



**Актуализация схемы теплоснабжения  
муниципального образования «город Кирово-  
Чепецк» на период до 2030 года**

**Обосновывающие материалы к схеме  
теплоснабжения**

**Глава 5. Мастер-план развития систем  
теплоснабжения**

## СОСТАВ РАБОТЫ

Наименование документа	Шифр
Утверждаемая часть	052.СТС.022.001.000.000.
Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения	052.СТС.022.002.000.000.
Глава 1. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения Том 1.	052.СТС.022.002.001.001.
Глава 1. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения Том 2.	052.СТС.022.002.001.002.
Глава 2. Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения	052.СТС.022.002.002.000.
Глава 3. Электронная модель системы теплоснабжения	052.СТС.022.002.003.000.
Глава 4. Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки	052.СТС.022.002.004.000.
Глава 5. Мастер-план развития систем теплоснабжения	052.СТС.022.002.005.000.
Глава 6. Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплоснабжающими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах	052.СТС.022.002.006.000.
Глава 7. Предложения по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации источников тепловой энергии	052.СТС.022.002.007.000.
Глава 8. Предложения по строительству, реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей	052.СТС.022.002.008.000.
Глава 9. Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельных участков таких систем на закрытые системы горячего водоснабжения	052.СТС.022.002.009.000.
Глава 10. Перспективные топливные балансы	052.СТС.022.002.010.000.
Глава 11. Оценка надежности теплоснабжения	052.СТС.022.002.011.000.
Глава 12. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию, техническое перевооружение и (или) модернизацию	052.СТС.022.002.012.000.
Глава 13. Индикаторы развития систем теплоснабжения	052.СТС.022.002.013.000.
Глава 14. Ценовые (тарифные) последствия	052.СТС.022.002.014.000.
Глава 15. Реестр единых теплоснабжающих организаций	052.СТС.022.002.015.000.
Глава 16. Реестр мероприятий схемы теплоснабжения	052.СТС.022.002.016.000.
Глава 17. Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения	052.СТС.022.002.017.000.
Глава 18. Сводный том изменений, выполненных в доработанной и (или) актуализированной схеме теплоснабжения	052.СТС.022.002.018.000.
Глава 19. Экологическая безопасность теплоснабжения	052.СТС.022.002.019.000.

## Оглавление

1. Общие положения.....	5
2. Описание изменений в мастер-плане развития систем теплоснабжения за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения .....	6
2.1. Отчет о выполнении соглашения об исполнении схемы теплоснабжения за 2024 год .....	7
2.2. Отчет о плановых и фактических значениях показателей работы в ценовых зонах теплоснабжения муниципального образования "Город Кирово-Чепецк" Кировской обл. в зоне деятельности ЕТО ПАО "Т Плюс" за 2024 год .....	9
2.3. Отчет о плановых и фактических значениях показателей работы в ценовых зонах теплоснабжения муниципального образования "Город Кирово-Чепецк" Кировской обл. в зоне деятельности ЕТО АО «ОХК «УРАЛХИМ» В ГОРОДЕ КИРОВО-ЧЕПЕЦКЕ за 2024 год .....	12
3. Варианты развития системы теплоснабжения .....	13
3.1. Дополнительные направления развития систем теплоснабжения. Оптимизация зон теплоснабжения .....	21
3.2. Оптимизация зоны теплоснабжения котельной мкр. Каринторф.....	24
3.3. Вывод по предлагаемым вариантам .....	25
4. Техничко-экономическое сравнение вариантов перспективного развития систем теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения .....	28
4.1. Дополнительные направления развития систем теплоснабжения. Оптимизация зон теплоснабжения .....	28
5. Обоснование выбора приоритетного варианта перспективного развития систем теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения .....	30
5.1. Дополнительные направления развития систем теплоснабжения. Оптимизация зон теплоснабжения .....	30
6. Дополнительные рекомендации по повышению эффективности деятельности теплоснабжающих организаций .....	33
6.1. Повышение эффективности функционирования внутридомовых систем теплопотребления и мониторинг в системе теплоснабжения г. Кирово-Чепецка.....	33
6.1.1. Наладка внутридомовых тепловых узлов с установкой регуляторов на системе ГВС (впоследствии переход на закрытую схему ГВС), установка и восстановление приборов коммерческого учета у потребителей.....	33
6.1.2. Установка приборов технического учета на тепловых сетях.....	34
6.1.3. Установка устройств передачи данных с приборов коммерческого и технического учета .....	34
6.2. Мониторинг .....	34
6.2.1. Совершенствование приборного учета тепловой энергии .....	34
6.2.2. Требования к современным приборам учета .....	35
6.3. Цифровизация.....	38
6.3.1. Цифровизация первого уровня .....	38
6.3.2. Цифровизация второго уровня .....	39
6.3.3. Эффекты цифровизации.....	42

## Список рисунков

Рисунок 1. Вывод из эксплуатации магистралей на базу ОРСа и п. Пригородный .....	7
Рисунок 2. Плотность нагрузок в существующей зоне действия ТЭЦ-3. ....	23

## 1. Общие положения

Мастер-план в проекте схемы теплоснабжения выполняется в соответствии требованиями документов:

– ПП РФ от 22 февраля 2012 г. N 154 "О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения";

– «Методических указаний по разработке схем теплоснабжения», утвержденных совместным приказом Минэнерго России и Минрегиона России от 29.12.2012 г. № 565/667;

В основу разработки проекта схемы теплоснабжения г. Кирово-Чепецка заложена следующая методология, определяющая подход и последовательность работы:

– определен и согласован перечень объектов перспективной застройки. Перечень включает в себя площадные объекты комплексной застройки и заявки на подключение к централизованной системе теплоснабжения. При определении перспективной нагрузки комплексной застройки (площадные объекты) использованы перспективные удельные расходы тепловой энергии на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение, согласованные с требованиями к энергетической эффективности объектов теплоснабжения, устанавливаемых в соответствии с законодательством Российской Федерации;

– разработаны балансы тепловых мощностей на источниках тепловой энергии для определения резерва/дефицита тепловой мощности при подключении перспективной тепловой нагрузки. По результатам оптимизации загрузки существующих мощностей проведено уточнение зон действия источников тепловой энергии;

– сформирована программа мероприятий по строительству, реконструкции и техническому перевооружению системы теплоснабжения;

Следует отметить, что в соответствии с ФЗ-190 «О теплоснабжении» схема теплоснабжения - документ, содержащий предпроектные материалы по обоснованию эффективного и безопасного функционирования системы теплоснабжения, ее развития с учетом правового регулирования в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

## **2. Описание изменений в мастер-плане развития систем теплоснабжения за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения**

В предыдущих актуализациях схемы теплоснабжения в качестве основных проблем, были рассмотрены проблемы высоких эксплуатационных расходов и низкой энергетической эффективности транспорта теплоносителя:

- по протяженным магистралям с малой тепловой нагрузкой конечных потребителей;

- при распределении в районах с низкой плотностью застройки.

Принципиальные выводы относительно целесообразности отключения потребителей с низкой энергетической эффективностью транспорта теплоносителя от источников централизованного теплоснабжения с переводом на вновь строящиеся блок-модульные котельные, малые придомовые котельные, в том числе, настенные котлы открытого исполнения, а также индивидуальные поквартирные теплогенераторы, сохраняются и в настоящей актуализации схемы теплоснабжения.

### ***Выполнение мероприятий за период, предшествующий текущей актуализации схемы теплоснабжения:***

Введены в эксплуатацию газовые блочно-модульные котельные зоны Цепели (база ОРСа) и п. Пригородный.

Согласно территориальному делению, Котельная пос. Пригородный должна быть включена в схему теплоснабжения Чепецкого сельского поселения.

Запланирован дальнейший вывод из эксплуатации магистральной сети к данным районам: Ду500 мм протяженностью 2373 м – к базе ОРСа, Ду250 мм протяженностью 897 м – к п. Пригородный.

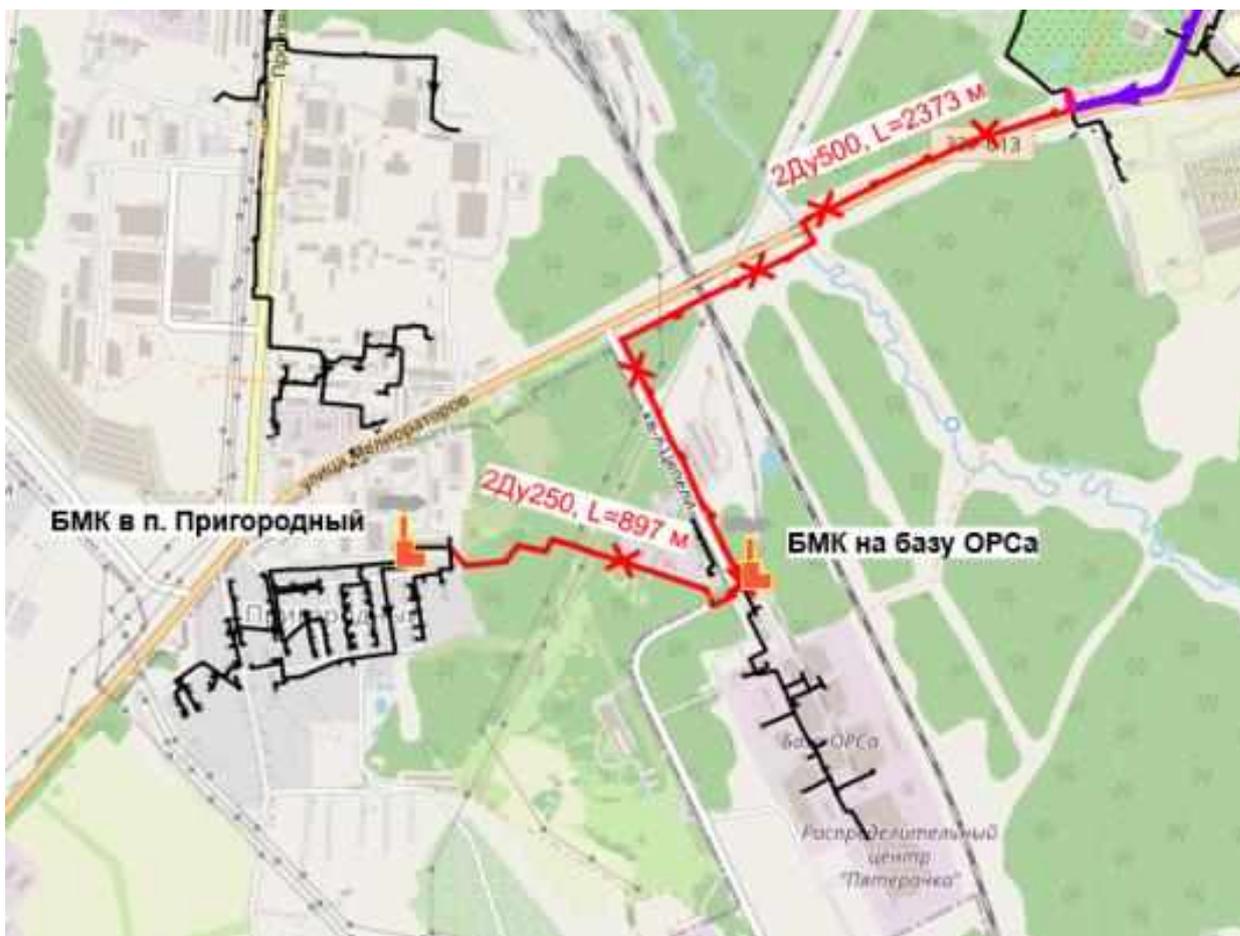


Рисунок 1. Вывод из эксплуатации магистралей на базу ОРСа и п. Пригородный

## 2.1. Отчет о выполнении соглашения об исполнении схемы теплоснабжения за 2024 год

Зона ЕТО №1

№ п/п	Шифр	Наименование мероприятия по строительству, реконструкции	Статус выполнения мероприятия, (выполнено/ не выполнено, выполнено частично, с указанием процента выполнения)
Инвестиционные мероприятия по тепловым сетям ПАО «Т Плюс» (зона ЕТО №1)			
1.	001.02.05	Строительство тепловой сети от ТК 2-08 и ТК 2-09 до ТК 2-17-2: 2Ду76 -80 м.п. с выводом из работы тепловой сети от ТК 2-17 до ТК 2-17-2: 2Ду70-160 м.п. (СМР)	Выполнено
2.	001.02.03.1	Реконструкция тепловой сети от ТК 2-04-3 до школы № 2 (Ул.Терещенко13): 2Ду80 -181 м.п. (СМР)	Выполнено
3.	001.02.03.3	Реконструкция тепловых сетей от 7НО-4 до 7НО-09 (подземная часть): 2Ду700 - 431м.п. (СМР)	Выполнено
4.	001.02.03.2	Реконструкция тепловых сетей от ТК5-03 до ТК5-05: 2Ду500 - 300 м.п. (СМР)	Выполнено
5.	001.02.03.32	Реконструкция тепловых сетей от ТК2-15 по ул. Лермонтова до ТК2-28 по ул. Луначарского: 2Ду150 - 23м.п., 2Ду125 - 425м.п., 2Ду100 - 54м.п. (ПИР)	Выполнено
6.	001.02.03.33	Реконструкция тепловых сетей по ул. Сосновой от ТК15-1 - ТК15-10: 2Ду250 - 75м.п., 2Ду200 - 496м.п., 2Ду150 - 150м.п. (ПИР)	Выполнено
7.	001.02.03.34	Реконструкция тепловых сетей по ул. Большевиков от ТК-	Выполнено

