
38	Котельная Лесозавода, ул. Лесозаводская, 23	1.31	0.26	0.50
39	Котельная площадки 1, ул. Песочная, 3	0.00	0.00	0.00
40	Котельная площадки 5, ул. Молодежная, 111	0.00	0.00	0.00
41	Котельная ОАО "Редуктор", ул. Кирова, 172	0.00	0.00	0.00
42	Котельная ООО "Мечел-энерго", ул. Новоажимова, 1	0.00	0.00	0.00

№ п/п	Источник теплоснабжения	Средний недоотпуск тепловой энергии на отопление в системе теплоснабжения		
		2016	2017	2018
43	Котельная АО "ДП Ижевское", ул. 7км Якшур-Бодьинского тр., 5	0.00	0.00	0.00
44	Котельная ООО "Альтаир", ул. Воткинское шоссе, 31	0.00	0.00	0.00
45	Котельная ООО «СК «Стройторг», ул. Пойма, 17	0.00	0.00	0.00
46	Котельная ТКУ № 7, ул. Дружбы, 23	0.00	0.00	0.00
47	Котельная ТКУ № 8, ул. Степная, 73б	0.00	0.00	0.00
48	Котельная ООО "ИРЗ-энерго", ул. Базисная, 19	0.00	0.00	0.00
49	Котельная АО Санаторий "Металлург", ул. Курортная, 2	0.13	0.19	0.00
50	Котельная ООО «Котельная двадцатого энергорайона», ул. Строителей, 66а	0.07	0.14	0.22
51	Котельная ООО "Удмуртэнергонефть", ул. Новосмирновская, 19	0.00	0.00	0.00
52	Котельная ООО «Удмуртская топливная компания», ул. Мельничная, 45	0.00	0.00	0.00
53	Котельная ООО «ИНПЗ», Пойма, 115б	0.00	0.00	0.00
54	Котельная БПОУ УР «ИАТ», Автономная, 81 (ПУ-23)	0.00	0.00	0.00
55	Котельная ООО «Конструктор-ТМ», К.Маркса, 1	0.00	0.00	0.00
56	Котельная ООО «Геосейс – Групп», Гагарина, 100	0.00	0.00	0.00
57	Котельная спорткомпл. им. Демидова, ул. Славянское шоссе, 0/13	0.00	0.00	0.00
58	Котельная санатория "Изумрудный", ул. 5км Якшур-Бодьинского тр.	0.00	0.00	0.00
59	Котельная ООО «МАН», Кирзаводская, 12	0.06	0.19	0.00
60	Котельная ООО "ДЦК", ул. Оранжевая, 24	0.00	0.00	0.00

Таблица 1.1.3

№ п/п	Источник теплоснабжения	Средний недоотпуск тепловой энергии на отопление в системах теплоснабжения ЕТО		
		2016	2017	2018
1	ЕТО №1. "Филиал "Удмуртский" ПАО "Т Плюс"	0.58	0.28	0.47
1.1	ОАО «Ижевский механический завод»	0.16	0.12	0.00
1.2	ОАО «Ижевский завод нефтяного машиностроения»	0.60	0.33	0.00
1.3	Филиал «УПП № 821» ФГУП «ГУССТ № 8 при Спецстрое России»	0.09	0.18	0.00
1.4	ЗАО «Ижевский опытно-механический завод»	0.04	0.64	0.27
1.5	ООО «Автокотельная»:	1.41	0.31	0.03
1.6	ООО "УКС"	0.51	0.30	0.34
1.7	ООО «Энерготерм»	0.00	0.18	0.00
1.8	ОАО «ИПОПАТ»	0.00	0.00	0.00
1.9	МУП г. Ижевска "Муниципальная управляющая компания Спецдомуправление"	0.04	0.26	0.00
2	ЕТО №2. ООО "Районная теплоснабжающая компания"	0.77	0.28	0.46
3	ЕТО №3. ОАО "Ижевский электромеханический завод Купол"	0.00	0.00	0.00
4	ЕТО №4. ОАО "Редуктор"	0.00	0.00	0.00
5	ЕТО №5. ООО "Мечел-энерго"	0.00	0.00	0.00
6	ЕТО №6. АО "Дорожное предприятие Ижевское"	0.00	0.00	0.00
7	ЕТО №7. ООО "Альтаир"	0.00	0.00	0.00
8	ЕТО №8. ООО СК "Стройторг"	0.00	0.00	0.00
9	ЕТО №9. МУП г. Ижевска "Муниципальная управляющая компания Спецдомуправление"	0.00	0.00	0.00
10	ЕТО №10. ООО "Ижевский радиозавод"	0.00	0.00	0.00
11	ЕТО №11. АО Санаторий "Металлург"	0.13	0.19	0.00
12	ЕТО №12. ООО "Котельная двадцатого энергорайона"	0.07	0.14	0.22
13	ЕТО №13. ООО "Удмуртэнергонефть"	0.00	0.00	0.00
14	ЕТО №14. ООО "Удмуртская топливная компания"	0.00	0.00	0.00
15	ЕТО №15. ООО "Ижевский нефтеперерабатывающий завод"	0.00	0.00	0.00
16	ЕТО №16. БПОУ УР "ИАТ"	0.00	0.00	0.00
17	ЕТО №17. ООО "Конструктор-ТМ"	0.00	0.00	0.00
18	ЕТО №18. ООО "Геосейс-Групп"	0.00	0.00	0.00
19	ЕТО №19. АУ УР "РССК им. Демидова А.М."	0.00	0.00	0.00
20	ЕТО №20. БУЗ УР "Детский санаторий Изумрудный"	0.00	0.00	0.00
21	ЕТО №21. ООО "МАН"	0.06	0.19	0.00
22	ЕТО №22. ООО "Декоративно-цветочные культуры"	0.00	0.00	0.00

Раздел 2. Обоснование метода и результатов обработки данных по восстановлению отказавших участков тепловых сетей (участков тепловых сетей, на которых произошли аварийные ситуации), среднего времени восстановления отказавших участков тепловых сетей в каждой системе теплоснабжения

2.1. Статистика восстановлений (аварийно-восстановительных ремонтов) тепловых сетей и среднее время, затраченное на восстановление работоспособности тепловых сетей, за последние 5 лет

При актуализации схемы теплоснабжения г. Ижевска статистику отказов тепловых сетей предоставили: Филиал «Удмуртский» ПАО «Т Плюс», ООО «РТК», АО сан. «Металлург», ООО «Котельная двадцатого энергорайона» и ООО «МАН». Остальные теплоснабжающие организации ввиду небольшой протяженности тепловых сетей либо не ведут учет повреждений, либо не имели повреждений за последние 5 лет.

Статистика времени восстановления тепловых сетей в зоне действия каждого источника теплоснабжения приведена в табл. 2.1.1.

Таблица 2.1.1

№ п/п	Наименование источника	Среднее время восстановления, час							
		2015				2016			
		теплоснабжения после повреждения в магистральных сетях в ОЗП	отопления после повреждения в распределительных сетях систем отопления	ГВС после повреждения в сетях ГВС	отопления после повреждения в магистральных и распределительных сетях	теплоснабжения после повреждения в магистральных сетях в ОЗП	отопления после повреждения в распределительных сетях систем отопления	ГВС после повреждения в сетях ГВС	отопления после повреждения в магистральных и распределительных сетях
ЕТО № 1. Филиал «Удмуртский» ПАО «Т Плюс»									
1	Ижевская ТЭЦ-1, пр. Дерябина, 7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	41.92	8.17	41.92
2	Ижевская ТЭЦ-2, Воткинское шоссе, 284	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	30.17	7.55	30.17
ОАО «Ижевский механический завод»									
3	Котельная ОАО "ИМЗ", ул. Промышленная, 8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.38	7.99	11.38
ОАО «Ижевский завод нефтяного машиностроения»									
4	Котельная ОАО "Ижнефтемаш", ул. Орджоникидзе, 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	47.46	6.95	47.46
Филиал «УПП № 821» ФГУП «ГУССТ № 8 при Спецстрое России»:									
5	Котельная Филиал «УПП № 821» «ГУССТ № 8 при Спецстрое России», ул. К. Маркса, 1в	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.11	11.11	7.11
ЗАО «Ижевский опытно-механический завод»									
6	Котельная ЗАО «ИОМЗ», ул. Гагарина, 51б	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.42	7.40	2.42
ООО «Автокотельная»:									
7	Котельная ООО "Автокотельная", ул. Автозаводская, 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	69.15	6.85	69.15
ООО "УКС"									
8	Котельная Дружба, ул. Дружбы, 2в	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	68.05	5.47	68.05
9	Котельная Гагарина, 27а, ул. Гагарина, 27а	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	Котельная Гагарина, 24а, ул. Гагарина, 24а	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	76.08	9.79	76.08
11	Котельная Гагарина, 35 (д/с 60), ул. Гагарина, 35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.00	0.00
12	Котельная школы № 65, ул. Щедрина, 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.71	0.00	3.71
13	Котельная школы № 36, ул. Камская, 6а	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

№ п/п	Наименование источника	Среднее время восстановления, час							
		2015				2016			
		теплоснабжения после повреждения в магистральных сетях в ОЗП	отопления после повреждения в распределительных сетях систем отопления	ГВС после повреждения в сетях ГВС	отопления после повреждения в магистральных и распределительных сетях	теплоснабжения после повреждения в магистральных сетях в ОЗП	отопления после повреждения в распределительных сетях систем отопления	ГВС после повреждения в сетях ГВС	отопления после повреждения в магистральных и распределительных сетях
14	Котельная Июльская, 38, ул. Июльская, 38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.45	3.37	6.45
15	Котельная школы № 6, ул. Калининградская, 23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	Котельная школы № 38, ул. Татарская, 92а	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17	Котельная школы № 12, ул. Азина, 325	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.00	21.50	9.00
18	Котельная школы № 10, ул. Степная, 81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19	Котельная Азина, 112, ул. Азина, 112	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	Котельная Короткая, 93, ул. Короткая, 93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.14	0.00	10.14
21	Котельная ул. Сельская, 16, ГПО	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.13	7.81	8.13
22	Котельная ул. 1-я Донская, 12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23	Котельная пр. Халтурина, 17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24	Котельная пос. Октябрьский, 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.50	0.00
25	Котельная сан. «Медведево»	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26	Котельная «Люлли», ул. Люллинская, 62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.50	0.00	5.50
27	Котельная д/с № 107, ул. Азина, 277	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	372.00	0.00	372.00
28	Котельная «Костина мельница» ул. Аграрная, 28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	76.77	0.00	76.77
29	Котельная свх Медведево	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30	Котельная «Липовая роща», ул. Оружейников, 51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
31	Котельная пр. Михайлова, 26б	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
32	Котельная "Ялтинская, 55а", ул. Ялтинская, 55а	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.29	0.00	4.29
ООО «Энерготерм»									
33	Котельная ООО «Энерготерм», Гагарина, 75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.50	0.00

