

# **Схема теплоснабжения Солигаличского муниципального округа Костромской области на период с 2013 до 2027 год**

*Обосновывающие материалы*

*(актуализация на 2025 год)*

Г. Липецк, 2024 год

## **Состав проекта**

Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения

Глава 1 Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения

Часть 1 Функциональная структура теплоснабжения

Часть 2 Источники тепловой энергии

Часть 3 Тепловые сети, сооружения на них

Часть 4 Зоны действия источников тепловой энергии

Часть 5 Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии

Часть 6 Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки

Часть 7 Балансы теплоносителя

Часть 8 Топливные балансы источников тепловой энергии

Часть 9 Надёжность теплоснабжения

Часть 10 Техничко-экономические показатели теплоснабжающих организаций

Часть 11 Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения

Часть 12 Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения Солигаличского муниципального округа

Глава 2 Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения

Глава 3 Электронная модель системы теплоснабжения

Глава 4 Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей

Глава 5 Мастер-план развития систем теплоснабжения

Глава 6 Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей

Глава 7 Предложения по строительству, реконструкции, техническому

переворужению и (или) модернизации источников тепловой энергии

Глава 8 Предложения по строительству, реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей

Глава 9 Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) на закрытые системы горячего водоснабжения

Глава 10 Перспективные топливные балансы

Глава 11 Оценка надёжности теплоснабжения

Глава 12 Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию, техническое перевооружение и (или) модернизацию

Глава 13 Индикаторы развития систем теплоснабжения

Глава 14 Ценовые (тарифные) последствия

Глава 15 Реестр единых теплоснабжающих организаций

Глава 16 Реестр мероприятий схемы теплоснабжения

Глава 17 Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения

Глава 18 Сводный том изменений, выполненных в актуализированной схеме теплоснабжения

Утверждаемая часть схемы теплоснабжения

Раздел 1 Показатели существующего и перспективного спроса на тепловую энергию (мощность) и теплоноситель в установленных границах территории Солигаличского муниципального округа

Раздел 2 Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей

Раздел 3 Существующие и перспективные балансы теплоносителя

Раздел 4 Основные положения мастер-плана развития систем теплоснабжения

Раздел 5 Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии

Раздел 6 Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей

Раздел 7 Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) на закрытые системы горячего водоснабжения

Раздел 8 Перспективные топливные балансы

Раздел 9 Инвестиции в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение

Раздел 10 Решение об определении единой теплоснабжающей организации (организаций)

Раздел 11 Решения о распределении тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии

Раздел 12 Решения по бесхозяйным тепловым сетям

Раздел 13 Синхронизация схемы теплоснабжения со схемой газоснабжения и газификации Костромской области, схемой и программой развития электроэнергетики, а также со схемой водоснабжения и водоотведения Солигаличского муниципального округа

Раздел 14 Индикаторы развития систем теплоснабжения Солигаличского муниципального округа

Раздел 15 Ценовые (тарифные) последствия

## Содержание

Глава 1 Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения .....	7
Часть 1 Функциональная структура теплоснабжения .....	7
Часть 2 Источники тепловой энергии .....	9
Часть 3 Тепловые сети, сооружения на них .....	111
Часть 4 Зоны действия источников тепловой энергии .....	16
Часть 5 Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии .....	18
Часть 6 Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки .....	20
Часть 7 Балансы теплоносителя .....	20
Часть 8 Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом .....	20
Часть 9 Надёжность теплоснабжения .....	21
Часть 10 Техничко-экономические показатели теплоснабжающих организаций ...	22
Часть 11 Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения .....	245
Часть 12 Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения Солигаличского муниципального округа .....	25
Глава 2 Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения .....	256
Глава 3 Электронная модель .....	266
Глава 4 Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей .....	31
Глава 5 Мастер-план развития систем теплоснабжения .....	33
Глава 6 Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей .....	34
Глава 7 Предложения по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации источников тепловой энергии .....	35
Глава 8 Предложения по строительству, реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей .....	35
Глава 9 Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) на закрытые системы горячего водоснабжения .....	35
Глава 10 Перспективные топливные балансы .....	36
Глава 11 Оценка надёжности теплоснабжения .....	37

Глава 12 Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию, техническое перевооружение и (или) модернизацию .....	42
Глава 13 Индикаторы развития систем теплоснабжения.....	444
Глава 14 Ценовые (тарифные) последствия .....	466
Глава 15 Реестр единых теплоснабжающих организаций .....	477
Глава 16 Реестр мероприятий схемы теплоснабжения .....	478
Глава 17 Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения.....	488
Глава 18 Сводный том изменений, выполненных в актуализированной схеме теплоснабжения .....	488

# **Глава 1 Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения**

## **Часть 1 Функциональная структура теплоснабжения**

Солигаличский муниципальный округ расположен на севере Костромской области в зоне североευропейских таёжных лесов. Его население – 8,6 тыс. человек, площадь – 3070 кв. км, из которой 81% покрыта лесом. В Солигаличском округе 183 населённых пункта: 182 сельских и 1 городской – г. Солигалич с населением 5,5 тыс. человек.

В своде правил «Строительная климатология» СП 131.13330.2020, введённом в действие 25.06.2021г., для зоны г. Солигалича установлены следующие параметры:

- температура воздуха для проектирования отопления: – 32°C;
- продолжительность периода со среднесуточной температурой воздуха  $\leq 8^{\circ}\text{C}$ : 224 дня;
- средняя температура воздуха отопительного периода: – 4,2°C;
- средняя месячная температура января: – 12°C.

Расположение округа в лесной зоне и отсутствие сетевого природного газа предопределило то, что для всех существующих в округе котельных единственным видом топлива являются дрова.

Однако не все котельные подлежат описанию в схеме теплоснабжения.

В ФЗ-190 «О теплоснабжении» содержатся следующие определения:

- теплоснабжение - обеспечение потребителей тепловой энергии тепловой энергией, теплоносителем, в том числе поддержание мощности;
- потребитель тепловой энергии - лицо, приобретающее тепловую энергию (мощность), теплоноситель для использования на принадлежащих ему на праве собственности или ином законном основании теплопотребляющих установках либо для оказания коммунальных услуг в части горячего водоснабжения и отопления.

Таким образом, отношения по теплоснабжению существуют там, где существуют потребители, приобретающие тепловую энергию (теплоноситель) у теплоснабжающей организации.

В Солигаличском муниципальном округе такая ситуация имеет место только в г. Солигаличе и в посёлке Усадьба-Ратьково, где теплоснабжающими организациями являются МКУП «ГорХоз» и МУП «Райводоканал» соответственно. На остальной территории муниципального округа теплоснабжение в понимании ФЗ-190 отсутствует: там граждане и организации приобретают не тепловую энергию, а ресурсы для отопления, горячего водоснабжения и ведения технологического процесса.

В настоящее время централизованное теплоснабжение в г. Солигаличе осуществляется от 4-х котельных, в п. Усадьба-Ратьково – от одной, каждая из

которых формирует свою изолированную от других систему централизованного теплоснабжения (СЦТ) со своими тепловыми сетями (рисунок 1.1).



Рисунок 1.1 – Системы централизованного теплоснабжения Солигаличского муниципального округа

Перечень котельных, от которых осуществляется теплоснабжение, и состав их потребителей приведены в таблице 1.1.1.

Таблица 1.1.1 - Теплоснабжение в Солигаличском муниципальном округе

№ п/п	Котельная	Потребители	Отопление	ГВС
г. Солигалич, МКУП «ГорХоз»				
1	ул. Пушкина, 17	10 МКД, 3 ИЖД, детсад	да	отсутствует
2	ул. Савельева, 2а	3 МКД	да	отсутствует
3	ул. Заводская, 2	МКД (общежитие)	да	отсутствует
4	ул. В. Серогодского, 63	2 ИЖД, редакция газеты	да	отсутствует
п. Усадьба-Ратьково, МУП "Райводоканал"				
5	п. Усадьба-Ратьково, Южная, 1А	4 МКД	да	отсутствует

Все указанные в таблице 1.1.1 котельные, как и отходящие от них тепловые сети, находятся в муниципальной собственности. Необходимо отметить, что от котельной по ул. Ленина, 28в, также находящейся в оперативном управлении МКУП «ГорХоз», теплоснабжение в терминах ФЗ-190 не осуществляется, поскольку



отапливаемые объекты (баня, прачечная, гараж) находятся в составе этого же предприятия.

Режим работы котельных – только в отопительный сезон, т.к. летнее горячее водоснабжение (как и зимнее) потребителей отсутствует.

## Часть 2 Источники тепловой энергии

Таблица 1.2.1 - Состав и технические характеристики основного оборудования котельных

№ зоны	Тип котла	Год установки котла	Вид топлива	Мощность котла, Гкал/час	Мощностью котельной, Гкал\ч	КПД котла, %	УРУТ по котельной, кг у.т./Гкал	Дата обследования котлов
МКУП "ГорХоз"								
1	Котельная ул. Пушкина, 17							
	ТСВ-1	2001	дрова, горбыль	0,86	3,96	83	345,75	2021
	ТСВ-1	1989		0,86		83		2021
	ТСВ-1	2013		0,86		83		2021
	КВР-0,8	2017		0,69		80		2021
	КВР-0,8	2017		0,69		80		2021
	КВР-1,16	2024		1,00		82		н/д
2	Котельная ул. Савельева, 2а							
	ТСВ-1	2014	дрова, горбыль	0,86	1,72	83	335,83	2021
	ТСВ-1	2014		0,86		83		2021
3	Котельная ул. Заводская, 2							
	Буржуй КО-50	2011	дрова, горбыль	0,05	0,05	83	125.17	2021
4	Котельная ул. В. Серогодского, 63							
	ТСВ-1	2010	дрова, горбыль	0,86	0,86	83	339.67	2021
МУП "Райводоканал"								
5	Котельная п. Усадьба-Ратьково, ул. Южная, 1А							
	КВр-0,8	2023	дрова	0,69	0,95	80	314,84	10.27.2023
	КВр-0,3	2022		0,26		80		10.31.2023

Таблица 1.2.2 - Установленная тепловая мощность, ограничения тепловой мощности, располагаемая тепловая мощность котельных, Гкал/ч

Адрес или наименование котельной	Тепловая мощность котлов установленная	Ограничения установленной тепловой мощности	Тепловая мощность котлов располагаемая	Затраты тепловой мощности на собственные нужды	Тепловая мощность котельной нетто
МКУП "ГорХоз"					
ул. Пушкина, 17	3,96	нет	3,96	данные не предоставлены	данные не предоставлены
ул. Савельева, 2а	1,72	нет	1,72	данные не предоставлены	данные не предоставлены
ул. Заводская, 2	0,05	нет	0,05	данные не предоставлены	данные не предоставлены
ул. В. Серогодского, 63	0,86	нет	0,86	данные не предоставлены	данные не предоставлены
МУП "Райводоканал"					
П. Усадьба-Ратьково	0,95	нет	0,95	данные не предоставлены	данные не предоставлены

Таблица 1.2.3 - Выработка, отпуск тепловой энергии, расход условного топлива в 2023г.

№ зоны	Адрес или наименование котельной	Выработка тепловой энергии, Гкал	Затраты тепловой энергии на собственные нужды, Гкал	Отпуск тепловой энергии с коллекторов котельной, Гкал	Вид топлива	Расход топлива, т.у.т
МКУП "ГорХоз"						
1	ул. Пушкина, 17	2401	55	2346	дрова, горбыль	811,0
2	ул. Савельева, 2а	459	10	449		171,6
3	ул. Заводская, 2	119	3	116		14,5
4	ул.В. Серогодского, 63	183	4	179		61,1
МУП "Райводоканал"						
5	п. Усадьба-Ратьково	516,99	данные не предоставлены	данные не предоставлены	дрова, горбыль	162,3

Таблица 1.2.4 - Среднегодовая загрузка оборудования котельных в 2023г.

№ зоны	Наименование котельной, адрес	Установленная тепловая мощность, Гкал/ч	Выработка тепла, Гкал	Число часов использования УТМ, час.	Коэффициент использования установленной мощности, %
МКУП "ГорХоз"					
1	ул. Пушкина, 17	3,96	2401	606	11,2
2	ул. Савельева, 2а	1,72	459	269	5,0
3	ул. Заводская, 2	0,05	119	2380	44,3
4	ул. В. Серогодского, 63	0,86	183	213	4,0
МУП "Райводоканал"					
5	пос. Усадьба- Ратьково	0,95	516,99	544	10,1
	ИТОГО:	6,59	3678,99	558	10,4

Таблица 1.2.5 - Динамика изменения эксплуатационных показателей котельных

Наименование показателя	Ед. изм.	2020	2021	2022	2023
МКУП "ГорХоз"					
Котельная ул. Пушкина, 17					
Средневзвешенный срок службы котлоагрегатов котельной	лет	10	11	12	12
Удельный расход условного топлива на выработку тепловой энергии	кг/Гкал	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены	337,8
Удельный расход условного топлива на отпуск тепловой энергии	кг/Гкал	361,7	372,6	295,5	345,75
Удельный расход электрической энергии на отпуск тепловой энергии с коллекторов	кВт-ч/Гкал	40	30	30	30
Удельный расход теплоносителя на отпуск тепловой энергии с коллекторов	м³/Гкал	0,15	0,2	0,14	0,2
Котельная ул. Савельева, 2а					
Средневзвешенный срок службы котлоагрегатов котельной	лет	7	8	9	10
Удельный расход условного топлива на выработку тепловой энергии	кг/Гкал	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены	373,9
Удельный расход условного топлива на отпуск тепловой энергии	кг/Гкал	281,7	245,56	215	335,83
Удельный расход электрической энергии на отпуск тепловой энергии с коллекторов	кВт-ч/Гкал	40	23	63,3	51
Удельный расход теплоносителя на отпуск тепловой энергии с коллекторов	м³/Гкал	0,17	0,12	0,1	0,09