№ п/п	Шифр	Наименование мероприятия по строительству, реконструкции	Статус выполнения мероприятия, (выполнено/ не выполнено, выполнено частично, с указанием процента выполнения)
		А-4 до ТК-А-4-10: 2Ду125 - 149м.п., 2Ду100 - 180м.п., 2Ду80 - 170м.п. (ПИР)	
8.	001.02.03.4	Реконструкция ТС от ТК-4-14 до ТК-4-17: 2Ду400 - 327м.п. (ПИР)	Выполнено
9.	001.02.03.8	Реконструкция тс от ТК-3-34 до ул. Горького, 12: 2Ду100 - 64м.п., 2Ду70 - 179м.п. (ПИР)	Выполнено
10.	001.02.03.9	Реконструкция тепловых сетей от ТК10-1 - ТК10-6 (ПИР)	Выполнено
11.	001.02.03.11	Реконструкция объектов имущества в составе Объекта концессионного Соглашения с кадастровым номером 43:42:000000:616, 43:42:000000:701, 43:42:000000:700, 43:42:000000:699, 43:42:000000:1758, 43:42:000000:697, 43:42:000000:618, 43:42:000000:609, 43:42:000000:655, 43:42:000000:639, 43:42:000000:621, 43:42:000000:632, 43:42:000000:643, 43:42:000000:594, 43:42:000000:607, 43:42:000000:570, 43:42:000000:571, 43:42:000000:702, 43:42:000000:896, 43:42:000000:662, 43:42:000000:905, 43:42:000000:593, 43:42:000000:608 (ПИР. СМР)	Выполнено
12.	001.02.03.36	Реконструкция объектов имущества в составе Объекта концессионного Соглашения с кадастровым номером 43:42:000000:572, 43:42:000000:573, 43:42:000000:574, 43:42:000000:575, 43:42:000000:577, 43:42:000000:578, 43:42:000000:579, 43:42:000000:580, 43:42:000000:581, 43:42:000000:582, 43:42:000000:583, 43:42:000000:584, 43:42:000000:585, 43:42:000000:586, 43:42:000055:3628, 43:42:000000:768, 43:42:000000:861, 43:12:000083:772, 43:12:000000:967, 43:12:000000:966, 43:12:000000:971, 43:12:000000:968, 43:42:000051:345 (ПИР. СМР)	Выполнено
13.	001.02.03.10	онм	Выполнено
Запланированные мероприятия по источникам, ТЭЦ-3			
14.	001.01.02.2	Модернизация инженерно-технических средств охраны Кировской ТЭЦ-3	Выполнено

Зона ЕТО №002:

№ п/п	Шифр	Наименование мероприятия по строительству, реконструкции	Статус выполнения мероприятия, (выполнено/ не выполнено, выполнено частично, с указанием процента выполнения)
Инвестиционные мероприятия на источнике кот. Каринторф, ООО «ТЕПЛОВЕНТ- ПРО» (зона ЕТО №02 ПАО «Т Плюс»)			
1.	002.01.02.3	Приобретение и установка горелок дизельных 2 шт.	Выполнено*

\* Приобретена и установлена горелка дизельная -1 шт., в наименовании мероприятия в схеме теплоснабжения ошибочно указано «2 шт», схема будет скорректирована при актуализации.

В связи с выполнением всех мероприятий по строительству, реконструкции и (или) модернизации принадлежащих ЕТО на праве собственности или ином предусмотренном законом основании объектов теплоснабжения, необходимых для развития, повышения надежности и энергетической эффективности системы Обосновывающие материалы. Глава 5. Стр. 8

теплоснабжения, определенных для ЕТО в Схеме теплоснабжения, не возникло оснований для реализации ответственности ЕТО за невыполнение или ненадлежащее исполнение указанных мероприятий согласно пункту 2.1.3 Соглашения.

Кроме того ПАО «Т Плюс» в 2024 году выполнены дополнительные мероприятия, сверх обязательств, предусмотренных Схемой теплоснабжения, в том числе:

№ п/п	Дополнительные мероприятия сверх обязательств, предусмотренных Схемой теплоснабжения	Статус выполнения
1.	Модернизация схемы АВР ЦН с установкой обратных клапанов на циркуляционных водоводах Кировской ТЭЦ-3	Выполнено
2.	Приведение Кировской ТЭЦ-3 в целевое состояние (вывод из эксплуатации неблочной части, модернизация схемы выдачи сетевой воды, модернизация системы ХВО)	Выполнено

## 2.2. Отчет о плановых и фактических значениях показателей работы в ценовых зонах теплоснабжения муниципального образования "Город Кирово-Чепецк" Кировской обл. в зоне деятельности ЕТО ПАО "Т Плюс" за 2024 год

№ пп	Показатель	Плановое значение	Фактическое значение	Отклонение факта от плана, %	Пояснение отклонений
1	<b>П1. Доля выполненных мероприятий по строительству, реконструкции и (или) модернизации объектов теплоснабжения, необходимых для развития, повышения надежности и энергетической эффективности системы теплоснабжения в соответствии с перечнем и сроками, указанными в схеме теплоснабжения, %</b> <b>В том числе:</b>	100%	100%	0%	
1.1	в отношении объектов теплоснабжения, эксплуатируемых ЕТО ПАО "Т Плюс"	100%	100%	0%	
1.2	в отношении объектов теплоснабжения, эксплуатируемых (ООО "Тепловент-Про")	100%	100%	0%	
2	<b>П2. Количество аварийных ситуаций при теплоснабжении на источниках тепловой энергии и тепловых сетях в ценовой зоне теплоснабжения, шт.</b> <b>В том числе:</b>	7	1	86%	
2.1	в отношении объектов теплоснабжения, эксплуатируемых ЕТО ПАО "Т Плюс"	7	1	86%	
2.2	в отношении объектов теплоснабжения, эксплуатируемых (ООО "Тепловент-Про")	0	0	0%	Информация предоставлена ООО "Тепловент-Про"
3	<b>П3. Продолжительность планового перерыва в горячем водоснабжении в связи с производством ежегодных ремонтных и профилактических работ в централизованных сетях инженерно-технического обеспечения горячего водоснабжения в межотопительный период в ценовой зоне теплоснабжения, дней</b> <b>В том числе:</b>	14	11	21,4%	
3.1	в отношении объектов теплоснабжения, эксплуатируемых ЕТО ПАО "Т Плюс"	14	11	21,4%	
3.2	в отношении объектов теплоснабжения, эксплуатируемых (ООО "Тепловент-Про")		-	-	В п. Каринторф сема теплоснабжения закрытая, ГВС предоставляется одному потребителю (Советская, 3 – ВВП в ИТП) и только в период ОЗП. Летом котельная останавливается. Данный показатель не применим для пос. Каринторф.
4	<b>П4. Коэффициент использования</b>	0,214	0,205	-4%	

№ пп	Показатель	Плановое значение	Фактическое значение	Отклонение факта от плана, %	Пояснение отклонений
	<b>установленной тепловой мощности источников теплоснабжения в ценовой зоне теплоснабжения, отн. ед. В том числе:</b>				
4.1	в отношении объектов теплоснабжения, эксплуатируемых ЕТО ПАО "Т Плюс"	0,214	0,205	-4%	Плановое значение показателя рассчитано в схеме ТС на основе балансов тепловой мощности. Фактическое значение показателя ниже планового в связи с погодными условиями (теплая зима), в результате которых снизился объем фактического полезного отпуска ТЭЦ-3
4.2	в отношении объектов теплоснабжения, эксплуатируемых (ООО "Тепловент-Про")	0,213	-	-	Плановое значение показателя рассчитано в схеме ТС на основе балансов тепловой мощности. Нет данных по фактическому значению показателя по котельной Каринторф, (эксплуатируется ООО "Тепловент-Про")
5	<b>П5. Доля бесхозных тепловых сетей, находящихся на учете бесхозных недвижимых вещей более 1 года, в ценовой зоне теплоснабжения, %</b>	50%	100,00%	-100,0%	Плановое значение показателя в схеме теплоснабжения было указано не корректно (без учета прогноза постановки бесхозных сетей на учет)
6	<b>П6. Удовлетворенность потребителей качеством теплоснабжения в ценовой зоне теплоснабжения, %</b>	70%	70%	0%	
7	<b>П7. Отсутствие зафиксированных фактов нарушения антимонопольного законодательства (выданных предупреждений, предписаний) в сфере теплоснабжения, а также отсутствие применения санкций, предусмотренных Кодексом Российской Федерации об административных правонарушениях за нарушение законодательства Российской Федерации в сфере теплоснабжения, антимонопольного законодательства Российской Федерации, законодательства Российской Федерации о естественных монополиях, шт. В том числе:</b>	0	0	0%	
7.1	в отношении объектов теплоснабжения, эксплуатируемых ЕТО ПАО "Т Плюс"	0	0	0%	
7.2	в отношении объектов теплоснабжения, эксплуатируемых (ООО "Тепловент-Про")	0	0	0%	
8	<b>П8. Снижение потерь тепловой энергии в тепловых сетях в ценовой зоне теплоснабжения, % В том числе:</b>	-	25,83		
8.1	в отношении объектов теплоснабжения, эксплуатируемых ЕТО ПАО "Т Плюс"	26,3	25,71	2%	
8.2	в отношении объектов теплоснабжения, эксплуатируемых ЕТО ПАО "Т Плюс" (зона 02)	22	33,93	-54%	Ветхие сети в зоне ЕТО "02" - пос. Каринторф
9	<b>П9. Количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на тепловых сетях на 1 км тепловых сетей в однотрубном исчислении сверх предела разрешенных отклонений, шт./км В том числе:</b>	0	0	0%	
9.1	в отношении объектов теплоснабжения, эксплуатируемых ЕТО ПАО "Т Плюс"	0	0	0%	
9.2	в отношении объектов теплоснабжения, эксплуатируемых ЕТО ПАО "Т Плюс" (зона 02)	0	0	0%	
10	<b>Количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате</b>	0	0	0%	

№ пп	Показатель	Плановое значение	Фактическое значение	Отклонение факта от плана, %	Пояснение отклонений
	<b>технологических нарушений на источниках тепловой энергии на 1 Гкал/час установленной мощности сверх предела разрешенных отклонений, шт./Гкал/час</b> <b>В том числе:</b>				
10.1	в отношении объектов теплоснабжения, эксплуатируемых ЕТО ПАО "Т Плюс"	0	0	0%	
10.2	в отношении объектов теплоснабжения, эксплуатируемых (ООО "Тепловент-Про")	0	0	0%	Информация предоставлена ООО "Тепловент-Про"

**Значения дополнительных показателей работы в ценовых зонах теплоснабжения:**

№	Показатель	Факт предыдущего отчетного периода	Факт отчетного периода	Изменение, %	Пояснение отклонений
1	<b>П11. Величина поставки тепловой энергии и теплоносителя с нарушением параметров качества, тыс. Гкал</b>	<b>146,00</b>	<b>152,30</b>	<b>-4%</b>	Изменение произошло из-за выполнения реконструкции магистрали 2Ду700мм протяженностью 1,5км (7-но4 до 7-но10а), ранее изоляция находилась в ветхом состоянии, тепловую сеть заменили на предизолированные трубы в ППУ-изоляции при этом Т1 у абонентов возросла в среднем на 2-3*С. У абонентов это увеличение Т1 на данный момент фиксируется в АИИС ТиКУ как «перегрев».
2	<b>П12. Величина сумм фактических штрафов за некачественную поставку тепловой энергии и теплоносителя, тыс. руб.</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0%</b>	
3	<b>П13. Количество жалоб потребителей на некачественную поставку тепловой энергии и теплоносителя, шт.</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0%</b>	
4	<b>П14. Общее количество объектов теплоснабжения в зоне деятельности ЕТО, шт.</b>	<b>1 593</b>	<b>1 592</b>	<b>0%</b>	
5	<b>П15. Количество объектов теплоснабжения в зоне деятельности ЕТО, в отношении которых расчеты за поставляемую тепловую энергию и теплоноситель осуществляются по приборам учета, шт.</b>	<b>717</b>	<b>717</b>	<b>0%</b>	
6	<b>П.16 Сумма привлеченных инвестиций в сферу теплоснабжения в ценовой зоне теплоснабжения, в рамках мероприятий схемы теплоснабжения, запланированных к реализации в отчетном периоде, тыс. руб. без НДС., в том числе:</b>	<b>500,37</b>	<b>134,95</b>	<b>27%</b>	
6.1	в отношении объектов теплоснабжения, эксплуатируемых ПАО "Т Плюс"	500,367	134,45	-27%	В 2023г. сумма привлеченных инвестиций выше, чем в 2024г. в связи с выполнением мероприятий на концессионных сетях.
6.2	в отношении объектов теплоснабжения, эксплуатируемых сторонней организацией в зоне ЕТО		0,5	0%	
7.	<b>П.17. Сумма привлеченных инвестиций в сферу теплоснабжения в ценовой зоне теплоснабжения, в рамках мероприятий схемы теплоснабжения, запланированных к реализации в следующие за отчетным периоды, тыс. руб. без НДС</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0%</b>	
7.1	в отношении объектов теплоснабжения, эксплуатируемых ПАО "Т Плюс"	-	-	0%	
7.2	в отношении объектов теплоснабжения, эксплуатируемых сторонней организацией в зоне ЕТО	-	-	0%	
8.	<b>П.18. Сумма привлеченных инвестиций в</b>	<b>11,31</b>	<b>12,48</b>	<b>110%</b>	

