



Общество с ограниченной ответственностью «Центр автоматизации ЭСКО»

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ  
С. ФЕДОСИХА  
ФЕДОСИХИНСКОГО СЕЛЬСОВЕТА  
КОЧЕНЕВСКОГО РАЙОНА  
НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ  
НА 2014-2017 Г.Г. И НА ПЕРИОД ДО 2028Г.**

Новосибирск  
2023

## Оглавление

1. Схема теплоснабжения .....	9
1.1. Показатели существующего и перспективного спроса на тепловую энергию (мощность) и теплоноситель в установленных границах территории поселения, городского округа, города федерального значения .....	9
а) Величины существующей отапливаемой площади строительных фондов и прироста отапливаемой площади строительных фондов по расчетным элементам территориального деления с разделением объектов строительства на многоквартирные дома, индивидуальные жилые дома, общественные здания и производственные здания промышленных предприятий .	9
б) Существующие и перспективные объемы потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя с разделением по видам теплоснабжения в каждом расчетном элементе территориального деления на каждом этапе .....	10
в) Существующие и перспективные объемы потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя объектами, расположенными в производственных зонах, на каждом этапе .....	10
г) Существующие и перспективные величины средневзвешенной плотности тепловой нагрузки в каждом расчетном элементе территориального деления, зоне действия каждого источника тепловой энергии, каждой системе теплоснабжения и по поселению, городскому округу, городу федерального значения .....	11
1.2. Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей .....	11
а) Описание существующих и перспективных зон действия систем теплоснабжения и источников тепловой энергии .....	11
б) Описание существующих и перспективных зон действия индивидуальных источников тепловой энергии .....	15
в) Существующие и перспективные балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки потребителей в зонах действия источников тепловой энергии, в том числе работающих на единую тепловую сеть, на каждом этапе .....	15
г) Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей в случае, если зона действия источника тепловой энергии расположена в границах двух или более поселений, городских округов либо в границах городского округа (поселения) и города федерального значения или городских округов (поселений) и города федерального значения, с указанием величины тепловой нагрузки для потребителей каждого поселения, городского округа, города федерального значения .....	17
д) Радиус эффективного теплоснабжения, определяемый в соответствии с методическими указаниями по разработке схем теплоснабжения .....	17
е) Определение радиуса эффективного теплоснабжения .....	19
1.3. Существующие и перспективные балансы теплоносителя .....	23
а) Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплоснабжающими установками потребителей .....	23

б) Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок источников тепловой энергии для компенсации потерь теплоносителя в аварийных режимах работы систем теплоснабжения .....	23
1.4. Основные положения мастер-плана развития систем теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения .....	24
а) Описание сценариев развития теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения .....	24
б) Обоснование выбора приоритетного сценария развития теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения .....	24
1.5. Предложения по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации источников тепловой энергии .....	24
а) Предложения по строительству источников тепловой энергии, обеспечивающих перспективную тепловую нагрузку на осваиваемых территориях поселения, для которых отсутствует возможность и (или) целесообразность передачи тепловой энергии от существующих или реконструируемых источников тепловой энергии, обоснованная расчетами ценовых (тарифных) последствий для потребителей и радиуса эффективного теплоснабжения .....	24
б) Предложения по реконструкции источников тепловой энергии, обеспечивающих перспективную тепловую нагрузку в существующих и расширяемых зонах действия источников тепловой энергии .....	24
в) Предложения по техническому перевооружению и (или) модернизации источников тепловой энергии с целью повышения эффективности работы систем теплоснабжения .....	25
г) Графики совместной работы источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии и котельных .....	25
д) Меры по выводу из эксплуатации, консервации и демонтажу избыточных источников тепловой энергии, а также источников тепловой энергии, выработавших нормативный срок службы, в случае если продление срока службы технически невозможно или экономически нецелесообразно .....	25
е) Меры по переоборудованию котельных в источники тепловой энергии, функционирующие в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии .....	25
ж) Меры по переводу котельных, размещенных в существующих и расширяемых зонах действия источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, в пиковый режим работы, либо по выводу их из эксплуатации .....	25
з) Температурный график отпуска тепловой энергии для каждого источника тепловой энергии или группы источников тепловой энергии в системе теплоснабжения, работающей на общую тепловую сеть, и оценку затрат при необходимости его изменения .....	26
и) Предложения по перспективной установленной тепловой мощности каждого источника тепловой энергии с предложениями по сроку ввода в эксплуатацию новых мощностей .....	26
к) Предложения по вводу новых и реконструкции существующих источников тепловой энергии с использованием возобновляемых источников энергии, а также местных видов топлива .....	26
1.6. Предложения по строительству, реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей .....	27

а) Предложения по строительству, реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии в зоны с резервом располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии (использование существующих резервов) На территории п. им. Крупской теплоснабжение осуществляется единственной котельной, вследствие этого перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии в зоны с резервом располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии не возможно. ....	27
б) Предложения по строительству, реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки в осваиваемых районах поселения, городского округа, города федерального значения под жилищную, комплексную или производственную застройку.....	27
в) Предложения по строительству, реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей в целях обеспечения условий, при наличии которых существует возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надежности теплоснабжения.....	27
г) Предложения по строительству, реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения, в том числе за счет перевода котельных в пиковый режим работы или ликвидации котельных.....	27
д) Предложения по строительству, реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности теплоснабжения потребителей.....	28
1.7. Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения.....	28
а) Предложения по переводу существующих открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения, для осуществления которого необходимо строительство индивидуальных и (или) центральных тепловых пунктов при наличии у потребителей внутридомовых систем горячего водоснабжения .....	28
б) Предложения по переводу существующих открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения, для осуществления которого отсутствует необходимость строительства индивидуальных и (или) центральных тепловых пунктов по причине отсутствия у потребителей внутридомовых систем горячего водоснабжения	28
1.8. Перспективные топливные балансы.....	29
а) Перспективные топливные балансы для каждого источника тепловой энергии по видам основного, резервного и аварийного топлива на каждом этапе .....	29
б) Потребляемые источником тепловой энергии виды топлива, включая местные виды топлива, а также используемые возобновляемые источники энергии.....	29
в) Виды топлива, их долю и значение низшей теплоты сгорания топлива, используемые для производства тепловой энергии по каждой системе теплоснабжения .....	29
г) Преобладающий в поселении, городском округе вид топлива, определяемый по совокупности всех систем теплоснабжения, находящихся в соответствующем поселении, городском округе.....	29
д) Приоритетное направление развития топливного баланса поселения, городского округа ..	29

1.9. Инвестиции в строительство, реконструкцию, техническое перевооружение и (или) модернизацию.....	30
а) Предложения по величине необходимых инвестиций в строительство, реконструкцию, техническое перевооружение и (или) модернизацию источников тепловой энергии на каждом этапе.....	30
б) Предложения по величине необходимых инвестиций в строительство, реконструкцию, техническое перевооружение и (или) модернизацию тепловых сетей, насосных станций и тепловых пунктов на каждом этапе .....	30
в) Предложения по величине инвестиций в строительство, реконструкцию, техническое перевооружение и (или) модернизацию в связи с изменениями температурного графика и гидравлического режима работы системы теплоснабжения на каждом этапе .....	30
г) Предложения по величине необходимых инвестиций для перевода открытой системы теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытую систему горячего водоснабжения на каждом этапе .....	30
д) Оценку эффективности инвестиций по отдельным предложениям.....	30
1.10. Решение о присвоении статуса единой теплоснабжающей организации (организациям)	31
а) Решение о присвоении статуса единой теплоснабжающей организации (организациям) ...	31
б) Реестр зон деятельности единой теплоснабжающей организации (организаций) .....	31
в) Основания, в том числе критерии, в соответствии с которыми теплоснабжающей организации присвоен статус единой теплоснабжающей организации.....	32
г) Информацию о поданных теплоснабжающими организациями заявках на присвоение статуса единой теплоснабжающей организации .....	33
д) Реестр систем теплоснабжения, содержащий перечень теплоснабжающих организаций, действующих в каждой системе теплоснабжения, расположенных в границах поселения, городского округа, города федерального значения .....	33
1.11. Решения о распределении тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии ....	33
1.12. Решения по бесхозным тепловым сетям.....	34
1.13. Индикаторы развития систем теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения .....	34
1.14. Ценовые (тарифные) последствия .....	35
2. Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения.....	36
2.1. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения.....	36
а) Функциональная структура теплоснабжения.....	36
б) Источники тепловой энергии.....	37
в) Тепловые сети, сооружения на них.....	39
г) Зоны действия источников тепловой энергии .....	40
д) Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии	40

е)	Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки.....	40
ж)	Надежность теплоснабжения .....	41
з)	Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения .....	41
и)	Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения .....	42
2.2.	Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения	43
а)	Данные базового уровня потребления тепла на цели теплоснабжения.....	43
б)	Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя с разделением по видам теплоснабжения в каждом расчетном элементе территориального деления и в зоне действия каждого из существующих или предлагаемых для строительства источников тепловой энергии на каждом этапе.....	43
в)	Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя с разделением по видам теплоснабжения в расчетных элементах территориального деления и в зонах действия индивидуального теплоснабжения на каждом этапе .....	43
г)	Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя объектами, расположенными в производственных зонах, при условии возможных изменений производственных зон и их перепрофилирования и приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) производственными объектами с разделением по видам теплоснабжения и по видам теплоносителя (горячая вода и пар) в зоне действия каждого из существующих или предлагаемых для строительства источников тепловой энергии на каждом этапе .....	44
2.3.	Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей .....	45
а)	Балансы существующей на базовый период схемы теплоснабжения (актуализации схемы теплоснабжения) тепловой мощности и перспективной тепловой нагрузки в каждой из зон действия источников тепловой энергии с определением резервов (дефицитов) существующей располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии, устанавливаемых на основании величины расчетной тепловой нагрузки, а в ценовых зонах теплоснабжения - балансы существующей на базовый период схемы теплоснабжения (актуализации схемы теплоснабжения) тепловой мощности и перспективной тепловой нагрузки в каждой системе теплоснабжения с указанием сведений о значениях существующей и перспективной тепловой мощности источников тепловой энергии, находящихся в государственной или муниципальной собственности и являющихся объектами концессионных соглашений или договоров аренды ...	45
б)	Гидравлический расчет передачи теплоносителя для каждого магистрального вывода с целью определения возможности (невозможности) обеспечения тепловой энергией существующих и перспективных потребителей, присоединенных к тепловой сети от каждого источника тепловой энергии .....	45
в)	Выводы о резервах (дефицитах) существующей системы теплоснабжения при обеспечении перспективной тепловой нагрузки потребителей.....	45
2.4.	Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплоснабжающими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах.....	46

2.5. Предложения по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации источников тепловой энергии .....	47
а) Расчет радиусов эффективного теплоснабжения .....	47
б) Определение радиуса эффективного теплоснабжения .....	49
2.6. Предложения по строительству, реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей.....	49
а) Реконструкция и строительство тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом тепловой мощности в зоны с избытком тепловой мощности (использование существующих резервов) .....	49
б) Строительство тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки под жилищную, комплексную или производственную застройку во вновь осваиваемых районах поселения .....	50
в) Строительство тепловых сетей, обеспечивающих условия, при наличии которых существует возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надежности теплоснабжения .....	50
г) Строительство тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности теплоснабжения	50
д) Реконструкция тепловых сетей с увеличением диаметра трубопроводов для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки .....	50
е) Строительство и реконструкция насосных станций .....	50
2.7. Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения.....	50
2.8. Перспективные топливные балансы.....	51
а) Расчеты по каждому источнику тепловой энергии перспективных максимальных часовых и годовых расходов основного вида топлива для зимнего и летнего периодов, необходимого для обеспечения нормативного функционирования источников тепловой энергии на территории поселения, городского округа, города федерального значения.....	51
б) Вид топлива, потребляемый источником тепловой энергии, в том числе с использованием возобновляемых источников энергии и местных видов топлива.....	51
в) Виды топлива, их доля и значение низшей теплоты сгорания топлива, используемые для производства тепловой энергии по каждой системе теплоснабжения .....	51
г) Преобладающий в поселении, городском округе вид топлива, определяемый по совокупности всех систем теплоснабжения, находящихся в соответствующем поселении, городском округе.....	52
д) Приоритетное направление развития топливного баланса поселения, городского округа ..	52
2.9. Оценка надежности теплоснабжения .....	52
2.10. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию, техническое перевооружение и (или) модернизацию .....	56
2.11. Индикаторы развития систем теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения .....	57
2.12. Ценовые (тарифные) последствия .....	57

2.13.	Реестр единых теплоснабжающих организаций .....	57
а)	Основные положения по обоснованию ЕТО .....	58
2.14.	СЦЕНАРИИ РАЗВИТИЯ АВАРИЙ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ С МОДЕЛИРОВАНИЕМ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ТАКИХ СИСТЕМ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПРИ ОТКАЗЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ И ПРИ АВАРИЙНЫХ РЕЖИМАХ.....	<b>Ошибка! Залка не определена.</b> 62
Приложение 1	.....	65
Приложение 2	Электронная модель теплоснабжения .....	66



# 1. СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

## 1.1. Показатели существующего и перспективного спроса на тепловую энергию (мощность) и теплоноситель в установленных границах территории поселения, городского округа, города федерального значения

*а) Величины существующей отапливаемой площади строительных фондов и приросты отапливаемой площади строительных фондов по расчетным элементам территориального деления с разделением объектов строительства на многоквартирные дома, индивидуальные жилые дома, общественные здания и производственные здания промышленных предприятий*

Общая площадь жилищного фонда Федосихинского сельсовета на конец 2020 г. составила 16,5 тыс.м<sup>2</sup>.

Обеспеченность населения общей площадью жилищного фонда - 21,3 м<sup>2</sup> на человека.

Общая площадь ветхого и аварийного жилищного фонда составляет 0,4 тыс. м<sup>2</sup>.

Жилищная сфера Федосихинского сельсовета не включает в себя многоквартирных домов. Расчет целевых показателей в жилищной сфере не производится.

Рекомендуемые показатели обеспеченности населения общей площадью жилого фонда следующие:

- 25 м<sup>2</sup> на человека на начало 2022 г.;

- 35 м<sup>2</sup> на человека на начало 2032 г.

С учетом рекомендуемых показателей обеспеченности населения общей жилой площадью и прогнозом изменения демографических показателей получены значения объемов строительства жилого фонда на перспективу.

**Таблица 1**

**Рекомендуемое изменение жилищного фонда Федосихинского с/с, тыс. м<sup>2</sup>**

Наименование территории	Общая площадь жилищного фонда на начало 2022 г.	Общая площадь жилищного фонда на начало 2032 г.
с. Федосиха	23,24	30,8

Проектом рекомендуется строительство на перспективу индивидуальных жилых домов с приусадебными земельными участками.

*б) Существующие и перспективные объемы потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя с разделением по видам теплотребления в каждом расчетном элементе территориального деления на каждом этапе*

Расчетные тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии села Федосиха представлены в таблице ниже:

**Таблица 2**

**Расчетные тепловые нагрузки объектов Федосихинского сельского поселения**

№ п/п	Адрес узла ввода	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/ч
1.	Школа	0,1875
2.	Пер. Школьный 2\2	0,00526
3.	Пер. Школьный 2\1	0,00515
4.	Ул. Школьная 2	0,0082
5.	ДК	0,0624
6.	Ул.Новая 8	0,00802
7.	Ул.Новая 7	0,00626
8.	Ул.Новая 5	0,00568
	<b>Итого:</b>	<b>0,28847</b>

*в) Существующие и перспективные объемы потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя объектами, расположенными в производственных зонах, на каждом этапе*

В настоящее время котельная и теплосети МУП Коченевского района «Единый расчетный центр» в с. Федосиха осуществляет теплоснабжение только жилого, административных зданий и объектов социальной инфраструктуры фонда, производственных объектов в селе нет. В качестве теплоносителя на существующей котельной используется вода, с температурой, согласно температурному графику 95/70оС. Котельная является отопительной, нагрузка горячего водоснабжения отсутствует.

г) *Существующие и перспективные величины средневзвешенной плотности тепловой нагрузки в каждом расчетном элементе территориального деления, зоне действия каждого источника тепловой энергии, каждой системе теплоснабжения и по поселению, городскому округу, городу федерального значения*

Сводные данные о существующих и перспективных величинах средневзвешенной плотности тепловой нагрузки в каждом расчётном элементе территориального деления, зоне действия каждого источника тепловой энергии, каждой системе теплоснабжения и по сельскому поселению приведены в таблице 3.