№ п/п	Наименование источника	Среднее время восстановления, час							
		2015				2016			
		теплоснабжения после повреждения в магистральных сетях в ОЗП	отопления после повреждения в распределительных сетях систем отопления	ГВС после повреждения в сетях ГВС	отопления после повреждения в магистральных и распределительных сетях	теплоснабжения после повреждения в магистральных сетях в ОЗП	отопления после повреждения в распределительных сетях систем отопления	ГВС после повреждения в сетях ГВС	отопления после повреждения в магистральных и распределительных сетях
ОАО «ИПОПАТ»									
34	Котельная ОАО «ИПОПАТ», ул. Гагарина,1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
МУП г. Ижевска "Муниципальная управляющая компания Спецдомуправление"									
35	Котельная по ул. Механизаторской, 22 (ранее МСЧ ОАО «РЖД»), ул. Механизаторской, 22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.47	8.14	4.47
36	Котельная ДОП РЖД по ул. Гагарина, 38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.42	0.00
ЕТО №2. ООО "Районная теплоснабжающая компания"									
37	Котельная "13 улицы", ул. Новоажимова, 13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	32.88	7.05	32.88
38	Котельная Лесозавода, ул. Лесозаводская, 23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	78.64	5.22	78.64
ЕТО №3. ОАО "Ижевский электромеханический завод Купол"									
39	Котельная площадки 1, ул. Песочная, 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
40	Котельная площадки 5, ул. Молодежная, 111	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ЕТО №4. ОАО "Редуктор"									
41	Котельная ОАО "Редуктор", ул. Кирова, 172	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ЕТО №5. ООО "Мечел-энерго"									
42	Котельная ООО "Мечел-энерго", ул. Новоажимова, 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ЕТО №6. АО "Дорожное предприятие Ижевское"									
43	Котельная АО "ДП Ижевское", ул. 7км Якшур-Бодьинского тр., 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ЕТО №7. ООО "Альтаир"									
44	Котельная ООО "Альтаир", ул. Воткинское шоссе, 31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ЕТО №8. ООО СК "Стройторг"									
45	Котельная ООО «СК «Стройторг», ул. Пой-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

№ п/п	Наименование источника	Среднее время восстановления, час							
		2015				2016			
		теплоснабжения после повреждения в магистральных сетях в ОЗП	отопления после повреждения в распределительных сетях систем отопления	ГВС после повреждения в сетях ГВС	отопления после повреждения в магистральных и распределительных сетях	теплоснабжения после повреждения в магистральных сетях в ОЗП	отопления после повреждения в распределительных сетях систем отопления	ГВС после повреждения в сетях ГВС	отопления после повреждения в магистральных и распределительных сетях
	ма, 17								
ЕТО №9. МУП г. Ижевска "Муниципальная управляющая компания Спецдомуправление"									
46	Котельная ТКУ № 7, ул. Дружбы, 23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
47	Котельная ТКУ № 8, ул. Степная, 73б	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ЕТО №10. ООО "Ижевский радиозавод"									
48	Котельная ООО "ИРЗ-энерго", ул. Базисная, 19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ЕТО №11. АО Санаторий "Металлург"									
49	Котельная АО Санаторий "Металлург", ул. Курортная, 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.92	5.43	14.92
ЕТО №12. ООО "Котельная двадцатого энергорайона"									
50	Котельная ООО «Котельная двадцатого энергорайона», ул. Строителей, 66а	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.43	0.00	6.43
ЕТО №13. ООО "Удмуртэнергонефть"									
51	Котельная ООО "Удмуртэнергонефть", ул. Новосмирновская, 19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ЕТО №14. ООО "Удмуртская топливная компания"									
52	Котельная ООО «Удмуртская топливная компания», ул. Мельничная, 45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ЕТО №15. ООО "Ижевский нефтеперерабатывающий завод"									
53	Котельная ООО «ИНПЗ», Пойма, 115б	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ЕТО №16. БПОУ УР "ИАТ"									
54	Котельная БПОУ УР «ИАТ», Автономная, 81 (ПУ-23)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ЕТО №17. ООО "Конструктор-ТМ"									
55	Котельная ООО «Конструктор-ТМ», К.Маркса, 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ЕТО №18. ООО "Геосейс-Групп"									

№ п/п	Наименование источника	Среднее время восстановления, час							
		2015				2016			
		теплоснабже- ния после повреждения в магис-ных сетях в ОЗП	отопления после повре- ждения в рас- пред-ных се- тях систем отопления	ГВС поле повре- ждения в сетях ГВС	отопления по- сле поврежде- ния в маги- стральных и распредели- тельных сетях	теплоснабже- ния после по- вреждения в магис-ных сетях в ОЗП	отопления после повре- ждения в рас- пред-ных се- тях систем отопления	ГВС поле поврежде- ния в се- тях ГВС	отопления после повреждения в магистральных и распределитель- ных сетях
56	Котельная ООО «Геосейс – Групп», Гагарина, 100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ЕТО №19. АУ УР "РССК им. Демидова А.М."									
57	Котельная спорткомпл. им. Демидова, ул. Славянское шоссе, 0/13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ЕТО №20. БУЗ УР "Детский санаторий Изумрудный"									
58	Котельная санатория "Изумрудный", ул. 5км Якшур-Бодьинского тр.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ЕТО №21. ООО "МАН"									
59	Котельная ООО «МАН», Кирзаводская, 12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.67	0.00	5.67
ЕТО №22. ООО "Декоративно-цветочные культуры"									
60	Котельная ООО "ДЦК", ул. Оранжевая, 24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Продолжение таблицы 2.1.1

№ п/п	Наименование источника	Среднее время восстановления, час							
		2017				2018			
		теплоснабжения после повреждения в магистральных сетях в ОЗП	отопления после повреждения в распределительных сетях систем отопления	ГВС после повреждения в сетях ГВС	отопления после повреждения в магистральных и распределительных сетях	теплоснабжения после повреждения в магистральных сетях в ОЗП	отопления после повреждения в распределительных сетях систем отопления	ГВС после повреждения в сетях ГВС	отопления после повреждения в магистральных и распределительных сетях
ЕТО № 1. Филиал «Удмуртский» ПАО «Т Плюс»									
1	Ижевская ТЭЦ-1, пр. Дерябина, 7	18.42	17.89	9.84	17.99	29.46	30.75	28.24	30.55
2	Ижевская ТЭЦ-2, Воткинское шоссе, 284	39.76	17.34	13.65	22.16	36.24	12.17	30.36	16.45
ОАО «Ижевский механический завод»									
3	Котельная ОАО "ИМЗ", ул. Промышленная, 8	0.00	7.70	0.00	7.70	0.00	0.00	0.00	0.00
ОАО «Ижевский завод нефтяного машиностроения»									
4	Котельная ОАО "Ижнефтемаш", ул. Орджоникидзе, 2	0.00	29.74	13.93	29.74	0.00	0.00	22.80	0.00
Филиал «УПП № 821» ФГУП «ГУССТ № 8 при Спецстрое России»:									
5	Котельная Филиал «УПП № 821» «ГУССТ № 8 при Спецстрое России», ул. К. Маркса, 1в	20.00	16.95	5.70	17.29	0.00	0.00	0.00	0.00
ЗАО «Ижевский опытно-механический завод»									
6	Котельная ЗАО «ИОМЗ», ул. Гагарина, 516	0.00	49.60	0.00	49.60	0.00	20.70	0.00	20.70
ООО «Автокотельная»:									
7	Котельная ООО "Автокотельная", ул. Автозаводская, 5	10.50	24.13	19.02	23.48	0.00	1.50	0.50	1.50
ООО "УКС"									
8	Котельная Дружба, ул. Дружбы, 2в	0.00	60.11	47.50	60.11	0.00	25,40	6,21	25,40
9	Котельная Гагарина, 27а, ул. Гагарина, 27а	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11,00	0.00	11,00
10	Котельная Гагарина, 24а, ул. Гагарина, 24а	0.00	18.77	0.00	18.77	0.00	6,30	0.00	6,30
11	Котельная Гагарина, 35 (д/с 60), ул. Гагарина, 35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7,10	0.00	7,10
12	Котельная школы № 65, ул. Щедрина, 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	Котельная школы № 36, ул. Камская, 6а	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	Котельная Июльская, 38, ул. Июльская, 38	0.00	25.75	3.00	25.75	0.00	12,20	17,34	12,17

№ п/п	Наименование источника	Среднее время восстановления, час							
		2017				2018			
		теплоснабжения после повреждения в магистральных сетях в ОЗП	отопления после повреждения в распределительных сетях отопления	ГВС после повреждения в сетях ГВС	отопления после повреждения в магистральных и распределительных сетях	теплоснабжения после повреждения в магистральных сетях в ОЗП	отопления после повреждения в распределительных сетях отопления	ГВС после повреждения в сетях ГВС	отопления после повреждения в магистральных и распределительных сетях
15	Котельная школы № 6, ул. Калининградская, 23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	Котельная школы № 38, ул. Татарская, 92а	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17	Котельная школы № 12, ул. Азина, 325	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	Котельная школы № 10, ул. Степная, 81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19	Котельная Азина, 112, ул. Азина, 112	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	Котельная Короткая, 93, ул. Короткая, 93	0.00	20.60	0.00	20.60	0.00	12,10	0.00	12,10
21	Котельная ул. Сельская, 16, ГПО	0.00	0.00	14.15	0.00	0.00	24,20	7,80	24,20
22	Котельная ул. 1-я Донская, 12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23	Котельная пр. Халтурина, 17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24	Котельная пос. Октябрьский, 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25	Котельная сан. «Медведево»	0.00	48.00	0.00	48.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26	Котельная «Люлли», ул. Люллинская, 62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22,10	0.00	22,10
27	Котельная д/с № 107, ул. Азина, 277	0.00	24.50	0.00	24.50	0.00	0.00	0.00	0.00
28	Котельная «Костина мельница» ул. Аграрная, 28	0.00	24.50	0.00	24.50	0.00	0.00	0.00	0.00
29	Котельная свх Медведево	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17,10	0.00	17,10
30	Котельная «Липовая роща», ул. Оружейников, 51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
31	Котельная пр. Михайлова, 26б	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
32	Котельная "Ялтинская, 55а", ул. Ялтинская, 55а	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10,40	0.00	10,40
ООО «Энерготерм»									
33	Котельная ООО «Энерготерм», Гагарина, 75	0.00	18.76	14.75	18.76	0.00	0.00	0.00	0.00
ОАО «ИПОПАТ»									

№ п/п	Наименование источника	Среднее время восстановления, час							
		2017				2018			
		теплоснабжения после повреждения в магистральных сетях в ОЗП	отопления после повреждения в распределительных сетях отопления	ГВС после повреждения в сетях ГВС	отопления после повреждения в магистральных и распределительных сетях	теплоснабжения после повреждения в магистральных сетях в ОЗП	отопления после повреждения в распределительных сетях отопления	ГВС после повреждения в сетях ГВС	отопления после повреждения в магистральных и распределительных сетях
34	Котельная ОАО «ИПОПАТ», ул. Гагарина, 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
МУП г. Ижевска "Муниципальная управляющая компания Спецдомуправление"									
35	Котельная по ул. Механизаторской, 22 (ранее МСЧ ОАО «РЖД»), ул. Механизаторской, 22	0.00	29.05	15.37	29.05	0.00	0.00	0.00	0.00
36	Котельная ДОП РЖД по ул. Гагарина, 38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ЕТО №2. ООО "Районная теплоснабжающая компания"									
37	Котельная "13 улицы", ул. Новоажимова, 13	14.70	26.65	21.14	25.97	20.00	0.00	0.00	20.00
38	Котельная Лесозавода, ул. Лесозаводская, 23	0.00	19.97	11.04	19.97	0.00	57.55	0.00	57.55
ЕТО №3. ОАО "Ижевский электромеханический завод Купол"									
39	Котельная площадки 1, ул. Песочная, 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
40	Котельная площадки 5, ул. Молодежная, 111	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ЕТО №4. ОАО "Редуктор"									
41	Котельная ОАО "Редуктор", ул. Кирова, 172	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ЕТО №5. ООО "Мечел-энерго"									
42	Котельная ООО "Мечел-энерго", ул. Новоажимова, 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ЕТО №6. АО "Дорожное предприятие Ижевское"									
43	Котельная АО "ДП Ижевское", ул. 7км Якшур-Бодьинского тр., 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ЕТО №7. ООО "Альтаир"									
44	Котельная ООО "Альтаир", ул. Воткинское шоссе, 31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ЕТО №8. ООО СК "Стройторг"									
45	Котельная ООО «СК «Стройторг», ул. Пойма, 17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