№ пп	Показатель	Плановое значение	Фактическое значение	Отклонение факта от плана, %	Пояснение отклонений
	<b>сферу теплоснабжения в ценовой зоне теплоснабжения, в рамках мероприятий не запланированных схемой теплоснабжения (опережающие инвестиции сверх обязательств схемы), тыс. руб. без НДС, в том числе:</b>				
8.1	в отношении объектов теплоснабжения, эксплуатируемых ПАО "Т Плюс"	11,31	12,48	110%	
8.2	в отношении объектов теплоснабжения, эксплуатируемых сторонней организацией в зоне ЕТО	-	-	0%	

### 2.3. Отчет о плановых и фактических значениях показателей работы в ценовых зонах теплоснабжения муниципального образования "Город Кирово-Чепецк" Кировской обл. в зоне деятельности ЕТО АО «ОХК «УРАЛХИМ» В ГОРОДЕ КИРОВО-ЧЕПЕЦКЕ за 2024 год

№ п/п	Наименование показателя	Ед. измер.	Установлено схемой теплоснабжения	Факт
1	Доля выполненных мероприятий по строительству, реконструкции и (или) модернизации объектов теплоснабжения, необходимых для развития, повышения надежности и энергетической эффективности системы теплоснабжения в соответствии с перечнем и сроками, указанными в схеме теплоснабжения	%	-	-
2	Количество аварийных ситуаций при теплоснабжении на источниках тепловой энергии и тепловых сетях в ценовой зоне теплоснабжения	шт.	9	0
3	Продолжительность планового перерыва в горячем водоснабжении в связи с производством ежегодных ремонтных и профилактических работ в централизованных сетях инженерно-технического обеспечения горячего водоснабжения в межотопительный период в ценовой зоне теплоснабжения	дней	14	0
4	Коэффициент использования установленной тепловой мощности источников тепловой энергии в ценовой зоне теплоснабжения	доли единиц	0,154	0,149
5	Доля бесхозных тепловых сетей, находящихся на учете бесхозных недвижимых вещей более 1 года, в ценовой зоне теплоснабжения	%	0	0
6	Удовлетворенность потребителей качеством теплоснабжения в ценовой зоне теплоснабжения	%	50	100
7	Отсутствие зафиксированных фактов нарушения антимонопольного законодательства (выданных предупреждений, предписаний) в сфере теплоснабжения, а также отсутствие применения санкций, предусмотренных Кодексом Российской Федерации об административных правонарушениях за нарушение законодательства Российской Федерации в сфере теплоснабжения	шт.	0	0
8	Снижение потерь тепловой энергии в тепловых сетях в ценовой зоне теплоснабжения (отношение фактических потерь к отпуску тепловой энергии из тепловой сети)	не более +10% к величине планового снижения в год	9,1	8,9
8.1	Снижение потерь тепловой энергии в тепловых сетях в ценовой зоне теплоснабжения (отношение фактических потерь к отпуску тепловой энергии в тепловые сети)	%	8,4	8,35
9	Количество прекращения подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на тепловых сетях на 1 км тепловых сетей в однострубно-м исчислении сверх предела разрешенных отклонений	ед.	0	0
10	Количество прекращения подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на источниках тепловой энергии на 1 Гкал/час установленной мощности сверх предела разрешенных отклонений.	ед.	0	0

### **3. Варианты развития системы теплоснабжения**

Переход в ценовую зону позволил привлечь дополнительные инвестиции. График дополнительного финансирования представлен на рисунке ниже.

Рассмотрены варианты вложения инвестиций:

**Вариант 1 направление основной части финансирования на источники тепловой энергии.**

**Вариант 2 направление основной части финансирования на тепловые сети.**

Для выбора варианта и планирования мероприятий проведена оценка состояния и фактически сложившихся режимов работы системы теплоснабжения и состояния объектов теплоснабжения, приведенная далее.

**График отпуска тепловой энергии (мощности) от источника теплоты на основе данных фактических посуточных значений отпуска тепловой энергии с коллекторов в зависимости от температуры наружного воздуха**

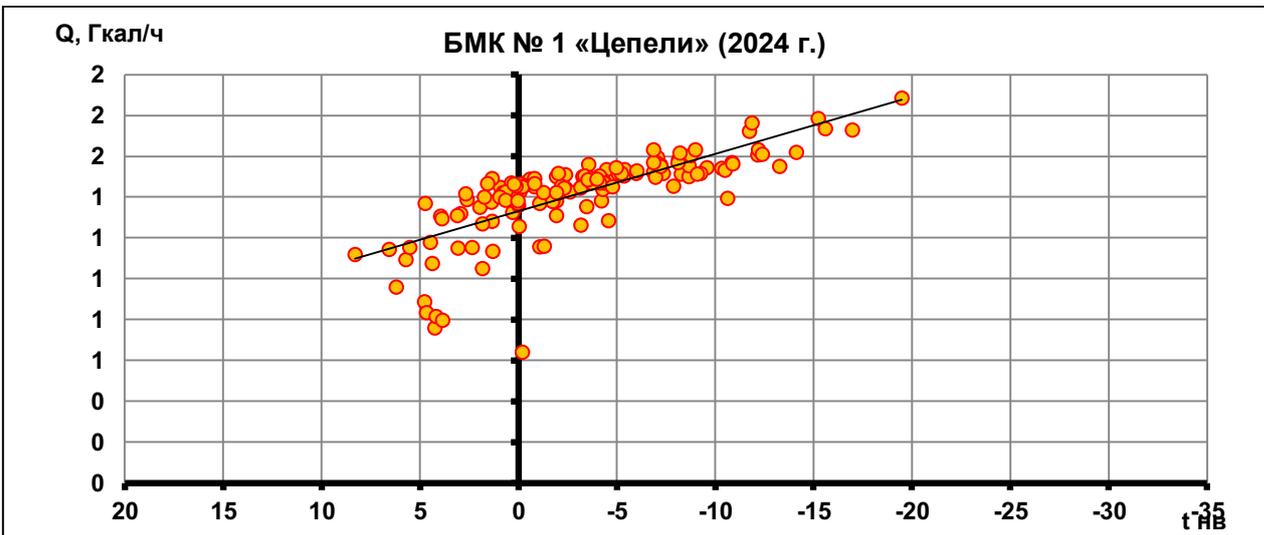
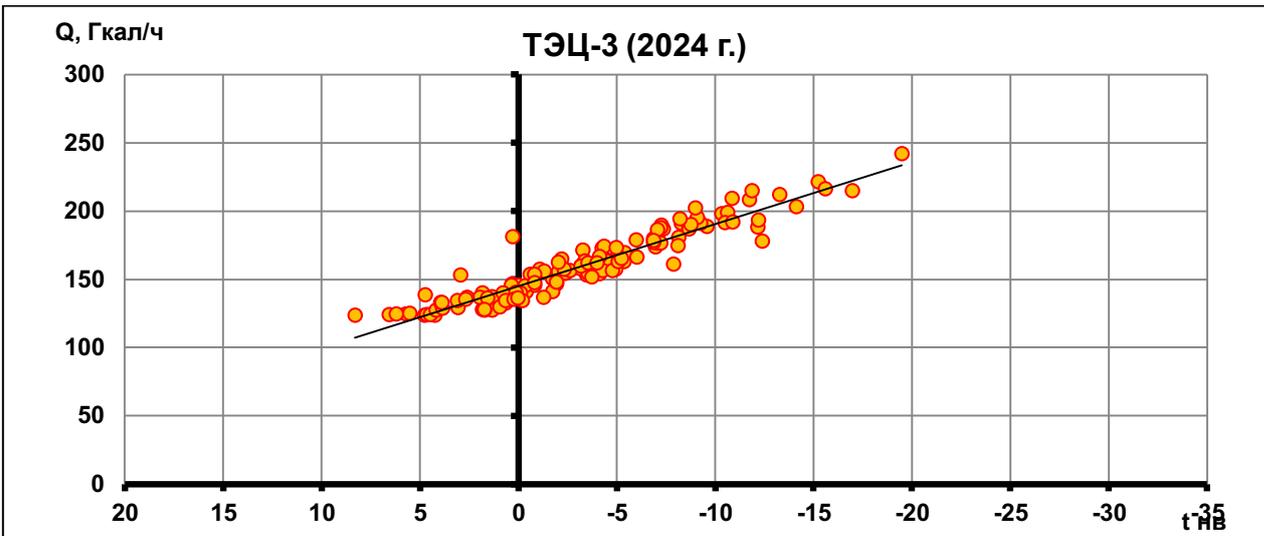
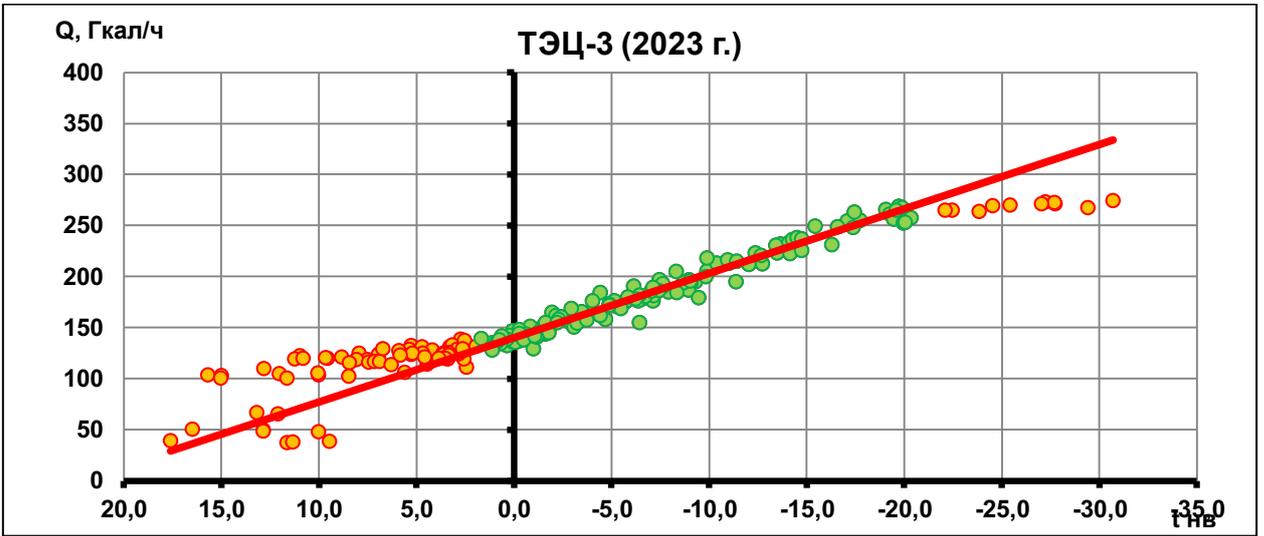
Анализ данных по суточному отпуску тепла с коллекторов ТЭЦ-3 показал, что величина отпущенной тепловой энергии возрастает с уменьшением температуры наружного воздуха в соответствии с принятым температурным графиком не во всем диапазоне наружных температур. При температурах ниже минус 20 °С увеличение отпуска тепла происходит в меньшей степени, чем требуется при качественном регулировании ввиду наличия срезки температурного графика. Наличие срезки температурного графика отпуска тепловой энергии от ТЭЦ связано с резким ростом повреждаемости при повышении температуры в подающем трубопроводе. Запланирован поэтапное повышение срезки температурного графика после снижения возраста тепловых сетей и выхода на удельную повреждаемость на уровне 1 дефект на километр в год.

