

Муниципальное образование город Кохма

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
Г. КОХМА
НА ПЕРИОД ДО 2042 ГОДА
(актуализация на 2025 г.)**

Том 2. Обосновывающие материалы

Глава 5. Мастер-план развития систем теплоснабжения

ШИФР 001.33.2.СТ-ОМ.005.00

Москва, 2024 г.

Состав документов

Наименование документа	ШИФР
Схема теплоснабжения МО г. Кохма на период до 2042 года. Том 1. Утверждаемая часть	001.33.2.СТ-УЧ.001.00
Схема теплоснабжения МО г. Кохма на период до 2042 года. Том 2. Обосновывающие материалы	
Глава 1. Книга 1. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения (части 1-4)	001.33.2.СТ-ОМ.001.01
Глава 1. Книга 2. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения (части 5-7)	001.33.2.СТ-ОМ.001.02
Глава 1. Книга 3. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения (части 8-13)	001.33.2.СТ-ОМ.001.03
Глава 2. Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения	001.33.2.СТ-ОМ.002.00
Глава 3. Электронная модель системы теплоснабжения	001.33.2.СТ-ОМ.003.00
Глава 4. Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей	001.33.2.СТ-ОМ.004.00
Глава 5. Мастер-план развития систем теплоснабжения	001.33.2.СТ-ОМ.005.00
Глава 6. Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах	001.33.2.СТ-ОМ.006.00
Глава 7. Предложения по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации источников тепловой энергии	001.33.2.СТ-ОМ.007.00
Глава 8. Предложения по строительству, реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей	001.33.2.СТ-ОМ.008.00
Глава 9. Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения	001.33.2.СТ-ОМ.009.00
Глава 10. Перспективные топливные балансы	001.33.2.СТ-ОМ.010.00
Глава 11. Оценка надежности теплоснабжения	001.33.2.СТ-ОМ.011.00
Глава 12. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию, техническое перевооружение и (или) модернизацию	001.33.2.СТ-ОМ.012.00
Глава 13. Индикаторы развития систем теплоснабжения	001.33.2.СТ-ОМ.013.00
Глава 14. Ценовые (тарифные) последствия	001.33.2.СТ-ОМ.014.00
Глава 15. Реестр единых теплоснабжающих организаций	001.33.2.СТ-ОМ.015.00
Глава 16. Реестр мероприятий схемы теплоснабжения	001.33.2.СТ-ОМ.016.00
Глава 17. Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения	001.33.2.СТ-ОМ.017.00

Наименование документа	ШИФР
Глава 18. Сводный том изменений, выполненных в доработанной и (или) актуализированной схеме теплоснабжения	001.33.2.СТ-ОМ.018.00
Глава 19. Оценка экологической безопасности теплоснабжения	001.33.2.СТ-ОМ.019.00

Содержание

1. Общие положения	6
2. Описание изменений в плане развития систем теплоснабжения за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения	7
3. Варианты развития системы теплоснабжения	8
4. Техничко-экономическое сравнение вариантов перспективного развития систем теплоснабжения МО г. Кохма	15
5. Обоснование выбора приоритетного варианта перспективного развития систем теплоснабжения	21

Перечень таблиц

Табл. 3.1. Варианты развития систем теплоснабжения МО г. Кохма	9
Табл. 3.2. Температурные графики отпуска тепла с горячей водой от источников теплоснабжения	12
Табл. 4.1. Расчет экономической эффективности сценария 1 развития систем теплоснабжения ЕТО №1 филиал «Владимирский» ПАО «Т Плюс»	16
Табл. 4.2. Расчет экономической эффективности сценария 2 развития систем теплоснабжения ЕТО №1 филиал «Владимирский» ПАО «Т Плюс»	16
Табл. 4.3. Расчет экономической эффективности сценария 1 развития систем теплоснабжения ЕТО № 2 ООО «Ивановская тепловая электростанция»	16
Табл. 4.4. Расчет экономической эффективности сценария 2 развития систем теплоснабжения ЕТО № 2 ООО «Ивановская тепловая электростанция»	17
Табл. 4.5. Расчет экономического эффекта для населения от установки ИТП с закрытием схемы ГВС в зоне действия ЕТО № 1	20

1. Общие положения

Мастер-план развития систем теплоснабжения выполняется для формирования варианта развития систем теплоснабжения МО г. Кохма, на основе утвержденной схемы теплоснабжения и с учетом изменений в планах развития МО г. Кохма. Разработка варианта развития систем теплоснабжения, включенного в мастер-план, базируется на условии надежного и эффективного обеспечения спроса на тепловую мощность и тепловую энергию существующих и перспективных потребителей, определенных в соответствии с прогнозом развития строительных фондов МО г. Кохма.