Наименование показателя	Ед. изм.	2020	2021	2022	2023
Котельная ул. Заводская, 2					
Средневзвешенный срок службы котлоагрегатов котельной	лет	10	11	12	13
Удельный расход условного топлива на выработку тепловой энергии	кг/Гкал	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены	121,8*
Удельный расход условного топлива на отпуск тепловой энергии	кг/Гкал	218,9	115,99	115	125,2*
Удельный расход электрической энергии на отпуск тепловой энергии с коллекторов	кВт-ч/Гкал	50	50	43	20
Удельный расход теплоносителя на отпуск тепловой энергии с коллекторов	м³/Гкал	0,69	0,65	0,19	0,19
Котельная ул. В. Серогодского, 63					
Средневзвешенный срок службы котлоагрегатов котельной	лет	11	12	13	14
Удельный расход условного топлива на выработку тепловой энергии	кг/Гкал	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены	333,8
Удельный расход условного топлива на отпуск тепловой энергии	кг/Гкал	525,8	291,73	273	339,67
Удельный расход электрической энергии на отпуск тепловой энергии с коллекторов	кВт-ч/Гкал	60	50	59,3	100
Удельный расход теплоносителя на отпуск тепловой энергии с коллекторов	м³/Гкал	0,31	0,28	0,41	0,31
МУП "Райводоканал"					
Котельная п. Усадьба Ратьково					
Средневзвешенный срок службы котлоагрегатов котельной	лет	данные не предоставлены	данные не предоставлены	0,5	1,5
Удельный расход условного топлива на выработку тепловой энергии	кг/Гкал	данные не предоставлены	данные не предоставлены	325,9	313,9
Удельный расход условного топлива на отпуск тепловой энергии	кг/Гкал	данные не предоставлены	данные не предоставлены	369,2	354,9
Удельный расход электрической энергии на отпуск тепловой энергии с коллекторов	кВт-ч/Гкал	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены	69,16
Удельный расход теплоносителя на отпуск тепловой энергии с коллекторов	м³/Гкал	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены	1,98

\*УРУТ представляется сильно заниженным из-за завышения полезного отпуска, определённого бесприборным способом (по нормативу потребления тепловой энергии для населения по отоплению)

### Часть 3 Тепловые сети, сооружения на них

Все тепловые сети от источников теплоснабжения Солигаличского муниципального округа находятся в муниципальной собственности и принадлежат МКУП «ГорХоз» и МУП «Райводоканал» на праве хозяйственного ведения. Тепловые сети от котельных ул. Пушкина, 17, ул. Савельева, 2а, ул. В. Серогодского, 63 и пос. «Усадьба-Ратьково» вместе с котельными образуют отдельные локальные зоны теплоснабжения, не связанные в одно целое. Тепловые сети в зоне

деятельности котельной ул. Заводская, 2 отсутствуют, к тепловому выводу из этой котельной непосредственно подключены сети потребителя (общедомовые сети многоквартирного жилого дома).

Поскольку пар ни на одной из котельных Солигаличского муниципального округа не вырабатывается, единственным видом теплоносителя, передающимся по тепловым сетям, является вода.

Системы отопления потребителей присоединены к тепловым сетям по зависимой схеме. В составе тепловых сетей центральные и индивидуальные тепловые пункты отсутствуют. В тепловой сети, присоединенной к котельной по ул. Пушкина, 17, установлена повысительная насосная станция.

Характеристики тепловых сетей по всем системам централизованного теплоснабжения представлены в таблицах.

Таблица 1.3.1 - Общая характеристика магистральных тепловых сетей МКУП "ГорХоз" и МУП «Райводоканал»

СЦТ	Магистральные	
	Протяженность трубопроводов в однострубно́м исчислении, м	Материальная характеристика, м²
ул. Пушкина, 17	825,8	75,86
ул. Савельева, 2а	276,6	20,0
ул. В. Серогодского, 63	246,0	14,1
П. Усадьба Ратьково	600,0	53,4
Итого:	1948,4	163,36

Таблица 1.3.2 – Способы прокладки тепловых сетей МКУП "ГорХоз" и МУП «Райводоканал»

Способ прокладки	Протяженность трубопроводов в однострубно́м исчислении, м	Материальная характеристика, м	Объём, м³
Котельная ул. Пушкина, 17			
Надземная	1332,4	121,76	10,17
Подземная канальная	546,0	41,85	2,92
Всего	1879	162,97	13,09
Котельная ул. Савельева, 2а			
Надземная	330,8	23	1,2
Подземная канальная	-	-	-
Всего	330,8	23	1,2
Котельная ул. В. Серогодского, 63			
Надземная	226,2	13	0,46
Подземная канальная	75	4,3	0,15
Всего	301,2	17,3	0,61
Котельная п. Усадьба-Ратьково			
Надземная	400	35,6	2,49
Подземная канальная	600	53,4	3,73
Всего	1000	89	6,22

Таблица 1.3.3 – Общая характеристика распределительных тепловых сетей МКУП "ГорХоз" и МУП «Райводоканал»

Условный диаметр, мм	Протяженность трубопроводов в однострубно́м исчислении, м	Материальная характеристика, м	Объём, м³
Котельная ул. Пушкина, 17			
60	458,0	26,1	1,17
70	283,6	19,0	1,0

Условный диаметр, мм	Протяженность трубопроводов в однострубнои исчислении, м	Материальная характеристика, м	Объем, м³
110	112,8	12,18	1,03
150	198,8	40,2	2,98
Всего	1053,2	97,48	6,18
Котельная ул. Савельева, 2а			
50	54,2	3,1	0,11
Котельная ул. В. Серогодского, 63			
50	55,2	3,2	0,11
Котельная п. Усадьба-Ратьково			
80	400	35,6	2,49

Таблица 1.3.4 – Распределение протяженности и материальной характеристики тепловых сетей по годам прокладки

Котельная	Год прокладки	Протяженность трубопроводов в однострубнои исчислении, м	Материальная характеристика, м²	Объем, м³
ул. Пушкина, 17	1973	914,1	185,3	13,2
ул. Савельева, 2а	1995	99	15,5	0,88
	2018	66,4	7,6	0,27
ул. В. Серогодского, 63	1979	150,6	17,2	0,6
п. Усадьба Ратьково	До 1990	1000	320	20,1

Таблица 1.3.5 - Сведения о материальных характеристиках тепловых сетей

Номер участка	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Вид прокладки тепловой сети
Котельная ул. Пушкина, 17						
1	Котельная	Пушкина 19	38,8	0,070	0,070	Подземная канальная
2	Пушкина 19	УТ-1	40,9	0,15	0,15	Надземная
3	УТ-1	УТ-2	74,7	0,15	0,15	Надземная
4	УТ-2	Детский Сад "Солнышко"	41	0,108	0,108	Надземная
5	УТ-2	Переход диаметра 1	20	0,108	0,108	Надземная
6	УТ-3	Пушкина 10	37,7	0,057	0,057	Надземная
7	УТ-3	Пушкина 12а	22,2	0,057	0,057	Подземная канальная
8	УТ-3	УТ-4	56,9	0,067	0,067	Надземная
9	УТ-4	УТ-5	42	0,067	0,067	Надземная
10	УТ-5	УТ-6	68,7	0,067	0,067	Надземная
11	УТ-6	Полянская 1	12,2	0,057	0,057	Надземная
12	УТ-6	Полянская 3	32,3	0,057	0,057	Надземная
13	УТ-4	УТ-7	48,5	0,057	0,057	Надземная
14	УТ-7	Полянская 13а	6,7	0,057	0,057	Надземная
15	УТ-4	Пушкина 8	4	0,057	0,057	Надземная
16	УТ-5	Пушкина 6	4	0,057	0,057	Надземная
17	УТ-2	Узел 1	26,7	0,15	0,15	Надземная
18	Узел 1	Новая ТК	47,7	0,15	0,15	Надземная
19	Новая ТК	Полянская 15	14	0,057	0,057	Надземная
20	Новая ТК	Узел №2	48,7	0,067	0,067	Подземная канальная
21	Узел 1	УТ-8	25	0,15	0,15	Надземная
22	УТ-8	Полянская 17а	15,4	0,108	0,108	Подземная канальная

Номер участка	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Вид прокладки тепловой сети
23	Полянская 17а	ПНС	93,1	0,067	0,067	Надземная
24	ПНС	Октябрьская 19а	34,2	0,057	0,057	Подземная канальная
25	ПНС	Октябрьская 17а	34,5	0,057	0,057	Надземная
26	Переход диаметра 1	УТ-3	38,6	0,070	0,070	Надземная
27	Узел №2	Полянская 15а	11	0,057	0,057	Надземная
Котельная ул. Савельева, 2а						
1	Котельная	УТ-1	40,7	0,108	0,108	Надземная
2	УТ-1	Савельева 2	17,6	0,057	0,057	Надземная
3	УТ-1	УТ-2	31,2	0,057	0,057	Надземная
4	УТ-2	Савельева 4	9,5	0,057	0,057	Надземная
5	УТ-2	Савельева 4а	66,4	0,057	0,057	Надземная
Котельная ул. В. Серогодского, 63						
1	Котельная	УТ-1	37,5	0,057	0,057	Надземная
2	УТ-1	Здание редакции	4	0,057	0,057	Надземная
3	УТ-1	УТ-2	39,1	0,057	0,057	Надземная
4	УТ-2	В. Серогодского 74	23,6	0,057	0,057	Надземная
5	УТ-2	В. Серогодского 72	46,4	0,057	0,057	Надземная
Котельная пос. Усадьба Ратьково						
1	Котельная	Южная 18	300	0,089	0,089	Подземная канальная
2	Котельная	Северная 9, 7	200	0,089	0,089	Надземная

Таблица 1.3.6 – Нормативные температуры теплоносителя в тепловых сетях и на входе в отапливаемый объект при центральном качественном методе регулирования отпуска тепловой энергии в тепловые сети по отопительной нагрузке

Температура наружного воздуха, °С	Нормативная температура теплоносителя на выходе из котельной в подающем теплопроводе, °С	Нормативная температура теплоносителя на входе в котельную в обратном теплопроводе, °С
Для котельных МКУП «ГорХоз»		
10 и выше	39,4	34,5
9	40,4	35,1
8	41,3	35,7
7	42,3	36,3
6	43,3	36,9
5	44,2	37,5
4	45,2	38,1
3	46,2	38,8
2	47,1	39,4
1	48,1	40,0
0	49,1	40,6
-1	50,0	41,2
-2	51,0	41,8
-3	52,0	42,4
-4	52,9	43,0
-5	53,9	43,6
-6	54,9	44,2
-7	55,8	44,8
-8	56,8	45,4
-9	57,8	46,0
-10	58,7	46,6
-11	59,7	47,3
-12	60,7	47,9

Температура наружного воздуха, °С	Нормативная температура теплоносителя на выходе из котельной в подающем теплопроводе, °С	Нормативная температура теплоносителя на входе в котельную в обратном теплопроводе, °С
-13	61,6	48,5
-14	62,6	49,1
-15	63,6	49,7
-16	64,5	50,3
-17	65,5	50,9
-18	66,5	51,5
-19	67,4	52,1
-20	68,4	52,7
-21	69,4	53,3
-22	70,3	53,9
-23	71,3	54,5
-24	72,3	55,1
-25	73,2	55,8
-26	74,2	56,4
-27	75,2	57,0
-28	76,1	57,6
-29	77,1	58,2
-30	78,1	58,8
-31	79,0	59,4
-32	80,0	60,0
Для котельной МУП «Райводоканал»		
8	70	38
7	70	44
6	70	41
5	70	42
4	70	43
3	70	44
2	70	46
1	70	47
0,66	70	
0	71,5	48
-1	73,8	49
-2	76,1	50
-3	78,4	51
-4	80,7	53
-5	82,9	54
-6	85,2	55
-7	87,4	56
-8	89,7	57
-9	91,9	58
-10	94,1	59
-11	96,3	60
-12	98,5	61
-13	100,7	62
-14	102,9	64
-15	105,1	65
-16	107,3	66
-17	109,5	67
-18	111,6	68
-19	113,8	69
-20	116	70
-21	118,1	71
-22	120,3	72
-23	122,4	73
-24	124,6	74
-25	126,7	75
-26	128,9	76

Температура наружного воздуха, °С	Нормативная температура теплоносителя на выходе из котельной в подающем теплопроводе, °С	Нормативная температура теплоносителя на входе в котельную в обратном теплопроводе, °С
-27	130	77
-28	130	78

#### Часть 4 Зоны действия источников тепловой энергии

Таблица 1.4.1 - Краткие сведения о зонах действия источников тепловой энергии

№ зоны	СЦТ	Теплоснабжающая организация	Установл. ен. мощность источника, Гкал/ч	Подключе н. договорна я нагрузка, Гкал/ч	Площа дь зоны, га	Плотнос ть нагрузок, Гкал/ч / га	Радиус эффективного теплоснабжен ия, м
1	ул. Пушкина, 17	МКУП «ГорХоз»	3,96	0,939	4,12	0,228	231,5
2	ул. Савельева, 2а	МКУП «ГорХоз»	1,72	0,247	0,91	0,271	112,3
3	ул. В. Серогодского, 63	МКУП «ГорХоз»	0,86	0,083	0,4	0,208	51,6
4	ул. Заводская. 2	МКУП «ГорХоз»	0,05	0,041	-*	-*	-*
5	п. Усадьба-Ратьково	МУП «Райводоканал»	0,95	0,24	0,82	0,293	155,4

\*из-за отсутствия в СЦТ наружных сетей данные показатели не рассчитываются

Расположение централизованных источников теплоснабжения с выделением зон действия, а также прохождение трасс тепловых сетей от централизованных источников до потребителей представлены на рисунках 1.4.1-1.4.4.