**Таблица 3**

**Сводные данные о существующих и перспективных величинах средневзвешенной плотности тепловой нагрузки**

Наименование потребителя	Существующее положение	2021 г.	2023г.
Тепловая мощность, Гкал/час, в том числе:	1	1	1
отопление	0,28847	0,28847	0,28847
вентиляция	0,00	0,00	0,00
ГВС	0,00	0,00	0,00
Приrost тепловой нагрузки, Гкал/час, в том числе:	0,00	0,00	0,00
отопление	0,00	0,00	0,00
вентиляция	0,00	0,00	0,00
ГВС	0,00	0,00	0,00

## **1.2.Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей**

*а) Описание существующих и перспективных зон действия систем теплоснабжения и источников тепловой энергии*

Система теплоснабжения с. Федосиха состоит из котельной обслуживаемой МУП Коченевского района «Единый расчетный центр» и сетей протяженностью 0,9 км.

Система МУП Коченевского района «Единый расчетный центр» осуществляет теплоснабжение жилого фонда.

Котельная – срок ввода в эксплуатацию – 1970 г., установлено 2 котла общей мощностью 1 Г/кал час. Уровень загрузки – 30 %. Услуга централизованного горячего водоснабжения не оказывается. Резервного топлива нет. Система теплоснабжения котельной зависимая (одноконтурная). Котельная оборудована приборами учёта. Частотного регулирования нет. Износ котельной 100 %, котельного оборудования 30 %.

В котельной отсутствует система водоподготовки, обеспечивающая нормативные параметры качества теплоносителя. Использование не подготовленного теплоносителя по содержанию в нем растворенных газов, хлоридов и сульфатов не позволяет обеспечить продолжительную эксплуатацию котлоагрегатов и тепловых сетей.

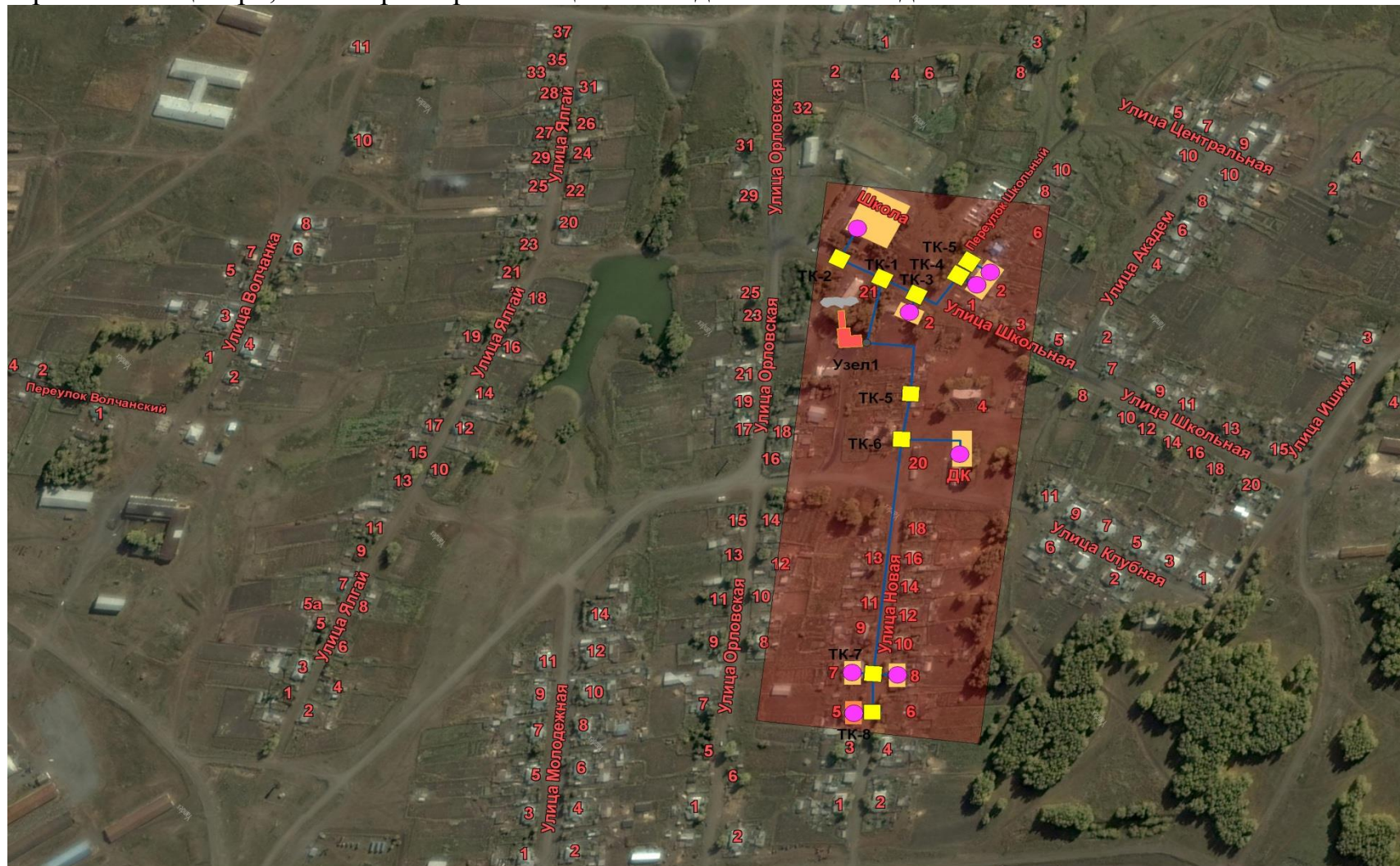
Деаэрация теплоносителя не применяется. Удельный расход топлива на выработку тепловой энергии на котельной – 0,29 т ут/Гкал .

Котельная не имеет аварийного топлива. Резервирования системы теплоснабжения нет.

**Реестр отопительной котельной.**

№ п/п	Наименование предприятия, ИНН, адрес, телефон, Ф.И.О. руководителя	Наименование котельной (муниципальная, М/отопительная, О/ производственно-отопительная, ПО), адрес	Тип котла, параметры	Количество, шт.	Год установки	Основн./резервн. Топливо, Суточн. расход по подключенной нагрузке, тонн	Тепло-производительность, Гкал/час		Подключенная нагрузка, Гкал/ч	Кол-во жилых домов/ квартир, шт./кв. Кол-во жителей, чел.	Количество зданий и сооружений (в том числе, соц. культ. быта), шт.	Протяженность тепловых сетей, км/ Диаметр тепловых сетей на выходе из котельной, мм	% износа оборудования (котлы/ теплосети)	Наличие резерва параллельной работы по тепловым сетям	Категорийность электроснабжения	Резервное водоснабжение	Паспорт готовности к ОЗП 2009-2010г.г.
							одного котла	общая									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	МУП Коченевского района «Единый расчетный центр»	Котельная, ул. Новая М/О	КВр-0,93-95ТФГ КВр-0,93-95ТФГ	2	2012 2013	Уголь/ нет 630		1	0,262	8/11/ 25	2/2	1,5/80	30/60	нет	III	Нет	

На рисунке ниже представлена схема теплоснабжения села Федосиха от котельной МУП Коченевского района «Единый расчетный центр», на котором красным цветом выделена область действия котельной.



**Рисунок 1**  
**МУП Коченевского района «Единый расчетный центр»**

*б) Описание существующих и перспективных зон действия индивидуальных источников тепловой энергии*

В настоящее время к системе централизованного теплоснабжения котельной МУП Коченевского района «Единый расчетный центр» подключено 11 абонентов. Согласно предоставленного администрацией Федосихинского сельсовета плану, подключение новых потребителей к котельной не предусматривается.

*в) Существующие и перспективные балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки потребителей в зонах действия источников тепловой энергии, в том числе работающих на единую тепловую сеть, на каждом этапе*

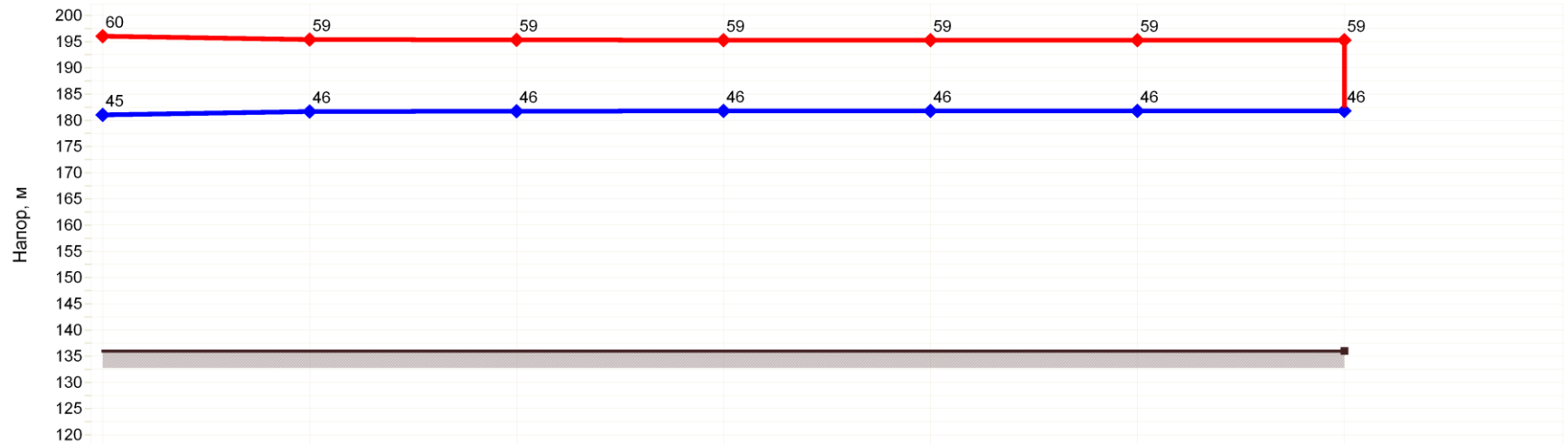
Гидравлический расчет выполнен для существующей системы теплоснабжения котельной МУП Коченевского района «Единый расчетный центр» в программном продукте.

**Таблица 4**

**Полученные данные гидравлических расчетов на существующую систему централизованного теплоснабжения.**

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за час	0.426, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	0.299, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем трубопроводе	0.08920, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном трубопроводе	0.03472, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем трубопроводе	0.001, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном трубопроводе	0.001, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплопотребления	0.001, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем трубопроводе	12.705, т/ч
Суммарный расход в обратном трубопроводе	12.662, т/ч
Суммарный расход на подпитку	0.043, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	12.694, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	0.011, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	0.011, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплопотребления	0.020, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	60.000, м
Давление в обратном трубопроводе	45.000, м
Располагаемый напор	15.000, м
Температура в подающем трубопроводе	95.000, °С
Температура в обратном трубопроводе	61.691, °С

Пьезометрические графики от котельной до жилых домов ул. Новая, 5, представлены на рисунках 2 ниже. На протяжении всего графика гидравлические потери в подающем и обратном трубопроводе имеют малую величину.



Наименование узла	Котельная	Узел1	TK-5	TK-6	TK-7	TK-8	Ул.Новая 5
Геодезическая высота, м	136	136	136	136	136	136	136
Полный напор в обратном трубопроводе, м	181	181.7	181.7	181.7	181.8	181.8	181.8
Располагаемый напор, м	15	13.682	13.574	13.502	13.469	13.468	13.464
Длина участка, м	72.5	49	47.7	243.2	39.2	18.6	
Диаметр участка, м	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.05	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.661	0.054	0.036	0.017	0.001	0.002	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.657	0.054	0.036	0.016	0.001	0.002	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	0.609	0.202	0.169	0.051	0.024	0.042	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-0.607	-0.201	-0.168	-0.05	-0.024	-0.042	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	9.121	1.01	0.709	0.067	0.015	0.099	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	9.059	1.001	0.703	0.066	0.015	0.099	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	12.71	4.21	3.52	1.06	0.495	0.27	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-12.66	-4.19	-3.5	-1.05	-0.493	-0.269	

**Рисунок 2**

**Пьезометрический график от котельной до жилого дома ул. Новая, 5**



- г) *Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей в случае, если зона действия источника тепловой энергии расположена в границах двух или более поселений, городских округов либо в границах городского округа (поселения) и города федерального значения или городских округов (поселений) и города федерального значения, с указанием величины тепловой нагрузки для потребителей каждого поселения, городского округа, города федерального значения*

Зоны действия источников тепловой энергии расположены только на территории с. Федосиха.

- д) *Радиус эффективного теплоснабжения, определяемый в соответствии с методическими указаниями по разработке схем теплоснабжения*

Одним из методов определения сбалансированности тепловой мощности источников тепловой энергии, теплоносителя и присоединенной тепловой нагрузки в каждой из систем теплоснабжения является определение эффективного радиуса теплоснабжения.

Согласно статье 2 Федерального закона от 27 июля 2010 года № 190-ФЗ «О теплоснабжении» радиус эффективного теплоснабжения - максимальное расстояние от теплопотребляющей установки до ближайшего источника тепловой энергии в системе теплоснабжения, при превышении которого подключение (технологическое присоединение) теплопотребляющей установки к данной системе теплоснабжения нецелесообразно по причине увеличения совокупных расходов в системе теплоснабжения.

Решение задачи о том, нужно или не нужно трансформировать зону действия источника тепловой энергии, является базовой задачей построения эффективных схем теплоснабжения. Критерием выбора решения о трансформации зоны является не просто увеличение совокупных затрат, а анализ возникающих в связи с этим действием эффектов и необходимых для осуществления этого действия затрат.

Для каждой из зон действия котельных рассчитаем усредненное расстояние от источника до условного центра присоединенной нагрузки ( $L_i$ ) по формуле:

$$L_i = \sum \frac{(Q_{зд} \cdot L_{зд})}{Q_i}$$

где  $i$  – номер зоны нагрузок;

$L_{зд}$  – расстояние по трассе (либо эквивалентное расстояние) от каждого здания зоны до источника тепловой энергии;

$Q_{зд}$  – присоединенная нагрузка здания;

$Q_i$  – суммарная присоединенная нагрузка рассматриваемой зоны,  $Q_i = \sum Q_{зд}$ .

Присоединенная нагрузка к источнику тепловой энергии:

$$Q = \sum Q_i$$

Средний радиус теплоснабжения по системе определяется по формуле:

$$R_{\text{ср}} = \sum \frac{(Q_i \cdot L_i)}{Q}$$

Оптимальный радиус теплоснабжения определяется из условия минимума выражения для «удельных стоимостей сооружения тепловых сетей и источника»:

$$S = A + Z \rightarrow \min \text{ (руб./Гкал/ч)},$$

где  $A$  – удельная стоимость сооружения тепловой сети, руб./Гкал/ч;

$Z$  – удельная стоимость сооружения котельной, руб./Гкал/ч.

Использованы следующие аналитические выражения для связи себестоимости производства и транспорта теплоты с максимальным радиусом теплоснабжения:

$$A = \frac{1050R^{0,48} \cdot B^{0,26} \cdot s}{\Pi^{0,62} \cdot H^{0,19} \cdot \Delta\tau^{0,38}} \text{руб./Гкал/ч};$$

$$Z = \frac{\frac{\alpha}{3} + 30 \cdot 10^6 \varphi}{R^2 \cdot \Pi}, \text{руб./Гкал/ч},$$

где  $R$  – радиус действия тепловой сети (длина главной тепловой магистрали самого протяженного вывода от источника), км;

$B$  – среднее число абонентов на 1 км<sup>2</sup>;

$s$  – удельная стоимость материальной характеристики тепловой сети, руб./м<sup>2</sup>;

$\Pi$  – теплоплотность района, Гкал/ч\*км<sup>2</sup>;

$H$  – потеря напора на трение при транспорте теплоносителя по главной тепловой магистрали, м вод. ст.;

$\Delta\tau$  – расчетный перепад температур теплоносителя в тепловой сети, ОС;

$\alpha$  – постоянная часть удельной начальной стоимости котельной, руб./МВт;

$\varphi$  – поправочный коэффициент, зависящий от постоянной части расходов на сооружение котельной.