2. Описание изменений в плане развития систем теплоснабжения за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения

За период, предшествующий настоящей актуализации схемы теплоснабжения МО г. Кохма, в плане развития систем теплоснабжения произошли следующие изменения:

- актуализирован проект по переключению потребителей централизованного теплоснабжения котельной ООО «Крайтекс Ресурс» в части вывода указанной котельной из эксплуатации;
- добавлен проект по пересмотру графика температур теплоносителя и его расхода в открытых системах теплоснабжения (горячего водоснабжения).

Проект по выводу из эксплуатации котельной ООО «Крайтекс Ресурс» с переключением потребителей централизованного теплоснабжения данной котельной к иным источникам претерпел единственное изменение. Переключение потребителей централизованного теплоснабжения котельной ООО «Крайтекс Ресурс» реализовывается в соответствии со сценарием, принятым в утвержденной схеме теплоснабжения МО г. Кохма. Однако котельная ООО «Крайтекс Ресурс» планируется к выводу из системы централизованного теплоснабжения, а не к выводу из эксплуатации.

3. Варианты развития системы теплоснабжения

За период, предшествующий настоящей актуализации схемы теплоснабжения МО г. Кохма, в плане развития систем теплоснабжения произошли изменения, указанные в разделе 2 настоящей Главы.

В Табл. 3.1 представлены варианты развития системы теплоснабжения МО г. Кохма в соответствии с изменениями, произошедшими за период актуализации.

Табл. 3.1. Варианты развития систем теплоснабжения МО г. Кохма

Суть раздела	Вариантные решения	Изменение, решение	Основание	Годы реализации
Решение по подключению объектов перспективной застройки	Сценарий 1. Подключение объектов перспективной застройки преимущественно к индивидуальным источникам тепловой энергии	Сохранен	К реализации принят сценарий 2	2024-2042
	Сценарий 2. Подключение объектов перспективной застройки преимущественно к источникам комбинированной выработки тепловой и электрической энергии, а также к существующим котельным			
Решение по теплоснабжению потребителей по адресу г. Кохма, ул. Октябрьская, 20А	Сценарий 1. Сохранение существующей схемы теплоснабжения от котельной ООО «Крайтекс Ресурс»	Актуализирован	К реализации принят сценарий 2	2023-2025
	Сценарий 2. Переключение потребителей по адресу г. Кохма, ул. Октябрьская, 20А от котельной ООО «Крайтекс Ресурс» на ИвТЭЦ-3 (ИвТЭЦ-2 в летний период)			
Решение по теплоснабжению потребителей по адресу г. Кохма, ул. Ивановская, 18	Сценарий 1. Сохранение существующей схемы теплоснабжения от ИвТЭЦ-3 (ИвТЭЦ-2 в летний период)	Сохранен	К реализации принят сценарий 2	2024-2025
	Сценарий 2. Переключение потребителей по адресу г. Кохма, ул. Ивановская, 18 с ИвТЭЦ-3 (ИвТЭЦ-2 в летний период) на котельную ООО «Ивановская тепловая электростанция»			
Решение по реконструкции тепловых сетей с превышенным сроком эксплуатации	Сценарий 1. Реконструкция тепловых сетей с превышенным сроком эксплуатации в объеме, предусмотренном схемой теплоснабжения, утвержденной на 2023 г.	Сохранен	К реализации принят сценарий 2	2024-2042
	Сценарий 2. Реконструкция тепловых сетей с превышенным сроком эксплуатации в зоне деятельности ЕТО № 1 филиал «Владимирский» ПАО «Т Плюс» в среднегодовом объеме не менее 3% от общей материальной характеристики тепловых сетей			
Решение по пересмотру графика температур теплоносителя и его расхода в открытых системах теплоснабжения (ГВС)	Сценарий 1. Сохранение существующей схемы теплоснабжения.	Добавлен	К реализации принят сценарий 2	2024-2025
	Сценарий 2. Изменение параметров температурного графика в части открытых систем теплоснабжения (ГВС)			

Описание основных мероприятий сценария 1

В настоящее время единственным потребителем тепловой энергии жилого фонда котельной «Крайтекс Ресурс» является многоквартирный дом по адресу г. Кохма, ул. Октябрьская, 20А.