Рисунок 1.4.1 – Зона действия котельной ул. Пушкина, 17





Рисунок 1.4.2 – Зона действия котельной ул. Савельева, 2а

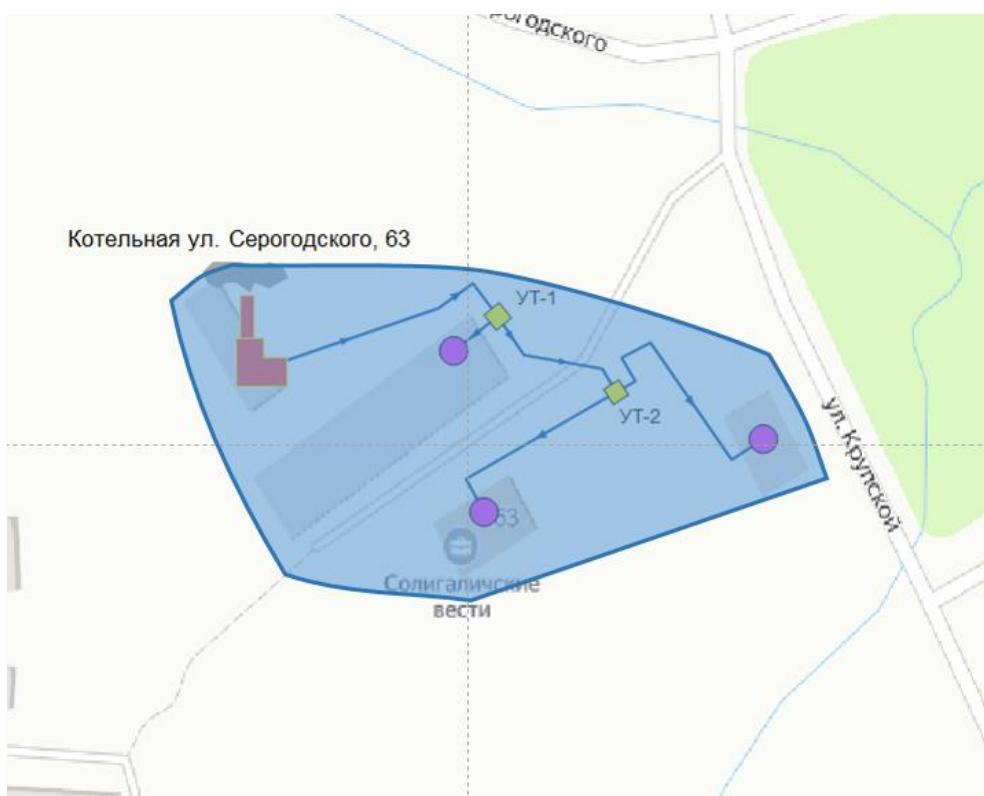


Рисунок 1.4.3 – Зона действия котельной ул. В. Серогодского, 63

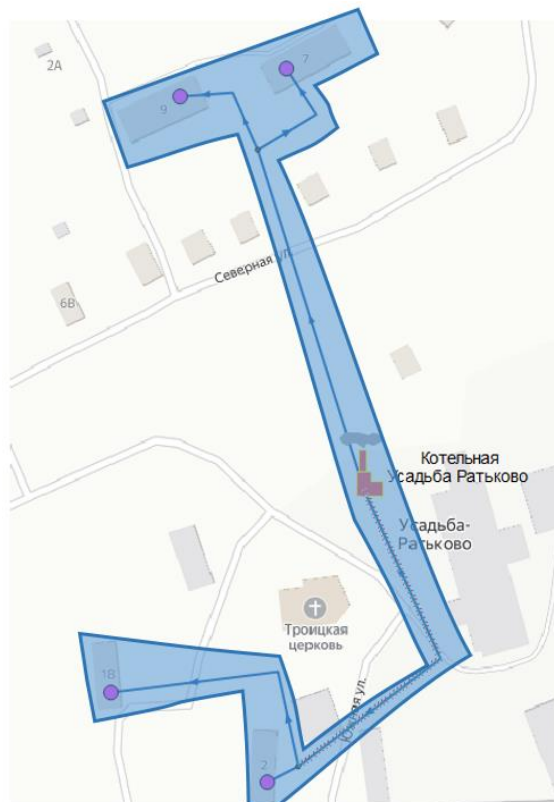


Рисунок 1.4.4 – Зона действия котельной п. Усадьба-Ратьково

## Часть 5 Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, группы потребителей тепловой энергии

Таблица 1.5.1 - Существующие договорные нагрузки в системах централизованного теплоснабжения, Гкал/ч

№ п/п	СЦТ	Отопление	ГВС	Суммарная
МКУП «ГорХоз»				
Котельная ул. Пушкина, 17				
1	ж/д ул. Полянская, 1	0,0225	-	0,0225
2	ж/д ул. Полянская, 3	0,025	-	0,025
3	ж/д ул. Пушкина, 19	0,0103	-	0,0103
4	ж/д ул. Полянская, 13а	0,0633	-	0,0633
5	ж/д ул. Полянская, 15	0,0825	-	0,0825
6	ж/д ул. Полянская, 15а	0,0838	-	0,0838
7	ж/д ул. Полянская, 17а	0,0645	-	0,0645
8	ж/д ул. Пушкина, 6	0,0592	-	0,0592
9	ж/д ул. Пушкина, 8	0,0689	-	0,0689
10	ж/д ул. Пушкина, 10	0,0786	-	0,0786
11	ж/д ул. Пушкина, 12а	0,0786	-	0,0786
12	ж/д ул. Октябрьская, 17а	0,0882	-	0,0882
13	ж/д ул. Октябрьская, 19	0,1141	-	0,1141
14	д/с «Солнышко» ул. Октябрьская, 26	0,0995	-	0,0995
	Итого	0,9391	-	0,9391
Котельная ул. Савельева, 2а				
1	ж/д ул. Савельева, 2	0,0633	-	0,0633

№ п/п	СЦТ	Отопление	ГВС	Суммарная
2	ж/д ул. Савельева, 4	0,0633	-	0,0633
3	ж/д ул. Савельева, 4а	0,1208	-	0,1208
	Итого	0,2474	-	0,2474
Котельная ул. Заводская, 2				
1	ж/д ул. Заводская, 2	0,041	-	0,041
	Итого	0,041	-	0,041
Котельная ул. В. Серогодского, 63				
1	ж/д ул. В. Серогодского, 72	0,0159	-	0,0159
2	ж/д ул. В. Серогодского, 74	0,0171	-	0,0171
3	Редакция газеты ул. В. Серогодского, 63	0,0498	-	0,0498
	Итого	0,0828	-	0,0828
Всего по котельным МКУП «ГорХоз»		2,6205		2,6205
МУП "Райводоканал"				
Котельная пос. Усадьба Ратьково				
1	ж/д ул. Северная, 7	0,06		0,06
2	ж/д ул. Северная, 9	0,06		0,06
3	ж/д ул. Южная, 2	0,06		0,06
4	ж/д ул. Южная, 18	0,06		0,06
	Итого	0,24		0,24

Определить расчетные тепловые нагрузки с использованием данных приборов учета не представилось возможным по причине отсутствия ежесуточных показаний приборов учёта тепловой энергии.

Определение объёмов потребления тепловой энергии населением при отсутствии показаний приборов учёта тепловой энергии производится по нормативам. Нормативы потребления коммунальной услуги по отоплению в многоквартирных домах и жилых домах на территории Костромской области установлены постановлением департамента ТЭК и ЖКХ Костромской области от 27.02.2017 №2-НП (в ред. постановлений от 03.07.2017 N 12-НП, от 01.03.2018 N 4-НП) (таблица 1.5.4).

Таблица 1.5.4 - Нормативы потребления коммунальной услуги по отоплению в многоквартирных домах и жилых домах на территории Костромской области

Этажность	Норматив потребления (Гкал на 1 кв.м общей площади жилого помещения в месяц)	Материал ограждающих конструкций
Многokвартирные и жилые дома до 1999г.		
1-эт	0,0519	камень, кирпич, панели, блоки, дерево и др. материалы
2-эт	0,0481	
3-4-эт	0,0301	
Многokвартирные и жилые дома после 1999г.		
1-эт	0,021	то же
2-эт	0,0173	

## Часть 6 Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки

Таблица 1.6.1 - Тепловой баланс систем теплоснабжения за 2023 год, Гкал/ч

СЦТ	Установленная мощность котельной	Договорная нагрузка потребителей	Потери мощности в сетях	Профицит по договорной нагрузке
МКУП "ГорХоз"				
ул. Пушкина,17	3,96	0,939	0,079	2,942
ул. Савельева, 2а	1,72	0,247	0,006	1,467
ул. Заводская, 2	0,05	0,041	0	0,009
ул. В. Серогодского, 63	0,86	0,083	0,009	0,768
МУП "Райводоканал"				
П. Усадьба- Ратьково	0,95	0,24	данные не предоставлены	не определен

## Часть 7 Балансы теплоносителя

Таблица 1.7.1 - Годовой расход теплоносителя (подпитка тепловой сети) в СЦТ, м³

СЦТ	2020	2021	2022	2023
МКУП "ГорХоз"				
Котельная ул. Пушкина,17	287	428	382	488
Котельная ул. Савельева, 2а	97	65	54	40
Котельная ул. Заводская, 2	0	0	0	0
Котельная ул. В. Серогодского, 63	70	52	86	56
ВСЕГО по МКУП "ГорХоз"	454	545	522	584
МУП "Райводоканал"				
Котельная п. Усадьба-Ратьково	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены

## Часть 8 Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом

Таблица 1.8.1 – Потребление топлива

Котельная	Вид топлива	Израсходовано топлива			
		Всего, натурального топлива, м³		Всего, в тоннах условного топлива	
		2022г.	2023г.	2022г.	2023г.
МКУП "ГорХоз"					
ул. Пушкина, 17	Дрова	2887	3049	768	811
ул. Савельева, 2а	Дрова	317	510	84,3	135,7
	Горбыль	320	135	85,1	35,9
	Сумма	637	645	169,4	171,6
ул. Заводская, 2	Горбыль	130	132	14,3	14,52

В. Серогодского, 63	Горбыль	520	555	57,2	61,1
ВСЕГО по МКУП "ГорХоз"	Дрова	3204	3559	852,3	946,7
	Горбыль	970	822	156,6	111,5
	Сумма	4174	4381	1008,9	1058,2
МУП "Райводоканал"					
п. Усадьба-Ратьково	Дрова	278	405	73,9	107,7
	Горбыль	данные не предоставлены		82,3	54,6
	Сумма			156,19	162,3

У обеих организаций в структуре баланса наблюдается некоторое увеличение доли дров и, соответственно, снижение доли горбыля. Исходя из стоимости кубометра дров и кубометра горбыля, можно оценить экономическую целесообразность такого сдвига.

Поскольку теплотворная способность дров и горбыля меняется в довольно широком диапазоне, натуральные объёмы потребления топлива в перспективе также могут сильно варьировать.

### **Часть 9 Надёжность теплоснабжения**

В соответствии с «Методическими указаниями по разработке схем теплоснабжения», утверждёнными Приказом Минэнерго России от 05.03.2019 N 212, описание надёжности теплоснабжения в поселениях должно осуществляться разработчиком схемы теплоснабжения на основании предоставляемых ему теплоснабжающими организациями следующих данных о повреждениях объектов теплоснабжения и сооружений на них отдельно:

- по источникам тепловой энергии;
- по видам тепловых сетей (магистральные, распределительные, горячего водоснабжения);
- по отопительному и неотопительному периоду.

Описание надёжности теплоснабжения в отопительный и в неотопительный периоды должно осуществляться на основании следующей информации:

- места повреждения (номер участка, участок между тепловыми камерами);
- даты и времени обнаружения повреждения;
- количества потребителей, в отношении которых прекращена подача ресурса;
- даты и времени начала устранения повреждения;
- даты и времени завершения устранения повреждения;
- даты и времени восстановления режима потребления потребителями.

Указанная информация теплоснабжающими организациями не предоставлена.

## Часть 10 Технико-экономические показатели теплоснабжающих организаций

Таблица 1.10.1 - Технико-экономические показатели теплоснабжающих организаций, тыс. руб.

Показатели	2021	2022	2023	Темп роста 2023/2021, %	2021	2022	2023
МКУП "ГорХоз"							
Котельная ул. Пушкина, 17							
Выручка	4519	4916	4986,34	110,3	Структура расходов, %		
Расходы, всего, в т.ч.:	5130,3	5338,1	5926,96	115,5	100	100	100
расходы на топливо	2242	2144,7	2474,6	110,4	43,7	40,2	41,8
расходы на ээ	589	676	646,4	109,7	11,5	12,7	10,9
расходы на холодную воду	23,9	22	29,5	123,4	0,5	0,4	0,5
оплата труда	1069,7	1219,8	1319,5	123,4	20,9	22,9	22,3
отчисления на социальные нужды	322,2	353,8	397,6	123,4	6,3	6,6	6,7
расходы на ремонт (мат-лы + подряд)	43,8	56,2	151,4	345,7	0,9	1,1	2,6
расходы на выполнение работ и услуг	121,6	15,2	58,3	47,9	2,4	0,3	1,0
прочие расходы	718,1	850,4	849,66	118,3	14,0	15,9	14,3
Финансовый результат (выручка - расходы)	-611,3	-422,1	-937,62	153,4	-	-	-
Котельная ул. Савельева, 2а							
Показатели	2021	2022	2023	Темп роста 2023/2021, %	2021	2022	2023
Выручка	1110,41	1148	1126,2	98,1	Структура расходов, %		
Расходы, всего, в т.ч.:	1632,8	1785,4	1868,1	114,4	100	100	100
расходы на топливо	339,5	316,5	473,1	139,4	20,8	17,7	25,3
расходы на ээ	93,8	277,5	196,5	209,5	5,7	15,5	10,5
расходы на холодную воду	3,6	3,1	2,4	66,7	0,2	0,2	0,1
оплата труда	575,8	617	618,2	107,4	35,3	34,6	33,1
отчисления на социальные нужды	173,6	183,8	186,7	107,5	10,6	10,3	10,0
расходы на ремонт (мат-лы + подряд)	48,5	16,5	48,1	99,2	3,0	0,9	2,6

Показатели	2021	2022	2023	Темп роста 2023/2021, %	2021	2022	2023
расходы на выполнение работ и услуг	79,4	15,2	6,3	7,9	4,9	0,9	0,3
прочие расходы	318,6	355,8	336,8	105,7	19,5	19,9	18,0
Финансовый результат (выручка - расходы)	-522,4	-637,4	-741,9	142,0	-	-	-
Котельная ул. Заводская, 2							
Показатели	2021	2022	2023	Темп роста 2023/2021, %	2021	2022	2023
Выручка	261,3	298	306,9	117,5	Структура расходов, %		
Расходы, всего, в т.ч.:	912,6	1057,5	1108,1	121,4	100	100	100
расходы на топливо	1	2,4	0	0	0,1	0,2	0,0
расходы на ээ	42	45,5	22,9	54,5	4,6	4,3	2,1
расходы на холодную воду	4	1,4	1,3	32,5	0,4	0,1	0,1
оплата труда	445,7	568,8	599,8	134,6	48,8	53,8	54,1
отчисления на социальные нужды	134,6	171,7	181,1	134,5	14,7	16,2	16,3
расходы на ремонт (мат-лы + подряд)	47,3	3	24	50,7	5,2	0,3	2,2
расходы на выполнение работ и услуг	41	15,2	5,30	12,9	4,5	1,4	0,5
прочие расходы	198	249,5	273,7	138,2	21,7	23,6	24,7
Финансовый результат (выручка - расходы)	-651,3	-759,5	-801,2	123,0	-	-	-
Котельная ул. В. Серогодского, 63							
Показатели	2021	2022	2023	Темп роста 2023/2021, %	2021	2022	2023
Выручка	390,1	452	429,4	110,1	Структура расходов, %		
Расходы, всего, в т.ч.:	1212,2	1229,9	1443,6	119,1	100	100	100
расходы на топливо	124,6	98	154,9	124	10,3	8,0	10,7
расходы на ээ	76,4	106,3	158,2	207,1	6,3	8,6	11,0
расходы на холодную воду	2,9	5	3,4	117,2	0,2	0,4	0,2
оплата труда	483,9	556,2	618,9	127,9	39,9	45,2	42,9
отчисления на социальные нужды	146,1	166,1	186,9	127,9	12,1	13,5	12,9
расходы на ремонт (мат-лы + подряд)	50,4	17,4	16,2	32,1	4,2	1,4	1,1