Осуществляя элементарное дифференцирование по  $R$  с нахождением его оптимального значения при равенстве нулю его первой производной, получаем аналитическое выражение для оптимального радиуса теплоснабжения в следующем виде, км:

$$R_{\text{опт}} = \left(\frac{140}{s^{0,4}}\right) \cdot \varphi^{0,4} \cdot \left(\frac{1}{B^{0,1}}\right) \cdot \left(\frac{\Delta\tau}{\Pi}\right)^{0,15}$$

Значение предельного радиуса действия тепловых сетей определяется из соотношения:

$$R_{\text{пред}} = \left[\frac{p - C}{1,2K}\right]^{2,5}$$

где  $R_{\text{пред}}$  – предельный радиус действия тепловой сети, км;

$p$  – разница себестоимости тепла, выработанного на котельной и в индивидуальных источниках абонентов, руб./Гкал;

$C$  – переменная часть удельных эксплуатационных расходов на транспорт тепла, руб./Гкал;

$K$  – постоянная часть удельных эксплуатационных расходов на транспорт тепла при радиусе действия тепловой сети, равном 1 км, руб./Гкал.км.

При этом переменная часть удельных эксплуатационных расходов на транспорт тепла, руб./Гкал:

$$C = \frac{800Э}{\Delta\tau} + \frac{0,35B^{0,5}}{\Pi}$$

где  $Э$  – стоимость электроэнергии для перекачки теплоносителя по главной тепловой магистрали, руб./кВт.ч.

Постоянная часть удельных эксплуатационных расходов при радиусе действия сети, равном 1 км, руб./Гкал.км:

$$K = \frac{525B^{0,26}}{\Pi^{0,62}\Delta\tau^{0,38}} \cdot \left( \frac{s \cdot a}{n_1} + \frac{0,6\xi}{10^3} \right) + \frac{12}{\Pi}$$

где  $a$  – доля годовых отчислений от стоимости сооружения тепловой сети на амортизацию, текущий и капитальный ремонт;

$n_1$  – число часов использования максимума тепловой нагрузки, ч/год;

$\xi$  – себестоимость тепла, руб./Гкал.

Последняя величина (переменная часть удельных эксплуатационных расходов) учитывает стоимость сети, стоимость тепловых потерь и переменную часть стоимости обслуживания.

Алгоритм расчета радиуса эффективного теплоснабжения источника тепловой энергии следующий. На электронной схеме наносится зона действия источника тепловой энергии с определением площади территории тепловой сети от данного источника и присоединенной тепловой нагрузки. Определяется средняя плотность тепловой нагрузки в зоне действия источника тепловой энергии (Гкал/ч/Га, Гкал/ч/км<sup>2</sup>). Определяется максимальный радиус теплоснабжения, как длина главной магистрали от источника тепловой энергии до самого удаленного потребителя, присоединенного к этой магистрали  $L_{\max}$  (км). Определяются переменная и постоянная часть удельных эксплуатационных расходов на транспорт тепла. Определяется радиус эффективного теплоснабжения.

*е) Определение радиуса эффективного теплоснабжения.*

Котельная снабжает теплом одиннадцать потребителей.

В таблице приведены результаты расчетов эффективного радиуса действия тепловой сети котельной.

**Таблица 5**

**Эффективный радиус теплоснабжения котельной в с. Федосиха.**

Параметр	Ед. изм.	Котельная
Площадь зоны действия источника	км <sup>2</sup>	0,069
Среднее число абонентских вводов		8

<b>Параметр</b>	<b>Ед. изм.</b>	<b>Котельная</b>
Суммарная присоединенная нагрузка всех потребителей	Гкал/ч	0,317
Расстояние от источника тепла до наиболее удаленного потребителя	км	0,384
Расчетная температура в подающем трубопроводе	°С	95
Расчетная температура в обратном трубопроводе	°С	70
Среднее число абонентов на 1 км <sup>2</sup>		159,42
Теплоплотность района	Гкал/ч·км <sup>2</sup>	4,594
Эффективный радиус	км	1,1

Поскольку радиус теплоснабжения подразумевает собой окружность вокруг источника, оценивать схему теплоснабжения от котельной, имеющей конфигурацию в виде прямой линии, не совсем корректно. Из выше представленной таблицы видно, что котельная работает эффективно.

**Таблица 6**

**Характеристика тепловой сети села Федосиха.**

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Вид прокладки тепловой сети	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под. тр-де, мм/м	Величина утечки из подающего трубопровода, т/ч	Величина утечки из обратного трубопровода, т/ч
Котельная	Узел1	72,5	0,089	0,089	Подземная бесканальная	0,852	0,846	11,7	0,001	0,001
ТК-6	ТК-7	243,2	0,089	0,089	Подземная бесканальная	0,016	0,016	0,1	0,004	0,004
Узел1	ТК-5	49,0	0,089	0,089	Подземная бесканальная	0,052	0,052	1,0	0,001	0,001
ТК-5	ТК-6	47,7	0,089	0,089	Подземная бесканальная	0,035	0,035	0,7	0,001	0,001
ТК-6	ДК	62,5	0,05	0,05	Подземная бесканальная	0,475	0,474	7,5	0	0
ТК-7	Ул.Новая 8	18,2	0,05	0,05	Подземная бесканальная	0,002	0,002	0,1	0	0
ТК-7	Ул.Новая 7	17,5	0,05	0,05	Подземная бесканальная	0,001	0,001	0,1	0	0
ТК-7	ТК-8	39,2	0,089	0,089	Подземная бесканальная	0,001	0,001	0,0	0,001	0,001
ТК-8	Ул.Новая 5	16,7	0,05	0,05	Подземная бесканальная	0,001	0,001	0,1	0	0
Узел1	ТК-1	48,2	0,089	0,089	Подземная бесканальная	0,306	0,308	6,0	0,001	0,001
ТК-3	ТК-4	35,7	0,089	0,089	Подземная бесканальная	0,001	0,001	0,0	0,001	0,001
ТК-4	Пер. Школьный 2\1	13,4	0,05	0,05	Подземная бесканальная	0,001	0,001	0,1	0	0
ТК-4	ТК-5	17,6	0,089	0,089	Подземная бесканальная	0	0	0,0	0	0
ТК-5	Пер. Школьный 2\2	13,2	0,05	0,05	Подземная бесканальная	0,001	0,001	0,1	0	0

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Вид прокладки тепловой сети	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под. тр-де, мм/м	Величина утечки из подающего трубопровода, т/ч	Величина утечки из обратного трубопровода, т/ч
ТК-3	Ул. Школьная 2	19,5	0,05	0,05	Подземная бесканальная	0,003	0,003	0,1	0	0
ТК-1	ТК-3	80,1	0,089	0,089	Подземная бесканальная	0,005	0,005	0,1	0,001	0,001
ТК-2	Школа	35,5	0,089	0,089	Подземная бесканальная	0,184	0,183	4,9	0,001	0,001
ТК-1	ТК-2	43,2	0,089	0,089	Подземная бесканальная	0,211	0,228	4,9	0,001	0,001

### 1.3. Существующие и перспективные балансы теплоносителя

*а) Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей*

Баланс установленной тепловой мощности и расчетной тепловой нагрузки для котельной, согласно разработанному тепловому и гидравлическому режиму приведены в таблице № 3, Гкал/час. Согласно расчетным данным, мощности установленных котлоагрегатов на котельной достаточно для покрытия максимальной нагрузки при расчетной температуре.

**Таблица 7**

**Баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки, Гкал/ч, для котельной МУП Коченевского района «Единый расчетный центр»**

Установленная мощность оборудования	1
Средневзвешенный срок службы котлоагрегатов, лет	18,3
Располагаемая мощность оборудования	1
Собственные нужды	0,02
Потери мощности в тепловой сети	0,11955
Расчетная тепловая нагрузка котельной	0,42
Присоединенная расчетная тепловая нагрузка в том числе:	0,262
Отопление	0,3
Жилые здания	0,0673
Соц.,культ.,бытовые здания	0,2499
Производственные здания	-
Резерв тепловой мощности	1,67

Утвержденные балансы производительности водоподготовительных установок теплоносителя для тепловых сетей и максимального потребления теплоносителя в теплоиспользующих установках потребителей в перспективных зонах действия систем теплоснабжения и источников тепловой энергии отсутствуют.

*б) Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок источников тепловой энергии для компенсации потерь теплоносителя в аварийных режимах работы систем теплоснабжения*

Потери теплоносителя обосновываются только аварийными утечками. Разбор теплоносителя потребителями отсутствует. Таким образом, при безаварийном режиме работы количество теплоносителя возвращенного равно количеству теплоносителя отпущенного в тепловую сеть.

#### **1.4. Основные положения мастер-плана развития систем теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения**

*а) Описание сценариев развития теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения*

Перспективное развитие систем теплоснабжения с. Федосиха подведомственной территорией направлено на сохранение и поддержание в исправном состоянии источников тепла и тепловых сетей на них. Для этого запланирована реконструкция тепловых сетей. Подключение новых потребителей и строительство объектов систем теплоснабжения не планируется.

*б) Обоснование выбора приоритетного сценария развития теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения*

Обоснование выбора приоритетного варианта перспективного развития систем теплоснабжения не представляется возможным.

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

*а) Предложения по строительству источников тепловой энергии, обеспечивающих перспективную тепловую нагрузку на осваиваемых территориях поселения, для которых отсутствует возможность и (или) целесообразность передачи тепловой энергии от существующих или реконструируемых источников тепловой энергии, обоснованная расчетами ценовых (тарифных) последствий для потребителей и радиуса эффективного теплоснабжения*

В настоящее время теплоснабжение жителей села Федосиха осуществляет котельная МУП Коченевского района «Единый расчетный центр». Анализируя результаты расчета радиуса эффективного теплоснабжения котельной можно сделать вывод, что котельная работает эффективно.

*б) Предложения по реконструкции источников тепловой энергии, обеспечивающих перспективную тепловую нагрузку в существующих и расширяемых зонах действия источников тепловой энергии*

Зон с дефицитом тепловой мощности в с. Федосиха нет. Тепловая мощность источника сбалансирована и существует запас для подключения перспективной нагрузки. Реконструкция источника тепловой энергии не планируется, планируется только модернизация.



- в) Предложения по техническому перевооружению и (или) модернизации источников тепловой энергии с целью повышения эффективности работы систем теплоснабжения*

Предложения по техническому перевооружению и (или) модернизации источников тепловой энергии с целью повышения эффективности работы систем теплоснабжения не вносились

- г) Графики совместной работы источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии и котельных*

Комбинированные источники тепловой и электроэнергии на территории с. Федосиха отсутствуют.

- д) Меры по выводу из эксплуатации, консервации и демонтажу избыточных источников тепловой энергии, а также источников тепловой энергии, выработавших нормативный срок службы, в случае если продление срока службы технически невозможно или экономически нецелесообразно*

Вывод из эксплуатации, консервация и демонтаж избыточных источников тепловой энергии, а также источников тепловой энергии, выработавших, нормативный срок службы при актуализации схемы теплоснабжения не запланировано.

- е) Меры по переоборудованию котельных в источники тепловой энергии, функционирующие в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии*

На территории с. Федосиха комбинированных источников тепловой энергии не имеется и в перспективных планах развития села строительство такого источника не предусмотрено.

- ж) Меры по переводу котельных, размещенных в существующих и расширяемых зонах действия источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, в пиковый режим работы, либо по выводу их из эксплуатации*

Комбинированные источники выработки тепловой энергии на территории с. Федосиха отсутствуют.

- з) *Температурный график отпуска тепловой энергии для каждого источника тепловой энергии или группы источников тепловой энергии в системе теплоснабжения, работающей на общую тепловую сеть, и оценку затрат при необходимости его изменения*

В зависимости от конкретных местных условий могут быть применены и другие температурные графики на выходе из основных источников теплоснабжения применяются графики 150/70°С, 130/70° С, 115/70° С, 95/70° С.

До 1991 года такие температурные графики ежегодно перед осенне-зимним отопительным сезоном утверждались администрациями городов и других населенных пунктов, что было регламентировано соответствующими нормативно-техническими документами (НТД).

В последующем эта норма из НТД исчезла, однако нормативное требование об обязательности составления температурных графиков отопления восстановлено Федеральным Законом № 190-ФЗ от 27 июля 2010 г «О теплоснабжении».

Согласно СНиП 2.04.07-86 "Тепловые сети" для проектируемой котельной температурный график 95/70°С будет оптимальным.

Все расчеты в программном продукте велись для температурного графика 95/70°С. Изменение данного графика повлияет на параметры тепловой системы.

- и) *Предложения по перспективной установленной тепловой мощности каждого источника тепловой энергии с предложениями по сроку ввода в эксплуатацию новых мощностей*

Предложения по перспективной установленной тепловой мощности источника тепловой энергии отсутствуют, в связи с тем, что нет данных о вводе в эксплуатацию новых мощностей, для которых планируется передача тепловой энергии.

- к) *Предложения по вводу новых и реконструкции существующих источников тепловой энергии с использованием возобновляемых источников энергии, а также местных видов топлива*

Ввод новых и реконструкция существующих источников тепловой энергии с использованием возобновляемых источников энергии не запланировано.

## **1.6. Предложения по строительству, реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей**

*а) Предложения по строительству, реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии в зоны с резервом располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии (использование существующих резервов) На территории п. им. Крупской теплоснабжение осуществляется единственной котельной, вследствие этого перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии в зоны с резервом располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии не возможно.*

Зон с дефицитом располагаемой тепловой мощности источника тепловой энергии с. Федосиха не выявлено.

*б) Предложения по строительству, реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки в осваиваемых районах поселения, городского округа, города федерального значения под жилищную, комплексную или производственную застройку*

Строительство и реконструкция тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки не планируется.

*в) Предложения по строительству, реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей в целях обеспечения условий, при наличии которых существует возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надежности теплоснабжения*

При подключении новых абонентов к котельной будет произведена реконструкция тепловых сетей, с целью повышения надежности функционирования системы теплоснабжения. В с. Федосиха только один источник выработки тепловой энергии, в связи с этим предложения по данному пункту отсутствуют.

*г) Предложения по строительству, реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения, в том числе за счет перевода котельных в пиковый режим работы или ликвидации котельных*

После замены трубопровода повысится надежность функционирования системы теплоснабжения при переходе котельной в пиковый режим работы.

*д) Предложения по строительству, реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности теплоснабжения потребителей*

В настоящее время износ сетей теплоснабжения сельского поселения составляет около 100 %. Потери тепла при транспортировке до потребителей составляют 15 %. Тепловым сетям необходима плановая замена ветхих и изношенных сетей.

### **1.7. Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения**

*а) Предложения по переводу существующих открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения, для осуществления которого необходимо строительство индивидуальных и (или) центральных тепловых пунктов при наличии у потребителей внутридомовых систем горячего водоснабжения*

Предложения по переводу существующих открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения, для осуществления которого необходимо строительство индивидуальных и (или) центральных тепловых пунктов при наличии у потребителей внутридомовых систем горячего водоснабжения отсутствуют, так как все системы теплоснабжения в с. Федосиха являются закрытыми.

*б) Предложения по переводу существующих открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения, для осуществления которого отсутствует необходимость строительства индивидуальных и (или) центральных тепловых пунктов по причине отсутствия у потребителей внутридомовых систем горячего водоснабжения*

Предложения по переводу существующих открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения, для осуществления которого отсутствует необходимость строительства индивидуальных и (или) центральных тепловых пунктов по причине отсутствия у потребителей внутридомовых систем горячего водоснабжения отсутствуют, так как все системы теплоснабжения в с. Федосиха являются закрытыми.

## 1.8. Перспективные топливные балансы

- а) Перспективные топливные балансы для каждого источника тепловой энергии по видам основного, резервного и аварийного топлива на каждом этапе*

При сохранении централизованной системы теплоснабжения населенного пункта потребление топлива предусматривается на центральной котельной, на нужды отопления соцкультбыта и для теплоснабжения частного сектора. Расход топлива на первую очередь и на перспективу приведен 8.

**Таблица 8**

### Расход топлива

№ п./п.	Наименование	Текущее положение	Расчётный срок 2023г.*
1	2	3	4
1	Объём потребления топлива, т (уголь)	600	600
2	Количество вырабатываемого тепла, Гкал/ч	1	1

- б) Потребляемые источником тепловой энергии виды топлива, включая местные виды топлива, а также используемые возобновляемые источники энергии*

Котельная с. Федосиха работает на угле, резервное топливо не предусмотрено.

Использование местных видов топлива и возобновляемых источников энергии не предусмотрено.

- в) Виды топлива, их долю и значение нижней теплоты сгорания топлива, используемые для производства тепловой энергии по каждой системе теплоснабжения*

На котельных с. Федосиха Федосихинского сельсовета используется уголь.

- г) Преобладающий в поселении, городском округе вид топлива, определяемый по совокупности всех систем теплоснабжения, находящихся в соответствующем поселении, городском округе*

Преобладающим видом топлива в с. Федосиха Федосихинского сельсовета является природный газ.