№ п/п	Наименование источника	Среднее время восстановления, час							
		2017				2018			
		теплоснабжения после повреждения в магистральных сетях в ОЗП	отопления после повреждения в распределительных сетях отопления	ГВС после повреждения в сетях ГВС	отопления после повреждения в магистральных и распределительных сетях	теплоснабжения после повреждения в магистральных сетях в ОЗП	отопления после повреждения в распределительных сетях отопления	ГВС после повреждения в сетях ГВС	отопления после повреждения в магистральных и распределительных сетях
ЕТО №9. МУП г. Ижевска "Муниципальная управляющая компания Спецдомуправление"									
46	Котельная ТКУ № 7, ул. Дружбы, 23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
47	Котельная ТКУ № 8, ул. Степная, 736	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ЕТО №10. ООО "Ижевский радиозавод"									
48	Котельная ООО "ИРЗ-энерго", ул. Базисная, 19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ЕТО №11. АО Санаторий "Металлург"									
49	Котельная АО Санаторий "Металлург", ул. Курортная, 2	0.00	23.44	17.60	23.44	0.00	0.00	0.00	0.00
ЕТО №12. ООО "Котельная двадцатого энергорайона"									
50	Котельная ООО «Котельная двадцатого энергорайона», ул. Строителей, 66а	0.00	17.25	14.50	17.25	0.00	24.50	0.00	24.50
ЕТО №13. ООО "Удмуртэнерго-нефть"									
51	Котельная ООО "Удмуртэнерго-нефть", ул. Новосмирновская, 19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ЕТО №14. ООО "Удмуртская топливная компания"									
52	Котельная ООО «Удмуртская топливная компания», ул. Мельничная, 45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ЕТО №15. ООО "Ижевский нефтеперерабатывающий завод"									
53	Котельная ООО «ИНПЗ», Пойма, 1156	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ЕТО №16. БПОУ УР "ИАТ"									
54	Котельная БПОУ УР «ИАТ», Автономная, 81 (ПУ-23)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ЕТО №17. ООО "Конструктор-ТМ"									
55	Котельная ООО «Конструктор-ТМ», К.Маркса, 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ЕТО №18. ООО "Геосейс-Групп"									
56	Котельная ООО «Геосейс – Групп», Гагарина, 100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

№ п/п	Наименование источника	Среднее время восстановления, час							
		2017				2018			
		теплоснабжения после повреждения в магистральных сетях в ОЗП	отопления после повреждения в распределительных сетях систем отопления	ГВС после повреждения в сетях ГВС	отопления после повреждения в магистральных и распределительных сетях	теплоснабжения после повреждения в магистральных сетях в ОЗП	отопления после повреждения в распределительных сетях систем отопления	ГВС после повреждения в сетях ГВС	отопления после повреждения в магистральных и распределительных сетях
ЕТО №19. АУ УР "РССК им. Демидова А.М."									
57	Котельная спорткомпл. им. Демидова, ул. Славянское шоссе, 0/13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ЕТО №20. БУЗ УР "Детский санаторий Изумрудный"									
58	Котельная санатория "Изумрудный", ул. 5км Якшур-Бодьинского тр.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ЕТО №21. ООО "МАН"									
59	Котельная ООО «МАН», Кирзаводская,12	0.00	22.92	2.50	22.92	0.00	0.00	0.00	0.00
ЕТО №22. ООО "Декоративно-цветочные культуры"									
60	Котельная ООО "ДЦК", ул. Оранжевая, 24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

2.2. Описание процедур диагностики состояния тепловых сетей и планирования капитальных (текущих) ремонтов

2.2.1. Общие положения

С целью обеспечения безаварийной эксплуатации трубопроводов осуществляется их техническое освидетельствование согласно «Правилам технической эксплуатации тепловых энергоустановок». В соответствии с РД 153-34.0-20.522-99 «Типовая инструкция по периодическому техническому освидетельствованию трубопроводов тепловых сетей» в процессе эксплуатации при обнаружении утонения стенки трубы более чем на 20% от проектной толщины принимается решение о возможности дальнейшей эксплуатации трубопровода или необходимости проведения ремонтных работ.

Процедуры диагностики состояния тепловых сетей и планирования капитальных (текущих) ремонтов трубопроводов тепловых сетей в системах теплоснабжения г. Оренбурга производятся в соответствии с утвержденными графиками.

Диагностика сетей проводится по утверждаемым планам шурфовок. Ежегодно выполняются исследования металла труб тепловых сетей и экспертиза промышленной безопасности сторонними организациями. По результатам инженерной диагностики составляются и корректируются планы перспективных ремонтов и переключений тепловых сетей.

По истечении расчетного срока службы (расчетного ресурса) трубопровод должен пройти техническое диагностирование по методике, согласованной с Госгортехнадзором России, или демонтирован. Техническое диагностирование должно выполняться организацией, имеющей лицензию Госгортехнадзора России на проведение экспертизы промышленной безопасности. Методика технического диагностирования трубопроводов тепловых сетей разработана в целях повышения промышленной безопасности трубопроводов тепловых сетей. Методика соответствует законодательству Российской Федерации в области эксплуатации, экспертизы промышленной безопасности и оценки остаточного ресурса трубопроводов тепловых сетей и учитывает передовой опыт отечественных и зарубежных компаний в области диагностики и оценки рисков на трубопроводах. Настоящая Методика определяет объем, рекомендуемый порядок и правила определения технического состояния и срока безопасной эксплуатации трубопроводов тепловых сетей. Методика устанавливает требования к программам диагностирования трубопроводов, приборному и инструментальному обеспечению диагностических работ, к исходным данным и результатам диагностики, содержит принципы и основные положения анализа и обработки результатов диагностики, перечень критериев отбраковки, основные положения и подходы к оценке остаточного ресурса.

Техническое диагностирование трубопроводов производится с целью:

- оценки фактического состояния эксплуатируемого трубопровода;
- оценки срока безопасной эксплуатации;
- разработки рекомендаций по дальнейшей эксплуатации трубопроводов.

Задачами технического диагностирования трубопроводов являются:

- оценка базовых характеристик эксплуатируемого трубопровода;
- диагностирование и контроль технического состояния;
- ранжирование эксплуатируемых трубопроводов по их надежности;
- прогнозирование технического состояния.

Решение о проведении технического диагностирования трубопроводов принимает организация-владелец трубопровода. Работы по техническому диагностированию проводятся экспертной организацией на основании договора с организацией-владельцем трубопровода.

2.2.2. Перечень типовых средств контроля и измерений для диагностики трубопроводов

Перечень типовых средств контроля и измерений представлен в таблице 2.2.1.

Для диагностики трубопроводов должны применяться приборы с характеристиками не хуже указанных в табл. 2.2.1.

Таблица 2.2.1. Перечень типовых средств контроля и измерений

№ п/п	Тип прибора	Назначение	Технические характеристики
1	Индикаторы зон концентраций напряжений по методу магнитной памяти металла	Определение магнитных аномалий в трубопроводе	Диапазон измерения величины H_r , А/м – от -2000 до +2000
2	Акустические томографы	Определение зон повышенных механических напряжений в трубопроводе	Точность определения местоположения течи – 1% от длины участка
3	Акустический течеискатель	Определение мест утечек	
4	Корреляционный течеискатель	Определение мест утечек на сложных участках трубопроводов	Разрешающая способность, м – 1.
5	Трассопоисковые системы и системы обнаружения повреждений наружного изоляционного покрытия трубопроводов	Поиск подземных коммуникаций, определение местоположения и глубины залегания, обнаружение дефектов наружного изоляционного покрытия трубопроводов, измерение градиентов	Разрешающая способность, см – 1. Погрешность измерения при глубине залегания до 5 м – 15 см, до 20 м – 25 см.
6	Приборы и инструменты для визуального и измерительного контроля (лупа, зеркало и линейки, шаблоны, штангенциркули, глубиномеры и т.д.)	Визуальное обнаружение и измерение линейных размеров поверхностных дефектов	
7	Регистратор потенциалов трубопровода	Измерение потенциалов трубопровода	Погрешность измерения, В – 0,01.
8	Медносульфатные электроды сравнения	Обеспечение электрической цепи при измерениях потенциалов	
9	Приборы измерения удельных сопротивлений	Измерений удельных сопротивлений грунтов	Погрешность измерения, Ом – 0,1.
10	Ультразвуковые толщиномеры, в том числе сканирующие	Измерение толщины изделий из конструкционных металлических сплавов при одностороннем доступе к ним	Диапазон измеряемых толщин, мм – от 0,5 до 50,0. Температура окружающего воздуха, °С – от -30 до +50.
11	Ультразвуковые дефектоскопы, в том числе сканирующие. Комплект контрольных образцов для настройки ультразвукового дефектоскопа	Поиск и измерение параметров внутренних дефектов в сварных соединениях и основном металле	Частотный диапазон, МГц – от 1 до 10. Диапазон рабочих температур, °С – от -20 до +50. Площадь минимально выявляемого дефекта, мм ² – от 0,8 до 1,0.

2.2.3. Проведение технического диагностирования

Для лиц осуществляющих обследование должен быть обеспечен полный доступ к участкам трубопроводов, подлежащим диагностированию. При отсутствии доступа к трубопроводу в тепловой камере или канале, связанным с затоплением, занесением грунтом, либо по иным причинам, работы по устранению причин возлагаются на организацию-владельца трубопровода. Поверхности трубопровода, подлежащие контролю, должны быть очищены от загрязнений. Объем контроля трубопровода определяется требованиями настоящей Методики, а качество подготовки поверхностей – требованиями нормативных документов на применяемые методы контроля. В случае обнаружения утечек теплоносителя на любом этапе технического диагностирования, работы по диагностированию приостанавливаются до устранения утечек. Выполнение мероприятий по устранению утечек обеспечивает организация-владелец трубопровода. Окончание работ по техническому диагностированию допускается только в случае устранения всех найденных утечек. Непосредственно работы по обследованию трубопровода выполняются в соответствии с требованиями нормативной документации на соответствующие методы контроля. Все проводимые работы протоколируются. При обнаружении дефектов производится их обязательная фотофиксация с отметкой в протоколе.

В случае обнаружения дефектов, которые оказывают влияние на целостность трубопровода и существенно снижают его надежность, проводящие контроль лица должны уведомить ответственного представителя организации-владельца трубопровода о найденных неисправностях.

Сбор информации о трубопроводе:

На первом этапе проводится сбор информации о трубопроводе. Информацию предоставляет организация-владелец трубопровода. Достоверность предоставляемой информации обеспечивает руководитель данной организации. Собранная информация группируется отдельно для каждого участка трубопровода. Перечень документации, которую предоставляет организация-владелец трубопровода:

- паспорт трубопровода;
- схема на отдельный участок тепловых сетей (изображение в плане отдельного участка теплосетей с указанием диаметров, обозначением тепловых пунктов, тепловых камер, компенсаторов, задвижек, неподвижных опор);
- геосъемка трубопровода;
- акты гидравлических испытаний;
- проект электрохимической защиты (при наличии);
- акты приборного электрометрического обследования (при наличии);
- журнал анализов сетевой воды;
- журнал дефектов;
- журнал контрольных обходов тепловых сетей (не старше года);
- акт плановых шурфовок подземных прокладок (не старше года).

Дополнительно предоставляются другая документация, необходимая для выполнения работ.

Обследование трубопровода интегральными методами:

Обследование трубопроводов тепловых сетей производится при помощи интегральных методов, позволяющих проводить экспресс-диагностирование по всей длине трубопровода

без выполнения шурфов. Использование интегральных методов позволяет выявить наиболее вероятные локальные дефектные участки трубопроводов. Ниже перечислены методы, применяемые при интегральном обследовании трубопроводов тепловой сети.