Показатели	2021	2022	2023	Темп роста 2023/2021, %	2021	2022	2023
расходы на выполнение работ и услуг	60,1	15,2	5,30	8,8	5,0	1,2	0,4
прочие расходы	267,8	265,7	299,8	111,9	22,1	21,6	20,8
Финансовый результат (выручка - расходы)	-822,1	-777,9	-1014,2	123,4	-	-	-
<b>МУП "Райводоканал"</b>							
<b>Котельная п. Усадьба-Ратьково</b>							
Показатели	2021	2022	2023	Темп роста 2023/2021, %	2021	2022	2023
Полезный отпуск, Гкал	424,52	423,02	457,26	108,1	-	-	-
Выручка	1267,4	4129	4012,9	97,2	Структура расходов, %		
Расходы, всего, в т.ч.:	1887,8	3102,4	3905,4	125,9	100	100	100
- расходы на топливо	86,8	108,8	105	96,5	4,6	3,5	2,7
- расходы на ээ	268,3	313,2	291	92,9	14,2	10,1	7,5
- расходы на холодную воду	0	0	0	0	0	0	0
- оплата труда	692,5	147,9	665,8	450,2	36,7	4,8	17,0
- отчисления на социальные нужды	209,1	44,7	201,1	449,9	11,1	1,4	5,1
- расходы на ремонт (мат-лы + подряд)	154,2	1076	902,2	83,8	8,2	34,7	23,1
- расходы на выполнение работ и услуг	197,4	1222,8	1740,3	142,3	10,5	39,4	44,6
- прочие расходы	279,5	189	3905,4**	2066,3	14,8	6,1	-
Финансовый результат (выручка - расходы)	-620,4	82,4*	107,5	130,5	-	-	-
*очевидно, ошибка: разница между выручкой и расходами составляет 1026, 6 тыс. руб.							
**очевидно, ошибка: прочие расходы должны быть равны нулю							

### Часть 11 Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения

Тарифы на тепловую энергию для МКУП "ГорХоз" и МУП "Райводоканал", установленные департаментом государственного регулирования цен и тарифов Костромской области, приведены в таблице 1.11.1.

Таблица 1.11.1 - Тарифы на тепловую энергию



Организация	Период	утверждено на 2023 год, руб./Гкал (без НДС)	утверждено на 2023 год, руб./Гкал (с НДС)	утверждено на 2024 год, руб./Гкал (без НДС)		утверждено на 2024 год, руб./Гкал (с НДС)		постановление		Платательщик НДС
		с 01.12.2022 по 31.12.2023	с 01.12.2022 по 31.12.2023	с 1 января	с 1 июля	с 1 января	с 1 июля	номер	дата	
МКУП "ГорХоз"	2023-2027	2655	2655	2655	2923	2655	2923	22/206 (в ред. 23/445)	18.12.2023	нет
МУП "Райводоканал"	2023-2027	2905	2905	2905	3258	2905	3258	22/207 (в ред. 23/446)	18.12.2023	нет

Тарифы на горячую воду и плата за подключение для МКУП "ГорХоз" и МУП "Райводоканал" не устанавливались.

С 1 июля 2024г. тариф на тепловую энергию для МКУП "ГорХоз" вырастет на 10,1%, для МУП "Райводоканал" – на 12,2%.

## **Часть 12 Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения Солигаличского муниципального округа**

Основная проблема – трудности в эксплуатации котельных, работающих на древесном топливе, особенно в условиях нехватки персонала.

Кардинально изменить ситуацию можно будет только с переходом на газовое топливо.

Из вопросов, которые можно и нужно решить, не откладывая, это стабилизация гидравлического режима работы тепловой сети котельной по ул. Пушкина, 17. После реконструкции головного участка сети, выполненной в 2023 г., качество теплоснабжения конечных потребителей ухудшилось.

## **Глава 2 Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения**

Объём и структура потребления тепловой энергии за 2023 год приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Потребление тепловой энергии за 2023 год, Гкал

Наименование ТСО	Потребление тепловой энергии				Всего
	население		прочие		
	Отопление и вентиляция	Горячее водоснабжение	Отопление и вентиляция	Горячее водоснабжение	

МКУП "ГорХоз"	2176	-	408	-	2584
МУП "Райводоканал"	457,26	0	-	-	457,26

При существующей конфигурации систем теплоснабжения (котельные на древесном топливе, протяжённые тепловые сети) нет никаких оснований ожидать существенного изменения объёмов и структуры отпуска тепла.

Установка газовых котлов каждым потребителем (или на каждое здание) позволит отказаться от тепловых сетей с их существенными потерями тепла и тем самым снизит суммарный объём выработки. При реализации такого подхода системы централизованного теплоснабжения превратятся в зоны индивидуального теплоснабжения, где население и организации, приобретая энергетические ресурсы (газ, электроэнергию, воду), будут самостоятельно вырабатывать тепловую энергию для индивидуального потребления.

### **Глава 3 Электронная модель**

Электронная модель системы теплоснабжения создана на базе программно-расчетного комплекса «Zulu 2021». ИС Zulu – геоинформационная система, обеспечивающая сбор, хранение, обработку, доступ, отображение и распространение пространственно- координированных данных, позволяющее осуществлять моделирование инженерных коммуникаций и транспортных систем.

При работе в геоинформационной системе тепловая сеть достаточно просто и быстро заносится с помощью мышки или по координатам. При этом сразу формируется расчетная модель. После графического изображения системы теплоснабжения необходимо задать расчетные параметры объектов и выполнить соответствующие расчеты.

Тепловая сеть включает в себя следующие основные объекты: источник, участок (трубопроводы), потребитель и узлы.

Источник – это символьный объект тепловой сети, моделирующий режим работы котельной или ТЭЦ. Условное обозначение источника в зависимости от режима работы представлено на рисунке. При работе нескольких источников на одну сеть, один из них может выступать в качестве пиковой котельной.

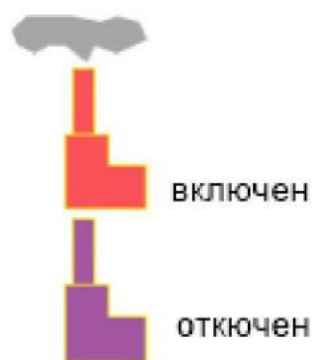


Рисунок 3.2.1 – Условное изображение источника

Участок – это линейный объект, на котором не меняются: диаметр трубопровода, тип прокладки, вид изоляции, расход теплоносителя.

Двухтрубная тепловая сеть изображается в одну линию и может, в зависимости от желания пользователя, соответствовать или не соответствовать стандартному изображению сети по ГОСТ 21-605-82.

Как любой объект сети, участок имеет разные режимы работы, например, «отключен подающий» или «отключен обратный» (рисунок 3.2.2). Эти режимы позволяют смоделировать многотрубные схемы тепловых сетей.

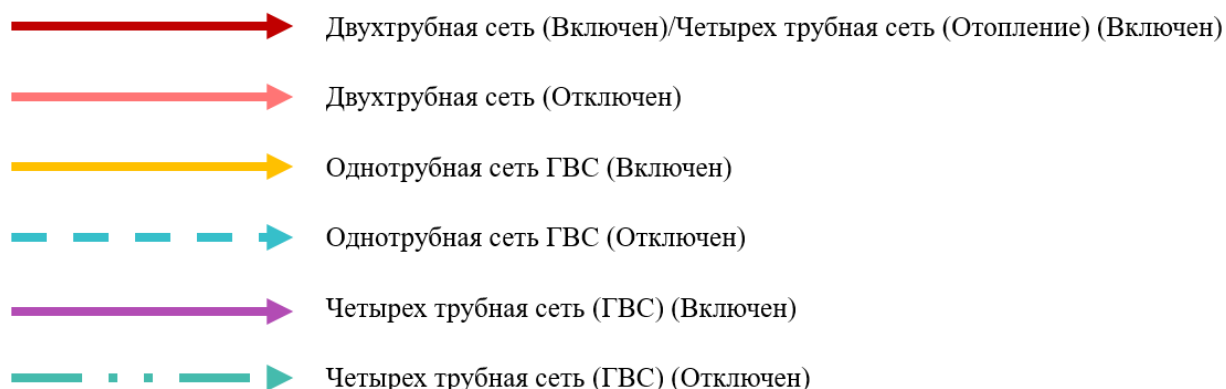


Рисунок 3.2.2 – Изображение нескольких состояний участков, задаваемых разными режимами

Узел – это символьный объект тепловой сети. В тепловой сети узлами являются все объекты сети, кроме источника, потребителя и участков. В математической модели внутреннее представление объектов (кроме источника, потребителя, перемычки, ЦТП и регуляторов) моделируется двумя узлами, установленными на подающем и обратном трубопроводах. Условное обозначение узловых объектов в зависимости от режима работы представлены на рисунке 3.2.3.

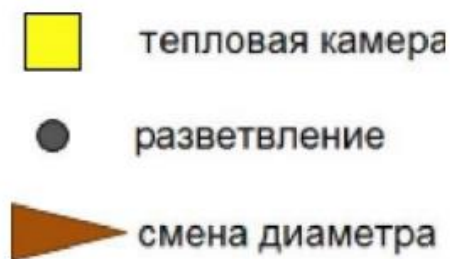


Рисунок 3.2.3 – Условное изображение узловых объектов

Простым узлом в модели считается любой узел, чьи свойства специально не оговорены. Простой узел служит только для соединения участков. Такими узлами для модели являются тепловые камеры, ответвления, смены диаметров, смена типа прокладки или типа изоляции и т.д.

Потребитель – это конечный объект участка, в который входит один подающий и выходит один обратный трубопровод тепловой сети. Под потребителем понимается абонентский ввод в здание. Условное обозначение потребителя в зависимости от режима работы представлено на рисунке 3.2.4.



Рисунок 3.2.4 – Условное изображение потребителя

Потребитель тепловой энергии характеризуется расчетными нагрузками на систему отопления, систему вентиляции и систему горячего водоснабжения и расчетными температурами на входе, выходе потребителя, и расчетной температурой внутреннего воздуха.

В однолинейном представлении потребитель – это узловый элемент, который может быть связан только с одним участком. Если в здании несколько узлов ввода, то объектом «потребитель» можно описать каждый ввод. В тоже время как один потребитель можно описать целый квартал или завод, задав для такого потребителя обобщенные тепловые нагрузки.

Информационно-графическое описание объектов системы теплоснабжения города в слоях ЭМ представлено графическим изображением объектов системы теплоснабжения с привязкой к топооснове города и полным топологическим описанием связности объектов.

Основой семантических данных об объектах системы теплоснабжения были базы данных Заказчика и информация, собранная в процессе выполнения

анализа существующего состояния системы теплоснабжения муниципального округа. В составе электронной модели (ЭМ) существующей системы теплоснабжения Солигаличского муниципального округа отдельными слоями представлены:

- топоснова поселений;
- адресный план поселений;
- слои, содержащие сетки районирования поселений;
- объединенные информационные слои по тепловым источникам и потребителям поселений, созданные для выполнения пространственных технологических запросов по системе в рамках принятой при разработке «Схемы теплоснабжения...» сетки расчетных единиц деления поселений или любых других территориальных разрезах в целях решения аналитических задач.

Изображения электронных моделей системы теплоснабжения представлены на рисунках 3.3.5 – 3.3.8.

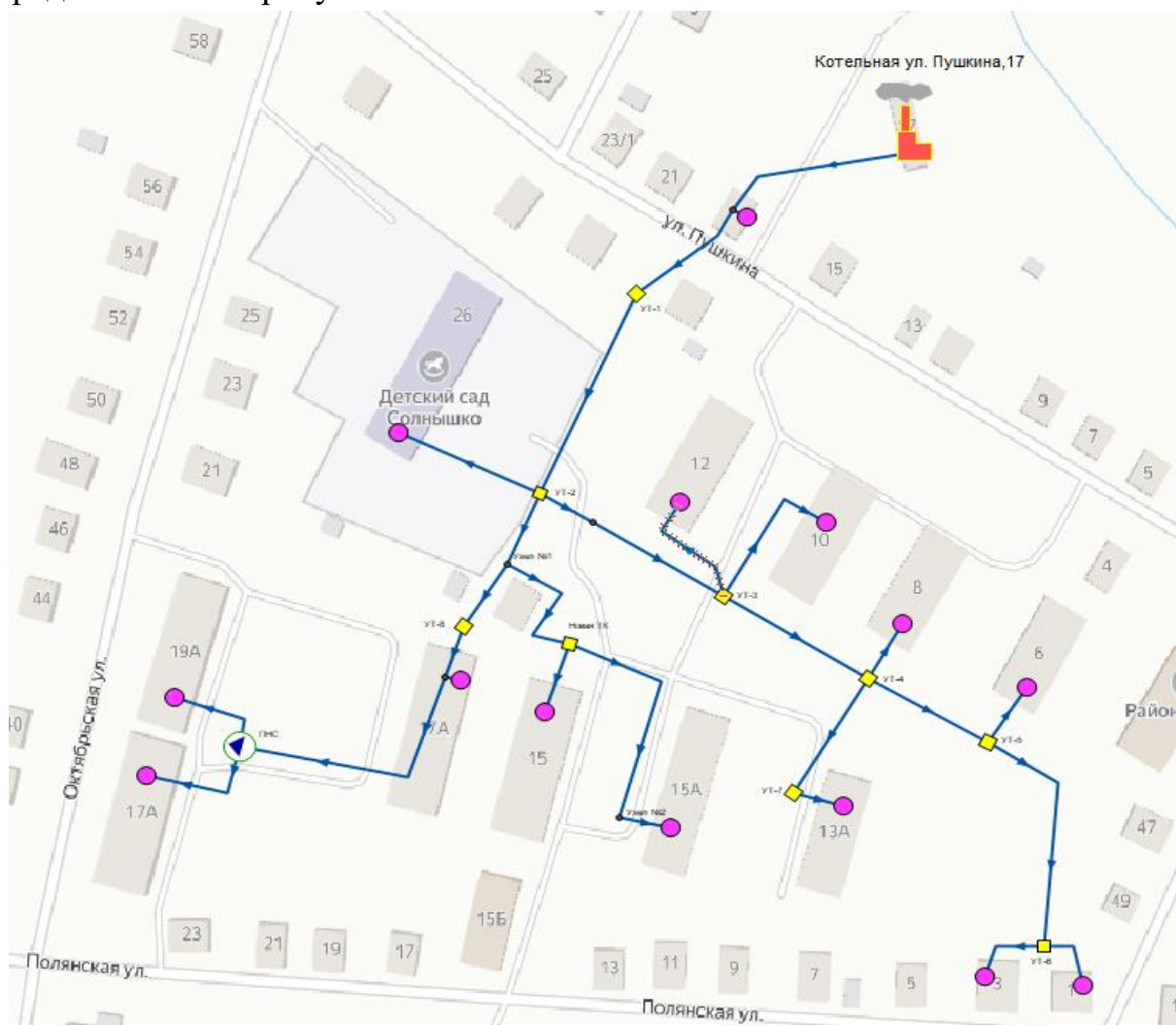


Рисунок 3.3.5 – Электронная модель системы теплоснабжения от котельной ул. Пушкина,