- д) Приоритетное направление развития топливного баланса поселения, городского округа*

На период реализации настоящей схемы теплоснабжения замещение используемых видов топлива не предусмотрено.

### **1.9. Инвестиции в строительство, реконструкцию, техническое перевооружение и (или) модернизацию**

*а) Предложения по величине необходимых инвестиций в строительство, реконструкцию, техническое перевооружение и (или) модернизацию источников тепловой энергии на каждом этапе*

На момент актуализации схемы теплоснабжения строительство, реконструкция, техническое перевооружение и (или) модернизация источников тепловой энергии не планируется.

*б) Предложения по величине необходимых инвестиций в строительство, реконструкцию, техническое перевооружение и (или) модернизацию тепловых сетей, насосных станций и тепловых пунктов на каждом этапе*

Предложения по величине необходимых инвестиций в строительство, реконструкцию, техническое перевооружение и (или) модернизацию тепловых сетей, насосных станций и тепловых пунктов не поступали.

*в) Предложения по величине инвестиций в строительство, реконструкцию, техническое перевооружение и (или) модернизацию в связи с изменениями температурного графика и гидравлического режима работы системы теплоснабжения на каждом этапе*

Температурный график котельной будет таким же. Гидравлический режим работы системы теплоснабжения не изменится.

*г) Предложения по величине необходимых инвестиций для перевода открытой системы теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытую систему горячего водоснабжения на каждом этапе*

Предложения по величине необходимых инвестиций для перевода открытой системы теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытую систему горячего водоснабжения на каждом этапе отсутствуют.

*д) Оценку эффективности инвестиций по отдельным предложениям*

Оценить эффективность инвестиций по отдельным предложениям не представляется возможным, так как предложений не поступало.

## **1.10. Решение о присвоении статуса единой теплоснабжающей организации (организациям)**

### *а) Решение о присвоении статуса единой теплоснабжающей организации (организациям)*

Статус единой теплоснабжающей организации (ЕТО) присваивается органом местного самоуправления или федеральным органом исполнительной власти при утверждении схемы теплоснабжения поселения, городского округа, а в случае смены единой теплоснабжающей организации – при актуализации схемы теплоснабжения.

Система теплоснабжения Муниципального Образования село Федосиха состоит из котельной и 909 м в двухтрубном исчислении теплосетей, которые обслуживаются персоналом МУП Коченевского района «Единый расчетный центр».

### *б) Реестр зон деятельности единой теплоснабжающей организации (организаций)*

Котельная осуществляет теплоснабжение жилого фонда, административно – общественных зданий и имеет тепловую мощность 1,0 Гкал/час. В настоящее время МУП Коченевского района «Единый расчетный центр» отвечает всем требованиям критериев по определению единой теплоснабжающей организации.

в) Основания, в том числе критерии, в соответствии с которыми теплоснабжающей организации присвоен статус единой теплоснабжающей организации

**Таблица 9**

**Критерии, в соответствии с которыми ТО присвоен статус ЕТО**

Критерий	Комментарий
<p>1 критерий: владение на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии с наибольшей рабочей тепловой мощностью и (или) тепловыми сетями с наибольшей емкостью в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации</p>	<p>В случае если заявка на присвоение статуса единой теплоснабжающей организации подана организацией, которая владеет на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии с наибольшей рабочей тепловой мощностью и тепловыми сетями с наибольшей емкостью в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации, статус единой теплоснабжающей организации присваивается данной организации.</p> <p>В случае если заявки на присвоение статуса единой теплоснабжающей организации поданы от организации, которая владеет на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии с наибольшей рабочей тепловой мощностью, и от организации, которая владеет на праве собственности или ином законном основании тепловыми сетями с наибольшей емкостью в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации, статус единой теплоснабжающей организации присваивается той организации из указанных, которая имеет наибольший размер собственного капитала.</p> <p>В случае если размеры собственных капиталов этих организаций различаются не более чем на 5 процентов, статус единой теплоснабжающей организации присваивается организации, способной в лучшей мере обеспечить надежность теплоснабжения в соответствующей системе теплоснабжения</p>
<p>2 критерий: размер собственного капитала хозяйственного товарищества или общества, уставного фонда унитарного предприятия должен быть не менее остаточной балансовой стоимости источников тепла и тепловых сетей, которыми указанная организация владеет на праве собственности или ином законном основании в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации.</p>	<p>Размер собственного капитала определяется по данным бухгалтерской отчетности, составленной на последнюю отчетную дату перед подачей заявки на присвоение организации статуса единой теплоснабжающей организации с отметкой налогового органа о ее принятии</p>



Критерий	Комментарий
3 критерий: способность в лучшей мере обеспечить надежность теплоснабжения в соответствующей системе теплоснабжения	Способность в лучшей мере обеспечить надежность теплоснабжения в соответствующей системе теплоснабжения определяется наличием у организации технических возможностей и квалифицированного персонала по наладке, мониторингу, диспетчеризации, переключениям и оперативному управлению гидравлическими и температурными режимами системы теплоснабжения и обосновывается в схеме теплоснабжения.

г) *Информацию о поданных теплоснабжающими организациями заявках на присвоение статуса единой теплоснабжающей организации*

На момент актуализации схемы теплоснабжения с. Федосиха поданных заявлений на присвоение статуса Единой теплоснабжающей организации нет.

д) *Реестр систем теплоснабжения, содержащий перечень теплоснабжающих организаций, действующих в каждой системе теплоснабжения, расположенных в границах поселения, городского округа, города федерального значения*

Реестр систем теплоснабжения, содержащий перечень теплоснабжающих организаций, приведен в таблице 10.

#### **Таблица 10**

#### **Реестр систем теплоснабжения, содержащий перечень теплоснабжающих организаций**

Наименование системы теплоснабжения	Наименование теплоснабжающей организации
Система теплоснабжения Муниципального Образования с. Федосиха	МУП Коченевского района «Единый расчетный центр»

#### **1.11. Решения о распределении тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии**

В селе Федосиха Федосихинского сельсовета, Коченевского района Новосибирской области существует один источник централизованного теплоснабжения, который снабжает тепловой энергией жилой фонд и административно – общественные здания, он загружен на 20%.

Предприятие обеспечивает потребителей тепловой энергией в виде горячей воды на нужды отопления; осуществляет непосредственно услугу по передаче тепловой энергии от источника централизованного теплоснабжения потребителям, расположенным на территории села.

В связи с тем, что на территории поселения присутствует всего один теплоисточник, распределение нагрузки между источниками невозможно.

### **1.12. Решения по бесхозйным тепловым сетям**

Вопросы, связанные с бесхозйными участками тепловых сетей, несомненно, имеют весьма важное практическое значение. Отсутствие четкого правового регулирования в сфере теплоснабжения может повредить интересам потребителей тепловой энергии, и оперативному устранению причин и условий, способствующих существованию бесхозйных участков теплотрасс. Согласно статье 225 Гражданского кодекса РФ вещь признается бесхозйной, если у нее отсутствует собственник или его невозможно определить (собственник неизвестен), либо собственник отказался от права собственности на нее.

Как показывает статистика, в населенных пунктах имеется огромное количество бесхозйных участков тепловых сетей. Зачастую складывается парадоксальная ситуация: с одной стороны, вновь созданные предприятия не приобретали право собственности на эти объекты, а с другой - выступали их балансодержателями, что неизбежно привело к негативным последствиям: новые собственники не осуществляли содержание и ремонт тепловых сетей, отказывались заключать с потребителями договоры теплоснабжения и т.п.

В начале девяностых годов были установлены положения, в соответствии с которыми объекты инженерной инфраструктуры независимо от того, на чьем балансе они находятся, передаются в муниципальную собственность. Названные объекты коммунально-бытового назначения, не включаемые в подлежащий приватизации имущественный комплекс унитарного предприятия, подлежат передаче в муниципальную собственность.

В соответствии с законом котельные, тепловые пункты и сети приватизировать нельзя, это муниципальная собственность, следовательно, объекты инженерной инфраструктуры являются объектами муниципальной собственности непосредственно в силу прямого указания закона. Кроме того, в силу пункта 3 ст. 225 ГК РФ бесхозйные недвижимые вещи, к числу которых и относятся тепловые сети, могут быть признаны в установленном порядке муниципальной собственностью.

Проведенными обследованиями бесхозйственных тепловых сетей на территории села Федосиха не выявлено.

### **1.13. Индикаторы развития систем теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения**

В данном разделе рассматриваются существующие и перспективные значения индикаторов развития систем теплоснабжения, в ценовых зонах теплоснабжения также рассматриваются целевые значения ключевых показателей, отражающих результаты внедрения целевой модели рынка тепловой энергии и результаты их достижения, а также существующие и перспективные значения целевых показателей реализации схемы теплоснабжения поселения, подлежащие достижению каждой единой теплоснабжающей организацией, функционирующей на территории такого поселения.

В рамках данной схемы теплоснабжения индикаторы развития систем теплоснабжения в зоне действия котельных не представлены.

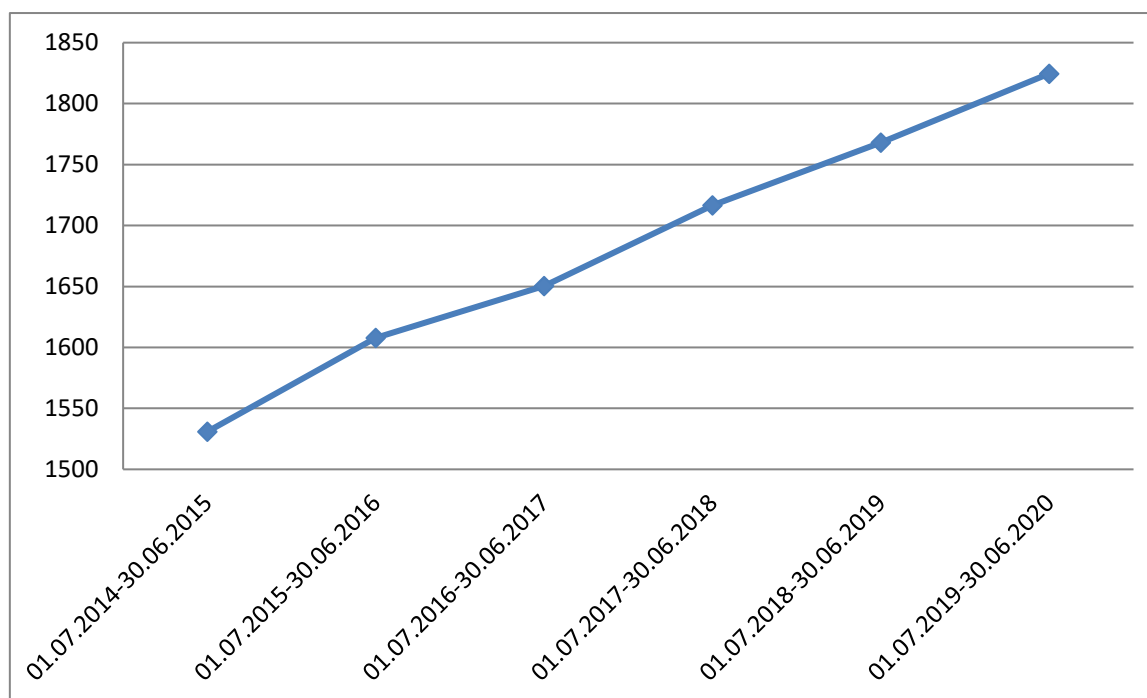
#### 1.14. Ценовые (тарифные) последствия

Услуги по теплоснабжению оказывает МУП Коченевского района «Единый расчетный центр». В таблице 11 представлена динамика тарифов МУП Коченевского района «Единый расчетный центр» на тепловую энергию за 2015-2020 г. На рисунке 1 представлена динамика тарифов МУП Коченевского района «Единый расчетный центр» на тепловую энергию за 2014-2020 г.

**Таблица 11**

**Динамика тарифов МУП Коченевского района «Единый расчетный центр» 2014-2020 гг.**

Период действия тарифа	Тариф, руб./Гкал
01.07.2014-30.06.2015	1530,9
01.07.2015-30.06.2016	1607,81
01.07.2016-30.06.2017	1650,53
01.07.2017-30.06.2018	1716,55
01.07.2018-30.06.2019	1768,04
01.07.2019-30.06.2020	1824,62



**Рисунок 3**

**Динамика тарифов МУП Коченевского района «Единый расчетный центр» 2014-2020 гг.**

## **2. ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

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

#### *а) Функциональная структура теплоснабжения*

Село Федосиха находится в юго-западной части Коченевского района и является административным центром муниципального образования «сельское поселение Федосихинский сельсовет». С северной и восточной стороны Федосихинский сельсовет граничит с Целинным сельсоветом, с западной и юго-западной стороны – с Чулымским районом, на юге с Ордынским районом.

Общая площадь территории поселения в настоящее время, на период разработки проекта, составляет 36000 га численность населения на 01.01.2020 составила 534 человека.

Селитебная территория представлена одноэтажной застройкой усадебного типа. Жилая застройка представлена одноэтажными деревянными домами приусадебного типа.

Общая тепловая нагрузка на данный период составляет 0,28847 Гкал/ч.

Теплоснабжение жилых и общественных зданий, оборудованных системами централизованного отопления с.Федосиха осуществляется от одной отопительной котельной.

Котельная оборудована двумя водогрейными котлами типа КВр - 0,93 - 95ТФГ и КВр – 1,16 – 95ТФГ. Топливом для котлов служит каменный уголь. Суммарная производительность котельной 72 м<sup>3</sup>/ч воды. Котельная покрывает тепловые нагрузки жилого фонда и общественного фонда.

Регулирование отпуска теплоты в системы отопления потребителей осуществляется по центральному качественному методу регулирования в зависимости от температуры наружного воздуха. Разность температур теплоносителя при расчетной для проектирования систем отопления температуре наружного воздуха (принято по средней температуре самой холодной пятидневки за многолетний период наблюдений и равной минус 39 град. Цельсия) равна 20 град (график изменения температур в подающем и обратном теплопроводе «95-70»).

Система теплоснабжения с. Федосиха обеспечивается услугами МУП Коченевского района «Единый расчетный центр»

Общая протяженность магистральных сетей по подаче тепла с. Федосиха по состоянию на 01.01.2020 г. составляет 0,9 км, из них износ основных объектов сетей составляет около 70%.

Основной проблемой системы теплоснабжения с. Федосиха является износ тепловых сетей, неэффективность и несоответствие экологическим нормам котельной на угле, отсутствие автоматизации котельной. Потери тепла при транспортировке до потребителей составляют 15 %. Одной из причин потерь тепла в сетях является их изношенность.



**Рисунок 4**  
**Карта с. Федосиха с котельной**

*б) Источники тепловой энергии*

Система теплоснабжения является частью поселенческой инфраструктуры, содержание которой необходимо для поддержки жизнеобеспечения жителей муниципального образования.

Система теплоснабжения с. Федосиха обеспечивается услугами МУП Коченевского района «Единый расчетный центр».

В настоящее время система состоит из одной угольной котельной и теплосетей протяженностью 1,5 км:

**Котельная** – срок ввода в эксплуатацию – 1970 г., установлено 2 котла общей мощностью 1 Г/кал час. Уровень загрузки – 30 %. Услуга централизованного горячего водоснабжения не оказывается. Резервного топлива нет. Система теплоснабжения котельной зависимая (одноконтурная). Котельная оборудована приборами учёта. Частотного регулирования нет. Износ котельной 100 %, котельного оборудования 30 %.

В котельной отсутствует система водоподготовки, обеспечивающая нормативные параметры качества теплоносителя. Использование не подготовленного теплоносителя по содержанию в нем растворенных газов, хлоридов и сульфатов не позволяет обеспечить продолжительную эксплуатацию котлоагрегатов и тепловых сетей.

Деаэрация теплоносителя не применяется. Удельный расход топлива на выработку тепловой энергии на котельной – 0,29 туг/Гкал . Котельная не имеет аварийного топлива. Резервирования системы теплоснабжения нет.

Состав и технические характеристики установленного оборудования.  
 В таблице 1. приведен реестр отопительной котельной.