Котельная ООО «Крайтекс Ресурс» продолжает работу на нужды МКД по адресу г. Кохма, ул. Октябрьская, 20А до конца отопительного сезона 2023-2024 гг. При этом необходимо строительство ЦТП на границе балансовой принадлежности тепловых сетей МУПП ЖКХ «Кохмабытсервис» и тепловых сетей филиала «Владимирский ПАО «Т Плюс» в 2024 г.

В 2023 г. филиал «Владимирский» ПАО «Т Плюс» выполнил мероприятия по строительству тепловой сети в целях переключения МКД по адресу г. Кохма, ул. Октябрьская, 20А на сети централизованного теплоснабжения от источника ИвТЭЦ-3 (ИвТЭЦ-2 в летний период). Строительство ЦТП на границе балансовой принадлежности тепловых сетей МУПП ЖКХ «Кохмабытсервис» и тепловых сетей филиала «Владимирский ПАО «Т Плюс» планируется выполнить в 2024 г.

Подробно мероприятия по реконструкции тепловых сетей представлены в Главе 8 «Предложения по строительству и реконструкции сетей» Обосновывающих материалов.

Оценка финансовых потребностей для строительства и реконструкции тепловых сетей определены по «Укрупненным нормативам цены строительства. НЦС 81-02-13-2023. Сборник № 13. Наружные тепловые сети». Расчет стоимости строительства выполнен с учетом индексов-дефляторов МЭР на год реализации мероприятия. Окончательный перечень работ для указанных в таблицах мероприятий будет определен проектной документацией.

В соответствии с п. 86(1) Требований к схемам теплоснабжения, утвержденных Постановлением Правительства от 22.02.2012 № 154, в ценовой зоне теплоснабжения объем планируемых инвестиций на реализацию мероприятий в целом и по каждому году реализации указан справочно, в информационных целях. Фактический объем инвестиций может отклоняться от указанного в таблицах.

Общая протяженность тепловых сетей в двухтрубном исполнении, запланированных к реконструкции в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса до 2042 г., составит 10 724 м. Общая материальная характеристика тепловых сетей, запланированных к реконструкции в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса до 2042 г., составит 2 772,7 м² или 23,6% от общей материальной характеристики тепловых сетей в МО г. Кохма.

Описание основных мероприятий сценария 2

Сценарий 2 включает мероприятия сценария 1 и дополнительно предполагает:

– переключение потребителя по адресу г. Кохма, ул. Ивановская, 18 с ИвТЭЦ-3 (ИвТЭЦ-2 в летний период) на котельную ООО «Ивановская тепловая электростанция»;

– реконструкцию тепловых сетей с превышенным сроком эксплуатации в зоне деятельности ЕТО № 1 филиал «Владимирский» ПАО «Т Плюс» в среднегодовом объеме не менее 3% от общей материальной характеристики тепловых сетей.

По сравнению со сценарием 1 в сценарии 2 предлагается увеличить объемы мероприятий по реконструкции тепловых сетей, эксплуатируемых МУПП «ЖКХ Кохмабытсервис» и ООО «Контур-Т». Для финансирования мероприятий МУПП «ЖКХ Кохмабытсервис» предлагается рассмотреть возможность получения субсидий по постановлению Правительства РФ от 31.03.2023 №525, постановлению Правительства РФ от 08.12.2022 №2253, или постановлению Правительства РФ от 26.12.2015 №1451.

Оценка финансовых потребностей для строительства и реконструкции тепловых сетей определены по «Укрупненным нормативам цены строительства. НЦС 81-02-13-2023. Сборник № 13. Наружные тепловые сети». Расчет стоимости строительства выполнен с учетом индексов-дефляторов МЭР на год реализации мероприятия. Окончательный вид прокладки для указанных в таблицах мероприятий будет определен проектной документацией.