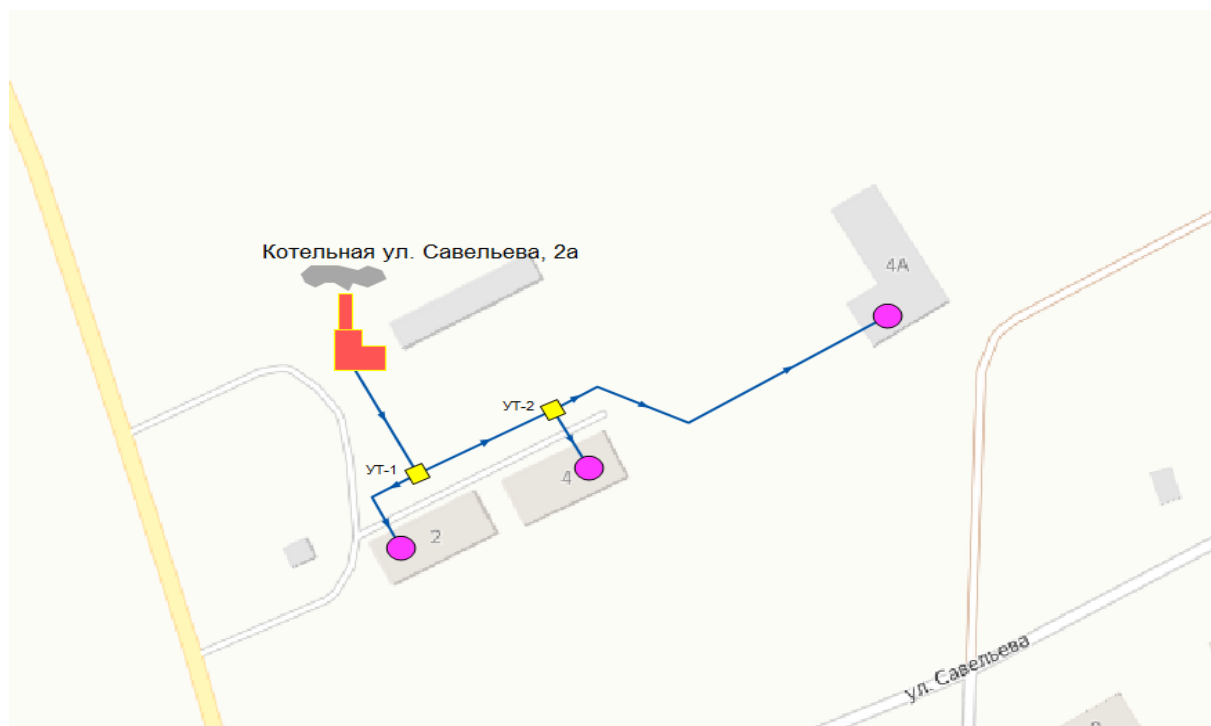


Рисунок 3.3.6 – Электронная модель системы теплоснабжения от котельной ул. Савельева, 2а

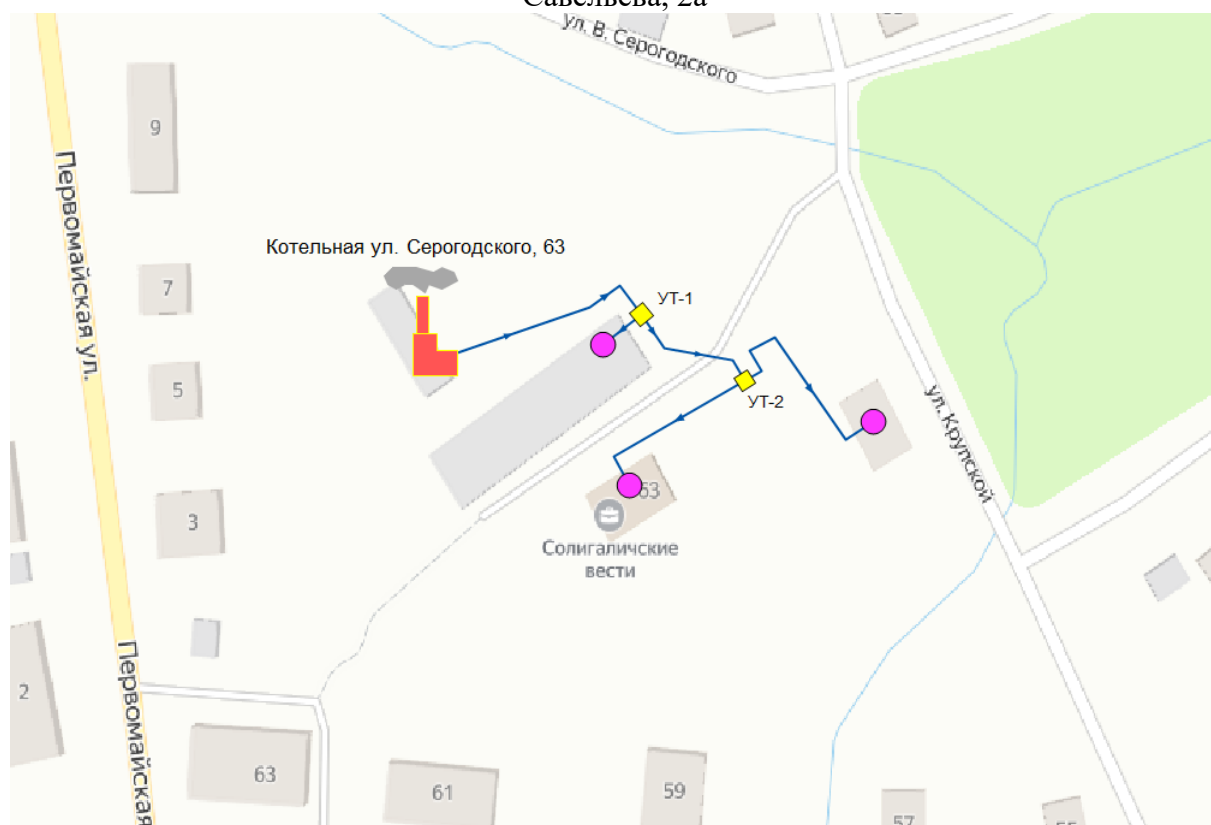


Рисунок 3.3.7 – Электронная модель системы теплоснабжения от котельной ул. Серогодского, 63

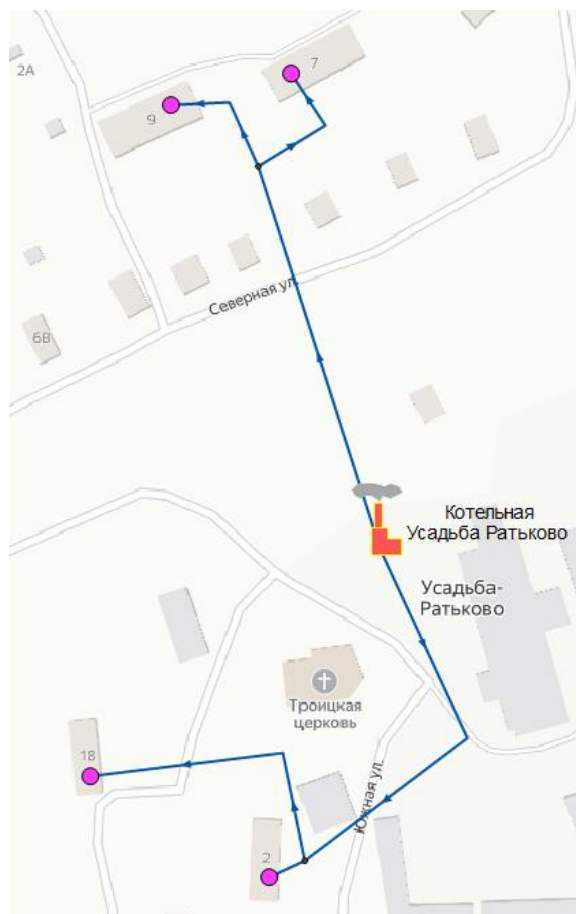


Рисунок 3.3.8 – Электронная модель системы теплоснабжения от котельной пос. Усадьба-Ратьково

#### Глава 4 Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей

В существующих условиях мощности котельных (за исключением котельной по ул. Заводской, 2) заметно превышают договорную тепловую нагрузку потребителей. Поскольку фактические нагрузки, как правило, ниже договорных, величина профицита становится ещё большей, что, безусловно, положительно сказывается на надёжности теплоснабжения. По сути, имеет место избыточное резервирование тепловых мощностей. С другой стороны, оно позволяет загружать только самые эффективные котлы, оставляя менее эффективные в резерве и в ремонте.

Очевидно, что в период до начала газификации баланс тепловых мощностей и нагрузок существенно не изменится (таблица 4.1).

Таблица 4.1 - Перспективные балансы тепловой мощности и нагрузок котельных, Гкал/ч

Наименование показателя	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Котельная ул. Пушкина, 17						
Установленная тепловая мощность	3,96	3,96	3,96	3,96	В соответствии с выбранным	
Потери в тепловых сетях	0,079	0,079	0,079	0,079		

Присоединенная договорная тепловая нагрузка	0,939	0,939	0,939	0,939	вариантом газификации
Резерв/дефицит тепловой мощности по договорной нагрузке	2,942	2,942	2,942	2,942	
Котельная ул. Савельева, 2а					
Установленная тепловая мощность	1,72	1,72	1,72	1,72	В соответствии с выбранным вариантом газификации
Потери в тепловых сетях	0,006	0,006	0,006	0,006	
Присоединенная договорная тепловая нагрузка	0,247	0,247	0,247	0,247	
Резерв/дефицит тепловой мощности по договорной нагрузке	1,467	1,467	1,467	1,467	
Котельная ул. Заводская, 2					
Установленная тепловая мощность	0,05	0,05	0,05	0,05	В соответствии с выбранным вариантом газификации
Потери в тепловых сетях	0	0	0	0	
Присоединенная договорная тепловая нагрузка	0,041	0,041	0,041	0,041	
Резерв/дефицит тепловой мощности по договорной нагрузке	0,009	0,009	0,009	0,009	
Котельная ул. В. Серогодского, 63					
Установленная тепловая мощность	0,86	0,86	0,86	0,86	В соответствии с выбранным вариантом газификации
Потери в тепловых сетях	0,009	0,009	0,009	0,009	
Присоединенная договорная тепловая нагрузка	0,083	0,083	0,083	0,083	
Резерв/дефицит тепловой мощности по договорной нагрузке	0,768	0,768	0,768	0,768	
МУП "Райводоканал"					
Котельная п. Усадьба-Ратьково					
Установленная тепловая мощность	0,95	0,95	0,95	0,95	В соответствии с выбранным вариантом газификации
Потери в тепловых сетях	данные не предоставлены				
Присоединенная договорная тепловая нагрузка	0,24	0,24	0,24	0,24	
Резерв/дефицит тепловой мощности по договорной нагрузке	0,71	0,71	0,71	0,71	

\*без учёта потерь в сетях

Перспективные балансы тепловой мощности и нагрузок котельных составлялись в предположении, что газификация г. Солигалича и п. Усадьба-Ратьково будет проведена в 2026г. Балансы 2026г. и далее будут зависеть от выбранных вариантов возможных решений: установка блочно-модульных котельных взамен существующих, установка придомовых котлов наружного размещения или же переход на индивидуальное квартирное отопление.



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

Рассматривая вопросы развития систем теплоснабжения Солигаличского муниципального округа, необходимо иметь в виду главное: предстоящую в 2026 году газификацию его населённых пунктов.

В этих условиях начинать работы по строительству новых, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации существующих котельных можно лишь по проектам со сроком окупаемости 1-2 года. Такие высокоэффективные мероприятия, если удастся их разработать и подготовить, конечно, необходимо будет реализовать. Но основным вариантом будет посредством поддерживающих ремонтов обеспечить работоспособность котельных до момента их вывода из эксплуатации и последующего демонтажа.

Такого же подхода целесообразно придерживаться и в вопросах строительства новых, реконструкции, технического перевооружения и (или) модернизации существующих тепловых сетей.

Представляется целесообразным заранее определиться с судьбой существующих источников тепловой энергии. Здесь возможны 4 варианта:

- демонтаж имеющегося оборудования и установка газовых котлов в существующих зданиях и помещениях котельных;
- установка новых блочно-модульных котельных рядом с существующими котельными и подключение новых БМК к существующим сетям;
- установка придомовых котлов наружного размещения;
- установка газового теплогенерирующего оборудования каждым потребителем (поквартирное отопление), при этом необходимость в новых котельных отпадает.

В варианте 3, по сути, необходимо будет установить мини-котельные в количестве, равном количеству отапливаемых зданий. При этом для каждой такой мини-котельной необходимо будет обеспечить снабжение газом, электроэнергией, водой и услугами водоотведения.