**Таблица 12**

**Реестр отопительной котельной.**

№ п/п	Наименование предприятия , ИНН, адрес, телефон, Ф.И.О. руководителя	Наименование котельной (муниципальная, М/ отопительная, О/ производственно-отопительная, ПО), адрес	Тип котла, параметры	Количество, шт.	Год установки	Основн./резервн. Топливо, Суточн. расход по подключенной нагрузке, тонн	Тепло-производительность, Гкал/час		Подключенная нагрузка, Гкал/ч	Кол-во жилых домов/ квартир, шт./кв. Кол-во жителей, чел.	Количество зданий и сооружений (в том числе, соц. культ. быта), шт.	Протяженность тепловых сетей, км/ Диаметр тепловых сетей на выходе из котельной, мм	% износа оборудования (котлы/ теплосети)	Наличие резерва параллельной работы по тепловым сетям	Категорийность электроснабжения	Резервное водоснабжение	Паспорт готовности к ОЗП 2009-2010г.г.
							одного котла	общая									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	МУП Коченевского района «Единый расчетный центр»	Котельная, ул. Новая М/О	КВр-0,93-95ТФГ КВр-0,93-95ТФГ	2	2012 2013	Уголь/ нет 630	0,93 1,16	2,09	0,262	8/11/ 25	2/2	1,5/80	30/60	нет	III	Нет	

Перечень и техническая характеристика вспомогательного оборудования (насосов, химводоподготовки, теплообменников) приведены в таблице № 2.

### Таблица 13.

#### Перечень и техническая характеристика вспомогательного оборудования.

№ п/п	Наименование оборудования	Год ввода в эксплуатацию
1	2	3
Котельная		
1	Емкость	2013
2	Вентилятор ВДН (поддува)	2013
3	Насосы	2013
4	Тепловычислитель ТВ – 7	2019

#### в) Тепловые сети, сооружения на них

Наружные водяные тепловые сети.

Тепловые сети эксплуатируются с 1990 года. Выполнены стальной трубой диаметрами от 50 до 80 мм. Прокладка - подземная бесканальная. Утеплитель минераловатные плиты. Сети не закольцованы.

Общая протяженность магистральных сетей по подаче тепла с. Федосиха составляет 0,9 км, износ сетей составляет 70%.

Основной проблемой системы теплоснабжения с. Федосиха является износ тепловых сетей, имеют место потери тепла и утечки теплоносителя. Потери тепла при транспортировке до потребителей составляют 15 %. Одной из причин потерь тепла в сетях является их изношенность.

Затраты на проведение аварийно-восстановительных работ в 2,5-3 раза выше, чем затраты на плановые ремонты. Недостаток средств на их проведение приводит к лавинообразному накоплению недоремонтов и падению надежности сетей.

Диспетчеризации в населенном пункте нет.

Расчетная тепловая нагрузка потребителей с. Федосиха на 2020год с учетом тепловых потерь в сетях составляет 0,42 Гкал/час, в том числе:

расход тепла на систему отопления – 0,3 Гкал/час;

тепловые потери в сетях – 0,1196 Гкал/час;

В приложении в таблицах №3 и №4 показаны расчетная данные по потребителям, участкам теплопроводов и расчетные тепловые потери в тепловых сетях в программе, Гкал/ч.

Планируемая продолжительность отопительного периода – 5520 часов (230 суток).

Компенсация температурных удлинений обеспечивается П-образными компенсаторами, а также углами поворотов трубопроводов.

Тепловые камеры на тепловых сетях выполнены в подземной исполнении.

Изоляция трубопроводов плиты из минеральной ваты.

*г) Зоны действия источников тепловой энергии*

Так как в посёлке имеется только один источник централизованного теплоснабжения, то данный подраздел не разрабатывался.

*д) Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии*

Тепловые нагрузки потребителей рассчитаны по удельному расходу тепловой энергии (в расчете на 1 кв. метр общей площади в месяц) – 0,08 Гкал/кв.м, согласно долгосрочной целевой программы « Энергосбережения и повышения энергетической эффективности муниципального образования Федосихинский сельсовет на 2014-2017 годы» исходя из площади отапливаемых помещений.

Таблица тепловых нагрузок приведена в приложении табл.№1.

*е) Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки*

В настоящее время теплоснабжение с. Федосиха осуществляется от котельной МУП Коченевского района «Единый расчетный центр».

Баланс установленной тепловой мощности и расчетной тепловой нагрузки для котельной, согласно разработанному тепловому и гидравлическому режиму приведены в таблице № 3, Гкал/час. Согласно расчетным данным, мощности установленных котлоагрегатов на котельной достаточно для покрытия максимальной нагрузки при расчетной температуре.

**Таблица 14**

**Баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки, Гкал/ч, для котельной МУП Коченевского района «Единый расчетный центр ».**

Установленная мощность оборудования	2,09
Средневзвешенный срок службы котлоагрегатов, лет	18,3
Располагаемая мощность оборудования	2,09
Собственные нужды	0,02
Потери мощности в тепловой сети	0,11955
Расчетная тепловая нагрузка котельной	0,42
Присоединенная расчетная тепловая нагрузка в том числе:	0,262
Отопление	0,3
Жилые здания	0,0673
Соц.,культ.,бытовые здания	0,2499
Производственные здания	-
Резерв тепловой мощности	1,67



### *ж) Надежность теплоснабжения*

Данные по надёжности систем теплоснабжения с. Федосиха отсутствуют.

Централизованное теплоснабжение потребителей тепловой энергии осуществляется от единственного источника, схема тепловых сетей тупиковая, резервирование, а также кольцевание сетей полностью отсутствует, также отсутствуют автономные источники теплоснабжения.

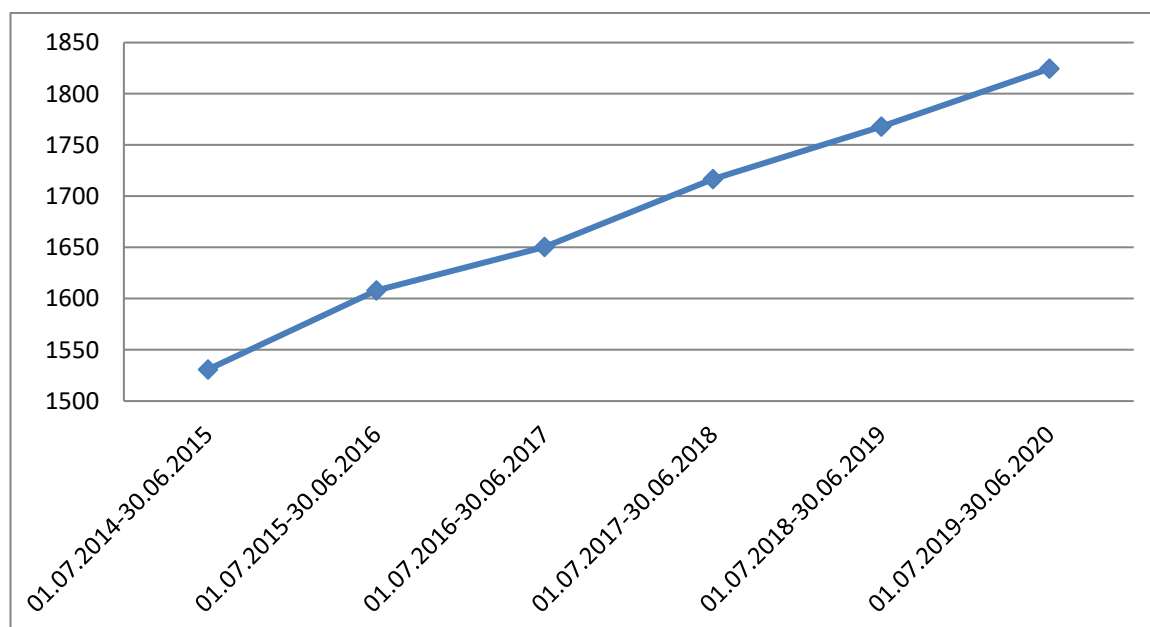
### *з) Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения*

Услуги по теплоснабжению оказывает МУП Коченевского района «Единый расчетный центр». В таблице 11 представлена динамика тарифов МУП Коченевского района «Единый расчетный центр» на тепловую энергию за 2015-2020 г. На рисунке 1 представлена динамика тарифов МУП Коченевского «Единый расчетный центр» на тепловую энергию за 2014-2020 г.

#### **Таблица 15**

**Динамика тарифов МУП Коченевского района «Единый расчетный центр» 2014-2020 гг.**

<b>Период действия тарифа</b>	<b>Тариф, руб./Гкал</b>
01.07.2014-30.06.2015	1530,9
01.07.2015-30.06.2016	1607,81
01.07.2016-30.06.2017	1650,53
01.07.2017-30.06.2018	1716,55
01.07.2018-30.06.2019	1768,04
01.07.2019-30.06.2020	1824,62



**Рисунок 5**

**Динамика тарифов  
МУП Коченевского района «Единый расчетный центр» 2014-2020 гг.**

*и) Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения*

Общая протяженность магистральных сетей по подаче тепла с. Федосиха по состоянию на 2020 г. составляет 0.9 км, из них износ основных объектов сетей составляет 70%.

Потери тепла при транспортировке до потребителей составляют 0,2555 тыс. Гкал или 15 %. Одной из причин потерь тепла в сетях является их изношенность.

Единичные затраты на аварийно-восстановительные работы в 2,5-3 раза выше, чем затраты на плановые ремонты.

Недостаток средств на планово-предупредительные ремонты приводит к лавинообразному накоплению недоремонтов и падению надежности сетей.

Основными проблемами системы теплоснабжения является:

- износ сетей и оборудования;
- низкий показатель загруженности производственных мощностей, как следствие
- высокая стоимость приводит к низкой востребованности услуги потребителями; неэффективность и несоответствие экологическим нормативам котельной на угле;

отсутствует автоматизация котельной.

Изношенность оборудования и тепловых сетей приводит к потерям тепла в сетях при транспортировке, а также к авариям и отключениям.

Количество отказов тепловых сетей (аварий, инцидентов) за последние 5 лет составило в среднем 1 один в год.

Среднее время восстановления (аварийно-восстановительных ремонтов) тепловых сетей и среднее время, затраченное на восстановление работоспособности тепловых сетей, за последние 5 лет составило 1-3 часа.

Оценка тепловых потерь в тепловых сетях за последние 3 года при отсутствии приборов учета тепловой энергии составляет 300м - 2 градуса.

## Таблица 16

### Перечень целевых показателей эффективности передачи тепловой энергии в зоне действий источников.

№ п/п	Перечень показателей	Единица измерения	котельная
1	Расчетное количество теплоты, отпущенное в сеть	тыс.Гкал	2,3184
2	Потери тепловой энергии	тыс.Гкал	0,6599
3	Потери тепловой энергии	%	28
4	через изоляционные конструкции теплопроводов	тыс.Гкал	0,6489
5	То же в % от отпуска тепловой энергии с коллекторов источника тепловой энергии	%	27,99
6	С утечкой теплоносителя	тыс.Гкал	0,0166
7	То же в % от отпуска тепловой энергии с коллекторов источника тепловой энергии	%	0,007
8	Потери теплоносителя	тыс.м <sup>3</sup>	0,02
9	Фактический радиус теплоснабжения	км	0,38
10	Температура теплоносителя в подающем теплопроводе, принятая для проектирования тепловых сетей	°С	95
11	Расчетная температура теплоносителя в обратном теплопроводе	°С	62,118

№ п/п	Перечень показателей	Единица измерения	котельная
12	Разность температур теплоносителя в подающей и обратной тепломагистрали при расчетной температуре наружного воздуха, в т.ч.	°С	32,88
13	нормативная	°С	25
14	Площадь покрываемая источником	км <sup>2</sup>	0,069
15	Средневзвешенная плотность тепловой нагрузки в зоне действия источника тепловой энергии	Гкал/ч/км <sup>2</sup>	6,17
16	Материальная характеристика магистральных и внутриквартальных теплопроводов	м <sup>2</sup>	117,64
17	Удельная магистральная характеристика магистральных и внутриквартальных теплопроводов (включая материальную характеристику)	м <sup>2</sup> /Гкал/ч	0,107

## 2.2. Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения

### а) Данные базового уровня потребления тепла на цели теплоснабжения

Существующие значения потребления тепловой энергии приведены в таблице 15.

### Таблица 17

#### Потребления тепловой энергии

Наименование потребителя	Существующее положение
Тепловая нагрузка, Гкал/час, в том числе:	1
отопление	0,28847
вентиляция	0,00
ГВС	0,00

### б) Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя с разделением по видам теплопотребления в каждом расчетном элементе территориального деления и в зоне действия каждого из существующих или предлагаемых для строительства источников тепловой энергии на каждом этапе

По предоставленным данным, общая подключаемая нагрузка централизованного теплоснабжения потребителей с Федосиха составит 0 Гкал/ч.

Из представленных данных во всем периоде до 2024 года с Федосиха развивается в направлении индивидуальной жилой застройки, а так же строительства учреждений и предприятий обслуживания населения, которые будут отапливаться от локальных источников.

### в) Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя с разделением по видам теплопотребления в расчетных элементах территориального деления и в зонах действия индивидуального теплоснабжения на каждом этапе

Данные по вновь проектируемой жилой застройке и соцкультбыту не предоставлены.

Для разработки схемы теплоснабжения существующей жилой застройки и объектов соцкультбыта тепловые нагрузки определены по удельному расходу тепловой энергии (в расчете на 1 кв. метр общей площади в месяц) – 0,08 Гкал/кв.м исходя из площади отапливаемых помещений.

*г) Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя объектами, расположенными в производственных зонах, при условии возможных изменений производственных зон и их перепрофилирования и приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) производственными объектами с разделением по видам теплопотребления и по видам теплоносителя (горячая вода и пар) в зоне действия каждого из существующих или предлагаемых для строительства источников тепловой энергии на каждом этапе*

На период реализации схемы теплоснабжения приросты объёмов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя объектами, расположенными в производственных зонах, не планируются. Изменения производственных зон, а также их перепрофилирование на расчётный период не предусматривается.

### 2.3. Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей

а) Балансы существующей на базовый период схемы теплоснабжения (актуализации схемы теплоснабжения) тепловой мощности и перспективной тепловой нагрузки в каждой из зон действия источников тепловой энергии с определением резервов (дефицитов) существующей располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии, устанавливаемых на основании величины расчетной тепловой нагрузки, а в ценовых зонах теплоснабжения - балансы существующей на базовый период схемы теплоснабжения (актуализации схемы теплоснабжения) тепловой мощности и перспективной тепловой нагрузки в каждой системе теплоснабжения с указанием сведений о значениях существующей и перспективной тепловой мощности источников тепловой энергии, находящихся в государственной или муниципальной собственности и являющихся объектами концессионных соглашений или договоров аренды

Объёмы потребления тепловой мощности и прироста теплотребления по расчётным элементам с. Федосиха, как в существующем положении, так и в перспективе с выделением первой очереди и к расчетному сроку не изменятся.

Перспективные балансы тепловой мощности централизованного источника тепла приведены в таблице 16.

**Таблица 18**

#### **Перспективные балансы тепловой мощности**

<b>Наименование</b>	<b>2021г.</b>	<b>2023г.</b>
Тепловая мощность источника тепла (номинальная) Гкалл /час	1	1
Тепловая нагрузка подключенных потребителей, Гкалл/час	0,28847	0,28847

б) Гидравлический расчет передачи теплоносителя для каждого магистрального вывода с целью определения возможности (невозможности) обеспечения тепловой энергией существующих и перспективных потребителей, присоединенных к тепловой сети от каждого источника тепловой энергии

Данные по вновь проектируемой жилой застройке и соцкультбыту не предоставлены.

Для разработки схемы теплоснабжения существующей жилой застройки и объектов соцкультбыта тепловые нагрузки определены по удельному расходу тепловой энергии (в расчете на 1 кв. метр общей площади в месяц) – 0,08 Гкал/кв.м исходя из площади отапливаемых помещений.

в) Выводы о резервах (дефицитах) существующей системы теплоснабжения при обеспечении перспективной тепловой нагрузки потребителей.

В процессе формирования балансов тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии муниципального образования с. Федосиха, что их мощность является достаточной. Дефициты тепловой мощности на котельных отсутствуют.

#### **2.4.Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах**

В таблице №7 представлены все имеющиеся данные по ВПУ на котельной с. Федосиха. Котельная подпитывает тепловую сеть из трубопровода холодной воды без ХВО.

**Таблица 19**

<b>Зона действия котельной</b>	<b>Единица измерения</b>	
Производительность ВПУ	Тонн/ч	*
Средневзвешенный срок службы	лет	11,5
Располагаемая производительность ВПУ	Тонн/ч	*
Потери располагаемой производительности	%	*
Собственные нужды	Тонн/ч	0,6
Количество баков-аккумуляторов теплоносителя	Ед.	1
Емкость баков аккумуляторов	м <sup>3</sup>	2
Всего подпитка тепловой сети, в т.ч.	Тонн/ч	0,043
Нормативные утечки теплоносителя	Тонн/ч	0,02
Сверхнормативные утечки теплоносителя	Тонн/ч	-
Отпуск тепла из тепловых сетей на цели горячего водоснабжения (для открытых систем теплоснабжения)	Тонн/ч	0
Максимум подпитки тепловых сетей в эксплуатационном режиме	Тонн/ч	-
Максимум подпитки тепловых сетей в период повреждения участка	Тонн/ч	-
Резерв(+)/дефицит(-)ВПУ	Тонн/ч	-
Доля резерва	%	-

Примечание: \* -данных нет.