В соответствии с п. 86(1) Требований к схемам теплоснабжения, утвержденных Постановлением Правительства от 22.02.2012 № 154, в ценовой зоне теплоснабжения объем планируемых инвестиций на реализацию мероприятий в целом и по каждому году реализации указан справочно, в информационных целях. Фактический объем инвестиций может отклоняться от указанного в таблицах.

Общая протяженность тепловых сетей в двухтрубном исполнении, запланированных к реконструкции в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса до 2042 г., составит 20 019 м. Общая материальная характеристика тепловых сетей, запланированных к реконструкции в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса до 2042 г., составит 6 302,7 м² или 53,5% от общей материальной характеристики тепловых сетей в МО г. Кохма.

Проект по пересмотру графика температур теплоносителя и его расхода в открытых системах теплоснабжения (ГВС)

Передача тепловой энергии, теплоносителя – совокупность организационно и технологически связанных действий, обеспечивающих поддержание тепловых сетей в состоянии, соответствующем установленным техническими регламентами требованиям, прием, преобразование и доставку тепловой энергии, теплоносителя.

Режим теплоснабжения – установленные договором величины отпуска тепловой энергии (мощности) и параметры (расход; температура; давления) теплоносителя, обеспечивающие нормальную работу систем теплоснабжения. Режим теплоснабжения (температурный график; расход; давление) определяется на этапе проектирования источника тепловой энергии. Однако при изменении проектных условий в системе теплоснабжения – отношения суммарного среднечасового расхода теплоты на горячее водоснабжение к суммарному максимальному часовому расходу теплоты на отопление, расчетной температуры наружного воздуха, оборудования тепловых пунктов и т.п. – проектный режим должен быть откорректирован с учетом этих изменений и раз-

работан новый график температур сетевой воды. Температурный график каждого источника теплоснабжения ежегодно утверждается теплоснабжающими организациями по согласованию с Администрацией города и утвержденной схемой теплоснабжения.

Температурный график подающего трубопровода тепловой сети отопления – это зависимость температуры теплоносителя, подаваемого в тепловую сеть производителем тепла, от температуры наружного воздуха, и поддерживать его в трубопроводе подачи тепловой сети должен производитель тепла. Температурный график теплоносителя в обратном трубопроводе – это зависимость температуры, возвращаемой в тепловую сеть потребителем тепловой энергии, от температуры наружного воздуха, и поддерживать его должен потребитель. Т.е. температура теплоносителя – это функция, аргументом, т.е. независимой переменной которой, является температура наружного воздуха.

На источниках тепловой энергии г.о. Кохма осуществляется качественное регулирование отпуска тепловой энергии путем изменения температуры теплоносителя в подающем трубопроводе сетевой воды при сохранении постоянным количества (расхода) теплоносителя, циркулирующего в системе теплоснабжения. Изменение температуры теплоносителя в подающем трубопроводе осуществляется согласно определенным для каждого источника температурным графикам.

В соответствии с актуальной редакцией СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 составляет минут 29°C.

На Ивановской ТЭЦ-3 ПАО «Т Плюс» отпуск тепловой энергии осуществляется по температурному графику, представленному на Рис. 3.1.

Для систем теплоснабжения на базе муниципальных и ведомственных котельных, работающих в соответствии с температурным графиком 95-70°C, принятый температурный график является оптимальным и технически обоснованным по следующим причинам:

- простота конструкций систем теплоснабжения;
- приближенность потребителей к источникам тепловой энергии;
- малые подключенные нагрузки потребителей.

Существующие графики регулирования отпуска тепла с горячей водой в тепловую сеть для источников теплоснабжения с потребителями, подключенными по открытой схеме ГВС, приведены в Табл. 3.2.