В долгосрочном плане по критериям эффективности и экономичности организации теплоснабжения 3-й и 4-й варианты представляются наиболее привлекательными, но основная их трудность связана с готовностью собственников жилых помещений в многоквартирных домах:

- принять единогласное решение о проведении реконструкции дома в направлении его перевода на поквартирное газовое отопление или же по установке и последующей эксплуатации придомовых котлов наружного размещения;

- оплатить полностью или в части все работы по реконструкции внутри дома и подключение дома к газовым сетям, а также стоимость и монтаж внутриквартирного газового оборудования или же придомовых котлов наружного размещения.

Опыт перевода на газовое отопление многоквартирных домов, подобных домам г. Солигалича и п. Усадьба-Ратьково, показывает, что проблема решается гораздо успешнее, если удаётся субсидировать собственников жилых помещений бюджетными средствами через соответствующую программу.

В случае невозможности вариантов 3 и 4 остаётся выбор между вариантами 1 и 2. В варианте 2 необходимо иметь в виду необходимость подключения не только к сетям газоснабжения, но и к сетям электро-, водоснабжения и водоотведения. В варианте 1 остаётся только подключение к сетям газоснабжения, но зато появляется проблема реконструкции зданий, занимаемых котельными. Для двух газовых котлов (а больше не нужно) эти здания слишком громоздки, потери тепла в них будут значительными.

Безусловно, и в варианте 1, и в варианте 2 необходимо предусматривать работу котельных в автоматическом режиме без постоянного присутствия персонала, с организацией диспетчерского пункта и наличием выездной бригады для устранения нарушений в работе оборудования.

В вариантах 1 и 2 тепловые сети необходимо будет продолжать эксплуатировать, в вариантах 3 и 4 их предстоит демонтировать.

Опять же, по имеющемуся опыту, можно предположить, что бюджетная эффективность вариантов 3 и 4 будет наивысшей, особенно если иметь в виду необходимость постоянного субсидирования муниципальных теплоснабжающих организаций из-за их убыточности по данному виду деятельности в вариантах 1 и 2.

Конкретные показатели развития по вариантам данного мастер-плана можно будет определить только после проведения соответствующего технико-экономического обоснования.

## **Глава 6 Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплотребляющими установками потребителей**

Водоподготовительные установки (ВПУ) в котельных МКУП «ГорХоз» и МУП «Райводоканал» отсутствуют. По этой причине балансы производительности ВПУ и максимального потребления теплоносителя теплотребляющими установками потребителей не рассматриваются.

## **Глава 7 Предложения по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации источников тепловой энергии**

В условиях, когда в ближайшее время оборудование существующих котельных в связи с проводимой газификацией будут выводиться из эксплуатации, начинать их реконструкцию или техническое перевооружение нецелесообразно.

## **Глава 8 Предложения по строительству, реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей**

Сети, как правило, являются менее надёжным элементом систем теплоснабжения по сравнению с котельными, поэтому всегда целесообразно сокращать их протяжённость до разумного минимума. Особенно это актуально для малоэтажной застройки. В условиях, когда при переходе на газовое топливо имеется возможность организовать установку котлов каждым потребителем и ликвидировать централизованное теплоснабжение, вложения в строительство новых, реконструкцию и (или) модернизацию существующих тепловых сетей являются неоправданными.

Исключение – мероприятие по стабилизации гидравлического режима тепловой сети от котельной по ул. Пушкина, 17 с целью улучшения теплоснабжения конечных потребителей. Гидравлический расчёт сети показал, что проблема может быть решена повторной реконструкцией головного участка от котельной с увеличением диаметра до Ду150. Однако она требует значительных затрат, в данных условиях неоправданных. Альтернативой может явиться увеличение напора в подающем трубопроводе на выходе из источника на 21 м водяного столба. Добиться этого можно изменением схемы включения сетевых насосов котельной с параллельного на последовательное.

## **Глава 9 Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) на закрытые системы горячего водоснабжения**

В г. Солигаличе открытые системы теплоснабжения (горячего водоснабжения) отсутствуют, поэтому отсутствует и вопрос о переводе таких систем, отдельных участков таких систем на закрытые системы горячего водоснабжения.

## Глава 10 Перспективные топливные балансы

Существующее и перспективное потребления топлива котельными представлено в таблице 10.1.

Таблица 10.1 – Существующее и перспективное потребления топлива котельными

Наименование котельной	Ед. изм.	Период				
		2023	2024	2025	2026	2027
Котельная ул. Пушкина, 17						
Выработка тепловой энергии	Гкал	2401	2401	2401	Газификация по выбранному варианту	
Удельный расход усл. топлива на выработку тепловой энергии	кг.у.т./Гкал	337,8	337,8	337,8		
Расход условного топлива на выработку тепловой энергии	т.у.т.	811	811	811		
Расход натурального топлива на выработку тепловой энергии	м³	3049	3049	3049		
Котельная ул. Савельева, 2а						
Выработка тепловой энергии	Гкал	459	459	459	Газификация по выбранному варианту	
Удельный расход усл. топлива на выработку тепловой энергии	кг.у.т./Гкал	373,9	373,9	373,9		
Расход условного топлива на выработку тепловой энергии	т.у.т.	172	172	172		
Расход натурального топлива на выработку тепловой энергии	м³	645	645	645		
Котельная ул. Заводская, 2						
Выработка тепловой энергии	Гкал	119,0	119,0	119,0	Газификация по выбранному варианту	
Удельный расход усл. топлива на выработку тепловой энергии	кг.у.т./Гкал	121,8	121,8	121,8		
Расход условного топлива на выработку тепловой энергии	т.у.т.	14,5	14,5	14,5		
Расход натурального топлива на выработку тепловой энергии	м³	132,0	132,0	132,0		
Котельная ул. В. Серогодского, 63						
Выработка тепловой энергии	Гкал	183,0	183,0	183,0	Газификация по выбранному варианту	
Удельный расход усл. топлива на выработку тепловой энергии	кг.у.т./Гкал	183,0	183,0	183,0		
Расход условного топлива на выработку тепловой энергии	т.у.т.	333,8	333,8	333,8		
Расход натурального топлива на выработку тепловой энергии	тыс. м³	1058,2	1058,2	1058,2		
Котельная п. Усадьба Ратьково						
Выработка тепловой энергии	Гкал	517,0	517	517	Газификация по выбранному варианту	
Удельный расход усл. топлива на выработку тепловой энергии	кг.у.т./Гкал	313,9	313,9	313,9		
Расход условного топлива на выработку тепловой энергии	т.у.т.	107,7	108	108		
Расход натурального топлива на выработку тепловой энергии	м³	405,0	405	405		

## **Глава 11 Оценка надёжности теплоснабжения**

Надёжность теплоснабжения обеспечивается надежной работой всех элементов системы теплоснабжения.

По сведениям теплоснабжающих организаций, отказы на источниках теплоснабжения в 2023г. отсутствовали, что свидетельствует о их удовлетворительной надёжности.

Тепловые сети являются, как правило, менее надёжной частью систем теплоснабжения. Поэтому в данной главе дана оценка их надёжности по правилам Методических указаний по разработке схем теплоснабжения, утверждённых приказом Минэнерго России от 05.03.2019 N 212.

Показатели вероятности безотказной работы тепловых сетей по основным путям от источников тепловой энергии Солигаличского муниципального округа приведены в таблице 11.1

Таблица 11.1. Расчёт вероятности безотказной работы теплопроводов зон котельных Солигаличского муниципального округа по состоянию на 2023 год

Номер участка	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Вид прокладки и тепловой сети	Год ввода в эксплуатацию	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/час	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
МКУП "ГорХоз"												
Котельная ул. Пушкина, 17												
1	Котельная	Пушкина 19	38,8	0,07	0,07	Надземная	2023	9,03E-06	5,4013225	3,51E-07	3,51E-07	0,999996
2	Пушкина 19	УТ-1	40,9	0,11	0,11	Надземная	1973	0,0350065	7,1945099	0,0014318	0,0014321	0,9836945
3	УТ-1	УТ-2	74,7	0,15	0,15	Подземная канальная	1973	0,0350065	9,1074278	0,002615	0,0040471	0,9700306
4	УТ-2	Детский Сад "Солнышко"	41	0,15	0,15	Подземная канальная	1973	0,0350065	9,1263508	0,0014353	0,0054824	0,98361
5	УТ-2	Переход диаметра 1	20	0,108	0,108	Подземная канальная	1973	0,0350065	7,1091128	0,0007001	0,0061825	0,9920352
6	УТ-3	Пушкина 10	37,7	0,057	0,057	Подземная канальная	1973	0,0350065	4,8571763	0,0013197	0,0075022	0,985018
7	УТ-3	Пушкина 12а	22,2	0,057	0,057	Надземная	1973	0,0350065	4,8599017	0,0007771	0,0082794	0,9911734
8	УТ-3	УТ-4	56,9	0,067	0,067	Подземная канальная	1973	0,0350065	5,269889	0,0019919	0,0102713	0,977384
9	УТ-4	УТ-5	42	0,067	0,067	Подземная канальная	1973	0,0350065	5,2730697	0,0014703	0,0117415	0,9833015
10	УТ-5	УТ-6	68,7	0,067	0,067	Подземная канальная	1973	0,0350065	5,26737	0,0024049	0,0141465	0,9727006
11	УТ-6	Полянская 1	12,2	0,057	0,057	Подземная канальная	1973	0,0350065	4,86166	0,0004271	0,0145735	0,9951479
12	УТ-6	Полянская 3	32,3	0,057	0,057	Подземная канальная	1973	0,0350065	4,8581258	0,0011307	0,0157043	0,9871618
13	УТ-4	УТ-7	48,5	0,057	0,057	Подземная канальная	1973	0,0350065	4,8552773	0,0016978	0,0174021	0,9807329
14	УТ-7	Полянская 13а	6,7	0,057	0,057	Подземная канальная	1973	0,0350065	4,8626271	0,0002345	0,0176366	0,9973349
15	УТ-4	Пушкина 8	4	0,057	0,057	Подземная канальная	1973	0,0350065	4,8631018	0,00014	0,0177766	0,9984088
16	УТ-5	Пушкина 6	4	0,057	0,057	Подземная канальная	1973	0,0350065	4,8631018	0,00014	0,0179167	0,9984088
17	УТ-2	Узел 1	26,7	0,15	0,15	Подземная канальная	2023	9,03E-06	9,1343804	2,41E-07	0,0179169	0,9999973

Номер участка	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Вид прокладки и тепловой сети	Год ввода в эксплуатацию	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/час	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
18	Узел 1	Новая ТК	47,7	0,15	0,15	Подземная канальная	2023	9,03E-06	9,1225887	4,31E-07	0,0179173	0,9999951
19	Новая ТК	Полянская 15	14	0,057	0,057	Подземная канальная	2023	9,03E-06	4,8613435	1,26E-07	0,0179175	0,9999986
20	Новая ТК	Узел №2	48,7	0,067	0,067	Надземная	2023	9,03E-06	5,2716395	4,40E-07	0,0179179	0,999995
21	Узел 1	УТ-8	25	0,15	0,15	Подземная канальная	2023	9,03E-06	9,135335	2,26E-07	0,0179181	0,9999974
22	УТ-8	Полянская 17а	15,4	0,108	0,108	Надземная	1973	0,0350065	7,1108543	0,0005391	0,0184572	0,9938684
23	Полянская 17а	ПНС	93,1	0,067	0,067	Подземная канальная	1973	0,0350065	5,2621613	0,0032591	0,0217163	0,9630252
24	ПНС	Октябрьская 19а	34,2	0,057	0,057	Надземная	1973	0,0350065	4,8577917	0,0011972	0,0229136	0,9864074
25	ПНС	Октябрьская 17а	34,5	0,057	0,057	Надземная	1973	0,0350065	4,8577389	0,0012077	0,0241213	0,9862883
26	Переход диаметра 1	УТ-3	38,6	0,07	0,07	Надземная	2023	9,03E-06	5,4013675	3,49E-07	0,0241216	0,999996
27	Узел №2	Полянская 15а	11	0,057	0,057	Подземная канальная	1973	0,0350065	4,861871	0,0003851	0,0245067	0,995625
Котельная ул. Савельева, 2а												
1	Котельная	УТ-1	40,7	0,108	0,108	Надземная	1995	1,88E-05	7,1012762	7,66E-07	7,66E-07	0,9999913
2	УТ-1	Савельева 2	17,6	0,057	0,057	Надземная	1995	1,88E-05	4,8607105	3,31E-07	1,10E-06	0,9999962
3	УТ-1	УТ-2	31,2	0,057	0,057	Надземная	1995	1,88E-05	4,8583192	5,87E-07	1,69E-06	0,9999933
4	УТ-2	Савельева 4	9,5	0,057	0,057	Надземная	1995	1,88E-05	4,8621348	1,79E-07	1,86E-06	0,999998
5	УТ-2	Савельева 4а	66,4	0,057	0,057	Надземная	2018	0,0000057	4,8521299	3,78E-07	2,24E-06	0,9999957
Котельная ул. В. Серогодского, 63												
1	Котельная	УТ-1	37,5	0,057	0,057	Надземная	1979	0,0015143	4,8572114	5,68E-05	5,68E-05	0,9993546
2	УТ-1	Здание редакции	4	0,057	0,057	Надземная	1979	0,0015143	4,8631018	6,06E-06	6,28E-05	0,9999312
3	УТ-1	УТ-2	39,1	0,057	0,057	Надземная	1979	0,0015143	4,8569301	5,92E-05	0,0001221	0,9993271
4	УТ-2	В. Серогодского 74	23,6	0,057	0,057	Надземная	1979	0,0015143	4,8596555	3,57E-05	0,0001578	0,9995938

Номер участка	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Вид прокладок и тепловой сети	Год ввода в эксплуатацию	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/час	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
5	УТ-2	В. Серогодского 72	46,4	0,057	0,057	Надземная	1979	0,0015143	4,8556465	7,03E-05	0,0002281	0,9992015
Котельная пос. Усадьба-Ратьково												
1	Котельная	Южная 18	300	0,089	0,089	Подземная канальная	1989	5,87E-05	6,1549867	1,76E-05	1,76E-05	0,9997997
2	Котельная	Северная 9,7	200	0,089	0,089	Надземная	1989	5,87E-05	6,1850003	1,17E-05	2,94E-05	0,9998665



Нормативное значение вероятности безотказной работы (ВБР) тепловых сетей – 0,9. Из данных таблицы 11.1 следует, что расчётные значения ВБР находятся в пределах норматива.