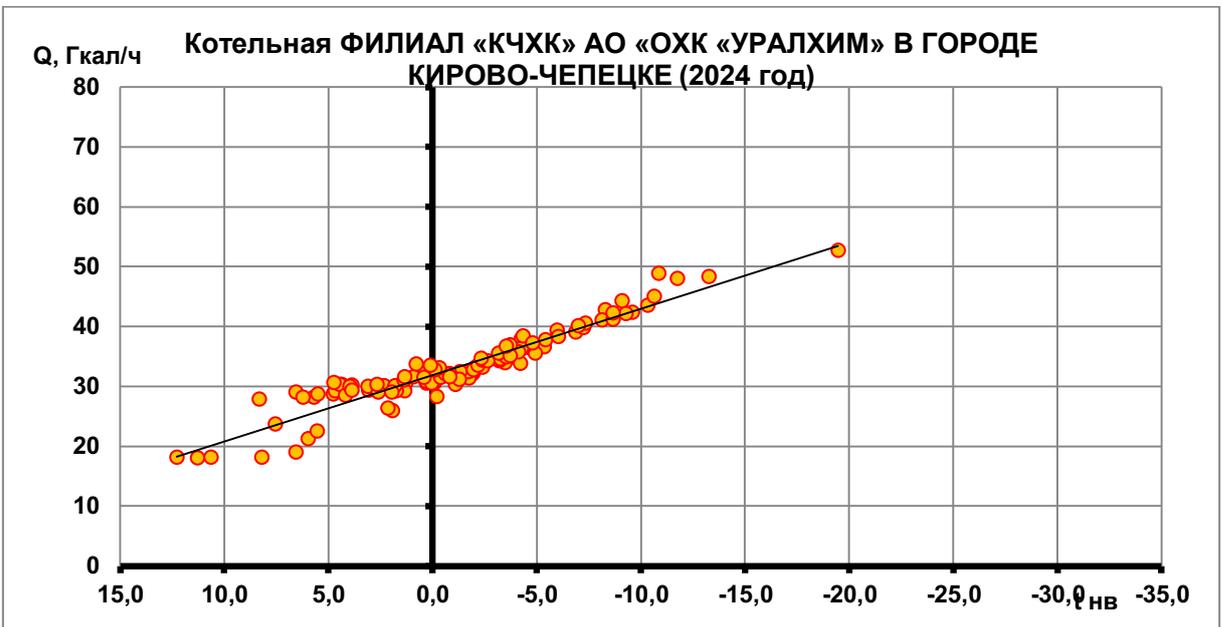
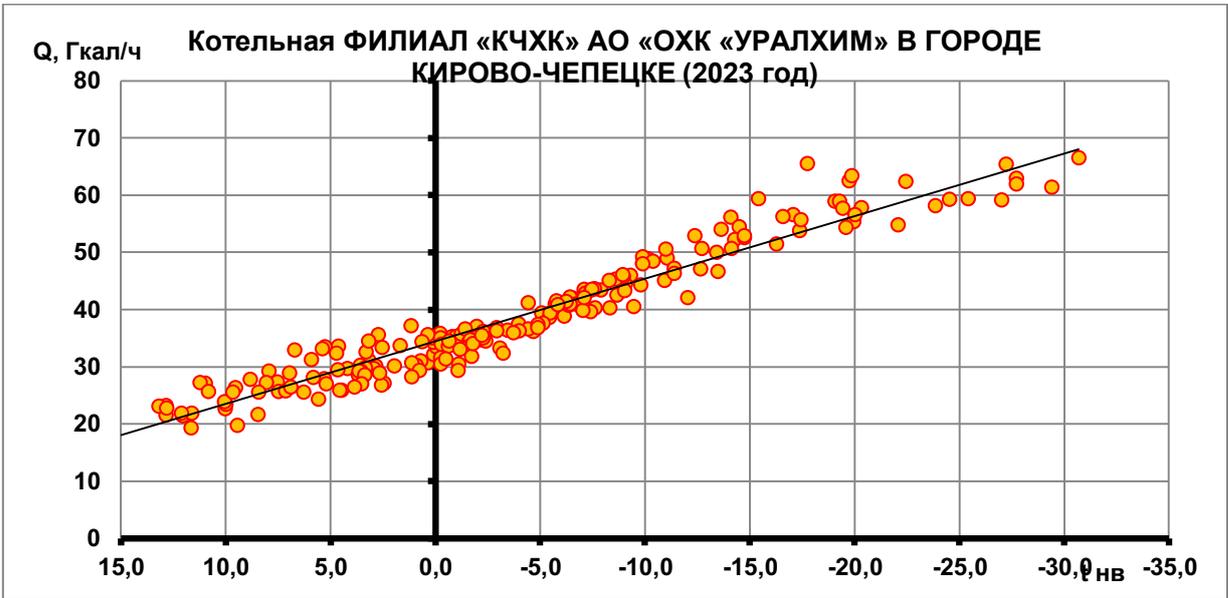
По котельным г. Кирово-Чепецка анализ данных по суточному отпуску тепла с коллекторов показал, что величина отпущенной тепловой энергии прямолинейно возрастает с уменьшением температуры наружного воздуха.

На рисунках ниже представлен график отпуска тепловой энергии от источников тепловой энергии на основе фактических посуточных значений отпуска тепловой энергии с коллекторов в зависимости от температуры наружного воздуха.

Данные по приборам учета от ЕТО-2 Котельная Каринторф не предоставлены.

Котельная БМК №1 «Цепели» введена в эксплуатацию в 2024 году.





## Показатели работы источников тепловой энергии

Таблица 1. Показатели работы источников тепловой энергии, УРУТ на отпуск тепловой энергии, средневзвешенный КПД котлов котельных за базовый 2024 год

ЕТО	Источник тепловой энергии	УРУТ на отпуск ТЭ	Средневзвешенный КПД котельной
1	ТЭЦ-3	160,50	-
1	БМК № 1 «Цепели»	160,55	90,8
2	Котельная Каринторф	160,95	90,8
4	Котельная ФИЛИАЛ «КЧХК» АО «ОХК «УРАЛХИМ» В ГОРОДЕ КИРОВО-ЧЕПЕЦКЕ	160,33	89,21

КПД и УРУТ на отпуск тепловой энергии по котельным находится в пределах нормы.

Данные по срокам ввода в эксплуатацию, срокам наработки и срокам продления заводского ресурса оборудования источников тепловой энергии.

Таблица 2. Показатели наработки оборудования источников комбинированной выработки тепловой и электрической энергии г. Кирово-Чепецк

Наименование ЕТО	Наименование источника тепловой энергии	Тип (марка) оборудования	Ст. №	Год ввода в эксплуатацию	Нормативный / назначенный парковой ресурс, ч. (лет)	Наработка с начала эксплуатации (ч), на 01.01.2025 г.	Наработка с начала эксплуатации (лет), на 01.01.2025 г.	Наработка за 2024 год, ч	Количество пусков с начала эксплуатации	Количество пусков в отчетном году, шт.	Количество продлений, шт.	Норм. межрем. ресурс, ч	Год проведения последнего капитального ремонта	Наименование организации, выдавшей заключение о продлении ресурса оборудования)	Ожидаемый год достижения норм./назнач. срока службы (ресурса)
ЕТО-1	ТЭЦ-3	Т-63/76-8,8	1	2014	200 000	74 855	10	-	128	19	-	-	-	-	2040
		ГТЭ-160	2	2014	100 000	75 572	10	-	138	17	-	-	-	-	2027
		Е-236/40,2-9,15/1,5-515/298-19,3	1	2014	272 000	75 572	10	-	-	-	-	-	-	-	2040
		КВГМ-100	КВ-4	1980	16	36 152	45	1141	209	4	-	-	2018	-	2027
		КВГМ-100	КВ-3	1980	16	42 497	45	2797	203	11	-	-	2004	-	2030
		КВГМ-100	КВ-2	1985	16	36 873	40	2651	212	23	-	-	2023	-	2026
		КВГМ-100	КВ-1	1985	16	37 387	40	3009	253	16	-	-	2021	-	2025

Таблица 3. Показатели наработки оборудования котельных г. Кирово-Чепецк

№ ЕТО	Наименование котельной	Тип (марка) оборудования	Ст. №	Год ввода в эксплуатацию	Нормативный срок службы, лет	Наработка с начала эксплуатации (ч), на 01.01.2025 г.	Наработка с начала эксплуатации (лет), на 01.01.2025 г.	Наработка за 2024 год, ч	Год проведения последнего капитального ремонта	Наименование организации, выдавшей заключение о продлении ресурса оборудования	Ожидаемый год достижения норм./назнач. срока службы (ресурса)
-------	------------------------	--------------------------	-------	--------------------------	------------------------------	---	---	--------------------------	--	--	---

№ ЕТО	Наименование котельной	Тип (марка) оборудования	Ст. №	Год ввода в эксплуатацию	Нормативный срок службы, лет	Наработка с начала эксплуатации (ч), на 01.01.2025 г.	Наработка с начала эксплуатации (лет), на 01.01.2025 г.	Наработка за 2024 год, ч	Год проведения последнего кап. ремонта	Наименование организации, выдавшей заключение о продлении ресурса оборудования	Ожидаемый год достижения норм./назнач. срока службы (ресурса)
ЕТО-1	БМК № 1 «Цепели»	Vutherm Standart 750	1	2024	10	-	1	-	-	-	2034
		Vutherm Standart 1500	2	2024	10	-	1	-	-	-	2034
		Vutherm Standart 750	3	2024	10	-	1	-	-	-	2034
		Vutherm Standart 1500	4	2024	10	-	1	-	-	-	2034
ЕТО-2	Котельная Каринторф	КВаГн «Вулкан» VK-1500	1	2007	16	427	17	-	-	-	В резерве
		КВаГн «Вулкан» VK-2000	2	2007	16	12996	17	-	-	-	-
		КВаГн «Вулкан» VK-2000	3	2007	16	37481	17	-	-	-	-
		КВаГн «Вулкан» VK-1500	4	2007	16	51130	17	-	-	-	-
ЕТО-5	Котельная ФИЛИАЛ «КЧХК» АО «ОХК «УРАЛХИМ» В ГОРОДЕ КИРОВО-ЧЕПЕЦКЕ	КВГМ-100	К-41/1	1986	25	52907	27	-	2007	ООО «АПЭ»	-
		КВГМ-100	К-41/2	1986	25	64312	39	76	2006	ООО «АПЭ»	2025
		КВГМ-100	К-41/3	1991	25	61745	34	0	2022	ООО «АПЭ»	2026
		Е-160-2,4-250-ГМ	К-1/1	1986	25	197513	39	4056,39	2013	ООО «АПЭ»	2025
		Е-160-2,4-250-ГМ	К-1/2	1987	25	190757	38	3541,64	2021	ООО «АПЭ»	2027
		Е-160-2,4-250-ГМ	К-1/3	1990	25	195890	35	6401,5	2020	ООО «АПЭ»	2026
		Е-160-2,4-250-ГМ	К-1/4	1992	25	149607	33	129,17	2024	ООО «АПЭ»	-

### Утечка теплоносителя

Утечка теплоносителя из тепловых сетей, превышающие нормативные зафиксированы по 4 источникам из 4. Сверхнормативные утечки связаны с ветхостью тепловых сетей и сроком эксплуатации, сливы теплоносителя для обеспечения циркуляции теплоносителя не зафиксированы. По котельной ЕТО-2 «Каринторф» превышение подпитки является следствием несанкционированного разбора теплоносителя населением.

Таблица 4. Утечка теплоносителя

Показатель	Размерность	2024
ЕТО-1 ПАО "Т Плюс"		
ТЭЦ-3		

Показатель	Размерность	2024
Всего подпитка тепловой сети, в т. ч.:	т/ч	288,5
Нормативные утечки теплоносителя:	т/ч	47,3
Сверхнормативные утечки	т/ч	32,4
Отношение фактических и нормативных потерь теплоносителя	доля	1,68
<b>ЕТО-1 ПАО "Т Плюс"</b>		
<b>БМК "Цепели"</b>		
Всего подпитка тепловой сети, в т. ч.:	т/ч	0,859
Нормативные утечки теплоносителя:	т/ч	0,337
Сверхнормативные утечки	т/ч	0,529
Отношение фактических и нормативных потерь теплоносителя	доля	2,57
<b>ЕТО-2 ПАО "Т Плюс" (котельная ООО «ТЕПЛОВЕНТ-ПРО»)</b>		
<b>Котельная мкр. "Каринторф"</b>		
Всего подпитка тепловой сети, в т. ч.:	т/ч	4,285
Нормативные утечки теплоносителя:	т/ч	0,354
Сверхнормативные утечки	т/ч	3,931
Отношение фактических и нормативных потерь теплоносителя	доля	12,11
<b>ЕТО-4 АО «ОХК «УРАЛХИМ»</b>		
<b>Котельная филиала «КЧХК» АО «ОХК «УРАЛХИМ»</b>		
Всего подпитка тепловой сети, в т. ч.:	т/ч	7,581
Нормативные утечки теплоносителя:	т/ч	7,049
Сверхнормативные утечки	т/ч	0,532
Отношение фактических и нормативных потерь теплоносителя	доля	1,08

### Средневзвешенный срок эксплуатации тепловых сетей

По всем системам теплоснабжения кроме СТ-002 ЕТО-1 Котельная мкр. Цепели средневзвешенный по материальной характеристике срок эксплуатации сетей превышает 25 лет.

Таблица 5. Средневзвешенный срок эксплуатации тепловых сетей

Наименование показателя	Единицы измерения	2024
<b>ЕТО-1 ПАО "Т Плюс"</b>		
Средний срок эксплуатации тепловых сетей	лет	42,6
магистральных	лет	45,1
распределительных	лет	43,7
<b>ЕТО-2 ПАО "Т Плюс"</b>		
Средний срок эксплуатации тепловых сетей	лет	28,5
магистральных	лет	25,4
распределительных	лет	31
<b>ЕТО-4 АО «ОХК «УРАЛХИМ»</b>		
Средний срок эксплуатации тепловых сетей	лет	41,7
магистральных	лет	41,9
распределительных	лет	39,3

### Повреждения на тепловых сетях

Анализ количества дефектов на 1 км тепловых сетей за последние 5 лет в зависимости от их возраста показывает прямую зависимость (рисунок ниже). При этом единственной причиной дефектов является внешняя коррозия, которая имеет ускоренный характер на подтопляемых участках.