Табл. 3.2. Температурные графики отпуска тепла с горячей водой от источников теплоснабжения

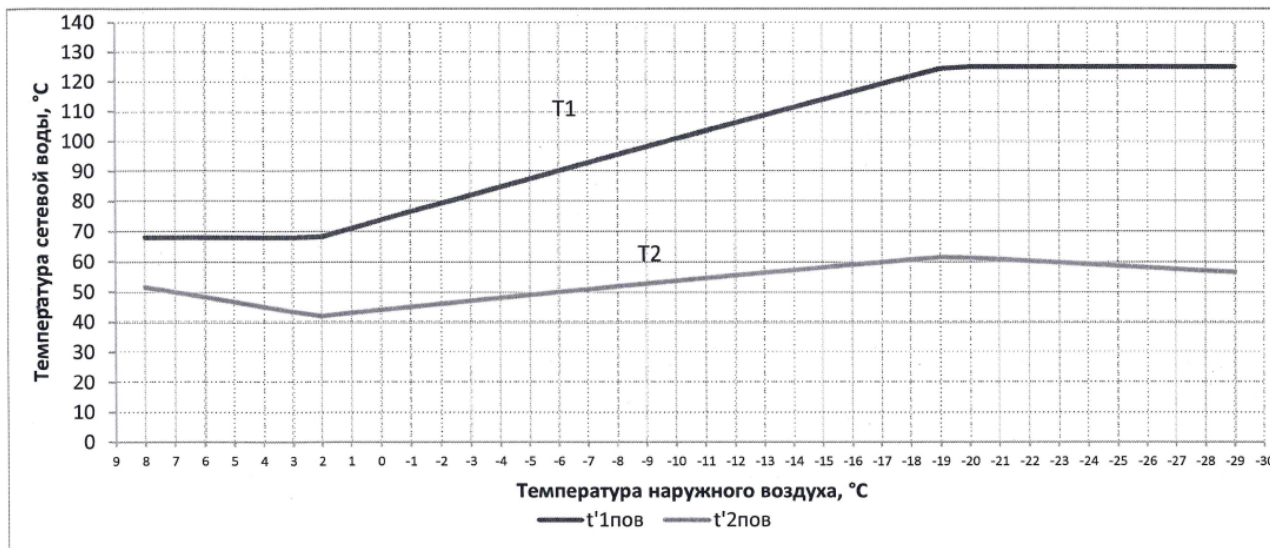
№ п/п	Наименование тепло-снабжающей / теплосетевой организации	Наименование источника теплоснабжения	Температурный график	Описание температурного графика
1	ООО «Крайтекс Ресурс»	Котельная ООО «Крайтекс Ресурс»	95/70	Без спрямления и срезки
2	ООО «Ивановская тепловая электростанция»	ООО «Ивановская тепловая электростанция»	95/70	Без спрямления и срезки

«УТВЕРЖДАЮ»
 Главный инженер филиала "Владимирский"
 ПАО «Т Плюс»

18.08.

В.А. Халёв
 2023 г.

Температурный график от источника
 Ивановских ТЭЦ-2, ТЭЦ-3 филиала "Владимирский" ПАО Т "Плюс"
 на отопительный сезон 2023-2024



Температура наружного воздуха, °C	Температура сетевой воды по графику	
Т _{нв}	T1	T2
8	68	52
7	68	50
6	68	48
5	68	47
4	68	45
3	68	43
2	68	42
1	71	43
0	74	44
-1	77	45
-2	79	46
-3	82	47
-4	85	48
-5	87	49
-6	90	50
-7	93	51
-8	96	52
-9	98	53
-10	101	54
-11	103	55
-12	106	55
-13	109	56
-14	111	57
-15	114	58
-16	117	59
-17	119	60
-18	122	61
-19	124	61
-20	125	61
-21	125	61
-22	125	60
-23	125	60
-24	125	59
-25	125	59
-26	125	58
-27	125	58
-28	125	57
-29	125	56

Заместитель главного инженера по тепловым сетям - начальник управления филиала "Владимирский" ПАО "Т Плюс"

Технический директор - главный инженер, Ивановские тепловые сети филиала "Владимирский" ПАО "Т Плюс"

Заместитель главного инженера по эксплуатации, Ивановские тепловые сети филиала Владимирский ПАО "Т Плюс"

М.А. Ладаев

А.К. Зорин

О.И. Мартынец

Рис. 3.1. Утвержденный температурный график источников ПАО «Т Плюс»

Согласно правилам предоставления коммунальных услуг (СанПиН 2.1.4.2496-09 «Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения»), допустимые пределы температуры горячей воды в квартире составляют от +60 °С до +75 °С.