Контроль методом магнитной памяти металла:

Метод магнитной памяти металла позволяет диагностировать трубопровод с поверхности земли, что существенно повышает его производительность и не требует непосредственного доступа к трубопроводу. Основной целью использования данного метода является поиск аномалий магнитного поля, которые могут свидетельствовать о зонах концентраций напряжений на трубопроводе, что, в свою очередь, может свидетельствовать о наличии развивающихся дефектов типа трещин либо о наличии существенных изменений в геометрии трубопровода.

Контроль методом акустической томографии:

Использование метода акустической томографии позволяет определить области повышенных напряжений трубопровода косвенным методом. В найденных зонах концентрации механических напряжений процессы коррозии и усталости протекают с большей интенсивностью, чем на других участках трубопровода. Соответственно применение метода акустической томографии проводится для поиска наиболее вероятных мест развития повреждений трубопровода. Таким образом, данный метод позволяет определить наиболее уязвимые локальные участки трубопровода.

Электрометрические изыскания:

Электрометрические изыскания проводятся в соответствии с ГОСТ 9.602-2005 Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии только для трубопроводов в бесканальной прокладке. В электрометрические изыскания входит следующий перечень работ:

Определение мест повреждений изоляционного покрытия:

Поиск повреждений изоляционного покрытия осуществляется специализированными системами контроля изоляции, основанными на методе Пирсона. Суть метода: измерение падения напряжения на поверхности земли между двумя стальными электродами, создаваемого переменным током в земле, стекающим с трубы в местах повреждения покрытия. Область применения метода – локализация сравнительно крупных сквозных повреждений в защитном покрытии трубопровода. Определение мест сквозных повреждений изоляции трубопровода в бесканальной прокладке позволяет определить зоны подверженные влиянию наружной коррозии.

Проверка технического состояния электрозащитных установок:

В процессе проверки технического состояния электрозащитных установок проводится внешний осмотр всех элементов установки с целью выявления внешних дефектов, определение выходных параметров (ток, напряжение, потенциал относительно неполяризуемого медно-сульфатного электрода сравнения в точке дренажа), а также определение расчётного значения сопротивления растеканию тока анодного заземления. Устанавливается запас номинальных параметров по току и мощности.

Определение наличия блуждающих токов в земле:

Блуждающие токи могут существенно усиливать процесс электрохимической коррозии. Соответственно целью определения их наличия в земле является выявление участков трубопровода, на которых протекание коррозионного процесса наиболее интенсифицировано.

Определение опасности постоянных блуждающих токов:

Опасным влиянием блуждающего постоянного тока на трубопровод тепловой сети является наличие изменяющегося по знаку и значению смещения потенциала трубопровода по отношению к его стационарному потенциалу (знакопеременная зона) или наличие только положительного смещения потенциала, как правило, изменяющегося по значению (анодная зона). Регистрация данных проводится в местах возможного подключения контактных измерительных приборов.

Измерение потенциала трубопровода при контроле эффективности электрохимической защиты:

Контроль эффективности электрохимической защиты производится путем фиксации значений суммарного потенциала, поляризационного потенциала и тока поляризации вспомогательного электрода; замеры производятся относительно неполяризуемого медно-сульфатного электрода сравнения. Регистрация данных проводится в местах возможного подключения контактных измерительных приборов. Данные замеры позволяют выявить зоны с недопустимо высокими значениями поляризационного потенциала. Что, в свою очередь, позволяет откорректировать работу активной защиты трубопроводов – электрозащитных установок.

Определение коррозионной агрессивности грунта в полевых условиях:

Оценка коррозионной агрессивности грунта позволяет получить дополнительную информацию о зонах с повышенным риском развития коррозионных процессов.

2.2.4. Методы испытаний (гидравлических, температурных, на тепловые потери) тепловых сетей

На тепловых сетях в городе проводят следующие виды испытаний:

1. Испытания на плотность и прочность проводятся в соответствии с «Правилами устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды», «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации», «Типовой инструкцией по технической эксплуатации систем транспорта и распределения тепловой энергии» и местной инструкцией.

Испытания проводятся после окончания отопительного сезона и в летний период после капитальных ремонтов. Испытания проводятся по рабочим программам. Испытательное давление выбирается не менее 1,25 максимального рабочего, рассчитанного на предстоящий сезон. Испытания проводятся по зонам теплоснабжения. Для эффективности испытаний организуются отдельные этапы (испытываемые участки) внутри каждой зоны. Испытательные давления создаются сетевыми насосами теплоисточников и ПНС. После проведения испытаний составляется акт.

2. Испытания на максимальную температуру проводятся в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации», «Типовой инструкцией по технической эксплуатации систем транспорта и распределения тепловой энергии» и местной инструкцией. Испытания проводятся не реже одного раза в 5 лет. Испытания проводятся в конце отопительного периода с отключением внутренних систем детских и лечебных учреждений. Испытания проводятся по зонам теплоснабжения. Максимальная испытательная температура соответствует температуре срезки по источнику на предстоящий отопительный сезон. После проведения испытаний составляется акт.

3. Испытания на тепловые потери проводятся в соответствии с требованиями ПТЭ, по утвержденным ОАО «ОРГРЭС» «Методическим указаниям по определению тепловых потерь водяных тепловых сетях» РД 34.09.255-97 по утвержденному графику. Испытания проводятся не реже одного раза в 3 года. Испытаниям подвергаются отдельные магистрали или участки сети с характерными условиями эксплуатации. Последние испытания проводились в 2013 г. Данные, полученные в результате испытаний, используются для разработки нормативов тепловых потерь через изоляцию. После проведения испытаний выпускают отчет с результатами расчетов.

4. Испытания на гидравлические потери (пропускную способность) проводятся в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации», «Типовой инструкцией по технической эксплуатации систем транспорта и распределения тепловой энергии» по утвержденному графику. Испытаниям подвергаются отдельные магистрали или участки сети с характерными условиями эксплуатации. Данные, полученные в результате испытаний, используются для разработки гидравлических режимов и разработки энергетических (режимных) характеристик. После проведения испытаний выпускают отчет с результатами расчетов.

В соответствии с требованиями ПТЭ, каждое предприятие, эксплуатирующее тепловые сети, обязано проводить необходимые регламентные испытания тепловых сетей, объем и периодичность которых определены в ПТЭ.

2.3. Описание периодичности и соответствия техническим регламентам и иным обязательным требованиям процедур летних ремонтов с параметрами и методами испытаний (гидравлических, температурных, на тепловые потери) тепловых сетей

В соответствии с п. 6.2.13 Правил Технической эксплуатации тепловых энергоустановок в организациях, эксплуатирующих тепловые сети, проводятся испытания на прочность и плотность для выявления дефектов не позже, чем через 2 недели после окончания отопительного сезона.

В соответствии с п. 6.2.32 Правил Технической эксплуатации тепловых энергоустановок в организациях, эксплуатирующих тепловые сети, проводятся испытания на максимальную температуру теплоносителя, на определение тепловых и гидравлических потерь 1 раз в 5 лет.

Процедуры диагностики состояния тепловых сетей и планирования капитальных (текущих) ремонтов трубопроводов тепловых сетей источников теплоснабжения г. Ижевска производятся в соответствии с утвержденным графиком.

Диагностика сетей проводится по утверждаемым планам шурфовок. Ежегодно выполняются исследования металла труб тепловых сетей и экспертиза промышленной безопасности сторонними организациями.

По результатам инженерной диагностики составляются и корректируются планы перспективных ремонтов и перекладок тепловых сетей.

Содержание тепловых сетей в работоспособном, технически исправном состоянии осуществляется в соответствии с Правилами технической эксплуатации тепловых энергоустановок, утвержденными приказом Минэнерго от 24.03.2003 № 115, Типовой инструкцией по технической эксплуатации тепловых сетей систем коммунального теплоснабжения, утвержденной Приказом Госстроя РФ от 13.12.2000 № 285 и Правилами организации технического обслуживания и ремонта оборудования, зданий и сооружений электростанций и сетей.

Ежегодно, при подготовке к отопительному сезону проводятся работы по реконструкции, модернизации, капитальному и текущему ремонту сетей и сооружений на них, производятся гидравлические испытания наружных трубопроводов отопления и внутреннего оборудования ЦТП.

Комплекс проводимых работ включает в себя:

- техническое обслуживание;
- проведение диагностического обследования и анализа повреждаемого оборудования и установление на основании этих данных оптимальных сроков проведения капитальных ремонтов;
- ремонт оборудования, зданий и сооружений;
- своевременное и полное обеспечение эксплуатационных и ремонтных работ необходимыми материалами, запасными частями и оборудованием;
- внедрение прогрессивных форм организации и управления ремонтом, специализации ремонтных работ, комплексной механизации и передовой технологии;
- контроль качества выполняемых работ в процессе ремонта.

Раздел 3. Обоснование результатов оценки вероятности отказа (аварийной ситуации) и безотказной (безаварийной) работы системы теплоснабжения по отношению к потребителям, присоединенным к магистральным и распределительным теплопроводам

Важным свойством ТС является малая вероятность полного отказа системы. Для ТС с большим количеством элементов характерны частичные отказы, приводящие к отключению или снижению уровня теплоснабжения одного или части потребителей.

Для того, чтобы обеспечить выполнение основной функции ТС – надежную подачу тепловой энергии потребителям, рассредоточенным по узлам сети, в соответствии с их индивидуальными требованиями, надежность ТС необходимо оценивать узловыми показателями.

Другая важная особенность ТС – наличие временного резерва, который создается аккумулирующей способностью отапливаемых зданий, а также возможностью некоторого снижения температуры воздуха в зданиях против расчетного значения во время восстановления теплоснабжения после отказа (при ограничении частоты отказов и их глубины в соответствии с физиологическими требованиями к температурному режиму в зданиях).

Временной резерв может быть увеличен резервированием ТС, позволяющим поддерживать в послеаварийных режимах некоторый (пониженный) уровень теплоснабжения потребителей. Резервирование ТС, наряду с повышением качества и надежности конструкций, теплопроводов и оборудования, является основным средством обеспечения требуемого уровня надежности теплоснабжения.

Надежность пониженного уровня теплоснабжения потребителей оценивается вероятностью безотказной работы P_j , представляющей собой вероятность того, что в течение отопительного периода температуре воздуха в зданиях j -го потребителя не опустится ниже граничного значения.

В ТС без резервирования величина K_j имеет наибольшее значение по сравнению с резервированной сетью, а P_j наименьшее. Введение в сеть минимальной структурной избыточности и дальнейшее увеличение объема резервирования ведут к повышению надежности обеспечения пониженного уровня теплоснабжения (значение P_j растет), что обусловлено увеличением временного резерва потребителей при отказах элементов резервированной части сети. Однако одновременно уменьшается надежность обеспечения расчетного уровня, т.е. значение K_j (при норме аварийной подачи тепла меньше единицы по отношению к расчетной, что чаще всего имеет место). Это связано с тем, что в резервированной сети расчетное теплоснабжение потребителя нарушается не только при отказах элементов, входящих в путь его теплоснабжения, но и элементов кольцевой части сети, гидравлически связанной с этим потребителем. Таким образом, если в тупиковой сети значения P_j удовлетворяют нормативному значению, резервирования сети не требуется. В противном случае должен быть определен такой объем резервирования, при котором значения P_j удовлетворяют своему нормативу, а значения K_j своего норматива не нарушат.

Если в сети без резервирования величина показателя K_j меньше нормативного значения, это значит, что масштабы системы завышены и необходимо уменьшить радиус действия и общую длину сети от данного источника.

То же самое необходимо сделать, если при увеличении объема резервирования ТС величина показателя K_j становится меньше нормативного значения, а показатель P_j еще не достиг своего нормативного значения.