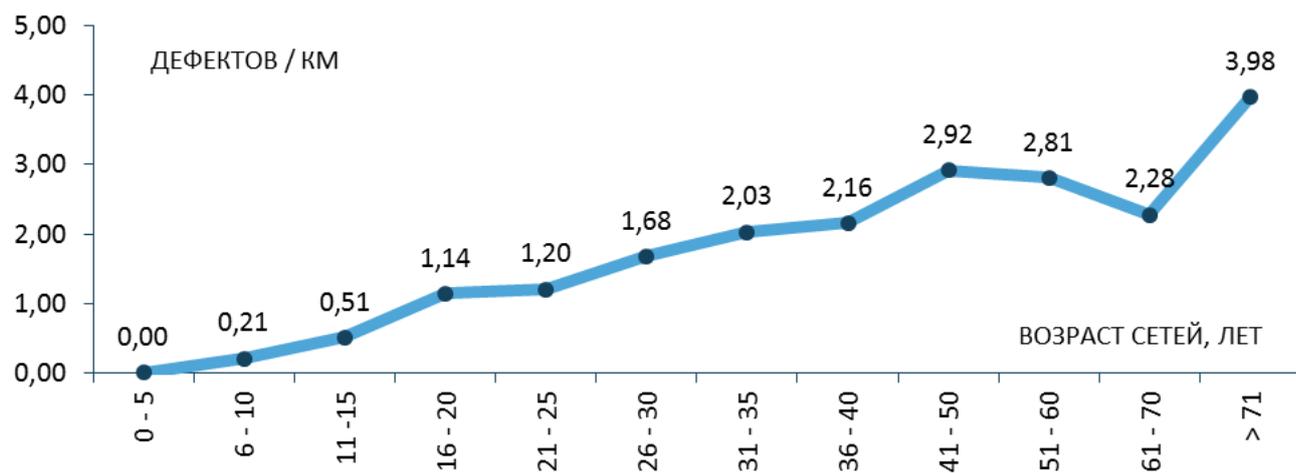


Таблица 6. Статистика повреждаемости трубопроводов тепловых сетей от источников тепловой энергии г. Кирово-Чепецк за 2020 – 2024 гг.

№ п/п	№ СТ	Номер ЕТО	Источники тепловой энергии	Общее число отказов, шт.					Отказы в отопительный период, шт.					Отказы в межотопительный период, шт.					Отказы в период гидравлических испытаний, шт.				
				2020	2021	2022	2023	2024	2020	2021	2022	2023	2024	2020	2021	2022	2023	2024	2020	2021	2022	2023	2024
1	001	1	ТЭЦ-3	299	179	157	248	329	41	21	64	30	38	17	35	12	43	34	241	123	81	175	257
2	005	1	БМК № 1 «Цепели»	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	002	2	Котельная Каринторф	0	0	11	24	8	0	0	9	20	8	0	0	0	0	0	0	0	2	4	0
4	004	4	Котельная ФИЛИАЛ «КЧХК» АО «ОХК «УРАЛХИМ» В ГОРОДЕ КИРОВО-ЧЕПЕЦКЕ	0	0	0	0	9	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	7
<b>ИТОГО:</b>				<b>299</b>	<b>179</b>	<b>168</b>	<b>272</b>	<b>346</b>	<b>41</b>	<b>21</b>	<b>73</b>	<b>50</b>	<b>47</b>	<b>17</b>	<b>35</b>	<b>12</b>	<b>43</b>	<b>35</b>	<b>241</b>	<b>123</b>	<b>83</b>	<b>179</b>	<b>264</b>

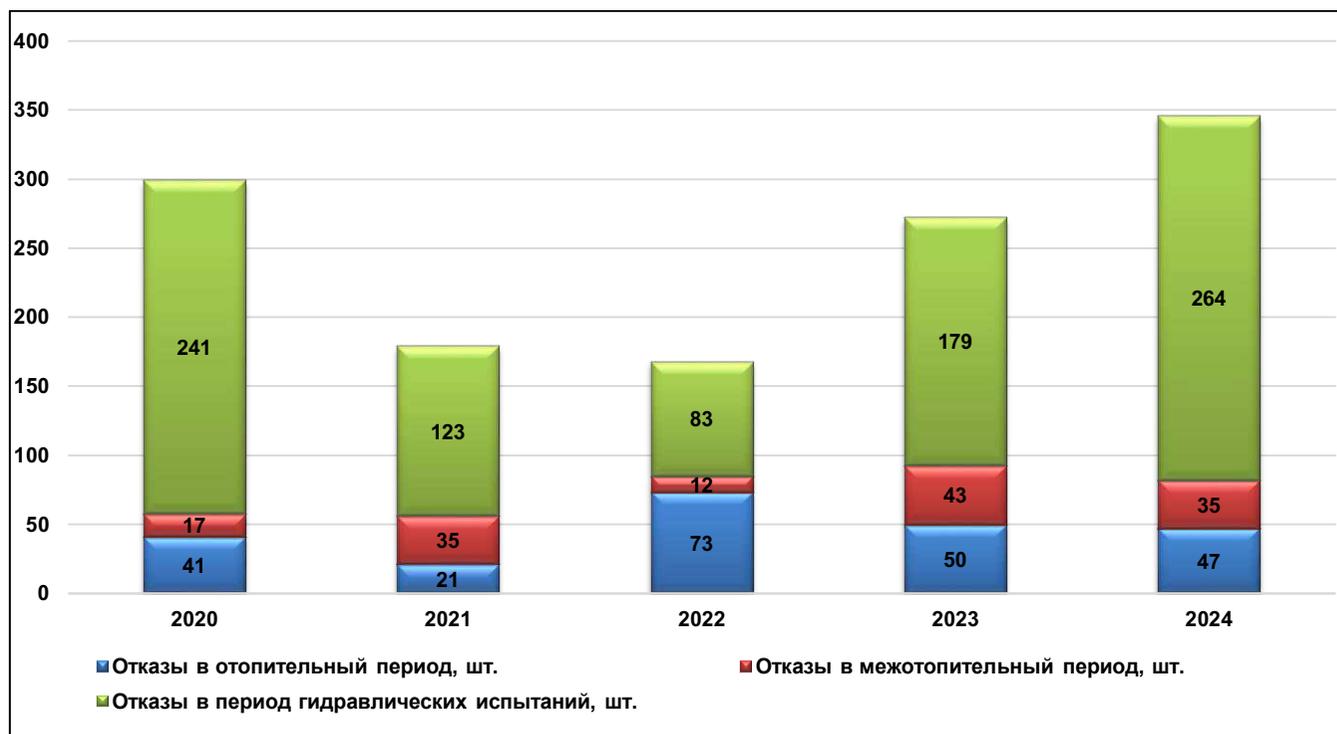


Рисунок 2. Распределение отказов по периодам эксплуатации города Кирово-Чепецк

Перекладку тепловых сетей, на которых было 1 и более дефектов можно назвать «оптимальным» вариантом, поскольку полностью ликвидирует сети, которые на сегодня можно назвать аварийными. Перекладку тепловых сетей, на которых было 2 и более дефектов можно назвать «стабилизирующим» вариантом, поскольку ликвидируются все сети, имеющие наибольшие риски по развитию количества дефектов. Перекладку тепловых сетей, на которых было 3 и более дефектов можно назвать «антикризисным» вариантом, поскольку ликвидируются наиболее аварийные участки тепловых сетей. Надо понимать, что перекладка этих сетей актуальна уже сейчас.

Сводная таблица по оценке состояния и фактически сложившихся режимов работы системы теплоснабжения и состояния объектов теплоснабжения по пятибалльной системе приведена ниже, чем ниже балл, тем состояние более неудовлетворительное.

Таблица 7. Оценка состояния и фактически сложившихся режимов работы системы теплоснабжения и состояния объектов теплоснабжения

Показатель	Оценка систем теплоснабжения	
	ТЭЦ-3	Котельные
Удельный расход условного топлива на отпуск тепловой энергии	4	4
Отказы по источникам тепловой энергии	5	5
Наработка основного оборудования источников тепловой энергии	4,5	4
График отпуска тепловой энергии (мощности) от источника теплоты на основе данных фактических посуточных значений отпуска тепловой энергии с коллекторов в зависимости от температуры наружного воздуха	3	4,5
Утечка теплоносителя	2	2
Средневзвешенный срок эксплуатации тепловых сетей	1	1
Повреждения на тепловых сетях	2,5	2,5

По результатам анализа сделаны следующие выводы по вариантам развития системы теплоснабжения: Вариант 2 направление основной части финансирования на тепловые сети, принят за основу, так как основные критические проблемы накоплены именно в теплосетевом хозяйстве. Выбор варианта 2 не исключает при актуализации схемы теплоснабжения корректировки направления инвестиций при необходимости и может быть скорректирован.

### **3.1. Дополнительные направления развития систем теплоснабжения. Оптимизация зон теплоснабжения**

В рамках предыдущих актуализаций схемы теплоснабжения были выявлены зоны с низкой плотностью нагрузок (менее 0,15 (Гкал/ч)/га), сохранение централизованного теплоснабжения в которых является экономически нецелесообразным. Потребителей в зонах низкой плотности нагрузок рекомендуется переводить на индивидуальное теплоснабжение, в том числе поквартирное отопление.

В 2021 году по инициативе ПАО «Т Плюс» было выполнено дополнительное технико-экономическое обоснование вариантов реконструкции и модернизации системы

теплоснабжения г. Кирово-Чепецка, в котором в том числе рассмотрены варианты перевода части потребителей ТЭЦ-3 и потребителей котельной мкр. Каринторф на индивидуальное теплоснабжение. Результаты ТЭО, подтвердившие выводы, сделанные в главе Мастер-план предыдущих актуализаций схемы теплоснабжения г. Кирово-Чепецка о целесообразности отключения потребителей указанных категорий от источников централизованного теплоснабжения с переводом на локальное и индивидуальное теплоснабжение. Пояснительная записка по ТЭО приведена в приложении 1 к Главе 5.

На рисунке 2 зоны с низкой плотностью нагрузок обозначены оранжевой и красной цветовой заливкой:

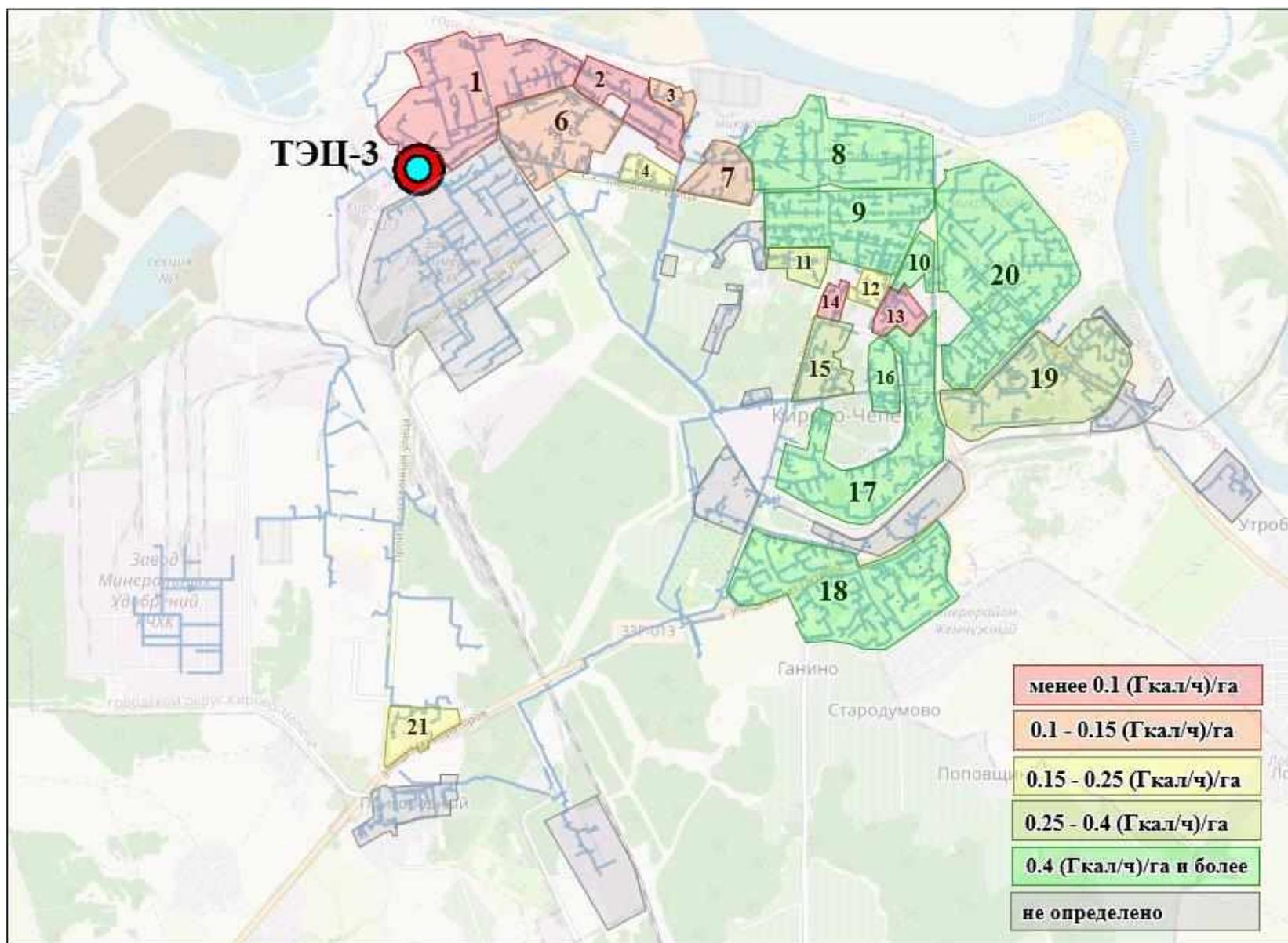


Рисунок 3. Плотность нагрузок в существующей зоне действия ТЭЦ-3.