Графическое отображение нормативной и расчётных значений ВБР приведены на рис. 11.1-4

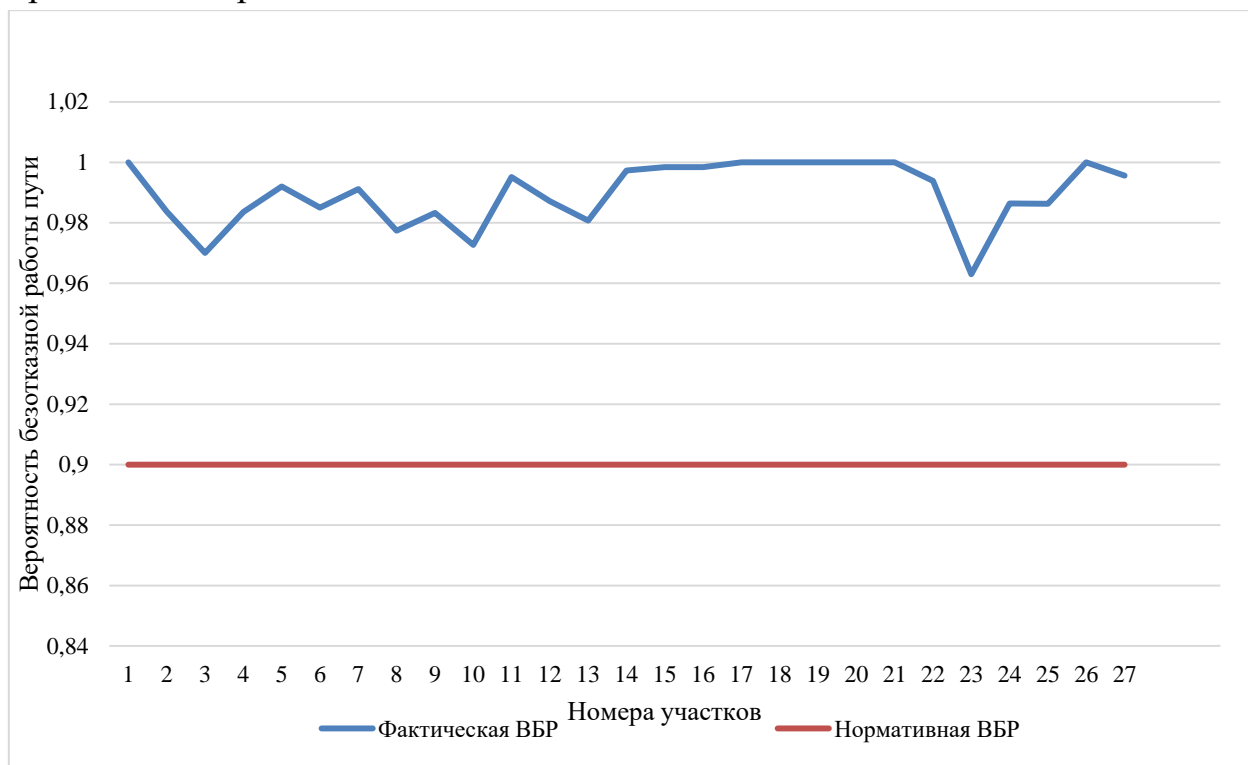


Рисунок 11.1 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя от котельной по ул. Пушкина, 17

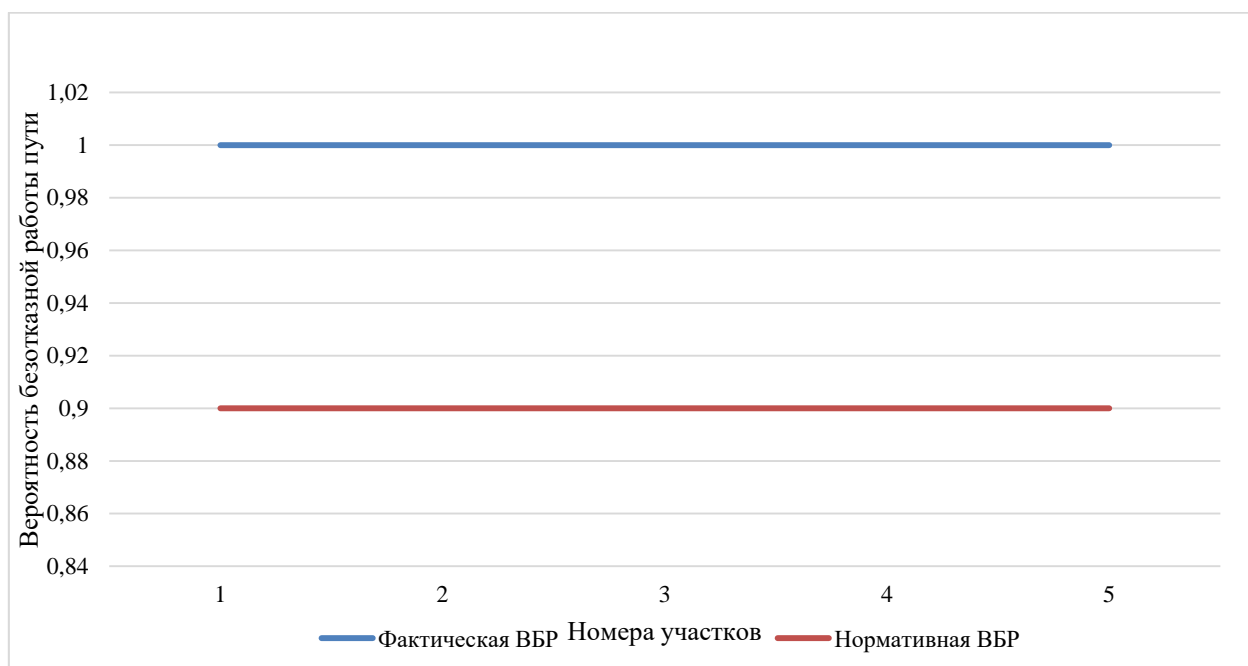


Рисунок 11.2 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя от котельной по ул. Савельева 2а

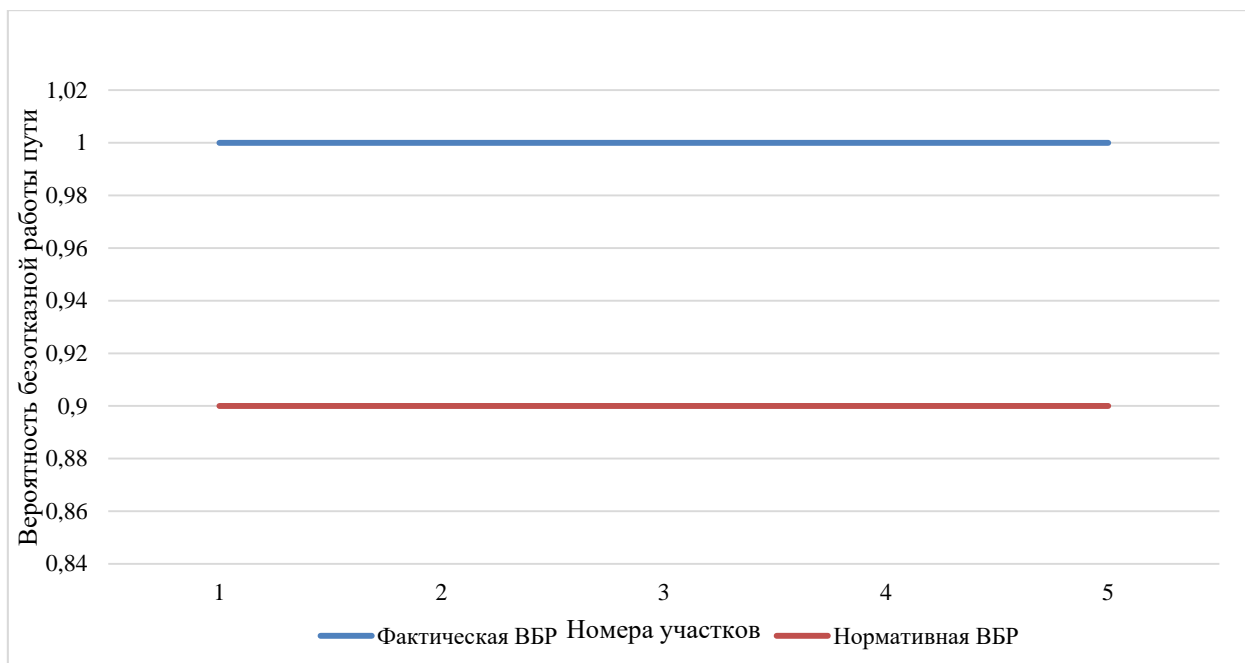


Рисунок 11.3 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя от котельной по ул. В. Серогодского, 63

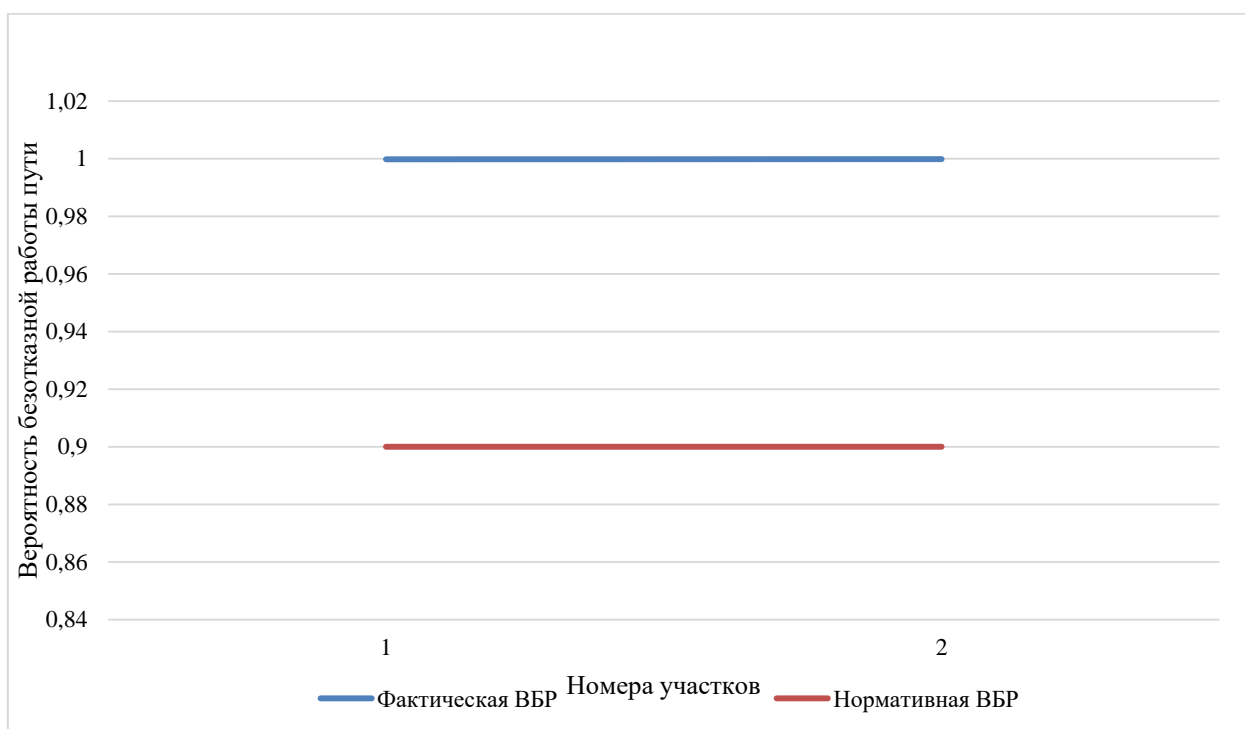


Рисунок 11.4 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя от котельной п. Усадьба-Ратьково

## Глава 12 Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию, техническое перевооружение и (или) модернизацию

Учитывая сравнительно короткое время, остающееся до газификации округа, инвестиции в строительство новых, реконструкцию, техническое перевооружение и (или) модернизацию существующих котельных и сетей в

настоящей схеме не рассматриваются, поскольку они будут экономически нецелесообразными.

Единственный проект, который может быть здесь рекомендован, это нормализация гидравлического режима в сетях котельной по ул. Пушкина, 17. Инвестиции, связанные с переустановкой сетевого насоса в котельной, будут невелики, а следовательно, – достаточно быстро окупаемы. Величина инвестиций может быть определена при рабочем проектировании.

Состав инвестиций при переходе на газовое топливо представлен в таблице 12.1.

Таблица 12.1 - Состав инвестиций

№ п/п	Инвестиции	Вариант 1 - реконструкция котельных	Вариант 2 - установка БМК	Вариант 3 - котлы наружного размещения	Вариант 4 - поквартирное отопление
1	Реконструкция котельных	5 ед			
2	Установка БМК		4 ед		
3	Подключение к сетям газоснабжения	5 ед	4 ед	25 ед.	по количеству квартир
4	Подключение к сетям электроснабжения		4 ед	25 ед.	
5	Подключение к сетям водоснабжения		4 ед	25 ед.	
6	Подключение к сетям водотведения		4 ед		
7	Установка котлов наружного размещения			25 ед.	
8	Приобретение и монтаж ВДГО				по количеству квартир
9	Реконструкция МКД				18 МКД

В варианте 1 предстоит реконструировать все 5 котельных. В состав работ будет входить замена основного и вспомогательного оборудования котельных, замена дымовых труб, реконструкция помещений, установка систем автоматики и диспетчеризации. По размеру инвестиций этот вариант оценивается как самый дешёвый. Но он имеет 2 существенных недостатка: необходимость в существовании теплоснабжающей организации с ежегодным бюджетным субсидированием и продолжение эксплуатации устаревших тепловых сетей с немалыми потерями.

В варианте 2 устанавливать БМК взамен котельной по ул. Заводская, 2 нецелесообразно, достаточно произвести замену котлов. Для установки 4-х БМК потребуется отвод земельных участков и подключение к сетям газо-, электро-, водоснабжения и водоотведения. Этот вариант оценивается как несколько более дорогой, но с теми же недостатками, что и в варианте 1.

В варианте 3 предстоит обеспечить теплоснабжение 25-и зданий: 18 МКД, 5 ИЖД и 2-х бюджетных учреждений. Если собственники индивидуальных жилых домов выберут вариант установки газовых котлов внутри дома, количество придомовых котлов наружного размещения сокращается до 20-и. Этот вариант оценивается как следующий по стоимости, но здесь часть затрат ляжет на собственников жилых помещений, если они примут решение по приобретению придомовых котлов.