Особенностью системы теплоснабжения МО г. Иваново и связанного с ним МО г. Кохма является широкое применение открытой схемы горячего водоснабжения. В открытых схемах в следствие отсутствия теплообменника температура подачи ГВС в дом зависит только от температуры на выходе от котельной и падения температур при передаче по тепловым сетям.

В системах теплоснабжения от Ивановских ТЭЦ применяется температура спрямления ГВС в 68°С.

Такая температура спрямления позволяют выдерживать требования СанПиН к температурам ГВС только в открытых системах при не слишком большой длине сетей. Однако, с 2013 года был введен запрет на использование открытой схем подключения ГВС для вновь строящегося жилья. В связи с этим, в системах теплоснабжения города, ранее работавших в основном по открытой схеме ГВС, начали появляться здания с закрытой схемой подключения ГВС и, соответственно, с теплообменниками ГВС.

Применение теплообменников ГВС в закрытых системах приводит в среднем к снижению температуры ГВС на входе во внутридомовую систему на 3-5 °С по сравнению с температурой теплоносителя на входе в здание.

Таким образом, применение спрямлений температурного графика без учета появления закрытых систем ГВС приводит к рискам возникновения нарушений в качестве горячего водоснабжения в части температуры.

Для исключения данных рисков на источниках ПАО «Т Плюс» ИвТЭЦ-2 и ИвТЭЦ-3 предлагается увеличить температуру спрямления ГВС с 68 °С до 70 °С.

4. Технико-экономическое сравнение вариантов перспективного развития систем теплоснабжения МО г. Кохма

Технико-экономическое сравнение вариантов перспективного развития систем теплоснабжения МО г. Кохма в соответствии со сценариями 1 и 2 представлены в Табл. 4.1-Табл. 4.4.

Результаты расчетов показателей экономической эффективности для сценария 1 в зоне деятельности ЕТО №1 филиал «Владимирский» ПАО «Т Плюс» приведены в Табл. 4.1, для сценария 2 – в Табл. 4.2. В связи с тем, что МУП ЖКХ «Кохмабытсервис» и ООО «Контур-Т» транспортирует тепловую энергию от источников ПАО «Т Плюс» по собственным тепловым сетям, мероприятия ООО «Контур-Т» учтены в составе мероприятий ЕТО №1.

Результаты расчетов показателей экономической эффективности для сценария 1 в зоне деятельности ЕТО №2 ООО «Ивановская тепловая электростанция» приведены в Табл. 4.3, для сценария 2 – в Табл. 4.4.

Табл. 4.1. Расчет экономической эффективности сценария 1 развития систем теплоснабжения ЕТО №1 филиал «Владимирский» ПАО «Т Плюс»

Показатель	Ед. изм.	2024 г.	2025 г.	2026 г.	2027 г.	2028 г.	2029 г.	2030 г.	2031 г.	2032 г.	2033 г.	2034 г.	2035 г.	2036 г.	2037 г.	2038 г.	2039 г.	2040 г.	2041 г.	2042 г.
Инвестиции всего, в т.ч.:	тыс. руб.	15 467	3 242	3 242	3 242	3 242	3 242	10 367	22 592	23 342	23 342	21 708	21 708	21 708	17 742	17 742	17 742	27 442	27 444	26 869
Филиал «Владимирский» ПАО «Т Плюс», собственные средства	тыс. руб.	12 225	-	-	-	-	-	7 125	19 350	20 100	20 100	18 467	18 467	18 467	14 500	14 500	14 500	24 200	24 200	23 624
МУПП ЖКХ «Кохмабытсервис», собственные средства	тыс. руб.	3 242	3 242	3 242	3 242	3 242	3 242	3 242	3 242	3 242	3 242	3 242	3 242	3 242	3 242	3 242	3 242	3 242	3 242	3 242
ООО «Контур-Т», собственные средства	тыс. руб.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,661	2,074	2,754
ИТОГО инвестиции, без НДС	тыс. руб.	320 279,6																		
норма дисконта	%	15%																		
NPV	тыс. руб.	13 822,31																		
IRR	%	4%																		
срок окупаемости простой	лет	12,95																		
срок окупаемости дисконтированный	лет	15,95																		
Рентабельность инвестиций	%	3,3%																		