В рамках ТЭО были рассмотрены три варианта оптимизации зон с низкой плотностью тепловых нагрузок в пределах основной городской застройки в зоне действия ТЭЦ-3:

**Вариант 1.1** предусматривает сохранение существующих зон теплоснабжения без изменений, с учетом реконструкции тепловых сетей для снижения потерь тепловой энергии;

**Вариант 1.2** предусматривает отключение потребителей от системы централизованного теплоснабжения и перевод на теплоснабжение от придомовых газовых котлов и газовых котельных, отапливающих несколько зданий;

**Вариант 1.3** предусматривает отключение потребителей от системы централизованного теплоснабжения и перевод на теплоснабжение от поквартирных индивидуальных газовых котлов.

В рамках расчетов по вариантам учтены также два сценария в том случае, если котельное оборудование передается на баланс собственников жилых домов:

сценарий 1 – после ввода источников теплоснабжения тариф на тепловую энергию замораживается и происходит расчет окупаемости вложения капитальных затрат (с учетом стоимости газа, необходимого для выработки тепловой энергии);

сценарий 2 – предусмотрено кредитование на величину капитальных затрат: с 1 года после ввода объектов собственники оплачивают только стоимость кредита и газа, необходимого для выработки тепловой энергии.

Сравнение вариантов оптимизации зон теплоснабжения с низкой плотностью тепловых нагрузок в пределах основной городской застройки в зоне действия ТЭЦ-3 показало, что наибольший экономический эффект ожидается при реализации отключения потребителей от системы централизованного теплоснабжения и переводе на теплоснабжение от поквартирных индивидуальных газовых котлов по Варианту 3.3 (Сценарий 1). Срок его окупаемости при переводе МКД составляет 14,3 года, при переводе нежилых зданий – 14,7 года.

### **3.2. Оптимизация зоны теплоснабжения котельной мкр. Каринторф**

В рамках предыдущей актуализации схемы теплоснабжения был выполнен анализ экономической эффективности и целесообразности централизованного теплоснабжения от котельной мкр. Каринторф.

В рассматриваемой зоне теплоснабжения запланировано:

- расселение и снос 12-ти деревянных многоквартирных домов до 2025 года в рамках Областной адресной программы «Переселение граждан, проживающих на территории Кировской области, из аварийного жилого фонда, признанного таковым до 1

января 2017 года на 2019 -2025 годы», утвержденной постановлением Правительства Кировской области от 27.03.2019 г. №113-П;

- сохранение и капитальный ремонт из средств НКО «Фонд капитального ремонта Кировской области» в период 2028-2030 гг. кирпичных двухэтажных зданий, часть из которых относится к неоклассицизму начала 50-х годов.

После расселения МКД и ликвидации прочих деревянных зданий и оснащения ПУ сохраняемых потребителей плотность нагрузок в зоне действия источника снизится до 0,10 (Гкал/ч)/га, полезный отпуск в системе теплоснабжения Каринторф сократится на 46%, при этом потери в тепловых сетях могут составить до 44 % от отпуска тепловой энергии в сеть. При снижении полезного отпуска и увеличении доли потерь в тепловых сетях, ожидается значительное увеличение себестоимости тепловой энергии, что делает существование системы централизованного теплоснабжения в данном районе нецелесообразным.

В рамках предыдущей актуализации схемы теплоснабжения мастер-план развития систем теплоснабжения рассматривал одним из вариантов полную децентрализацию существующей зоны теплоснабжения котельной Каринторф с переводом оставшихся потребителей на индивидуальные, в том числе поквартирные источники тепловой энергии.

В 2021 году с учетом основных положений Мастер-плана утверждённой схемы теплоснабжения по инициативе ПАО «Т Плюс» было выполнено технико-экономическое обоснование вариантов реконструкции и модернизации системы теплоснабжения г. Кирово-Чепецка, в котором в том числе были рассмотрены варианты перевода потребителей мкр. Каринторф на индивидуальное теплоснабжение. В рамках ТЭО были рассмотрены три варианта оптимизации зоны теплоснабжения котельной мкр. Каринторф. Пояснительная записка и результаты по ТЭО приведена в приложении 1 к Главе 5.

### **3.3. Вывод по предлагаемым вариантам**

Реализация указанных мероприятий и перевод потребителей на индивидуальное теплоснабжение возможны только при строгом соблюдении юридических процедур.

Согласно письму Минстроя России от 07.09.2016 № 29077-АТ/04) (см. файл «Приложения т.1»), отказ от централизованного теплоснабжения и переход на автономное теплоснабжение возможен для многоквартирного дома в целом в следующем порядке:

1. Получение согласия всех собственников помещений на переоборудование помещений многоквартирного дома (в соответствии требованиям ст. 47,48 Жилищного

кодекса РФ (см. файл «Приложения т.1»). Оформление соответствующего протокола решения общего собрания собственников помещений многоквартирного дома.

2. Разработка проекта реконструкции внутренних инженерных систем. Данный проект выполняется организацией, имеющей свидетельство о допуске к выполнению такого вида работ, которое выдается саморегулируемыми организациями в строительной отрасли.

3. Получение разрешения на реконструкцию в органе местного самоуправления (пункт 1 статьи 26 Жилищного кодекса Российской Федерации). Решение о согласовании или об отказе в согласовании должно быть принято уполномоченным органом не позднее 45 календарных дней со дня представления заявителем необходимых документов:

- Форма заявления утверждена Постановлением Правительства РФ от 28.04.2005 №266 «Об утверждении формы заявления о переустройстве и (или) перепланировке жилого помещения и формы документа, подтверждающего принятие решения о согласовании переустройства и (или) перепланировки жилого помещения».

- Одновременно с указанным заявлением представляются документы, определенные в ст.26 ЖК РФ, в том числе подготовленные и оформленные проект и техническая документация установки автономной системы теплоснабжения (автономный источник теплоснабжения может быть электрическим, газовым и т.п.).

- Качественные характеристики отопительного оборудования должны подтверждаться пожарным сертификатом, разрешением Ростехнадзора и сертификатом соответствия. Полученное разрешение (Акт приёмочной комиссии, составленный в соответствии с требованием статьи 28 ЖК РФ) служит юридическим основанием для осуществления действий по замене и переносу инженерных сетей и оборудования.

4. Внесение изменений в техническую (проектную) документацию на многоквартирный дом, технический паспорт дома, проект теплоснабжения на МКД (п.1 ст. 25 ЖК РФ).

#### Зона теплоснабжения ТЭЦ-3

На текущий момент, описанный выше порядок отказа от централизованного теплоснабжения и перехода на автономное теплоснабжение не прошел согласование всех собственников помещений на переоборудование помещений многоквартирного дома (в соответствии с требованиями ст. 47,48 Жилищного кодекса РФ), в связи, с чем рекомендованный к реализации Вариант 1.3 рассматривается как отложенный, а до решения всех описанных выше вопросов в схеме теплоснабжения принимается к

реализации Вариант 1.1, предусматривающий сохранение существующих зон теплоснабжения без изменений.

Зона теплоснабжения котельной мкр. Каринторф

На текущий момент, описанный выше порядок отказа от централизованного теплоснабжения и перехода на автономное теплоснабжение не прошел согласование всех собственников помещений на переоборудование помещений многоквартирного дома (в соответствии требованиям ст. 47,48 Жилищного кодекса РФ), в связи с чем рекомендованный к реализации вариант децентрализации рассматривается как отложенный. В случае разработки соответствующей целевой программы по переходу на индивидуальное теплоснабжение в Кировской области, вариант децентрализации должен быть повторно рассмотрен, конкретизирован и включен в состав инвестиционных мероприятий схемы теплоснабжения.

В то же время согласно заключенной концессии от 2021 года, произведена замена наиболее аварийных участков тепловых сетей, для минимизации рисков аварийных ситуаций с теплоснабжением потребителей.

#### **4. Технико-экономическое сравнение вариантов перспективного развития систем теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения**

Рассмотренные основные варианты вложения инвестиций не подразумевают прямого технико-экономического сравнения. Варианты показывают ситуацию с надежностью и эффективностью теплоснабжения по двум основным группам составляющих системы теплоснабжения источники тепловой энергии и тепловые сети.

##### **4.1. Дополнительные направления развития систем теплоснабжения. Оптимизация зон теплоснабжения**

Потребность в величине капитальных и эксплуатационных затрат

Объем эксплуатационных затрат рассчитан только для первого варианта развития системы теплоснабжения, т.к. эксплуатационные затраты во втором и третьем вариантах отсутствуют по причине постановки создаваемых основных средств на баланс на собственников зданий.

Суммарные эксплуатационные затраты при горизонте расчета 20 лет по мкр. Каринторф составляют более 540 млн. руб., в зоне ТЭЦ-3 около 9 млрд. руб.

Суммарные капитальные затраты для реализации первого варианта развития системы теплоснабжения составляют 692 996 тыс. руб.

Суммарные капитальные затраты для реализации второго варианта развития системы теплоснабжения составляют 335 550,5 тыс. руб.

Суммарные капитальные затраты для реализации третьего варианта развития системы теплоснабжения составляют 258 437,7 тыс. руб.

При сравнении величины потенциальных капитальных затрат по варианту 1 (реконструкция существующих тепловых сетей) и варианту 3 (рекомендуемый вариант) экономия для ПАО «Т Плюс» может составить 434 557,8 тыс. руб., также при реализации варианта 3 отсутствуют эксплуатационные затраты ввиду постановки объектов основных средств на баланс собственников зданий, потенциальная экономия эксплуатационных затрат для ПАО «Т Плюс» за 20 лет может составить 855 129,7 тыс. руб. Таким образом, при реализации варианта 3 потенциальная совокупная экономия для ПАО «Т Плюс» может составить 740 165,5 тыс. руб. По мкр. Каринторф совокупная экономия может составить 366 356,5 тыс. руб., срок окупаемости исходя из экономии расходов, связанных с обслуживанием тепловых сетей, составит 14,2 года. В зоне деятельности ТЭЦ-3 совокупная экономия может составить 373 809,0 тыс. руб., срок окупаемости исходя из экономии расходов, связанных с обслуживанием тепловых сетей, составит 17,25 года.

Финансовая модель для расчета экономических параметров разработана для следующих трех вариантов реконструкции системы теплоснабжения г. Кирово-Чепецка:

- вариант 1 – реконструкция существующих тепловых сетей;
- вариант 2 – перевод потребителей на придомовые газовые котлы или газовые котельные, отапливающие несколько зданий;
- вариант 3 – перевод потребителей на индивидуальные газовые котлы.

Каждый вариант рассмотрен отдельно по зоне деятельности котельной в мкр. Каринторф и зоне деятельности ТЭЦ-3.

В рамках расчетов учтены также два сценария в том случае, если котельное оборудование передается на баланс собственников жилых домов: 1 сценарий – после ввода источников теплоснабжения тариф на тепловую энергию замораживается и происходит расчет окупаемости вложения капитальных затрат (с учетом стоимости газа, необходимого для выработки тепловой энергии); 2 сценарий – предусмотрено кредитование на величину капитальных затрат: с 1 года после ввода объектов собственники оплачивают только стоимость кредита и газа, необходимого для выработки тепловой энергии.

По результатам проведенных расчетов для мкр. Каринторф потенциально могут возникнуть следующие эффекты. Для варианта 2 для МКД срок окупаемости в расчете за одну квартиру по сценарию 1 потенциально составляет 4,6 лет, по сценарию 2 плата в расчете на 1 квартиру потенциально снижается на 51% после окончания выплат по кредиту. Для нежилых зданий срок окупаемости составляет 6,95 лет.

Для варианта 3 для МКД срок окупаемости в расчете за одну квартиру по сценарию 1 потенциально составляет 4,6 лет, по сценарию 2 плата в расчете на 1 квартиру потенциально снижается на 51% после окончания выплат по кредиту. Срок окупаемости для нежилых зданий по сценарию 1 потенциально составляет 2,27 лет, по сценарию 2 плата потенциально снижается на 52% после окончания выплат по кредиту.

В зоне деятельности ТЭЦ-3 для варианта 2 простой срок окупаемости выходит за рассматриваемую границу 20 лет.

Для варианта 3 для жилых зданий срок окупаемости в расчете за одно здание по сценарию 1 потенциально составляет 14,3 года, по сценарию 2 плата в расчете на 1 одно здание потенциально снижается на 72% после окончания выплат по кредиту. Для нежилых зданий по сценарию 1 срок окупаемости потенциально составляет 14,66 лет, по сценарию 2 плата потенциально снижается на 63% после окончания выплат по кредиту.

Для ПАО «Т Плюс» при реализации варианта 3 развития системы теплоснабжения при общей сумме инвестиций в размере 258 437,7 тыс. руб. потенциальная совокупная экономия может составить 740 165,5 тыс. руб. (366 356,5 тыс. руб. в мкр. Каринторф и 373 809,0 тыс. руб. в зоне действия ТЭЦ-3). Срок окупаемости варианта 3 от экономии затрат таким образом составит 14,2 и 17,25 года, соответственно.

## **5. Обоснование выбора приоритетного варианта перспективного развития систем теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения**

Сводная таблица по оценке состояния и фактически сложившихся режимов работы системы теплоснабжения и состояния объектов теплоснабжения №7 приведенная в п. 3 показывает значительно худшую ситуацию по состоянию тепловых сетей. В соответствии, с чем Вариант 2 направление основной части финансирования на тепловые сети, принят за основу, так как основные критические проблемы накоплены именно в теплосетевом хозяйстве. Выбор варианта 2 не исключает при актуализациях схемы теплоснабжения корректировки направления инвестиций при необходимости и может быть скорректирован.