На рис 3.1.1 приведена классификация единичных свойств надежности.

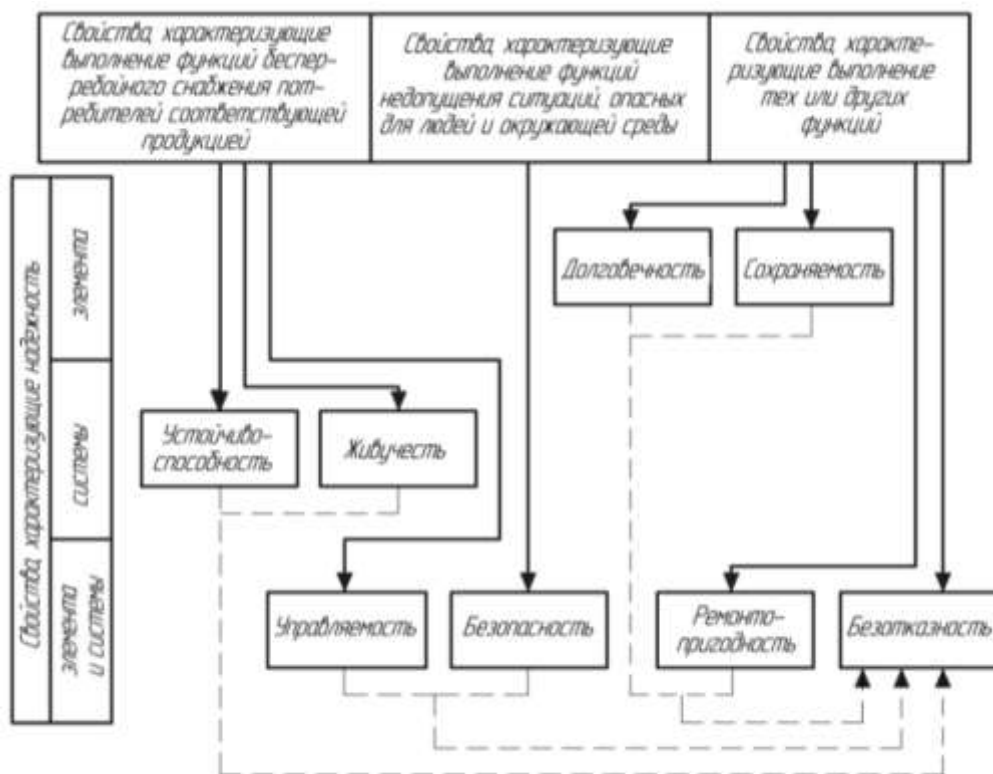


Рис. 3.1.1. Классификация единичных свойств надежности

Единичные свойства надежности могут быть классифицированы по двум признакам.

В качестве первого классификационного признака использованы функции, задаваемые объекту. Вторым признаком является класс объекта, поскольку одни свойства характеризуют надежность только элементов системы, другие – только систему в целом (совокупности элементов), а третьи – как элементов, так и систем.

Пунктирные линии, ведущие к прямоугольнику, отмечающему свойство безотказности, означают, что прямо или косвенно снижение уровня долговечности и сохраняемости (элементы ЭС), устойчивости и живучести (СЭ), ремонтпригодности, управляемости и безопасности (любые объекты энергетики) может в конечном счете привести к снижению безотказности.

Поэтому **безотказность – наиболее общее из всех единичных свойств.**

В программно-расчетном комплексе ZuluThermo 7.0 с помощью модуля «Надежность» были рассчитаны показатели надежности, в том числе, вероятность безотказной работы.

В Приложениях 1 и 2 данной Главы приведены значения вероятности безотказной работы каждого участка тепловой сети и каждого потребителя соответственно.

Результаты расчета сведены в табл. 3.1.1.

Таблица 3.1.1

№ п/п	Наименование источника	Степень надежности системы теплоснабжения	Средняя вероятность безотказной работы системы
ЕТО № 1. Филиал «Удмуртский» ПАО «Т Плюс»			
1	Ижевская ТЭЦ-1, пр. Дерябина, 7	высоконадежная	0,967161
2	Ижевская ТЭЦ-2, Воткинское шоссе, 284	высоконадежная	0,956872

Раздел 4. Обоснование результатов оценки коэффициентов готовности теплопроводов к несению тепловой нагрузки

Надежность расчетного уровня теплоснабжения потребителей оценивается **коэффициентом готовности K_j** , представляющим собой вероятность того, что в произвольный момент времени будет обеспечен расчетный уровень теплоснабжения j -го потребителя (среднее значение доли отопительного сезона, в течение которой теплоснабжение j -го потребителя не нарушается).

В тепловых сетях без резервирования величина K_j имеет наибольшее значение по сравнению с резервированной сетью, а P_j наименьшее. Введение в сеть минимальной структурной избыточности и дальнейшее увеличение объема резервирования ведут к повышению надежности обеспечения пониженного уровня теплоснабжения (значение P_j растет), что обусловлено увеличением временного резерва потребителей при отказах элементов резервированной части сети.

Однако одновременно уменьшается надежность обеспечения расчетного уровня, т.е. значение K_j (при норме аварийной подачи тепла меньше единицы по отношению к расчетной, что чаще всего имеет место). Это связано с тем, что в резервированной сети расчетное теплоснабжение потребителя нарушается не только при отказах элементов, входящих в путь его теплоснабжения, но и элементов кольцевой части сети, гидравлически связанной с этим потребителем.

Таким образом, если в тупиковой сети значения P_j удовлетворяют нормативному значению, резервирования сети не требуется. В противном случае должен быть определен такой объем резервирования, при котором значения P_j удовлетворяют своему нормативу, а значения K_j своего норматива не нарушат.

Если в сети без резервирования величина показателя K_j меньше нормативного значения, это значит, что масштабы системы завышены и необходимо уменьшить радиус действия и общую длину сети от данного источника.

То же самое необходимо сделать, если при увеличении объема резервирования ТС величина показателя K_j становится меньше нормативного значения, а показатель P_j еще не достиг своего нормативного значения.

В программно-расчетном комплексе ZuluThermo 7.0 с помощью модуля «Надежность» были рассчитаны показатели надежности, в том числе, коэффициенты готовности.

Результаты сведены в Томе 2 Приложение к Главе 11.

По результатам расчета можно сделать вывод о том, что у всех рассматриваемых потребителей значения показателя надежности, а именно коэффициента готовности являются выше нормативного значения.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что все рассматриваемые системы теплоснабжения не имеют завышенного масштаба, радиус действия рассматриваемых источников и общая длина сети рассматриваемых источников теплоснабжения не являются завышенным.

Раздел 5. Обоснование результатов оценки недоотпуска тепловой энергии по причине отказов (аварийных ситуаций) и простоев тепловых сетей и источников тепловой энергии

В программно-расчетном комплексе ZuluThermo 7.0 с помощью модуля «Надежность» были рассчитаны показатели надежности, в том числе, средний суммарный недоотпуск теплоты. Полученные результаты сведены в табл. 5.1.1

Таблица 5.1.1

№ п/п	Наименование источника	Средний суммарный недоотпуск теплоты (Гкал/от.период)
ЕТО № 1. Филиал «Удмуртский» ПАО «Т Плюс»		
1	Ижевская ТЭЦ-1, пр. Дерябина, 7	14131,96
2	Ижевская ТЭЦ-2, Воткинское шоссе, 284	87273,29
ОАО «Ижевский механический завод»		
3	Котельная ОАО "ИМЗ", ул. Промышленная, 8	166,34
ОАО «Ижевский завод нефтяного машиностроения»		
4	Котельная ОАО "Ижнефтемаш", ул. Орджоникидзе, 2	11,42
Филиал «УПП № 821» ФГУП «ГУССТ № 8 при Спецстрое России»:		
5	Котельная Филиал «УПП № 821» «ГУССТ № 8 при Спецстрое России», ул. К. Маркса, 1в	-
ЗАО «Ижевский опытно-механический завод»		
6	Котельная ЗАО «ИОМЗ», ул. Гагарина, 51б	-
ООО «Автокотельная»		
7	Котельная ООО "Автокотельная", ул. Автозаводская, 5	88,08
ООО "Удмуртские коммунальные системы"		
8	Котельная Дружба, ул. Дружбы, 2в	28,63
9	Котельная Гагарина, 27а, ул. Гагарина, 27а	2,85
10	Котельная Гагарина, 24а, ул. Гагарина, 24а	2,54
11	Котельная Гагарина, 35 (д/с 60), ул. Гагарина, 35	-
12	Котельная школы № 65, ул. Щедрина, 1	0,0074
13	Котельная школы № 36, ул. Камская, 6а	0,0011
14	Котельная Июльская, 38, ул. Июльская, 38	5,68
15	Котельная школы № 6, ул. Калининградская, 23	0,0019
16	Котельная школы № 38, ул. Татарская, 92а	0,177
17	Котельная школы № 12, ул. Азина, 325	0,0119
18	Котельная школы № 10, ул. Степная, 81	0,0045
19	Котельная Азина, 112, ул. Азина, 112	0,0006
20	Котельная Короткая, 93, ул. Короткая, 93	0,0951
21	Котельная ул. Сельская, 16, ГПО	0,8
22	Котельная ул. 1-я Донская, 12	0,0001
23	Котельная пр. Халтурина, 17	0,0004
24	Котельная пос. Октябрьский, 2	0,0065
25	Котельная сан. «Медведево»	-
26	Котельная «Люлли», ул. Люллинская, 62	0,1159
27	Котельная д/с № 107, ул. Азина, 277	0,0004

№ п/п	Наименование источника	Средний суммарный недоотпуск теплоты (Гкал/от.период)
28	Котельная «Костина мельница» ул. Аграрная, 28	1,164
29	Котельная свх Медведево	0,9585
30	Котельная «Липовая роща», ул. Оружейников, 51	0,0078
31	Котельная пр. Михайлова, 26б	0,0003
32	Котельная "Ялтинская, 55а", ул. Ялтинская, 55а	0,4868
ООО «Энерготерм»		
33	Котельная ООО «Энерготерм», Гагарина, 75	-
ОАО «ИПОПАТ»		
34	Котельная ОАО «ИПОПАТ», ул. Гагарина, 1	-
МУП г. Ижевска "Муниципальная управляющая компания Спецдомуправление"		
35	Котельная по ул. Механизаторской, 22 (ранее МСЧ ОАО «РЖД»), ул. Механизаторской, 22	-
36	Котельная ДОП РЖД по ул. Гагарина, 38	-
ЕТО №2. ООО "Районная теплоснабжающая компания"		
37	Котельная "13 улицы", ул. Новоажимова, 13	1378,95
38	Котельная Лесозавода, ул. Лесозаводская, 23	405,85
ЕТО №3. ОАО "Ижевский электромеханический завод Купол"		
39	Котельная площадки 1, ул. Песочная, 3	-
40	Котельная площадки 5, ул. Молодежная, 111	-
ЕТО №4. ОАО "Редуктор"		
41	Котельная ОАО "Редуктор", ул. Кирова, 172	-
ЕТО №5. ООО "Мечел-энерго"		
42	Котельная ООО "Мечел-энерго", ул. Новоажимова, 1	-
ЕТО №6. АО "Дорожное предприятие Ижевское"		
43	Котельная АО "ДП Ижевское", ул. 7км Якшур-Бодьинского тр., 5	-
ЕТО №7. ООО "Альтаир"		
44	Котельная ООО "Альтаир", ул. Воткинское шоссе, 31	-
ЕТО №8. ООО СК "Стройторг"		
45	Котельная ООО «СК «Стройторг», ул. Пойма, 17	-
ЕТО №9. МУП г. Ижевска "Муниципальная управляющая компания Спецдомуправление"		
46	Котельная ТКУ № 7, ул. Дружбы, 23	-
47	Котельная ТКУ № 8, ул. Степная, 73б	-
ЕТО №10. ООО "Ижевский радиозавод"		
48	Котельная ООО "ИРЗ-энерго", ул. Базисная, 19	-
ЕТО №11. АО Санаторий "Металлург"		
49	Котельная АО Санаторий "Металлург", ул. Курортная, 2	-
ЕТО №12. ООО "Котельная двадцатого энергорайона"		
50	Котельная ООО «Котельная двадцатого энерго-района», ул. Строителей, 66а	-
ЕТО №13. ООО "Удмуртэнергонефть"		
51	Котельная ООО "Удмуртэнергонефть", ул. Ново-Смирновская, 19	-
ЕТО №14. ООО "Удмуртская топливная компания"		