В варианте 4 котлы наружного размещения за бюджетные средства предстоит установить в бюджетных учреждениях, а собственники жилых помещений будут приобретать и устанавливать котлы самостоятельно. Существенным обстоятельством здесь является необходимость проведения реконструкции общедомовых инженерных систем (с устройством системы газоснабжения) с одновременной установкой внутриквартирного газового оборудования во всех МКД, подключенных к каждой котельной. Этот вариант реализуем только при должной подготовительной работе и при наличии необходимого количества квалифицированных подрядных организаций. К плюсам этого варианта следует отнести возможность организации горячего водоснабжения в квартирах (при установке двухконтурных котлов) и возможность индивидуального управления тепловым режимом в помещении, чего нельзя получить в трёх других вариантах.

В любом случае, при выборе окончательного варианта необходимо будет учесть и согласовать интересы всех сторон.

## Глава 13 Индикаторы развития систем теплоснабжения

Таблица 13.1 - Индикаторы развития систем теплоснабжения

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	2022	2023	2024	2025	2026	2027
<b>Котельная ул. Пушкина, 17</b>								
Индикаторы, характеризующие динамику функционирования источников тепловой энергии							В соответствии с выбранным вариантом газификации	
1	Установленная тепловая мощность котельной	Гкал/ч	3,96	3,96	3,96	3,96		
2	Доля резерва тепловой мощности котельной	%	74	74	74	74		
3	Выработка тепловой энергии	Гкал	н.д.	2401	2401	2401		
4	Удельный расход условного топлива на выработанную тепловую энергию	кг/Гкал	н.д.	337,8	337,8	337,8		

Индикаторы, характеризующие спрос на тепловую энергию и тепловую мощность в системах теплоснабжения						
5	Присоединенная договорная нагрузка	Гкал/ч	0,939	0,939	0,939	0,939
6	Полезный отпуск	Гкал	н.д.	2346	2346	2346
Индикаторы, характеризующие динамику изменения показателей тепловых сетей в системах теплоснабжения						
7	Протяженность тепловых сетей (в однотрубном измерении)	м	1879	1879	1879	1879
8	Материальная характеристика тепловых сетей	м²	162,97	162,97	162,97	162,97
9	Линейная плотность передачи тепловой энергии в тепловых сетях	Гкал/м	н.д.	1,28	1,28	1,28
Котельная ул. Савельева, 2а						
Индикаторы, характеризующие динамику функционирования источников тепловой энергии						В соответствии с выбранным вариантом газификации
1	Установленная тепловая мощность котельной	Гкал/ч	1,72	1,72	1,72	1,72
2	Доля резерва тепловой мощности котельной	%	85	85	85	85
3	Выработка тепловой энергии	Гкал	н.д.	459	459	459
4	Удельный расход условного топлива на выработанную тепловую энергию	кг/Гкал	н.д.	373,9	373,9	373,9
Индикаторы, характеризующие спрос на тепловую энергию и тепловую мощность в системах теплоснабжения						
5	Присоединенная договорная нагрузка	Гкал/ч	0,247	0,247	0,247	0,247
6	Полезный отпуск	тыс.Гкал	н.д.	449	449	449
Индикаторы, характеризующие динамику изменения показателей тепловых сетей в системах теплоснабжения						
7	Протяженность тепловых сетей (в однотрубном измерении)	м	330,8	330,8	330,8	330,8
8	Материальная характеристика тепловых сетей	м²	23	23	23	23
9	Линейная плотность передачи тепловой энергии в тепловых сетях	Гкал/м	н.д.	1,39	1,39	1,39
Котельная ул. Заводская, 2						
Индикаторы, характеризующие динамику функционирования источников тепловой энергии						В соответствии с выбранным вариантом газификации
1	Установленная тепловая мощность котельной	Гкал/ч	0,05	0,05	0,05	0,05
2	Доля резерва тепловой мощности котельной	%	18	18	18	18
3	Выработка тепловой энергии	Гкал	н.д.	119,0	119,0	119,0
4	Удельный расход условного топлива на выработанную тепловую энергию	кг/Гкал	н.д.	121,8	121,8	121,8
Индикаторы, характеризующие спрос на тепловую энергию и тепловую мощность в системах теплоснабжения						
5	Присоединенная договорная нагрузка	Гкал/ч	0,041	0,041	0,041	0,041
6	Полезный отпуск	тыс.Гкал	н.д.	116	116	116
Котельная ул. В. Серогодского, 63						
Индикаторы, характеризующие динамику функционирования источников тепловой энергии						В соответствии с выбранным вариантом газификации
1	Установленная тепловая мощность котельной	Гкал/ч	0,86	0,86	0,86	0,86
2	Доля резерва тепловой мощности котельной	%	89	89	89	89
3	Выработка тепловой энергии	Гкал	н.д.	183,0	183,0	183,0
4	Удельный расход условного топлива на выработанную тепловую энергию	кг/Гкал	н.д.	333,8	333,8	333,8

Индикаторы, характеризующие спрос на тепловую энергию и тепловую мощность в системах теплоснабжения						
5	Присоединенная договорная нагрузка	Гкал/ч	0,083	0,083	0,083	0,083
6	Полезный отпуск	тыс.Гкал	н.д.	179	179	179
Индикаторы, характеризующие динамику изменения показателей тепловых сетей в системах теплоснабжения						
7	Протяженность тепловых сетей (в однотрубном измерении)	м	301,2	301,2	301,2	301,2
8	Материальная характеристика тепловых сетей	м²	17,3	17,3	17,3	17,3
9	Линейная плотность передачи тепловой энергии в тепловых сетях	Гкал/м	н.д.	0,61	0,61	0,61
Котельная п. Усадьба-Ратьково						
Индикаторы, характеризующие динамику функционирования источников тепловой энергии						В соответствии с выбранным вариантом газификации
1	Установленная тепловая мощность котельной	Гкал/ч	0,95	0,95	0,95	0,95
2	Доля резерва тепловой мощности котельной*	%	75	75	75	75
3	Выработка тепловой энергии	Гкал	479,3	517,0	517	517
4	Удельный расход условного топлива на выработанную тепловую энергию	кг/Гкал	325,9	313,9	313,9	313,9
Индикаторы, характеризующие спрос на тепловую энергию и тепловую мощность в системах теплоснабжения						
5	Присоединенная договорная нагрузка	Гкал/ч	0,24	0,24	0,24	0,24
6	Полезный отпуск	тыс.Гкал	423,02	457,26	457,26	457,26
Индикаторы, характеризующие динамику изменения показателей тепловых сетей в системах теплоснабжения						
7	Протяженность тепловых сетей (в однотрубном измерении)	м	1000	1000	1000	1000
8	Материальная характеристика тепловых сетей	м²	89	89	89	89
9	Линейная плотность передачи тепловой энергии в тепловых сетях	Гкал/м	0,48	0,52	0,52	0,52

\*без учёта потерь в сетях

## Глава 14 Ценовые (тарифные) последствия

Установка блочно-модульных газовых котельных взамен существующих, так же, как и замена в них котлов, ни к каким тарифным последствиям привести не может по следующим соображениям.

Все 5 рассматриваемых в схеме котельных отапливают жилые дома. В соответствии с действующим законодательством тарифы на тепловую энергию для населения изменяются в пределах индексов, определяемых федеральными и региональными исполнительными органами государственной власти. Эти индексы устанавливаются безотносительно к технико-экономическим показателям работы теплоснабжающих организаций, к используемому топливу. Поэтому будут установлены новые котельные, нет ли, динамика изменения тарифа останется неизменной.

В варианте установки газовых котлов каждым потребителем (поквартирное отопление) теплоснабжение, как оно понимается в

федеральном законе «О теплоснабжении» №190-ФЗ, перестаёт функционировать. Каждый потребитель будет приобретать необходимые для выработки тепла энергетические ресурсы (газ, воду, электроэнергию) по установленным для этих ресурсов тарифам, но не по тарифу на тепловую энергию. Поэтому в этом случае необходимо будет сравнивать не тарифы, а стоимость готовой тепловой энергии – с одной стороны и суммарную стоимость приобретённых энергетических ресурсов – с другой. Поскольку в структуре тарифа на тепловую энергию присутствует стоимость транспортировки тепловой энергии от котельной до потребителя, заработная плата персонала организации, а при индивидуальном теплоснабжении этих затрат нет, индивидуальное теплоснабжение будет заведомо дешевле.

В варианте установки придомовых котлов наружного размещения ценовые последствия зависят от того, будет ли там продолжаться теплоснабжение, или нет. Если эти котлы будут находиться во владении теплоснабжающих организаций и ими эксплуатироваться, там будет продолжаться теплоснабжение по установленным тарифам. Если эти котлы будут принадлежать собственникам помещений в многоквартирном доме и эксплуатироваться какой-либо организацией по договору на обслуживание, теплоснабжение будет отсутствовать, а стоимость (тариф) отопления будет определяться суммой затрат.

## **Глава 15 Реестр единых теплоснабжающих организаций**

Решений о наделении каких-либо теплоснабжающих организаций статусом единых (ЕТО) не принималось.

При сложившейся ситуации МКУП "ГорХоз" должно быть наделено статусом ЕТО в следующих зонах:

- котельная ул. Пушкина, 17,
- котельная ул. Савельева, 2а,
- котельная ул. Заводская, 2,
- котельная ул. В. Серогодского, 63.

С 01.06.2024 котельная п. Усадьба-Ратьково передана из МУП «Райводоканал» в МКУП "ГорХоз". Следовательно, МКУП "ГорХоз" должно быть определено в качестве ЕТО и в этой зоне также.

## **Глава 16 Реестр мероприятий схемы теплоснабжения**

Данная схема предусматривает выполнение следующих мероприятий:

- 1) переход на использование газового топлива по различным вариантам, описанным в мастер-плане. При этом предпочтение отдаётся

вариантам с установкой газовых котлов каждым потребителем (в квартирах или общедомовых).

2) изменение схемы включения сетевых насосов котельной по ул. Пушкина, 17 с целью повышения давления в сети для нормализации теплоснабжения конечных потребителей. Как альтернатива - реконструкция головного участка от котельной с увеличением диаметра до Ду150.

## **Глава 17 Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения**

В ходе проведения публичных слушаний по проекту схемы теплоснабжения Солигаличского муниципального округа поступило 2 замечания:

в схеме теплоснабжения в качестве теплоснабжающей организации использовать показатели МКУП «Городское хозяйство»;

в раздел 4 «Основные положения мастер-плана развития систем теплоснабжения г. Солигалич» внести 4-й вариант следующего содержания: - «4 вариант развития событий – организация подомового теплоснабжения с переоборудованием на домовой газовый отопительный котёл наружного размещения, с использованием существующих сетей теплоснабжения, с оборудованием тепловых пунктов, самый экономичный для жителей многоквартирного дома».

## **Глава 18 Сводный том изменений, выполненных в актуализированной схеме теплоснабжения**

Реестр изменений, внесенных в доработанную и (или) актуализированную схему теплоснабжения, сформирован с учетом п. 88 Требований к схемам теплоснабжения, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 22 февраля 2012 г. N 154, и приведен в таблице 18.1.

Таблица 18.1 - Реестр изменений, выполненных в актуализированной схеме теплоснабжения

Наименование документа	Раздел	Изменения, выполненные при актуализации
Глава 1 Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии	Часть 1 Функциональная структура теплоснабжения	Уточнены количество зон теплоснабжения. Добавлено описание 5-й зоны (котельная п. Усадьба-Ратьково)
	Часть 2 Источники тепловой энергии	Добавлены данные за 2023 г. по всем источникам тепловой энергии



Наименование документа	Раздел	Изменения, выполненные при актуализации
для целей теплоснабжения	Часть 3 Тепловые сети и сооружения на них	Добавлены данные за 2023 г. по всем тепловым сетям
	Часть 4 Зоны действия источников тепловой энергии	Добавлено описание 5-й зоны теплоснабжения (котельная п. Усадьба-Ратьково)
	Часть 5 Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии	Добавлены данные за 2023 г. по всем зонам теплоснабжения
	Часть 6 Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки	Добавлены данные за 2023 г. по всем зонам теплоснабжения, в т.ч. по зоне №10
	Часть 7 Балансы теплоносителя	Изменения отсутствуют
	Часть 8 Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом	Добавлены данные за 2023 г. по всем зонам теплоснабжения
	Часть 9 Надежность теплоснабжения	Добавлены данные за 2023 г. по всем зонам теплоснабжения
	Часть 10 Техничко-экономические показатели теплоснабжающих организаций	Добавлены данные за 2023 г. по всем зонам теплоснабжения
	Часть 11 Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения	Добавлены данные за 2023 г. по всем зонам теплоснабжения
	Часть 12 Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения	Добавлены данные за 2023 г.
Глава 2 Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения		Изменения отсутствуют
Глава 3 Электронная модель системы теплоснабжения		Материалы Главы актуализированы. Выполнена калибровка электронной модели
Глава 4 Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей		Балансы скорректированы в свете предложений, изложенных в главах 7 и 8
Глава 5 Мастер-план развития систем теплоснабжения		Мероприятия мастер-плана уточнены и детализированы
Глава 6 Существующие и перспективные балансы производительности ВПУ		Изменения отсутствуют
Глава 7 Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии		Предложения отсутствуют
Глава 8 Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей		Внесено предложение по нормализации теплоснабжения потребителей от котельной по ул. Пушкина, 17
Глава 9 Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения		Изменения отсутствуют
Глава 10 Перспективные топливные балансы		Внесены изменения с учетом мероприятий, предложенных в главах 7 и 8
Глава 11 Оценка надежности теплоснабжения		Рассчитаны вероятности безотказной работы
Глава 12 Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение		Дана оценка инвестиций по 4-м вариантам
Глава 13 Индикаторы развития систем теплоснабжения		Индикаторы актуализированы с учетом всех изменений в схеме теплоснабжения

Наименование документа	Раздел	Изменения, выполненные при актуализации
Глава 14 Ценовые (тарифные) последствия		Изменения отсутствуют
Глава 15 Реестр единых теплоснабжающих организаций		Реестр актуализирован
Глава 16 Реестр мероприятий Схемы теплоснабжения		Реестр мероприятий приведен в соответствие с перечнем мероприятий на тепловых сетях, представленным в Главе 8 обосновывающих материалов
Глава 17 Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения		Замечания изложены
Глава 18 Сводный том изменений, выполненных в актуализированной схеме теплоснабжения		Приведен перечень изменений, внесенных в соответствующие главы обосновывающих материалов
Утверждаемая часть		Изменения, внесенные в утверждаемую часть, полностью соответствуют изменениям, внесенным в соответствующие главы обосновывающих материалов