### **5.1. Дополнительные направления развития систем теплоснабжения. Оптимизация зон теплоснабжения**

Реализация указанных мероприятий и перевод потребителей на индивидуальное теплоснабжение возможны только при строгом соблюдении юридических процедур.

Согласно письму Минстроя России от 07.09.2016 № 29077-АТ/04) (см. файл «Приложения т.1»), отказ от централизованного теплоснабжения и переход на автономное теплоснабжение возможен для многоквартирного дома в целом в следующем порядке:

1. Получение согласия всех собственников помещений на переоборудование помещений многоквартирного дома (в соответствии требованиям ст. 47,48 Жилищного кодекса РФ (см. файл «Приложения т.1»)). Оформление соответствующего протокола решения общего собрания собственников помещений многоквартирного дома.

2. Разработка проекта реконструкции внутренних инженерных систем. Данный проект выполняется организацией, имеющей свидетельство о допуске к выполнению такого вида работ, которое выдается саморегулируемыми организациями в строительной отрасли.

3. Получение разрешения на реконструкцию в органе местного самоуправления (пункт 1 статьи 26 Жилищного кодекса Российской Федерации). Решение о согласовании или об отказе в согласовании должно быть принято уполномоченным органом не позднее 45 календарных дней со дня представления заявителем необходимых документов:

- Форма заявления утверждена Постановлением Правительства РФ от 28.04.2005 №266 «Об утверждении формы заявления о переустройстве и (или) перепланировке

жилого помещения и формы документа, подтверждающего принятие решения о согласовании переустройства и (или) перепланировки жилого помещения».

- Одновременно с указанным заявлением представляются документы, определенные в ст.26 ЖК РФ, в том числе подготовленные и оформленные проект и техническая документация установки автономной системы теплоснабжения (автономный источник теплоснабжения может быть электрическим, газовым и т.п.).

- Качественные характеристики отопительного оборудования должны подтверждаться пожарным сертификатом, разрешением Ростехнадзора и сертификатом соответствия. Полученное разрешение (Акт приёмочной комиссии, составленный в соответствии с требованием статьи 28 ЖК РФ) служит юридическим основанием для осуществления действий по замене и переносу инженерных сетей и оборудования.

4. Внесение изменений в техническую (проектную) документацию на многоквартирный дом, технический паспорт дома, проект теплоснабжения на МКД (п.1 ст. 25 ЖК РФ).

На текущий момент, описанный выше порядок отказа от централизованного теплоснабжения и перехода на автономное теплоснабжение не прошел согласование всех собственников помещений на переоборудование помещений многоквартирного дома (в соответствии с требованиями ст. 47,48 Жилищного кодекса РФ).

По результатам актуализации Главы 5 «Мастер-план развития систем теплоснабжения» варианты развития систем теплоснабжения, предусмотренные предыдущей актуализацией схемы теплоснабжения, сохраняются и рекомендуются к реализации:

В зоне теплоснабжения ТЭЦ-3:

- Вариант 1.3, предусматривающий переход на индивидуальное теплоснабжение потребителей ТЭЦ-3 в зонах теплоснабжения с низкой плотностью тепловых нагрузок рассматривается как отложенный, а до решения всех описанных в начале пункта вопросов в схеме теплоснабжения принимается к реализации Вариант, предусматривающий сохранение существующих зон теплоснабжения без изменений (вариант 1.1. но без реконструкции тепловых сетей, ввиду экономической неэффективности по сравнению с остальными вариантами).

В зоне теплоснабжения котельной мкр. Каринторф:

- Вариант предусматривающий переход на индивидуальное теплоснабжение потребителей котельной мкр. Каринторф рассматривается как отложенный, а до решения всех описанных в начале пункта в схеме теплоснабжения принимается к реализации

вариант предусматривающий сохранение существующих зон теплоснабжения, с учетом, согласно заключенной концессии от 2021 года, замены наиболее аварийных участков тепловых сетей, для минимизации рисков аварийных ситуаций с теплоснабжением потребителей.

В таблице ниже приведено сравнение индикаторов развития системы теплоснабжения до и после выполнения мероприятий.

Таблица 8. Сравнение индикаторов развития системы теплоснабжения

<b>ЕТО-1 ПАО "Т Плюс". ТЭЦ-3.</b>	<b>Ед. изм.</b>	<b>Базовый год</b>	<b>При выполнении мероприятий</b>
удельная материальная характеристика тепловых сетей, приведенная к расчетной тепловой нагрузке	м2/Гкал/ч	240,17	233,32
Удельная материальная характеристика тепловых сетей на одного жителя	м2/чел	1,54	1,49
Линейная плотность передачи тепловой энергии в тепловых сетях	Гкал/м	2,69	2,91

## **6. Дополнительные рекомендации по повышению эффективности деятельности теплоснабжающих организаций**

### **6.1. Повышение эффективности функционирования внутридомовых систем теплоснабжения и мониторинг в системе теплоснабжения г. Кирово-Чепецка**

Для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения г. Кирово-Чепецка рекомендуется реализовать описанные ниже мероприятия.

#### **6.1.1. Наладка внутридомовых тепловых узлов с установкой регуляторов на системе ГВС (впоследствии переход на закрытую схему ГВС), установка и восстановление приборов коммерческого учета у потребителей.**

На основании проведенных гидравлических расчетов системы теплоснабжения г. Кирово-Чепецка от Кировской ТЭЦ-3 по состоянию на 2024 г. можно сделать вывод, что располагаемые напоры на вводе в тепловые пункты некоторых конечных абонентов тепловой сети, действительно ниже рекомендуемых для схем с элеваторным подключением 15 метров водного столба. Проблема некачественного теплоснабжения связана в первую очередь с разбалансировкой системы теплоснабжения. В настоящее время у значительной части абонентов (более чем в 95% ИТП) отсутствуют регулирующие устройства в тепловых пунктах зданий (что усугубляется несоответствием фактически установленных сопел элеваторов в ИТП рекомендуемым расчетным значениям).

Установка регуляторов температуры позволит избежать завышения температуры теплоносителя в системе ГВС, который в существующем положении у подавляющего числа потребителей отбирается из подающего трубопровода тепловой сети без смешения с «обратной» водой.

Отсутствие регулирующих устройств, а также неисполнение управляющими компаниями требований по установке на тепловых пунктах расчетных значений сопел элеваторов приводит к появлению сверхнормативных расходов теплоносителя в системе теплоснабжения, снижающих располагаемые напоры на вводах абонентов в периферийных зонах.

Разбалансированность системы заключается в неверном распределении потоков теплоносителя по системе теплоснабжения: из-за отсутствия ограничительных устройств, теплоноситель идет в сторону наименьшего сопротивления – через близко расположенных к станции абонентов, вследствие чего зона, близкая к ТЭЦ, становится зоной перетопа, а к остальным абонентам приходит теплоноситель ненадлежащего качества.

Для исключения последствий разбалансированности системы теплоснабжения необходимо провести гидравлическую наладку. В результате выполнения наладочных работ и регулировки расход теплоносителя по тепловой сети в целом и по отдельным системам теплоснабжения будет приближен к расчетному, исключатся сверхнормативные расходы теплоносителя в системе. При поддержании температуры теплоносителя в подающем трубопроводе сети в соответствии с установленным графиком с допустимыми отклонениями  $\pm 1^{\circ}\text{C}$  будет обеспечиваться равномерный прогрев всех отопительных и вентиляционных систем.

### **6.1.2. Установка приборов технического учета на тепловых сетях**

Установка приборов технического учета на тепловых сетях позволит иметь более точную информацию о потокораспределении теплоносителя в тепловых сетях от Кировской ТЭЦ-3, информацию для своевременной локализации утечек и аварийных ситуаций на тепловых сетях, о перерасходе теплоносителя и повышенных тепловых потерях в сети. Это в свою очередь будет способствовать повышению точности определения гидравлических сопротивлений тепловой сети в электронной модели системы теплоснабжения. В результате у ТСО получит достоверную картину существующего положения системы теплоснабжения, а также возможно более точно определить резервы для подключения перспективной нагрузки.

### **6.1.3. Установка устройств передачи данных с приборов коммерческого и технического учета**

Установка устройств передачи данных с приборов коммерческого и технического учета позволит сократить время на их получение и обработку.

## **6.2. Мониторинг**

### **6.2.1. Совершенствование приборного учета тепловой энергии**

В отличие от учета других видов энергетических ресурсов, коммерческий учет потребляемой тепловой энергии и теплоносителя подразумевает измерение основных технологических параметров: расходов, температур и давлений. Эта же информация необходима для создания современных систем управления теплоснабжением (АСУ ТС) объединяющих на общей цифровой платформе:

- автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП);
- автоматизированные системы коммерческого учета;
- системы управления персоналом;
- системы мониторинга и отчетности.

Нереальна массовая установка дублирующих приборов контроля для технологических целей, вместо использования уже имеющихся локальных

измерительных систем (коммерческих приборов учета), достаточно массово установленных у потребителей. Должна быть решена задача их интеграции в общую АСУ ТС, так как создание параллельных систем измерения не может быть оправдано никакими доводами.

В соответствии с ФЗ «О теплоснабжении» под коммерческим учетом тепловой энергии, теплоносителя понимается «установление количества и качества тепловой энергии, теплоносителя, производимых, передаваемых или потребляемых за определенный период, с помощью приборов учета тепловой энергии, теплоносителя или расчетным путем в целях использования сторонами при расчетах в соответствии с договорами».

То есть на уровне отраслевого закона уже определена необходимость использования коммерческих приборов учета (далее ПУ) в целях технологического контроля основных параметров. В реальности решение этой задачи находится на начальной стадии.

Существует массовое заблуждение, что для цифровизации систем теплоснабжения необходимо оснащение 100% потребителей ПУ. В реальности использование связанных математических моделей и электронных моделей на их основе позволяет организовать АСУ ТС либо на основе имеющегося парка ПУ, либо при небольшом его расширении.

Для обеспечения функционирования АСУ ТС в режиме онлайн необходимо обеспечить соответствующую периодичность получения информации с приборов учета. Массово применяемые устройства сбора и передачи данных (УСПД) получают информацию из архивов ПУ, что не решает обозначенную задачу в части достоверности и дискретности информации, усредненной за большой период времени.

Как минимум в контрольных точках, необходимо укомплектовать имеющиеся ПУ устройствами накопления и передачи большего объема данных в едином стандарте (УНПД) получающих информацию с первичных датчиков. Для вновь выпускаемых ПУ необходимо сформулировать обновленные требования.

Общий смысл концепции состоит в переходе от понимания прибора учета как самодостаточного устройства измерения количества потребленного товара к пониманию его как элемента общей измерительной системы, обеспечивающей эффективное функционирование АСУ ТС.

### **6.2.2. Требования к современным приборам учета**

#### Требования непосредственно к приборам учета:

- Возможность измерения расхода при опрокидывании циркуляции.
- Применение парных расходомеров для приборов учета ГВС (нормируемая погрешность на слив).

- Отказ от фиксированных значений температуры холодной воды с получением ее значения из системы верхнего уровня (либо финишные расчеты непосредственно в ней).
- Введение в расчеты и архивируемую информацию учета расхода тепловой энергии на циркуляцию ГВС.
- Унификация габаритных размеров расходомеров, обеспечивающая возможность применения типовых узлов учета заводского изготовления.

#### Состав программного обеспечения

Расширение функциональных возможностей ПУ требует включения в состав базового программного обеспечения дополнительных программных модулей, расширяющих функциональные возможности в части диагностики, анализа, интеграции с АСУ ТС и т.д. Специальное программное обеспечение теплосчетчика должно состоять из двух частей. Первая - метрологически значимая часть, защищенная специальным образом. Вторая – часть программного обеспечения, которая решает дополнительные, по отношению к измерениям задачи и может модернизироваться, дополняться и заменяться. Наличие такой возможности в теплосчетчике позволит создавать узлы учета и управления, максимально адаптированные по отношению к объекту учета и управления, а также к требованиям используемой в поселении АСУ ТС.

Должны быть обеспечены:

- Использование единой системы единиц измерения, кодировки, структурирования информации.
- Возможность введения в состав программного обеспечения ПУ программных модулей формирования управляющих сигналов для воздействия на устройства управления потреблением тепловой энергии теплового ввода потребителя.
- Реализация более глубокой диагностики технического состояния как самого ПУ, так и всего узла учета и управления.

#### Интеграция с АСУ ТС

Сегодня производители приборов учета поставляют их с авторским специализированным программным обеспечением, позволяющим снимать данные с прибора учета, сохранять их на внешнем носителе информации в определенном производителем формате и на их основе формировать печатные формы отчетных ведомостей показаний приборов учета. И хотя набор параметров постоянен, последовательность их вывода в ведомость учета и множественность форматов вывода может меняться не только от производителя к производителю, от прибора к прибору, но и от версии к версии специализированного программного обеспечения. У теплоснабжающих организаций из-за многообразия, форматов предоставления данных и

форм вывода имеются трудности с обработкой информации даже для коммерческих целей.

В ПУ на программном и аппаратном уровнях должна быть предусмотрена возможность интеграции с используемой в поселении АСУ ТС путем установки соответствующего программного обеспечения, его расширения и замены. То есть должна быть обеспечена возможность интеграции в единую иерархическую систему. Интеграция должна выполняться на базе OPC – технологий.