№ п/п	Наименование источника	Средний суммарный недоотпуск теплоты (Гкал/от.период)
52	Котельная ООО «Удмуртская топливная компания», ул. Мельничная, 45	-
ЕТО №15. ООО "Ижевский нефтеперерабатывающий завод"		
53	Котельная ООО «ИНПЗ», Пойма, 1156	-
ЕТО №16. БПОУ УР "ИАТ"		
54	Котельная БПОУ УР «ИАТ», Автономная, 81 (ПУ-23)	-
ЕТО №17. ООО "Конструктор-ТМ"		
55	Котельная ООО «Конструктор-ТМ», К.Маркса, 1	-
ЕТО №18. ООО "Геосейс-Групп"		
56	Котельная ООО «Геосейс – Групп», Гагарина, 100	-
ЕТО №19. АУ УР "РССК им. Демидова А.М."		
57	Котельная спорткомпл. им. Демидова, ул. Славянское шоссе, 0/13	-
ЕТО №20. БУЗ УР "Детский санаторий Изумрудный"		
58	Котельная санатория "Изумрудный", ул. 5км Як-шур-Бодьинского тр.	-
ЕТО №21. ООО "МАН"		
59	Котельная ООО «МАН», Кирзаводская, 12	-
ЕТО №22. ООО "Декоративно-цветочные культуры"		
60	Котельная ООО "ДЦК", ул. Оранжевая, 24	-

Раздел 6. Предложения, обеспечивающие надежность систем теплоснабжения

6.1. Качество элементов системы теплоснабжения

Надежность систем теплоснабжения определяется:

- качеством элементов теплоснабжения;
- структурным, временным, нагрузочным и функциональным резервированием в системе теплоснабжения;
- уровнем автоматизации управления технологическими процессами производства, транспортировки, распределения и потребления тепловой энергии;
- качеством выполнения строительно-монтажных и ремонтных работ.

Статистические данные о причинах технологических нарушений в системах теплоснабжения объектов ЖКХ МО г. Ижевск свидетельствуют об удовлетворительном качестве элементов систем и, прежде всего, элементов тепловых сетей: металла труб, тепловой изоляции, запорной арматуры, конструкций теплопроводов и каналов, защиты теплопроводов от внутренней и наружной коррозии.

Защита труб от внутренней коррозии, как известно, выполняется путем повышения pH в пределах рекомендаций ПТЭ, уменьшения содержания кислорода в сетевой воде, покрытия внутренней поверхности стальных труб антикоррозионными составами или применения коррозионностойких сталей, применения безреагентного электрохимического способа обработки воды, применения водоподготовки и деаэрации подпиточной воды, применения ингибиторов коррозии. Для контроля за внутренней коррозией на подающих и обратных трубопроводах водяных тепловых сетей на выводах с источника теплоты и в наиболее характерных местах предусматривается установка индикаторов коррозии. Многофакторность коррозионных процессов не позволяет сформировать единые рекомендации. Конкретные мероприятия определяются на основе аудита систем с выявлением причин интенсивной коррозии и способов их предотвращения.

При защите труб от наружной коррозии предусматриваются конструктивные решения в соответствии с требованиями РД 153-34.0-20.518 [7]. Так, для конструкций теплопроводов в пенополиуретановой теплоизоляции с герметичной наружной оболочкой нанесение антикоррозионного покрытия на стальные трубы не требуется, но обязательно устанавливается устройство системы оперативного дистанционного контроля, сигнализирующее о проникновении влаги в теплоизоляционный слой, при использовании труб из ВЧШГ, теплопроводов в пенополимерминеральной теплоизоляции независимо от способов прокладки защита от наружной коррозии металла труб не требуется. Для конструкций теплопроводов с другими теплоизоляционными материалами независимо от способов прокладки применяются антикоррозионные покрытия, наносимые непосредственно на наружную поверхность стальной трубы. Неизолированные в заводских условиях концы трубных секций, отводов, тройника и других металлоконструкций покрываются антикоррозионным слоем на транзитных участках тепловых сетей, а также в камерах с ответвлениями труб устанавливаются поперечные токопроводящие перемычки. На сальниковых компенсаторах токопроводящие перемычки выполняются из многожильного медного провода, кабеля, стального троса. В остальных случаях применяется прутковая или полосовая сталь. Сечение перемычек определяется расчетным путем и принимается не менее 50 мм² (по меди). Длина перемычек определяется с учетом максимального

теплового удлинения трубопровода. Стальные перемычки обеспечиваются защитным покрытием от коррозии.

В ходе эксплуатации многочисленных тепловых сетей установлено, что при температуре 70-80 °С протекает интенсивный процесс наружной коррозии, имеющий язвенный характер, приводящий к значительному коррозионному повреждению металлических поверхностей, контактирующих с увлажненной тепловой изоляцией. Одним из возможных способов уменьшения отказов тепловой сети в результате коррозионных повреждений теплопроводов с канальной и бесканальной прокладкой может стать ввод режима работы тепловой сети при повышенной температуре в подающем трубопроводе в летний период. Так, по результатам проведенных исследований и наблюдений в эксплуатационных условиях Москвы установлено, что повышение температуры теплоносителя в летний период до 100 °С приводит к подсушиванию тепловой изоляции и снижению интенсивности коррозии и повреждаемости в 2-2,5 раза. В этом случае обеспечение работы тепловой сети по повышенному температурному графику в летний период требует обязательного оснащения всех подключенных к тепловой сети систем горячего водоснабжения средствами автоматизации. Целесообразность мероприятия требует технико-экономического обоснования для конкретных условий.

При выборе способа защиты стальных труб тепловых сетей от внутренней коррозии и схем подготовки подпиточной воды обязательно учитываются параметры сетевой воды, жесткость, водородный показатель pH, содержание в воде кислорода и свободной угольной кислоты, содержание сульфатов и хлоридов, содержание в воде органических примесей (окисляемость воды). Качество исходной воды для открытых и закрытых систем теплоснабжения должно отвечать требованиям СанПиН 2 1.4.1074 и правилам технической эксплуатации электрических станций и тепловых сетей, утвержденным Минэнерго России. Для закрытых систем теплоснабжения при наличии термической деаэрации допускается использовать техническую воду.

6.2. Применение на источниках тепловой энергии рациональных тепловых схем с дублированными связями и новых технологий, обеспечивающих нормативную готовность энергетического оборудования

Применение рациональных тепловых схем, с дублированными связями, обеспечивающих готовность энергетического оборудования источников теплоты, выполняется на этапе их проектирования. При этом топливо-, электро- и водоснабжение источников теплоты, обеспечивающих теплоснабжение потребителей первой категории, предусматривается по двум независимым вводам от разных источников, а также использование запасов резервного топлива. Источники теплоты, обеспечивающие теплоснабжение потребителей второй и третьей категории, обеспечиваются электро- и водоснабжением по двум независимым вводам от разных источников и запасами резервного топлива. Кроме того, для теплоснабжения потребителей первой категории устанавливаются местные резервные (аварийные) источники теплоты (стационарные или передвижные). При этом допускается резервирование, обеспечивающее в аварийных ситуациях 100%-ную подачу теплоты от других тепловых сетей. При резервировании теплоснабжения промышленных предприятий, как правило, используются местные резервные (аварийные) источники теплоты.

6.3. Резервирование тепловых сетей

6.3.1. Способы резервирования в системах теплоснабжения

В соответствии со СП 41-02-2003 «Тепловые сети» в системах теплоснабжения используются следующие способы резервирования [5]:

- на источниках теплоты применяются рациональные тепловые схем, обеспечивающие заданный уровень готовности энергетического оборудования;
- на источниках теплоты устанавливается необходимое резервное оборудование;
- организуется совместная работа нескольких источников теплоты в единой системе транспортирования теплоты;
- прокладываются резервные трубопроводные связи, как в тепловых сетях одного района теплоснабжения, так и смежных теплосетевых районов города;
- устанавливаются резервные насосы и насосные станции;
- устанавливаются баки-аккумуляторы.

Применение рациональных тепловых схем, обеспечивающих заданный уровень готовности энергетического оборудования источников теплоты, выполняется на этапе их проектирования. При этом топливо-, электро- и водоснабжение источников теплоты, обеспечивающих теплоснабжение потребителей первой категории, предусматривается по двум независимым вводам от разных источников, а также использование запасов резервного топлива. Источники теплоты, обеспечивающие теплоснабжение потребителей второй и третьей категории, обеспечиваются электро- и водоснабжением по двум независимым вводам от разных источников и запасами резервного топлива. Кроме того, для теплоснабжения потребителей первой категории устанавливаются местные резервные (аварийные) источники теплоты (стационарные или передвижные). При этом допускается резервирование, обеспечивающее в аварийных ситуациях 100%-ную подачу теплоты от других тепловых сетей. При резервировании теплоснабжения промышленных предприятий, как правило, используются местные резервные (аварийные) источники теплоты.

При реализации плана ликвидации мелких котельных, замене их крупными источниками теплоты мелкие котельные, находящиеся в технически исправном состоянии, как правило, оставляются в резерве.

Повышение надежности систем теплоснабжения может быть достигнуто путем использования передвижных котельных, которые при аварии на тепловой сети должны применяться в качестве резервных (аварийных) источников теплоты, обеспечивая подачу тепла как целым кварталам (через центральные тепловые пункты), так и отдельным зданиям, в первую очередь потребителям первой категории. Для целей аварийного теплоснабжения каждая теплоснабжающая организация должна иметь как минимум одну передвижную котельную. Подключение передвижной котельной к центральному тепловому пункту или тепловому пункту здания (потребителя первой категории) осуществляется через специальные вводы с фланцами, выведенными за пределы здания и отключаемыми от основной системы теплоснабжения задвижками, установленными внутри здания.

Кроме этого, указанные объекты оборудуются вводами для подключения передвижных котельных к источнику электроэнергии мощностью 10-50 кВт (в зависимости от типа котельной). При авариях в системе электроснабжения надежность теплоснабжения потребителей значительно повышается при использовании в качестве резервных и аварийных источников передвижных электрических станций. Электрическая мощность станций соответствует мощности электрооборудования, включенного для обеспечения

рабочего режима котельной и тепловой сети. Основным преимуществом передвижных котельных при ликвидации аварий является быстрота ввода установок в работу, что в зимний период является решающим фактором. Время присоединения передвижной котельной к системе отопления и топливно-энергетическим коммуникациям бригадой из 4 человек (два слесаря, электрик, сварщик) составляет примерно 4-8 ч.

Необходимую теплопроизводительность мобильной котельной, применяемой для поддержания в помещениях минимально допустимой температуры воздуха, можно определить из выражений:

$$Q = q_x \cdot Q_p$$

или

$$Q = G_p \cdot c \cdot \rho (t_1^p - t_2^p) \cdot q_x \cdot 10^{-6}, \text{ Гкал/ч,}$$

где G_p - расчетный расход теплоносителя в системе отопления, м³/с; c - теплоемкость воды, ккал/(ч·°C); ρ - плотность воды, кг/м³; q_x - относительный расход тепла, необходимый для поддержания минимально допустимой температуры воздуха в помещениях; t_1^p , t_2^p - расчетные температуры воды в подающем и обратном трубопроводах системы отопления ($t_1^p = 95^\circ\text{C}$; $t_2^p = 70^\circ\text{C}$); Q_p - расчетный (максимальный) расход тепла в системе отопления, Гкал/ч.