## 2.5. Предложения по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации источников тепловой энергии

В дальнейшей перспективе планируется строительство новой котельной для улучшения качества предоставляемых услуг, а так же в связи с большим износом оборудования существующей котельной.

### а) Расчет радиусов эффективного теплоснабжения

Одним из методов определения сбалансированности тепловой мощности источников тепловой энергии, теплоносителя и присоединенной тепловой нагрузки в каждой из систем теплоснабжения является определение эффективного радиуса теплоснабжения.

Согласно статье 2 Федерального закона от 27 июля 2010 года № 190-ФЗ «О теплоснабжении» радиус эффективного теплоснабжения - максимальное расстояние от теплопотребляющей установки до ближайшего источника тепловой энергии в системе теплоснабжения, при превышении которого подключение (технологическое присоединение) теплопотребляющей установки к данной системе теплоснабжения нецелесообразно по причине увеличения совокупных расходов в системе теплоснабжения.

Решение задачи о том, нужно или не нужно трансформировать зону действия источника тепловой энергии, является базовой задачей построения эффективных схем теплоснабжения. Критерием выбора решения о трансформации зоны является не просто увеличение совокупных затрат, а анализ возникающих в связи с этим действием эффектов и необходимых для осуществления этого действия затрат.

Для каждой из зон действия котельных рассчитаем усредненное расстояние от источника до условного центра присоединенной нагрузки ( $L_i$ ) по формуле:

$$L_i = \sum \frac{(Q_{зд} \cdot L_{зд})}{Q_i}$$

где  $i$  – номер зоны нагрузок;

$L_{зд}$  – расстояние по трассе (либо эквивалентное расстояние) от каждого здания зоны до источника тепловой энергии;

$Q_{зд}$  – присоединенная нагрузка здания;

$Q_i$  – суммарная присоединенная нагрузка рассматриваемой зоны,  $Q_i = \sum Q_{зд}$ .

Присоединенная нагрузка к источнику тепловой энергии:

$$Q = \sum Q_i$$

Средний радиус теплоснабжения по системе определяется по формуле:

$$R_{ср} = \sum \frac{(Q_i \cdot L_i)}{Q}$$

Оптимальный радиус теплоснабжения определяется из условия минимума выражения для «удельных стоимостей сооружения тепловых сетей и источника»:

$$S = A + Z \rightarrow \min (\text{руб./Гкал/ч}),$$

где  $A$  – удельная стоимость сооружения тепловой сети, руб./Гкал/ч;

$Z$  – удельная стоимость сооружения котельной, руб./Гкал/ч.

Использованы следующие аналитические выражения для связи себестоимости производства и транспорта теплоты с максимальным радиусом теплоснабжения:

$$A = \frac{1050R^{0,48} \cdot B^{0,26} \cdot s}{\Pi^{0,62} \cdot H^{0,19} \cdot \Delta\tau^{0,38}}, \text{руб./Гкал/ч};$$

$$Z = \frac{\frac{a}{3} + 30 \cdot 10^6 \varphi}{R^2 \cdot \Pi}, \text{руб./Гкал/ч},$$

где  $R$  – радиус действия тепловой сети (длина главной тепловой магистрали самого протяженного вывода от источника), км;

$B$  – среднее число абонентов на 1 км<sup>2</sup>;

$s$  – удельная стоимость материальной характеристики тепловой сети, руб./м<sup>2</sup>;

$\Pi$  – теплоплотность района, Гкал/ч\*км<sup>2</sup>;

$H$  – потеря напора на трение при транспорте теплоносителя по главной тепловой магистрали, м вод. ст.;

$\Delta\tau$  – расчетный перепад температур теплоносителя в тепловой сети, °С;

$a$  – постоянная часть удельной начальной стоимости котельной, руб./МВт;

$\varphi$  – поправочный коэффициент, зависящий от постоянной части расходов на сооружение котельной.

Осуществляя элементарное дифференцирование по  $R$  с нахождением его оптимального значения при равенстве нулю его первой производной, получаем аналитическое выражение для оптимального радиуса теплоснабжения в следующем виде, км:

$$R_{\text{опт}} = \left(\frac{140}{s^{0,4}}\right) \cdot \varphi^{0,4} \cdot \left(\frac{1}{B^{0,1}}\right) \cdot \left(\frac{\Delta\tau}{\Pi}\right)^{0,15}$$

Значение предельного радиуса действия тепловых сетей определяется из соотношения:

$$R_{\text{пред}} = \left[\frac{p - c}{1,2K}\right]^{2,5}$$

где  $R_{\text{пред}}$  – предельный радиус действия тепловой сети, км;

$p$  – разница себестоимости тепла, выработанного на котельной и в индивидуальных источниках абонентов, руб./Гкал;

$c$  – переменная часть удельных эксплуатационных расходов на транспорт тепла, руб./Гкал;

$K$  – постоянная часть удельных эксплуатационных расходов на транспорт тепла при радиусе действия тепловой сети, равном 1 км, руб./Гкал.км.

При этом переменная часть удельных эксплуатационных расходов на транспорт тепла, руб./Гкал:

$$c = \frac{800\text{Э}}{\Delta\tau} + \frac{0,35B^{0,5}}{\Pi}$$

где  $\text{Э}$  – стоимость электроэнергии для перекачки теплоносителя по главной тепловой магистрали, руб./кВт.ч.

Постоянная часть удельных эксплуатационных расходов при радиусе действия сети, равном 1 км, руб./Гкал.км:

$$K = \frac{525B^{0,26}}{\Pi^{0,62} \Delta\tau^{0,38}} \cdot \left(\frac{s \cdot a}{n_1} + \frac{0,6\xi}{10^3}\right) + \frac{12}{\Pi}$$

где  $a$  – доля годовых отчислений от стоимости сооружения тепловой сети на амортизацию, текущий и капитальный ремонты;



$n_1$  – число часов использования максимума тепловой нагрузки, ч/год;

$\xi$  – себестоимость тепла, руб./Гкал.

Последняя величина (переменная часть удельных эксплуатационных расходов) учитывает стоимость сети, стоимость тепловых потерь и переменную часть стоимости обслуживания.

Алгоритм расчета радиуса эффективного теплоснабжения источника тепловой энергии следующий. На электронной схеме наносится зона действия источника тепловой энергии с определением площади территории тепловой сети от данного источника и присоединенной тепловой нагрузки. Определяется средняя плотность тепловой нагрузки в зоне действия источника тепловой энергии (Гкал/ч/Га, Гкал/ч/км<sup>2</sup>). Определяется максимальный радиус теплоснабжения, как длина главной магистрали от источника тепловой энергии до самого удаленного потребителя, присоединенного к этой магистрали  $L_{\max}$  (км). Определяются переменная и постоянная часть удельных эксплуатационных расходов на транспорт тепла. Определяется радиус эффективного теплоснабжения.

#### *б) Определение радиуса эффективного теплоснабжения*

Котельная снабжает теплом одиннадцать потребителей.

В таблице приведены результаты расчетов эффективного радиуса действия тепловой сети котельной.

**Таблица 20**

#### **Эффективный радиус теплоснабжения котельной в с. Федосиха.**

<b>Параметр</b>	<b>Ед. изм.</b>	<b>Котельная</b>
Площадь зоны действия источника	км <sup>2</sup>	0,069
Среднее число абонентских вводов		11
Суммарная присоединенная нагрузка всех потребителей	Гкал/ч	0,317
Расстояние от источника тепла до наиболее удаленного потребителя	км	0,384
Расчетная температура в подающем трубопроводе	°С	95
Расчетная температура в обратном трубопроводе	°С	70
Среднее число абонентов на 1 км <sup>2</sup>		159,42
Теплоплотность района	Гкал/ч·км <sup>2</sup>	4,594
Эффективный радиус	км	1,1

Поскольку радиус теплоснабжения подразумевает собой окружность вокруг источника, оценивать схему теплоснабжения от котельной, имеющей конфигурацию в виде прямой линии, не совсем корректно. Из выше представленной таблицы видно, что котельная работает эффективно.

### **2.6. Предложения по строительству, реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей**

*а) Реконструкция и строительство тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом тепловой*

*мощности в зоны с избытком тепловой мощности (использование существующих резервов)*

Реконструкция и строительство тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом тепловой мощности в зоны с избытком тепловой мощности не планируется, поскольку планируется только их модернизация.

*б) Строительство тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки под жилищную, комплексную или производственную застройку во вновь осваиваемых районах поселения*

Строительство тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки под жилищную, комплексную или производственную застройку во вновь осваиваемых районах поселения не планируется, поскольку планируется только их модернизация.

*в) Строительство тепловых сетей, обеспечивающих условия, при наличии которых существует возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надежности теплоснабжения*

На территории муниципального образования «село Федосиха» расположен один источник тепловой энергии.

*г) Строительство тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности теплоснабжения*

Строительство тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности теплоснабжения на период актуализации не планируется. В перспективе планируется замена части тепловых сетей.

*д) Реконструкция тепловых сетей с увеличением диаметра трубопроводов для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки*

Реконструкция тепловых сетей с увеличением диаметра трубопроводов для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки не планируется.

*е) Строительство и реконструкция насосных станций*

Обособленные насосные станции, участвующие непосредственно в транспортировке теплоносителя на территории сельского поселения отсутствуют. Все насосное оборудование находится на котельных. Строительство насосных станций не запланировано.

## **2.7. Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения**

Предложения по переводу существующих открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения, для

осуществления которого необходимо (нет необходимости) строительство индивидуальных и (или) центральных тепловых пунктов при наличии (отсутствии) у потребителей внутридомовых систем горячего водоснабжения отсутствуют, так как все системы теплоснабжения в п. Крупской являются закрытыми.

В связи с эти разработка данной главы в рамках настоящей схемы теплоснабжения, является нецелесообразной.

## 2.8.Перспективные топливные балансы

*а) Расчеты по каждому источнику тепловой энергии перспективных максимальных часовых и годовых расходов основного вида топлива для зимнего и летнего периодов, необходимого для обеспечения нормативного функционирования источников тепловой энергии на территории поселения, городского округа, города федерального значения*

Котельная села Федосиха работает на угле, резервного топлива (мазут) не предусмотрено.

При сохранении централизованной системы теплоснабжения населенного пункта потребление топлива предусматривается на центральной котельной, на нужды отопления соцкультбыта и для теплоснабжения частного сектора. Расход топлива на первую очередь и на перспективу приведен 19.

**Таблица 21**

### Расход топлива

№ п./п.	Наименование	Текущее положение	Расчётный срок 2023г.*
1	2	3	4
1	Объём потребления топлива, т (уголь)	600	600
2	Количество вырабатываемого тепла, Гкал/ч	1	1

Расчеты по источнику тепловой энергии нормативных запасов аварийных видов топлива не производились по причине отсутствия необходимых данных на поставляемое топливо.

*б) Вид топлива, потребляемый источником тепловой энергии, в том числе с использованием возобновляемых источников энергии и местных видов топлива*

Котельная с. Федосиха работает на угле, резервное топливо не предусмотрено.

Использование местных видов топлива и возобновляемых источников энергии не предусмотрено.

*в) Виды топлива, их доля и значение низшей теплоты сгорания топлива, используемые для производства тепловой энергии по каждой системе теплоснабжения*

На котельных с. Федосиха Федосихинского сельсовета используется уголь.

г) Преобладающий в поселении, городском округе вид топлива, определяемый по совокупности всех систем теплоснабжения, находящихся в соответствующем поселении, городском округе

Преобладающим видом топлива в с. Федосиха Федосихинского сельсовета является природный газ.

д) Приоритетное направление развития топливного баланса поселения, городского округа

На период реализации настоящей схемы теплоснабжения замещение используемых видов топлива не предусмотрено.

## 2.9. Оценка надежности теплоснабжения

При выполнении настоящего подраздела схемы теплоснабжения за основу были приняты требования СНиП 41-02-2003.

В качестве методических материалов использованы:

1. Методические основы разработки схем теплоснабжения поселений и промышленных узлов Российской Федерации. РД-10-ВЭП.
2. Расчет систем централизованного теплоснабжения с учетом требований надежности. РД-7-ВЭП.
3. Надежность систем теплоснабжения / Е.В.Сеннова, А.В.Смирнов, А.А.Ионин и др.; Отв. ред. Е.В. Сеннова. - Новосибирск : Наука, 2000. - 350 с. ГПНТБ России Рубрика: Теплоснабжение / Надежность / Справочники
4. А.А.Ионин. Надежность систем тепловых сетей

Под надежностью работы тепловых сетей понимают её способность транспортировать и распределять потребителям теплоноситель в необходимых количествах с соблюдением заданных параметров при нормальных условиях эксплуатации.

Главное свойство отказов заключается в том, что они представляют собой случайные и редкие события. Эти свойства характеризуют не только отказы, связанные с нарушением прочности, но и все отказы.

Одной из важнейших характеристик надежности элементов является интенсивность отказов  $\lambda$ , которую можно определить как вероятность того, что элемент, проработавший безотказно время  $t$ , окажется в последующий момент  $dt$  в отказном состоянии.

При  $\lambda = const$  вероятность безотказной работы элемента системы за время  $t$  определяется как:

$$\lambda dt = \frac{dP(t)}{P(t)},$$

где  $\lambda dt$  - вероятность отказа элемента за бесконечно малое время.

Отсюда вероятность безотказной работы за время  $t$  равна:

$$P(t) = e^{-\lambda t},$$

где  $P(t)$  - вероятность безотказной работы элемента за время  $t$ ;

$\lambda t$  - интенсивность отказа элемента.

Таким образом, можно считать, что функция надежности элементов системы теплоснабжения подчиняется экспоненциальному закону.

Вероятность же отказа элемента за время  $t$  будет иметь вид:

$$F(t) = 1 - e^{-\lambda t}$$

А плотность вероятности отказов

$$F'(t) = f(t) = \lambda e^{-\lambda t}$$

Из теории вероятностей известно, что вероятность совместного появления двух событий или вероятность их произведения равна произведению вероятности одного из них на условную вероятность другого при условии, что первое событие произошло. Таким образом, вероятность появления двух и более отказов на тепловых сетях одновременно ничтожно мала и не учитывается в данной работе.

Существует две характерные структуры системы транспорта теплоносителя: последовательная и параллельная. В случае с системой теплоснабжения с Федосиха имеет место явно выраженная последовательная структура.

С позиции надежности такие системы характеризуются в первую очередь тем, что отказ одного элемента приводит к отказу системы в целом и для безотказной работы за время  $t$  необходимо, чтобы в течение этого времени безотказно работал каждый элемент, что, безусловно, увеличивает вероятность отказа системы. Учитывая то, что элементы независимы в смысле надежности, вероятность безотказной работы системы будет равна произведению вероятностей безотказной работы каждого ее элемента:

$$P(t) = P_1(t) \times P_2(t) \dots P_n(t)$$

где  $P_1(t) \dots P_n(t)$  - вероятности безотказной работы каждого элемента.

Тогда для системы, имеющей последовательную структуру, справедливо будет следующее выражение:

$$P(t) = e^{-\sum_1^n \lambda_n t}$$

где  $\lambda_n$  - поток отказов для каждого элемента за период времени  $t$ .

Отказы на системе тепловых сетей, приводящие к отключению потребителей рассматриваются и оцениваются с учетом повторяемости температур наружного воздуха. При отключении здания от системы централизованного теплоснабжения прекращается подача теплоты в систему отопления и начинается снижение температур воздуха в помещениях. Однако, учитывая значительную теплоаккумулирующую способность зданий и внутренние тепловыделения, температура внутри помещений будет снижаться постепенно.

В зависимости от доли тепловыделений от общей нагрузки отопления критическое время снижения температуры воздуха в помещении до плюс 12°C меняется от 6,3 часа до более чем 50 часов.

Вероятность отключения теплоснабжения в период температур наружного воздуха, близких к расчетной температуре систем отопления, равно как и для любого другого значения, будет представлять собой произведение двух вероятностей:

- вероятность отключения здания от системы теплоснабжения;
- вероятность попадания этого события в период стояния низких температур наружного воздуха.