Обмен информации с АСУ ТС должен осуществляться в обоих направлениях в режимах: по регламенту, по инициативе теплосчетчика, по инициативе верхнего уровня системы. Часть расчетных функций может быть либо вынесена в АСУ ТС, либо продублирована в ней для контроля.

#### Фиксация отклонений режимов и ее периодичность

Одной из основных составляющих управления является функция анализа режима теплоснабжения (допустимости режима). В ПУ должен быть реализован блок анализа режима. Функционирование его должно основываться на сравнении реальных значений параметров теплоносителя с нормативными и эксплуатационными ограничениями, с фиксацией отклонений.

Для технологических измерений требуется другой временной интервал записи информации. Причем он может изменяться, например, для записи быстроизменяющихся процессов. Переход к плотной записи может быть инициирован из АСУ ТС, либо переход должен осуществляться автоматически при контрольном отклонении измеряемого параметра.

При недопустимом отклонении измеряемого параметра информация должна передаваться в АСУ ТС в ускоренном режиме по соответствующему регламенту взаимодействия.

При работе ПУ в составе АСУ ТС должна использоваться функция синхронизации времени.

#### Дополнительные требования

- Возможность подключения к ПУ двух устройств УНПД или УСПД.
- Запрет на эксплуатацию ПУ без измерения давления, возможность модификации с 4 каналами измерения давления: до задвижек на вводе в здание и после ограничителя перепада давления.
- Возможность измерения расхода при опрокидывании циркуляции.
- Применение парных расходомеров для приборов учета ГВС в открытых и закрытых схемах (нормируемая погрешность на слив).

- Отказ от фиксированных значений температуры холодной воды с получением ее значения из системы верхнего уровня (либо финишные расчеты непосредственно в ней).
- Введение в расчеты и архивируемую информацию учета расхода тепловой энергии на циркуляцию ГВС.
- Расширение состава методического обеспечения работы ПУ включая:
  - типовые схемные решения;
  - материалы по настройке и наладке, формированию сообщений о событиях, включая сообщения, зафиксированные системой диагностики;
  - методологию определению диаметра условного прохода преобразователей расхода, выбора длин монтажной части термопреобразователей, ориентации гильзы при разных диаметрах трубопроводов и т.д.

Все указанные требования необходимо интегрировать в выдаваемые ТУ на установку и реконструкцию узлов учета, а также в проекты на модернизацию сетей.

Следующим этапом является цифровизация.

### **6.3. Цифровизация**

#### **6.3.1. Цифровизация первого уровня**

Под цифровизацией в первоначальном узком смысле понимается преобразование информации в цифровую форму. Информация в цифровом формате позволяет достаточно легко обеспечивать ее сохранность, защищенность, копирование, распространение, возможность переработки огромных массивов данных для решения множества практических задач. В этом смысле в цифровизации теплоснабжения имеется несколько основных направлений совершенствования, основанных на повышении качества приборного учета приборного учета.

#### Связанность информационных систем

В отличие от учета других видов энергетических ресурсов, коммерческий учет потребляемой тепловой энергии и теплоносителя подразумевает измерение основных технологических параметров: расходов, температур и давлений, но информация практически не используется при решении технологических и управленческих задач. Эта проблема должна быть решена, так как создание параллельных систем измерения не может быть оправдано никакими доводами.

Производители приборов учета поставляют их с авторским специализированным программным обеспечением, позволяющим снимать данные с прибора учета, сохранять их на внешнем носителе информации в определенном производителем формате и на их основе формировать печатные формы отчетных ведомостей показаний приборов учета. И хотя набор параметров постоянен, последовательность их вывода в ведомость учета и

множественность форматов вывода может меняться не только от производителя к производителю, от прибора к прибору, но и от версии к версии специализированного программного обеспечения. У теплоснабжающих организаций из-за многообразия, форматов предоставления данных и форм вывода имеются трудности с обработкой информации даже для коммерческих целей. В ООО «РТС» нет не только единого программного комплекса обработки данных с приборов учета, но отсутствует даже хранилище и накопитель информации.

Основа любой информационной системы - база данных. Объединять разрозненные информационные системы, часто невыполнимая задача. Связанности систем можно достичь только имея единую базу первичных данных с любым количеством пользователей, самостоятельно решающих свои задачи, включая создание и поддержку собственных информационно-аналитических систем.

Для технологических измерений может понадобиться другой временной интервал записи информации приборами учета, вплоть до секундного, для записи быстроизменяющихся процессов. Такая периодичность может понадобиться либо кратковременно по команде из информационной системы, либо при критическом отклонении измеряемого параметра.

Требования к приборам учета:

- Принятие единой системы единиц измерения, кодировки, структурирования, а также определение единого стандарта обработки и передачи информации, включая методы ее защиты.

- Обеспечение передачи данных в информационную систему в едином формате и стандарте. Возможность подключения двух устройств сбора-передачи данных с доступом к первичным каналам измерений.

- Обеспечение возможности перехода, по команде из информационной системы, в разные временные интервалы записи измеряемых параметров в оперативную память с последующей передачей в информационную систему.

- Возможность синхронизации часов множества приборов учета при подключении к информационной системе.

- Запрет на эксплуатацию приборов учета без измерения давления. 4 канала измерения давления: до задвижек на вводе в здание и после ограничителя перепада давления.

### **6.3.2. Цифровизация второго уровня**

Под цифровизацией в широком смысле понимается массовый перевод информации в цифровую форму и создание общесистемных связанных систем управления, позволяющих повысить эффективность бизнеса и качество функционирования.

Цифровизация в теплоснабжении позволяет осуществить переход от отдельных точечных регуляторов и объектных АСУ к многообъектным территориальным системам, обеспечить увязку технологического и экономического управления. Интеграция большого массива одновременно измеряемых параметров позволяет решать множество практических задач и поднять на принципиально более высокий уровень организацию теплоснабжения во все его элементах. Уникальность систем теплоснабжения состоит в том, что их цифровизацию можно обеспечить в короткие сроки и без чрезмерных затрат, используя имеющиеся в системе приборы учета даже при их относительно небольшом количестве.

#### Пример ИТП как объекта цифровизации

В «умный» многоквартирный жилой дом устанавливается большое количество локальных регуляторов. В ИТП это регуляторы отопления, ГВС, вентиляции, перепада давления на вводе, подпитки, частоты вращения электродвигателей и приборы учета. Чаще всего, каждый представляет из себя отдельный цифровой прибор на основе какого-либо процессора, исполняющего введенные в него машинные инструкции. В то же время, все процессоры работают автономно и не получают информации от других, что предопределяет примитивность самого алгоритма регулирования.

Как минимум, переход к управлению одним процессором позволяет сделать автоматику дешевле и реализовать более сложное качественное регулирование по потребляемой мощности на основе измерения расхода и учета реакции здания на солнце, ветер и т.д. прибор учета может работать автономно, но выполнять функцию измерительной системы для гораздо более качественного управления тепловым пунктом.

Подключение здания к системе верхнего уровня позволяет реализовать еще более качественное управление:

–выдавать информацию в любом виде в любые информационные системы (в том числе оперативную информацию об отклонениях);

–выдавать жителям независимую, понятную им информацию (ожидается такой-то уровень ваших платежей за каждый месяц до корректировки тарифов; за прошедший день/месяц были такие-то отклонения и ваша платежка должна быть уменьшена на столько-то; по сравнению с аналогичными домами вы платите на столько-то меньше/больше, в том числе по причине низкой энергоэффективности; качество эксплуатации вашего теплового пункта/систем отопления и ГВС хорошее/неудовлетворительное; учет корректен/некорректен; отдельно измеренный расход тепла на циркуляцию ГВС корректен и составляет столько-то, в том числе в процентах от общего потребления на ГВС);

- реализовать электронное голосование за включение отопления в период летнего похолодания, или за повышение/понижение параметров теплоносителя с повышением/снижением температуры воздуха в квартирах;
- выделить величину небаланса между ОДПУ и квартирными приборами учета с разделением его по причинам возникновения;
- реализовать контроль кратковременных отклонений температуры горячей воды, нереализуемый при фиксации только среднечасовых/суточных значений;
- решить проблему общего доступа к информации, в том числе для самостоятельных коммерческих расчетов или для их проверки;
- решить проблему текущего учета температуры холодной воды, измеряемой на удаленных объектах;
- автоматизировать непрерывный контроль достоверности показаний приборов учета;
- автоматизировать дистанционную коррекционную наладку ИТП с достижением непрерывного максимального эффекта регулирования;
- осуществить полностью дистанционную эксплуатацию теплового пункта;
- анализировать качество теплоснабжения зданий через объемы потребления электроэнергии;
- осуществить централизованный перевод всех ИТП на минимальное потребление для сохранения живучести системы при проблемах в теплоснабжении;
- определить реальные нагрузки потребителей и выявить резервы систем теплоснабжения;
- использовать оперативные данные со всех ИТП для решения множества технологических и коммерческих задач теплоснабжающих организаций, включая сведение территориальных текущих технологических и коммерческих балансов с локализацией мест коммерческих или чрезмерных технологических потерь и т. д.

#### Цифровизация территориально распределенных систем теплоснабжения

Особенностями теплоснабжения являются жесткое взаимовлияние режимов теплоснабжения и теплопотребления, а также множественность точек поставки нескольких товаров (тепловая энергия, мощность, теплоноситель, горячая вода). Применяемое в России “качественное” регулирование по самой своей сути подразумевает изменение только температуры теплоносителя. Появление зданий с регулируемым потреблением (количеством подаваемого теплоносителя) обеспечило непредсказуемость гидравлических режимов в сетях. Жалобы в соседних домах пришлось ликвидировать завышенной циркуляцией и соответствующими массовыми перетопами в «голове» магистралей.

При фактическом качественно-количественном регулировании, а, особенно, при аварийных переключениях и сильных похолоданиях необходимо «видеть» систему в реальном времени и обеспечить:

- контроль максимального количества точек поставки;
- сведение текущих балансов отпуска, потерь и потребления;
- управляющее воздействие при недопустимом нарушении режимов.

Управление должно быть максимально автоматизированным, иначе его просто невозможно реализовать. Задача состоит в том, чтобы добиться этого без чрезмерных затрат на оборудование контрольных точек. Сегодня, когда в большом количестве зданий имеются измерительные системы с расходомерами, датчиками температуры и давления, использовать их только для финансовых расчетов неразумно. Система автоматизированного управления должна быть построена, в основном, на обобщении и анализе информации «от потребителя».

При создании АСУ необходимо преодолеть типовые проблемы устаревших систем:

- зависимость от корректности вычислений приборов учета и достоверности данных в недоверяемых архивах;
- невозможность сведения оперативных балансов из-за нестыковок времени измерений;
- невозможность контроля быстроменяющихся процессов;
- несоответствие информационных систем новым требованиям информационной безопасности.

### **6.3.3. Эффекты цифровизации**

Эффекты цифровизации можно разбить по группам в зависимости от направлений функционирования.

Службы по работе с потребителями:

- определение реальных балансов по всем видам товаров и коммерческим потерям;
- контроль фактического потребления мощности и соответствия ее ТУ на подключение;
- контроль КПЭ для всех служб, работающих с потребителями, и оценка качества их работы;
- интеграция с квартирными водосчетчиками и приборами учета в единую систему учета, выявление небалансов и аналитика;
- прогнозирование потребления для авансовых платежей;
- автоматическое формирование платежей, постепенная отмена расчетных центров, формирование условий такой отмены;

–контроль качества и надежности теплоснабжения.

Эксплуатация:

–определение технологических потерь по участкам тепловых сетей (при измерении потерь по разности показаний несвязанных приборов учета, погрешность измерения оказывается больше измеряемой величины);

–оперативная актуализация электронных моделей;

–уточнение фактических расходов методами «тепловой волны»

–диспетчерское и аварийное управление по фактическим режимам;

–поддержание оптимальных температурных графиков;

–контроль состояния сетей;

–наладка режимов теплоснабжения;

–контроль отключений и нарушений режимов;

–внедрение объективных показателей качества работы персонала.

Развитие и инвестиции:

–достоверная оценка результатов внедрения проектов улучшений;

–оценка эффектов инвестиционных затрат;

–разработка схем теплоснабжения в реальных электронных моделях;

–оптимизация диаметров и конфигурации сети;

–снижение затрат на подключение при учете реальных резервов пропускной способности и энергосбережения у потребителей;

–планирование ремонтов

–организация совместной работы источников.

Управление:

–отчетность и аналитика по итогам ежедневной деятельности включая разбивку по бизнес -процессам и по подразделениям;

–планирование деятельности по ключевым показателям и отчетность по ним;

–контроль и сравнение затрат по бизнес-процессам и на эксплуатацию условных единиц;

– организация формализованного мониторинга деятельности, управления и взаимодействия подразделений «по отклонениям» и по бизнес-процессам.

С учетом фактической ситуации в ближайшей перспективе в рассматриваемых муниципалитетах предлагается внедрить следующие проекты:

- Комплексная диспетчеризация всех субъектов теплоснабжения.
- Интеграция систем управления теплоснабжением и теплопотреблением.
- Объединение коммерческого и технологического управления.

- Мониторинг потерь в тепловых сетях.
- Мониторинг отклонений режимов теплопотребления.
- Текущая автоматическая проверка достоверности приборного коммерческого учета.
- Расчет оперативных системных балансов.
- Контроль переходных технологических процессов.