Гидродинамические давления, создаваемые насосами мобильных котельных, не должны превышать допустимых значений давлений в системе отопления (не более 0,6 МПа по условиям сохранности отопительных приборов). Мобильную котельную целесообразно подключать непосредственно к системе отопления здания (к патрубкам подающего и обратного трубопроводов после элеватора или подогревателя). Для обеспечения требуемых температурных условий в зданиях при недостаточной подаче тепла от внешней сети либо при перерывах в подаче, вызванных аварийными ситуациями или плановой остановкой сети на профилактический ремонт, в тепловых пунктах могут устанавливаться пиковые теплоисточники. Используются следующие способы их подключения:

- подключение в тепловых пунктах зданий пиковых газовых котлов, догревающих воду, подаваемую в систему отопления,

- установка в тепловых пунктах зданий пиковых электрических емкостных (теплоаккумулирующих) водоподогревателей, потребляющих электроэнергию в ночные часы (при сниженном тарифе на электроэнергию). Тепловая энергия, накапливаемая в аккумуляторе, выдается в систему отопления в нужное время, обеспечивая дополнительный нагрев теплоносителя. Такое включение способствует выравниванию суточного режима электропотребления;

- установка непосредственно в отапливаемых помещениях электрических теплоинерционных доводчиков, потребляющих электроэнергию в ночные часы (при сниженном тарифе на электроэнергию);

- установка в тепловых пунктах тепловых насосов, повышающих температуру подаваемого теплоносителя за счет охлаждения теплоносителя, возвращаемого из абонентской установки.

Однако, возникают сложности с размещением газовых котлов в существующих зданиях. Наиболее приемлемый вариант технического решения - крышные котельные, меняющие архитектурный облик здания. Массовое внедрение данной схемы ограничивается лимитом пропускной возможности газовых сетей.

Использование проточных водоподогревательных установок сдерживается отсутствием резервных мощностей электроэнергии. Применение емкостных электроподогревателей влечет за собой увеличение потребления электроэнергии на 5÷10% за счёт увеличения теплопотерь. Также резервы аккумулирования тепла ограничены размерами самого аккумулятора. Применение схем с тепловыми насосами (по сравнению с прямым электроподогревом) снижает потребление электроэнергии, но в этом случае наступает ограничение по теплосъему (температуре обратной воды тепловой сети) и по режимам работы тепловых насосов. Нарушения в снабжении энергоносителями или нарушение работоспособности технологического оборудования приводят, как правило, только к частичным отказам источников теплоты, которые проявляются в виде снижения температуры или расхода теплоносителя. В случае снижения температуры теплоносителя гидравлические режимы тепловых сетей не изменяются (при условии отсутствия управляющих воздействий со стороны обслуживающего персонала и отсутствии внешних возмущающих воздействий на систему со стороны населения). При этом пропорционально недоотпуску тепла снижается температура в отапливаемых помещениях всех потребителей. Уменьшение же расхода теплоносителя приводит к разрегулировке тепловой сети.

Для предотвращения разрегулировки тепловой сети в аварийных ситуациях устанавливается лимитированная подача теплоносителя всем взаимно резервируемым потребителям. Лимиты подачи теплоносителя определяются по результатам сопоставления трех параметров: времени остывания представительного помещения здания до допустимой температуры, величины допустимого снижения температуры и длительности ремонта головного элемента тепловой сети - теплопровода, поскольку он имеет наибольшую длительность восстановления. При отказе элемента магистральной сети на всех ЦТП, гидравлически связанных с аварийным участком, автоматические регуляторы расхода, установленные на входных тепломагистралях, перестраивают подачу теплоносителя в сеть на лимитированную. Кроме того, для предотвращения гидравлической разрегулировки распределительных тепловых сетей и систем отопления на ЦТП включаются подмешивающие насосы, которые при снижении температуры теплоносителя доводят его расход в этих сетях до расчетного значения. В этот период отключение нагрузки горячего водоснабжения в ЦТП может поддерживать температуру теплоносителя на расчетном или близком к нему уровне. Для потребителей первой категории предусматривается индивидуальная регулировка в их местных тепловых пунктах.

Организация совместной работы нескольких источников теплоты на единую тепловую сеть позволяет в случае аварии на одном из источников частично обеспечивать единые тепловые нагрузки за счет других источников теплоты. Расчет тепловых и гидравлических аварийных режимов тепловой сети выполняется разработчиком Схемы теплоснабжения, а их реализация - теплоснабжающими организациями.

Прокладка резервных трубопроводных связей как в тепловых сетях одного района теплоснабжения, так и смежных теплосетевых районов города обеспечивает непрерывное теплоснабжение потребителей со значительным снижением недоотпуска теплоты во время аварий. Количество и диаметры перемычек определяются, исходя из нормальных и аварийных режимов работы сети, с учетом снижения расхода теплоносителя в соответствии с данными, представленными в табл. 4.1.1. Места размещения резервных трубопроводных соединений между смежными теплопроводами и их количество определяется расчетным путем с использованием в качестве критерия такого показателя надежности как вероятность безотказной работы.

Таблица 4.1.1. Допустимое снижение подачи теплоты в аварийных режимах

Показатель	Расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления, °С				
	-10	-20	-30	-40	-50
Допустимое снижение подачи теплоты, %, до	78	84	87	89	91

Примечание: таблица соответствует температуре наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92.

При обеспечении безотказности тепловых сетей определяются:

- предельно допустимые длины нерезервированных участков теплопроводов (тупиковых, радиальных, транзитных) до каждого потребителя или теплового пункта;
- места размещения резервных трубопроводных связей между радиальными теплопроводами;
- достаточность диаметров, выбираемых при проектировании новых или реконструируемых существующих теплопроводов, для обеспечения резервной подачи теплоты потребителям при отказах.

Наличие автоматизированных тепловых пунктов, подключенных к тепловой сети по независимой схеме или с помощью смесительных насосов, позволяет почти в течение всего отопительного сезона компенсировать снижение расхода в тепловой сети повышением температуры сетевой воды, обеспечивая необходимую подачу тепла.

В системах теплоснабжения от крупных источников теплоты (мощностью 300 Гкал/ч и более) устраиваются узлы распределения с двухсторонним присоединением к тепловой сети, обеспечивающим в случае аварии подачу тепла через перемычки между магистралями, а в идеальном случае - путем подключения к двум магистралям. Наличие в тепловой сети узлов распределения позволяет получить управляемую систему теплоснабжения, т.е. обеспечить возможность точного распределения циркулирующей воды в нормальном и аварийном режимах, а при совместной работе теплоисточников – возможность изменения режима работы сети в широких пределах. Подключение центральных тепловых пунктов к распределительным тепловым сетям может выполняться аналогичным образом, то есть с двухсторонним подключением ЦТП и устройством соответствующих перемычек.

Структурное резервирование разветвленных тупиковых тепловых сетей осуществляется делением последовательно соединенных участков теплопроводов секционирующими задвижками. К полному отказу тупиковой тепловой сети приводят лишь отказы головного участка и головной задвижки теплосети.

Отказы других элементов основного ствола и головных элементов основных ответвлений теплосети приводят к существенным нарушениям ее работы, но при этом остальная часть потребителей получает тепло в необходимых количествах. Отказы на участках небольших ответвлений приводят только к незначительным нарушениям теплоснабжения, и отражается на обеспечении теплом небольшого количества потребителей. Возможность подачи тепла неотключенным потребителям в аварийных ситуациях обеспечивается использованием секционирующих задвижек. Задвижки устанавливаются по ходу теплоносителя в начале участка после ответвления к потребителю. Такое расположение позволяет подавать теплоноситель потребителю по этому ответвлению при отказе последующего участка теплопровода

6.4. Организация совместной работы нескольких источников тепловой энергии на единую тепловую сеть

Организация совместной работы нескольких источников теплоты на единую тепловую сеть описана в Главе 3.

6.5. Устройство резервных насосных станций

Установка резервных насосных станций не планируется.

6.6. Установка баков-аккумуляторов.

Повышению надежности функционирования систем теплоснабжения в определенной мере способствует применение теплогидроаккумулирующих установок, наличие которых позволяет оптимизировать тепловые и гидравлические режимы тепловых сетей, а также использовать аккумулирующие свойства отапливаемых зданий. Теплоинерционные свойства зданий учитываются МДС 41-6.2000 «Организационно-методические рекомендации по подготовке к проведению отопительного периода и повышению надежности систем коммунального теплоснабжения в городах и населенных пунктах РФ» при определении расчетных расходов на горячее водоснабжение при проектировании систем теплоснабжения из условий темпов остывания зданий при авариях.

Размещение баков-аккумуляторов горячей воды возможно как на источнике теплоты, так и в районах теплопотребления. При этом на источнике теплоты предусматриваются баки-аккумуляторы вместимостью не менее 25 % общей расчетной вместимости системы. Внутренняя поверхность баков защищается от коррозии, а вода в них – от аэрации, при этом предусматривается непрерывное обновление воды в баках. Для открытых систем теплоснабжения, а также при отдельных тепловых сетях на горячее водоснабжение предусматриваются баки-аккумуляторы химически обработанной и деаэрированной подпиточной воды расчетной вместимостью, равной десятикратной величине среднечасового расхода воды на горячее водоснабжение. В закрытых системах теплоснабжения на источниках теплоты мощностью 100 МВт и более предусматривается установка баков запаса химически обработанной и деаэрированной подпиточной воды вместимостью 3 % объема воды в системе теплоснабжения, при этом обеспечивается обновление воды в баках. Число баков независимо от системы теплоснабжения принимается не менее двух по 50 % рабочего объема. В системах центрального теплоснабжения (СЦТ) с теплопроводами любой протяженности от источника теплоты до районов теплопотребления допускается использование теплопроводов в качестве аккумулирующих емкостей. Таким образом, структура систем теплоснабжения должна соответствовать их масштабности и сложности. Если надежность небольших систем обеспечивается при радиальных схемах тепловых сетей, не имеющих резервирования и узлов управления, то тепловые сети крупных систем теплоснабжения должны быть резервированными, а в местах сопряжения резервируемой и нерезервируемой частей тепловых сетей должны иметь автоматизированные узлы управления. Это позволяет преодолеть противоречие между «ненадежной» структурой тепловых сетей и требованиями к их надежности и обеспечить управляемость системы в нормальных, аварийных и послеаварийных режимах, а также подачу потребителям необходимых количеств тепловой энергии во время аварийных ситуаций.

В актуализированной схеме теплоснабжения г. Ижевска установка новых баков-аккумуляторов на источниках тепловой мощности не планируется.

6.7. Автоматизация управления технологическими процессами производства, транспортировки, распределения и потребления тепловой энергии

Структура систем автоматического управления обеспечивает реализацию многоступенчатого регулирования отпуска тепловой энергии, необходимость которого определяется особенностями системы, а также автоматическое обнаружение мест отказов в тепловых сетях и их локализацию, переход от нормального режима к послеаварийному и затем опять к нормальному, защиту от повышения давления и гидравлического удара. Выполнение этих функций возможно лишь при ликвидации характерного для современных систем теплоснабжения недостатка в средствах автоматического регулирования, который становится особенно ощутимым с ростом единичных мощностей источников теплоты и систем. Наибольшая эффективность может быть достигнута в условиях комплексной автоматизации в рамках АСУ ТП и реализации АСДУ.