Учитывая малую вероятность такого события и теплоаккумулирующую способность здания, устанавливается минимальное время допустимого перерыва в теплоснабжении  $\tau_{don}$ , при котором температура в помещении не снизится ниже принятой в СНиП 41-02-2003 температуры плюс 12°C.

В таком случае при инцидентах на тепловых сетях потребитель не будет находиться в отказном состоянии.

Нормированное допустимое время отключения потребителей от источника тепла по условиям снижения внутренней температуры воздуха в зданиях не ниже 12 °С без учета внутренних тепловыделений рассчитывается в соответствии с (4) по формуле:

$$\tau_a^{i\delta i} = -65 \ln \frac{12 - t_{i,i}^{\delta}}{21 - t_{i,i}^{\delta}},$$

где  $\beta = 65$  час – коэффициент тепловой аккумуляции здания. Он зависит от толщины стен, коэффициента теплопередачи и коэффициента остекления (в расчетах взят для кирпичного здания);

21°C – начальная внутренняя температура воздуха в отапливаемых помещениях;

12°C – конечная внутренняя температура воздуха в отключаемых помещениях;

$t_{н.о.}^p$  - расчетная наружная температура для расчета отопления, равна -39°C

$$\tau^{norm} = 10,6 \text{ часа}$$

Для обеспечения внутренних температур воздуха в жилых зданиях не ниже 12°C необходимо чтобы нормированное время отключения было не больше нормированного времени восстановления, которое определяется диаметром аварийного участка сети и составом аварийно-восстановительной бригады

Для расчета максимального диаметра трубопровода, время восстановления которого не превышало бы допустимое время остывания помещений до температуры 12°C, использована методика, предложенная профессором Е.Я. Соколовым для расчета времени восстановления поврежденного участка трубопровода

$$\tau_{e}^{norm} = 1,82 + 24,3 \times d \text{ [часов]},$$

где  $d$  - внутренний диаметр участка, м;

$$d = \frac{10,6 - 1,82}{24,3} = 0,361$$

$$d = 361 \text{ мм}$$

Далее для определения вероятности отказа находится такой интервал повторяемости наружных температур, при которых время восстановления элемента сети с показателем безотказной работы ниже нормативного будет больше, чем время остывания внутреннего воздуха до температуры +12°C.

**Таблица 22**

**Расчет времени выстывания поврежденного участка.**

<b>Диаметр трубопроводов, мм</b>	<b>Время восстановления поврежденного участка трубопровода, ч</b>
89	3,98
57	3,21

Далее представлен расчет наружных температур и продолжительности их стояния при полном отключении потребителей. Продолжительность стояния температуры наружного воздуха принимается согласно «Строительная климатология. Справочное пособие к СНиП 23-01-99».

**Таблица 23**

**Расчет наружных температур и продолжительности их стояния при полном отключении потребителей**

Диаметр поврежденного участка, мм	Время восстановления поврежденного участка, ч	Температуры наружного воздуха, °С	Продолжительность стояния, ч	Доля отопительного периода
89	3,98	<-41	9	0,0016
57	3,21	<-41	9	0,0016

Из таблицы видно, что диапазоны температур наружного воздуха, при которых будут обеспечены температуры в отапливаемых помещениях не ниже 12°С, ограничены со стороны низких температур, так для всех представленных диаметров допустимое время полного отключения потребителей, равное времени восстановления поврежденного участка на всем диапазоне температур до -41°С меньше нормируемого, т.е. отказа сети не будет. В связи с этим параметры потока отказов  $\lambda$  полностью приводиться не будут.

В соответствии с (3) параметр потока отказов для тепловых сетей принят равным  $\lambda=0,05$  1/год\*км для одной трубы. Для с. Федосиха продолжительность отопительного сезона составляет 5520 часов или 0,63 года. Т.е. за отопительный период расчетная величина потока отказов составит  $\lambda=0,05*0,63=0,0315$  на 1 км для одной трубы. В зависимости от доли отопительного сезона и длины участка тепловой сети величина потока изменяется, но не превышает значения  $5,96*10^{-4}$ . Следовательно, самая низкая вероятность безотказной работы равна 0,99941 (вероятность отказа – 0,00059 соответственно). Для остальных участков значения вероятности безотказной работы еще больше (вероятность отказа – меньше). Что еще раз подтверждает расчеты, приведенные выше, т.е. отказа тепловой сети не будет.

**2.10. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию, техническое перевооружение и (или) модернизацию**

Учитывая низкие доходы населения, небольшое количество потребителей, большую протяженность сетей, жесткость регулирования тарифа на теплоснабжение (рост тарифа не более уровня инфляции), установление тарифа, который бы мог привести к окупаемости инвестиции за счёт пользователей не возможно. Поэтому основным источником инвестиций будут являться бюджеты всех уровней.



## 2.11. Индикаторы развития систем теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения

В данном разделе рассматриваются существующие и перспективные значения индикаторов развития систем теплоснабжения, а в ценовых зонах теплоснабжения также рассматриваются целевые значения ключевых показателей, отражающих результаты внедрения целевой модели рынка тепловой энергии и результаты их достижения, а также существующие и перспективные значения целевых показателей реализации схемы теплоснабжения поселения, городского округа, подлежащие достижению каждой единой теплоснабжающей организацией, функционирующей на территории такого поселения.

В рамках данной схемы теплоснабжения индикаторы развития систем теплоснабжения в зоне действия котельных не представлены.

## 2.12. Ценовые (тарифные) последствия

Услуги по теплоснабжению оказывает МУП Коченевского района «Единый расчетный центр». В таблице 11 представлена динамика тарифов МУП Коченевского района «Единый расчетный центр» на тепловую энергию за 2015-2020 г. На рисунке 1 представлена динамика тарифов МУП Коченевского района «Единый расчетный центр» на тепловую энергию за 2014-2020 г.

Таблица 24

Динамика тарифов МУП Коченевского района «Единый расчетный центр» 2014-2020 гг.

Период действия тарифа	Тариф, руб./Гкал
01.07.2014-30.06.2015	1530,9
01.07.2015-30.06.2016	1607,81
01.07.2016-30.06.2017	1650,53
01.07.2017-30.06.2018	1716,55
01.07.2018-30.06.2019	1768,04
01.07.2019-30.06.2020	1824,62

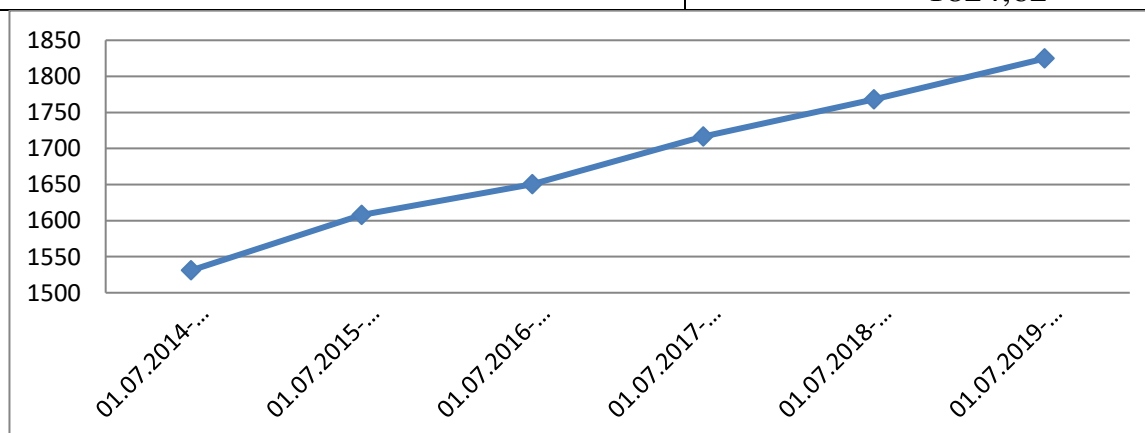


Рисунок 6

Динамика тарифов

МУП Коченевского района «Единый расчетный центр» 2014-2020 гг.

## 2.13. Реестр единых теплоснабжающих организаций

В соответствии со статьей 4 (пункт 2) Федерального закона от 27 июля 2010 г. № 190-ФЗ "О теплоснабжении" Правительство Российской Федерации сформировало новые Правила организации теплоснабжения. В правилах, утвержденных Постановлением Правительства РФ, предписаны права и обязанности теплоснабжающих и теплосетевых организаций, иных владельцев источников тепловой энергии и тепловых сетей, потребителей тепловой энергии в сфере теплоснабжения. Из условий повышения качества обеспечения населения тепловой энергией в них предписана необходимость организации единых теплоснабжающих организаций (ЕТО). При разработке схемы теплоснабжения предусматривается включить в нее обоснование соответствия организации, предлагаемой в качестве единой теплоснабжающей организации, требованиям, установленным Постановлениями Правительства от 22 февраля 2012 г. № 154 и от 8 августа 2012 г. №808. 11.1.

*а) Основные положения по обоснованию ЕТО*

Основные положения по организации ЕТО в соответствии с Правилами заключаются в следующем:

1. Статус единой теплоснабжающей организации присваивается теплоснабжающей и (или) теплосетевой организации решением федерального органа исполнительной власти (Министерством энергетики Правительства РФ) при утверждении схемы теплоснабжения города.

2. Так как в с. Федосиха существуют одна система теплоснабжения, уполномоченные органы вправе определить единую теплоснабжающую организацию.

3. Для присвоения организации статуса единой теплоснабжающей организации на территории города лица, владеющие на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями, подают в уполномоченный орган в течение одного месяца с даты опубликования (размещения) в установленном порядке проекта схемы теплоснабжения, а также с даты опубликования (размещения) сообщения заявку на присвоение организации статуса единой теплоснабжающей организации с указанием зоны ее деятельности. К заявке прилагается бухгалтерская отчетность, составленная на последнюю отчетную дату перед подачей заявки, с отметкой налогового органа о ее принятии.

Уполномоченные органы обязаны в течение 3 рабочих дней с даты окончания срока для подачи заявок разместить сведения о принятых заявках на официальном сайте города.

4. В случае если в отношении одной зоны деятельности единой теплоснабжающей организации подана 1 заявка от лица, владеющего на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями в соответствующей зоне деятельности единой теплоснабжающей организации, то статус единой теплоснабжающей организации присваивается указанному лицу. В случае если в отношении одной зоны деятельности единой теплоснабжающей организации подано несколько заявок от лиц, владеющих на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями в соответствующей зоне деятельности единой теплоснабжающей организации, уполномоченный орган присваивает статус единой теплоснабжающей организации одной из них.

5. Критериями определения единой теплоснабжающей организации являются:

- владение на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии с наибольшей рабочей тепловой мощностью и (или) тепловыми сетями с наибольшей емкостью в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации;

- размер собственного капитала;

- способность в лучшей мере обеспечить надежность теплоснабжения в соответствующей системе теплоснабжения.

6. В случае если заявка на присвоение статуса единой теплоснабжающей организации подана организацией, которая владеет на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии с наибольшей рабочей тепловой мощностью и тепловыми сетями с наибольшей емкостью в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации, статус единой теплоснабжающей организации присваивается данной организации.

Показатели рабочей мощности источников тепловой энергии и емкости тепловых сетей определяются на основании данных схемы (проекта схемы) теплоснабжения города.

7. В случае если заявки на присвоение статуса единой теплоснабжающей организации поданы от организации, которая владеет на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии с наибольшей рабочей тепловой мощностью, и от организации, которая владеет на праве собственности или ином законном основании тепловыми сетями с наибольшей емкостью в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации, статус единой теплоснабжающей организации присваивается той организации из указанных, которая имеет наибольший размер собственного капитала. В случае если размеры собственных капиталов этих организаций различаются не более чем на 5 процентов, статус единой теплоснабжающей организации присваивается организации, способной в лучшей мере обеспечить надежность теплоснабжения в соответствующей системе теплоснабжения.

Размер собственного капитала определяется по данным бухгалтерской отчетности, составленной на последнюю отчетную дату перед подачей заявки на присвоение организации статуса единой теплоснабжающей организации с отметкой налогового органа о ее принятии.

8. Способность в лучшей мере обеспечить надежность теплоснабжения в соответствующей системе теплоснабжения определяется наличием у организации технических возможностей и квалифицированного персонала по наладке, мониторингу, диспетчеризации, переключениям и оперативному управлению гидравлическими и температурными режимами системы теплоснабжения и обосновывается в схеме теплоснабжения.

9. В случае если организациями не подано ни одной заявки на присвоение статуса единой теплоснабжающей организации, статус единой теплоснабжающей организации присваивается организации, владеющей в соответствующей зоне деятельности источниками тепловой энергии с наибольшей рабочей тепловой мощностью и (или) тепловыми сетями с наибольшей тепловой емкостью.

10. Единая теплоснабжающая организация при осуществлении своей деятельности обязана:

- заключать и исполнять договоры теплоснабжения с любыми обратившимися к ней потребителями тепловой энергии, теплопотребляющие установки которых находятся в данной системе теплоснабжения при условии соблюдения указанными

потребителями выданных им в соответствии с законодательством о градостроительной деятельности технических условий подключения к тепловым сетям;

- заключать и исполнять договоры поставки тепловой энергии (мощности) и (или) теплоносителя в отношении объема тепловой нагрузки, распределенной в соответствии со схемой теплоснабжения;

- заключать и исполнять договоры оказания услуг по передаче тепловой энергии, теплоносителя в объеме, необходимом для обеспечения теплоснабжения потребителей тепловой энергии с учетом потерь тепловой энергии, теплоносителя при их передаче.

11. В проекте схемы теплоснабжения должны быть определены границы зон деятельности единой теплоснабжающей организации (организаций). Границы зоны (зон) деятельности единой теплоснабжающей организации (организаций) определяются границами системы теплоснабжения. Они могут быть изменены в следующих случаях:

- подключение к системе теплоснабжения новых теплопотребляющих установок, источников тепловой энергии или тепловых сетей, или их отключение от системы теплоснабжения;

- технологическое объединение или разделение систем теплоснабжения.

Сведения об изменении границ зон деятельности единой теплоснабжающей организации, а также сведения о присвоении другой организации статуса единой теплоснабжающей организации подлежат внесению в схему теплоснабжения при ее актуализации.

На сегодняшний день, система теплоснабжения с. Федосиха обеспечивается услугами МУП Коченевского района «Единый расчетный центр». В настоящее время МУП Коченевского района «Единый расчетный центр» отвечает всем требованиям критериев по определению единой теплоснабжающей организации:

1. Владеет на праве собственности источником тепловой энергии.

2. Надежно обеспечивает теплоснабжение с. Федосиха имея. технические возможности и квалифицированный персонал по наладке, мониторингу, диспетчеризации, переключениям и оперативному управлению гидравлическими режимами.

3. МУП Коченевского района «Единый расчетный центр» согласно требованиям критериев по определению единой теплоснабжающей организации при осуществлении своей деятельности фактически исполняют обязанности теплоснабжающей организации:

- заключает и надлежаще исполняет договоры теплоснабжения со всеми обратившимися к ним потребителями тепловой энергии в своей зоне деятельности;

- осуществляет контроль режимов потребления тепловой энергии в зоне своей деятельности;

- планирует осуществлять мониторинг реализации схемы теплоснабжения и подавать в орган, утвердивший схему теплоснабжения, отчеты о реализации, включая предложения по актуализации схемы теплоснабжения.

Таким образом, на основании критериев определения единой теплоснабжающей организации, установленных в проекте правил организации теплоснабжения, утверждаемых Правительством Российской Федерации, предлагается определить единой теплоснабжающей организацией Федосихинского сельсовета МУП Коченевского района «Единый расчетный центр». Других предложений по единой теплоснабжающей организации нет.



## 2.14. СЦЕНАРИИ РАЗВИТИЯ АВАРИЙ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ С МОДЕЛИРОВАНИЕМ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ТАКИХ СИСТЕМ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПРИ ОТКАЗЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ И ПРИ АВАРИЙНЫХ РЕЖИМАХ

Перечень возможных сценариев развития аварий в системах теплоснабжения

Возможные сценарии развития аварий в системах теплоснабжения:

- выход из строя всех насосов сетевой группы;
- прекращение подачи природного газа (авария на наружном газопроводе);
- порыв на тепловых сетях, аварийный останов котлов, аварийный останов насосов сетевой группы, человеческий фактор.

Таблица № 1 «Риски возникновения аварий, масштабы и последствия»

Вид аварии	Возможная причина возникновения аварии	Масштаб аварии и последствия	Уровень реагирования
Остановка котельной	Выход из строя всех насосов сетевой группы	Прекращение циркуляции воды в системах отопления потребителей, понижение напора и температуры в зданиях и домах, размораживание тепловых сетей и отопительных батарей	Муниципальный, локальный
Кратковременное нарушение теплоснабжения объектов жилищно-коммунального хозяйства, социальной сферы	Порыв на тепловых сетях, аварийная остановка котлов, аварийная остановка насосов сетевой группы, человеческий фактор	Прекращение циркуляции воды в систему потребителей, температуры и напора в зданиях и домах	Локальный

Сценарии развития аварий в системах теплоснабжения села Федосиха с моделированием гидравлических режимов работы систем. Сценарии развития аварий в системах теплоснабжения

Таблица №2 «План действий при выходе из строя сетевого насоса, переход на резервный насос»

№ п/п	Порядок действий	Место	Ответственный
1	2	3	
1	Закрывает входную и выходную ЗРА вышедшего из строя сетевого насоса.	Котельная	Ответственное должностное лицо
2	Обесточивает вышедший из строя сетевой насос; Подает электропитание на электродвигатель резервного сетевого насоса	Котельная	Ответственное должностное лицо
3	Открывает входную и выходную ЗРА резервного сетевого насоса; Запускает резервный сетевой насос в работу.	Котельная	Ответственное должностное лицо
4	После запуска резервного сетевого насоса оператор котельной производит розжиг котла согласно производственной инструкции	Котельная	Ответственное должностное лицо
5	Докладывает ответственному о переходе на резервный сетевой насос и восстановлении режима работы котельной	Котельная	Ответственное должностное лицо

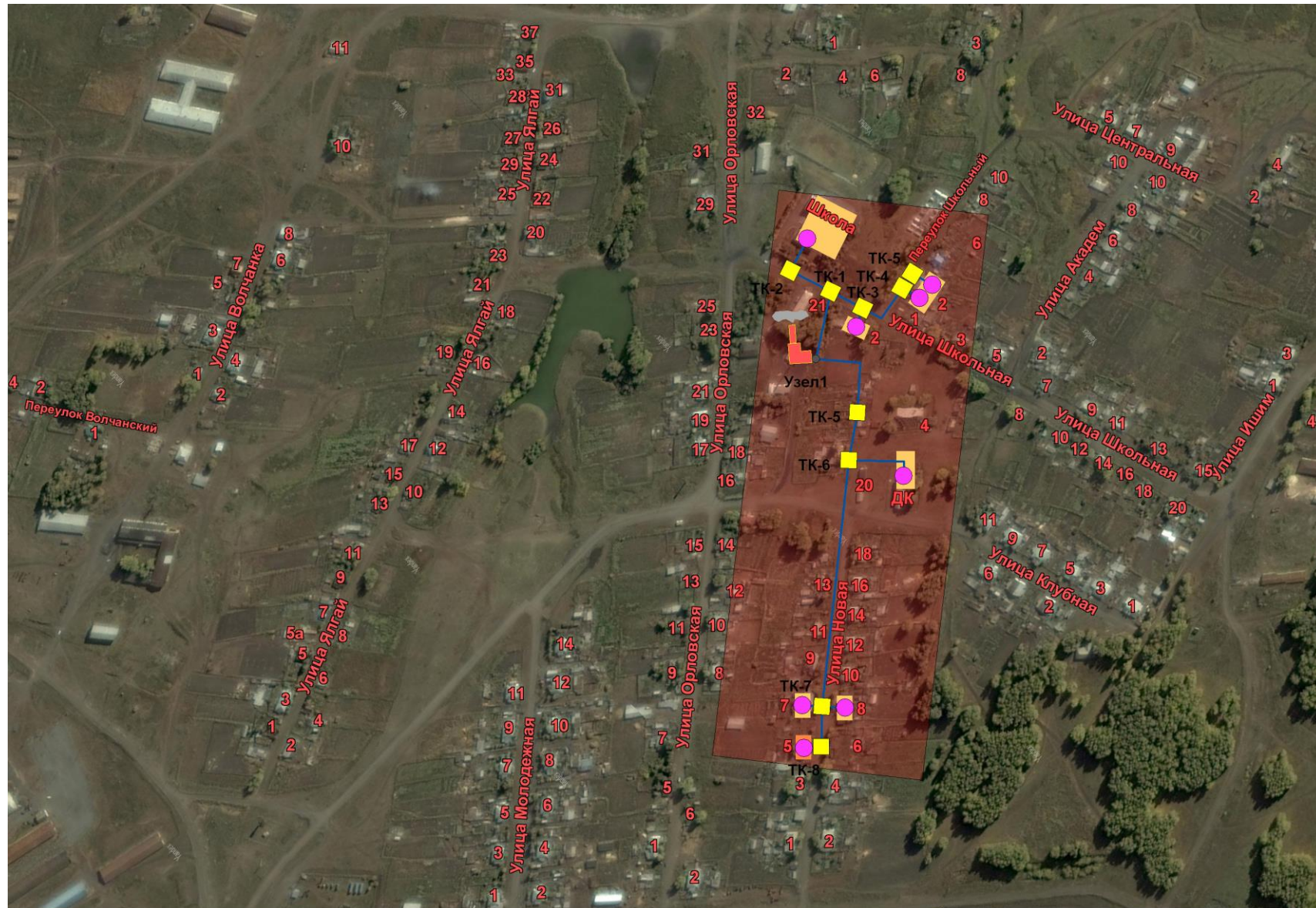
Таблица №3 «План действий при технологическом нарушении (аварии, повреждении) на магистральных теплотрассах»

№ п/п	Порядок действий	ответственный	примечание
1	Поиск места повреждения.	Ремонтный персонал	
2	Отключение теплоснабжения – перекрытие задвижек на магистральном трубопроводе из задвижек на ответвлениях от магистрали	Ремонтный персонал	
3	Демонтаж изоляции поврежденного участка	Ремонтный персонал	
4	Снятие заглушек спускников - слив теплоносителя	Ремонтный персонал	
5	Подготовка к сварочным работам, операция на трубе, откачка воды из труб	Ремонтный персонал	

6	Сварочные работы, устранение течи	Ремонтный персонал	
7	Установка заглушек на спускниках	Ремонтный персонал	
8	Включение теплоснабжения, подача теплоносителя - открытие задвижек на магистральном трубопроводе и задвижек на ответвлениях от магистрали	Ремонтный персонал	
9	Монтаж изоляции восстановленного участка	Ремонтный персонал	
10	Включение теплоснабжения, подача теплоносителя - открытие задвижек на магистральном трубопроводе и задвижек на ответвлениях от магистрали	Ремонтный персонал	



# Приложение 1



## ПРИЛОЖЕНИЕ 2 ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Таблица 1

Расчетные тепловые нагрузки потребителей с. Федосиха

№ п/п	Адрес узла ввода	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/ч
1	Школа	0,1875
2	Пер. Школьный 6	0,0047
3	Пер. Школьный 2\2	0,00526
4	Пер. Школьный 2\1	0,00515
5	Ул. Школьная 2	0,0082
6	Ул. Школьная 4	0,01721
7	ДК	0,0624
8	Ул.Новая 8	0,00802
9	Ул.Новая 7	0,00626
10	Ул.Новая 5	0,00568
11	Ул.Новая 6	0,00679
	<b>Общая тепловая нагрузка:</b>	<b>0,31717</b>

**Таблица 2****Характеристика трубопроводов тепловых сетей села Федосиха.**

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Вид прокладки тепловой сети
Котельная	Узел1	72,5	0,089	0,089	Подземная бесканальная
ТК-6	ТК-7	243,2	0,089	0,089	Подземная бесканальная
Узел1	ТК-5	49,0	0,089	0,089	Подземная бесканальная
ТК-5	Ул. Школьная 4	46,2	0,05	0,05	Подземная бесканальная
ТК-5	ТК-6	47,7	0,089	0,089	Подземная бесканальная
ТК-6	ДК	62,5	0,05	0,05	Подземная бесканальная
ТК-7	Ул.Новая 8	18,2	0,05	0,05	Подземная бесканальная
ТК-7	Ул.Новая 7	17,5	0,05	0,05	Подземная бесканальная
ТК-7	ТК-8	39,2	0,089	0,089	Подземная бесканальная
ТК-8	Ул.Новая 6	18,6	0,05	0,05	Подземная бесканальная
ТК-8	Ул.Новая 5	16,7	0,05	0,05	Подземная бесканальная
Узел1	ТК-1	48,2	0,089	0,089	Подземная бесканальная
ТК-3	ТК-4	35,7	0,089	0,089	Подземная бесканальная
ТК-4	Пер. Школьный 2\1	13,4	0,05	0,05	Подземная бесканальная
ТК-4	ТК-5	17,6	0,089	0,089	Подземная бесканальная
ТК-5	Пер. Школьный 2\2	13,2	0,05	0,05	Подземная бесканальная
ТК-5	Пер. Школьный 6	73,6	0,05	0,05	Подземная бесканальная

<b>Наименование начала участка</b>	<b>Наименование конца участка</b>	<b>Длина участка, м</b>	<b>Внутренний диаметр подающего трубопровода, м</b>	<b>Внутренний диаметр обратного трубопровода, м</b>	<b>Вид прокладки тепловой сети</b>
ТК-3	Ул. Школьная 2	19,5	0,05	0,05	Подземная бесканальная
ТК-1	ТК-3	80,1	0,089	0,089	Подземная бесканальная
ТК-2	Школа	35,5	0,089	0,089	Подземная бесканальная
ТК-1	ТК-2	43,2	0,089	0,089	Подземная бесканальная

Таблица 3

## Расчетные данные по потребителям тепловой сети с. Федосиха

№ п/п	Адрес узла ввода	Температура сетевой воды в под. тр-де, °С	Температура сетевой воды в обр. тр-де, °С	Расход сетевой воды на СО, т/ч	Диаметр шайбы на под. тр-де перед СО, мм	Количество шайб на под. тр-де перед СО, шт	Диаметр шайбы на обр. тр-де после СО, мм	Количество шайб на обр. тр-де после СО, шт	Потери напора на шайбе под.тр-да перед СО, м	Потери напора на шайбе обр.тр-да после СО, м	Потери напора на шайбе обр.тр-да после СО, м	Располагаемый напор на вводе потребителя, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м	Время прохождения воды от источника, мин	Путь, пройденный от источника, м
1	Школа	93	68,4	7,5	17	1	0	0	6,7	0,0	7,7	56,4	48,6	6,4	6,7	199,4
2	Пер. Школьный 6	54,5	37,9	0,19	3,1	2	3,1	1	8,3	3,9	13,2	59,1	45,9	105,0	8,3	327,7
3	Пер. Школьный 2\2	75,3	57,4	0,251	4,2	2	4,2	1	9,8	2,0	13,2	59,1	45,9	69,2	9,8	267,3
4	Пер. Школьный 2\1	78	59,1	0,238	3,9	2	3,9	1	9,5	2,5	13,2	59,1	45,9	55,8	9,5	250
5	Ул. Школьная 2	81,9	58,8	0,316	3	1	0	0	12,3	0,0	13,2	59,1	45,9	38,2	12,3	220,3
6	Ул. Школьная 4	88,3	64,5	0,685	4,4	1	0	0	12,5	0,0	13,5	59,3	45,7	13,0	12,5	167,7
7	ДК	90,2	65,8	2,456	8,5	1	0	0	11,6	0,0	12,5	58,8	46,2	13,3	11,6	231,8
8	Ул.Новая 8	68	48,3	0,318	3	1	0	0	12,5	0,0	13,5	59,2	45,8	96,1	12,5	430,7
9	Ул.Новая 7	67,2	47,5	0,245	3,3	2	0	0	12,5	0,0	13,5	59,2	45,8	97,6	12,5	429,9
10	Ул.Новая 5	61,7	43,3	0,225	3	2	0	0	12,5	0,0	13,5	59,2	45,8	125,6	12,5	468,4
11	Ул.Новая 6	62	43,6	0,27	3,8	2	0	0	12,5	0,0	13,5	59,2	45,8	125,0	12,5	470,3

Таблица 4

## Расчетные данные по участкам тепловой сети с. Федосиха

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр.тр-де, мм/м	Тепловые потери в подающем трубопроводе, ккал/ч	Тепловые потери в обратном трубопроводе, ккал/ч	Температура в начале участка под.тр-да, °С	Температура в конце участка под.тр-да, °С	Температура в начале участка обр.тр-да, °С	Температура в конце участка обр.тр-да, °С
Котельная	Узел1	72,5	0,089	0,089	14,4	-14,4	0,852	0,846	11,7	11,7	7436,2	3181,1	95,0	94,5	65,5	65,3
ТК-6	ТК-7	243,2	0,089	0,089	1,0	-1,0	0,016	0,016	0,1	0,1	22910,1	7447,1	92,0	70,1	41,5	34,3
Узел1	ТК-5	49,0	0,089	0,089	4,1	-4,1	0,052	0,052	1,0	1,0	5018,6	2004,2	94,5	93,3	55,8	55,3
ТК-5	Ул. Школьная 4	46,2	0,05	0,05	0,7	-0,7	0,028	0,028	0,6	0,6	3837,2	1669,2	93,3	87,6	63,7	61,2
ТК-5	ТК-6	47,7	0,089	0,089	3,5	-3,5	0,035	0,035	0,7	0,7	4552,8	1927,5	93,3	92,0	55,3	54,7
ТК-6	ДК	62,5	0,05	0,05	2,4	-2,4	0,475	0,474	7,5	7,5	5133,6	2316,9	92,0	89,8	65,3	64,3
ТК-7	Ул.Новая 8	18,2	0,05	0,05	0,3	-0,3	0,002	0,002	0,1	0,1	1133,0	493,3	70,1	66,5	46,9	45,3
ТК-7	Ул.Новая 7	17,5	0,05	0,05	0,2	-0,2	0,001	0,001	0,1	0,1	1088,3	466,4	70,1	65,6	46,0	44,1
ТК-7	ТК-8	39,2	0,089	0,089	0,5	-0,5	0,001	0,001	0,0	0,0	2799,9	1123,4	70,1	64,4	40,1	37,8
ТК-8	Ул.Новая 6	18,6	0,05	0,05	0,3	-0,3	0,002	0,002	0,1	0,1	1085,9	455,8	64,4	60,3	42,0	40,3
ТК-8	Ул.Новая 5	16,7	0,05	0,05	0,2	-0,2	0,001	0,001	0,1	0,1	974,7	406,6	64,4	60,0	41,7	39,9
Узел1	ТК-1	48,2	0,089	0,089	10,3	-10,3	0,306	0,308	6,0	5,9	4931,2	2164,0	94,5	94,0	69,9	69,6
ТК-3	ТК-4	35,7	0,089	0,089	0,7	-0,7	0,001	0,001	0,0	0,0	3044,8	1244,4	85,4	80,8	46,2	44,3
ТК-4	Пер. Школьный 2\1	13,4	0,05	0,05	0,2	-0,2	0,001	0,001	0,1	0,1	952,9	432,1	80,8	76,7	57,7	55,8

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр.тр-де, мм/м	Тепловые потери в подающем трубопроводе, ккал/ч	Тепловые потери в обратном трубопроводе, ккал/ч	Температура в начале участка под.тр-да, °С	Температура в конце участка под.тр-да, °С	Температура в начале участка обр.тр-да, °С	Температура в конце участка обр.тр-да, °С
ТК-4	ТК-5	17,6	0,089	0,089	0,4	-0,4	0	0	0,0	0,0	1427,4	577,2	80,8	77,5	42,3	41,0
ТК-5	Пер. Школьный 2\2	13,2	0,05	0,05	0,2	-0,2	0,001	0,001	0,1	0,1	884,8	410,7	77,5	73,9	55,9	54,2
ТК-5	Пер. Школьный 6	73,6	0,05	0,05	0,2	-0,2	0,003	0,003	0,0	0,0	4924,1	1511,5	77,5	51,0	34,7	26,5
ТК-3	Ул. Школьная 2	19,5	0,05	0,05	0,3	-0,3	0,003	0,003	0,1	0,1	1448,8	643,8	85,4	80,7	57,4	55,3
ТК-1	ТК-3	80,1	0,089	0,089	-1,0	1,0	0,005	0,005	0,1	0,1	8393,2	2926,0	94,0	85,4	47,8	44,8
ТК-2	Школа	35,5	0,089	0,089	9,3	-9,3	0,184	0,183	4,9	4,9	3774,6	1615,4	93,5	93,1	72,9	72,7
ТК-1	ТК-2	43,2	0,089	0,089	9,3	-9,3	0,211	0,228	4,9	4,9	4527,5	1968,0	94,0	93,5	72,7	72,5