Основной задачей автоматизации регулирования отпуска теплоты на отопление и горячее водоснабжение в тепловых пунктах зданий (ЦТП, ИТП) является обеспечение комфортных условий в отапливаемых помещениях при существенной экономии теплоты и, соответственно, топлива. Одновременно с решением главной задачи автоматизация тепловых пунктов повышает надежность систем теплоснабжения и позволяет:

- улучшить состояние изоляции трубопроводов и снизить коррозионную повреждаемость тепловых сетей;
- обеспечить подачу теплоты потребителям в требуемом количестве (соответствующем температуре наружного воздуха) при ликвидации аварий в сетях с резервированием;
- обеспечить устойчивость гидравлических режимов работы систем отопления зданий при снижении температуры сетевой воды относительно требуемой по графику;
- обеспечить автономную циркуляцию в местных системах отопления при аварийном падении давления в тепловых сетях, позволяющую снизить вероятность повреждений систем отопления потребителей.

Улучшение состояния изоляции трубопроводов и улучшение условий работы компенсаторных устройств обеспечивается осуществлением центрального регулирования отпуска теплоты на источнике теплоты по ступенчатому температурному графику регулирования при постоянной температуре.

Наличие автоматизации отпуска теплоты в тепловых пунктах тепловых сетей с резервированием (путем устройства перемычек между тепловыми сетями смежных районов) позволяет осуществить широкое маневрирование температурой сетевой воды.

При ликвидации аварий на отдельных участках сети можно, повысив температуру теплоносителя, подать всем потребителям теплоту на отопление в полном объеме (соответствующую температуре наружного воздуха) при сниженном расходе сетевой воды на отопление. Значение этого расхода определяется расчетом для каждой конкретной сети с учетом имеющихся перемычек и места аварии.

Гидравлический режим работы автоматизированных систем отопления здания ухудшается при снижении температуры теплоносителя относительно графика температуры сетевой воды, в том числе при аварии на источнике теплоты. При этом регулирующие клапаны авторегуляторов отпуска теплоты на отопление полностью открываются,

и возможна разрегулировка тепловой сети, так как головные потребители отберут из сети больший расход, чем концевые потребители. Чем ниже гидравлическая устойчивость сети, тем больше величина указанной разрегулировки и тем больше снижается надежность теплоснабжения. Устранить этот недостаток возможно путем установки дополнительных регуляторов давления (перепада давления). Однако, это приводит, во-первых, к усложнению работы средств автоматизации в тепловых пунктах из-за взаимного влияния авторегуляторов отпуска теплоты и гидравлического режима, а во-вторых, к удорожанию системы автоматизации.

Снизить вероятность повреждений систем отопления зданий от замораживания при аварийном прекращении подачи теплоносителя из сети (например, в результате падения давления в тепловой сети) позволяет организация автономной циркуляции воды в местных системах отопления. При наличии циркуляции воды, кроме того, увеличивается временной диапазон для выполнения необходимого слива воды из систем отопления. В получивших наибольшее распространение ЦТП с корректирующими насосами смешения указанная циркуляция обеспечивается установкой на подающем трубопроводе на входе в ЦТП электроконтактных манометров (ЭКМ), которые приводят в действие насос смешения (или оба насоса, если подача каждого составляет 50% от расчетного расхода воды на отопление).

6.8. Совершенствование эксплуатации системы теплоснабжения

Надежность системы теплоснабжения в значительной степени определяется организацией эксплуатации системы, взаимодействия поставщиков тепловой энергии и их потребителями, своевременным проведением ремонтов, заменой изношенного оборудования, наличием аварийно-восстановительной службы и организацией аварийных ремонтов. Последнее является особенно важным при наличии значительной доли ветхих теплопроводов и их высокой повреждаемости. Организация аварийно-восстановительной службы, ее численности и технической оснащенности в каждом конкретном случае решается на основе технико-экономического обоснования с учетом оптимального сочетания структурного резерва системы теплоснабжения и временного резерва путем использования аккумулирующей способности зданий. Процесс восстановления отказавших теплопроводов совершенствуется нормированием продолжительности ликвидации аварий и определением оптимального состава аварийно-восстановительной службы. Классификация повреждений в системах теплоснабжения регламентируется МДК 4-01.2001 «Методические рекомендации по техническому расследованию и учету технологических нарушений в системах коммунального энергоснабжения и работе энергетических организаций жилищно-коммунального комплекса» (утверждены приказом Госстроя России от 20.08.01 № 191) [11].

Нормы времени на восстановление должны определяться с учетом требований данного документа и местных условий.

Для качественного выполнения ремонтных работ в составе СЦТ предусматриваются:

- аварийно-восстановительные службы (АВС), численность персонала и техническая оснащенность которых обеспечивает полное восстановление теплоснабжения при отказах на тепловых сетях в сроки;

- собственные ремонтно-эксплуатационные базы (РЭБ) - для районов тепловых сетей с объемом эксплуатации 1000 условных единиц и более. Численность персонала и техническая оснащенность РЭБ определяются с учетом состава оборудования, применяемых конструкций теплопроводов, тепловой изоляции и т.д.;

- механические мастерские - для участков (цехов) тепловых сетей с объемом эксплуатации менее 1000 условных единиц;

- единые ремонтно-эксплуатационные базы - для тепловых сетей, которые входят в состав подразделений тепловых электростанций, районных котельных или промышленных предприятий.

При подземной прокладке тепловых сетей в непроходных каналах и бесканальной прокладке величина подачи теплоты (%) для обеспечения внутренней температуры воздуха в отапливаемых помещениях не ниже 12°C в течение ремонтно-восстановительного периода после отказов принимается в соответствии с табл. 6.8.1, согласно СП 124.13330.2011 "СНиП 41-02-2003 Тепловые сети".

Таблица 6.8.1. Допускаемое снижение подачи теплоты в зависимости от диаметра трубопроводов и расчетной температуры наружного воздуха

Диаметр труб тепловых сетей, мм	Время восстановления теплоснабжения, ч	Расчетная температура наружного воздуха, °С				
		-10	-20	-30	-40	-50
		Допускаемое снижение подачи теплоты, %, до				
300	15	32	50	60	59	64
400	18	41	56	65	63	68
500	22	49	63	70	69	73

Диаметр труб тепловых сетей, мм	Время восстановления теплоснабжения, ч	Расчетная температура наружного воздуха, °С				
		-10	-20	-30	-40	-50
		Допускаемое снижение подачи теплоты, %, до				
600	26	52	68	75	73	77
700	29	59	70	76	75	78
800-1000	40	66	75	80	79	82
1200-1400	до 54	71	79	83	82	85

Время ликвидации аварий в значительной мере зависит от наличия запасных частей и материалов. Поэтому особое внимание уделяется поддержанию необходимого запаса материалов, деталей, узлов и оборудования. Основой надежной, бесперебойной и экономичной работы систем теплоснабжения является выполнение правил эксплуатации, а также своевременное и качественное проведение профилактических ремонтов. Выполнение в полном объеме перечня работ по подготовке источников, тепловых сетей и потребителей к отопительному сезону в значительной степени обеспечит надежное и качественное теплоснабжение потребителей.

С целью определения состояния строительно-изоляционных конструкций, тепловой изоляции и трубопроводов производятся шурфовки, которые в настоящее время являются наиболее достоверным способом оценки состояния элементов подземных прокладок тепловых сетей. Для проведения шурфовок ежегодно составляются планы. Количество проводимых шурфовок устанавливается предприятием тепловых сетей и зависит от протяженности тепловой сети, ее состояния, вида изоляционных конструкций. Результаты шурфовок учитываются при составлении плана ремонтов тепловых сетей.

Тепловые сети от источника теплоснабжения до тепловых пунктов, включая магистральные, разводящие трубопроводы и абонентские ответвления, подвергаются испытаниям на расчетную температуру теплоносителя не реже одного раза в год.

Целью испытаний водяных тепловых сетей на расчетную температуру теплоносителя является проверка тепловой сети на прочность в условиях температурных деформаций, вызванных повышением температуры до расчетных значений, а также проверка в этих условиях компенсирующей способности элементов тепловой сети.

Тепловые сети, находящиеся в эксплуатации, подвергаются испытаниям на гидравлическую плотность ежегодно после окончания отопительного периода для выявления дефектов, подлежащих устранению при капитальном ремонте и после окончания ремонта перед включением сетей в эксплуатацию.

Испытания проводятся по отдельным, отходящим от источника тепла магистралям при отключенных водо-подогревательных установках, системах теплопотребления и открытых воздушниках у потребителей.

При испытании на гидравлическую плотность давление в самых высоких точках сети доводится до пробного (1,25 рабочего), но не ниже 1,6 МПа (16 кгс/см²). Температура воды трубопроводах при испытаниях не превышает 45 °С.

Для дистанционного обнаружения мест повреждения трубопроводов тепловых сетей канальной и бесканальной прокладки под слоем фунта на глубине до 3-4 м в зависимости от типа грунта и вида дефекта используются течеискатели.

В процессе эксплуатации особое внимание уделяется выполнению всех требований нормативных документов, что существенно уменьшает число отказов в период отопительного сезона.

Раздел 7. Описание изменений в показателях надежности теплоснабжения за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения, с учетом введенных в эксплуатацию новых и реконструированных тепловых сетей и сооружений на них

Описание изменений в показателях надежности теплоснабжения за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения, с учетом введенных в эксплуатацию новых и реконструированных тепловых сетей и сооружений на них не предоставляется возможным, поскольку расчет показателей надежности, в том числе вероятность безотказной работы и коэффициент готовности у потребителей тепловой сети как конечных элементов тепловой сети, выполнялся впервые.

Список использованных источников

1. Федеральный закон от 27.07.2010 г. № 190-ФЗ «О теплоснабжении».
2. Федеральный Закон Российской Федерации от 23.11.2009 года № 261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
3. Федеральный закон от 21 июля 2005 г. N 115-ФЗ "О концессионных соглашениях".
4. Постановление Правительства Российской Федерации от 22.02.2012г. № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения».
5. Налоговый кодекс РФ.
6. Постановление Правительства РФ от 03.04.2018 № 405 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации»;
7. Постановление Правительства РФ от 13.02.2006 г. № 83 «Правила определения и предоставления технических условий подключения объекта капитального строительства к сетям инженерно-технического обеспечения».
8. Постановление Правительства РФ от 16.04.2012 № 1007 «О ценообразовании в теплоэнергетике».
9. Постановление Правительства Российской Федерации от 25.01.2011 года № 18 с изменениями от 20.05.2017 г. «Об утверждении Правил установления требований энергетической эффективности для зданий, строений и сооружений и требований к правилам определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов
10. Методические рекомендации по разработке схем теплоснабжения. Утв. Приказом № 565/667 Минэнерго и Минрегион России 29.12.2012 г.
11. Методические рекомендации по разработке схем теплоснабжения. Утв. Приказом № 212 Минэнерго России от 05.03.2019 г.
12. Приказ Министерства энергетики РФ от 30 декабря 2008 г. № 325 "Об утверждении порядка определения нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя".
13. Приказ Министерства регионального развития РФ от 23 августа 2010 г. № 378 "Об утверждении методических указаний по расчету предельных индексов изменения размера платы граждан за коммунальные услуги".
14. Государственные сметные нормативы НЦС 81-02-13-2017 Укрупненные нормативы цены строительства НЦС-2017 (приложение к приказу Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 21 июля 2017 г. N 1011/пр).
15. Свод правил 131.13330.2012 «Строительная климатология». Москва, 2012 г.
16. СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий», актуализированная редакция, 2011 г.
17. СП 41-103-2000 «Проектирование тепловой изоляции оборудования и трубопроводов».
18. Свода правил СП 124.13330.2012 Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003 (утв. приказом Министерства регионального развития РФ от 30 июня 2012 г. № 280).