Табл. 4.2. Расчет экономической эффективности сценария 2 развития систем теплоснабжения ЕТО №1 филиал «Владимирский» ПАО «Т Плюс»

Показатель	Ед. изм.	2024 г.	2025 г.	2026 г.	2027 г.	2028 г.	2029 г.	2030 г.	2031 г.	2032 г.	2033 г.	2034 г.	2035 г.	2036 г.	2037 г.	2038 г.	2039 г.	2040 г.	2041 г.	2042 г.
Инвестиции всего, в т.ч.:	тыс. руб.	33 158	29 061	24 350	30 710	29 946	74 720	41 856	62 150	44 807	77 070	41 889	42 826	43 801	67 036	73 349	55 978	62 309	60 106	60 967
Филиал «Владимирский» ПАО «Т Плюс», собственные средства	тыс. руб.	12 225	-	-	-	-	-	7 125	19 350	20 100	20 100	18 467	18 467	18 467	14 500	14 500	14 500	24 200	24 200	23 624
МУПП ЖКХ «Кохмабытсервис», в т.ч.:	тыс. руб.	20 933	29 061	24 350	30 710	29 946	74 720	34 731	42 800	24 707	56 970	23 423	24 360	25 334	52 536	58 849	41 478	38 108	35 904	37 340
собственные средства	тыс. руб.	3 242	3 242	3 242	3 242	3 242	3 242	3 242	3 242	3 242	3 242	3 242	3 242	3 242	3 242	3 242	3 242	3 242	3 242	3 242
субсидия на сети ЖКХ (ПП РФ №525, №2253 или №1451)	тыс. руб.	17 691	25 819	21 108	27 468	26 704	71 478	31 490	39 558	21 465	53 728	20 181	21 118	22 092	49 294	55 607	38 236	34 867	32 662	34 098
ООО «Контур-Т», собственные средства	тыс. руб.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,661	2,074	2,754
ИТОГО инвестиции, без НДС	тыс. руб.	964 942,70																		
норма дисконта	%	15%																		
NPV	тыс. руб.	241 392,20																		
IRR	%	15%																		
срок окупаемости простой	лет	6,93																		
срок окупаемости дисконтированный	лет	9,79																		
Рентабельность инвестиций	%	25%																		

Табл. 4.3. Расчет экономической эффективности сценария 1 развития систем теплоснабжения ЕТО № 2 ООО «Ивановская тепловая электростанция»

Показатель	Ед. изм.	2024 г.	2025 г.	2026 г.	2027 г.	2028 г.	2029 г.	2030 г.	2031 г.	2032 г.	2033 г.	2034 г.	2035 г.	2036 г.	2037 г.	2038 г.	2039 г.	2040 г.	2041 г.	2042 г.
Инвестиции ООО «Ивановская тепловая электростанция»	тыс. руб.	4 903	6 855	5 310	4 773	4 929	7 353	6 039	8 440	6 343	4 159	8 185	4 568	6 042	4 675	14 458	12 860	8 153	10 088	10 475

Показатель	Ед. изм.	2024 г.	2025 г.	2026 г.	2027 г.	2028 г.	2029 г.	2030 г.	2031 г.	2032 г.	2033 г.	2034 г.	2035 г.	2036 г.	2037 г.	2038 г.	2039 г.	2040 г.	2041 г.	2042 г.
ИТОГО инвестиции, без НДС	тыс. руб.	147 328,06																		
норма дисконта	%	15%																		
NPV	тыс. руб.	0,05																		
IRR	%	не вычисляется																		
срок окупаемости простой	лет	срок окупаемости проекта менее года																		
срок окупаемости дисконтированный	лет	срок окупаемости проекта менее года																		
Рентабельность инвестиций	%	не вычисляется																		

Табл. 4.4. Расчет экономической эффективности сценария 2 развития систем теплоснабжения ЕТО № 2 ООО «Ивановская тепловая электростанция»

Показатель	Ед. изм.	2024 г.	2025 г.	2026 г.	2027 г.	2028 г.	2029 г.	2030 г.	2031 г.	2032 г.	2033 г.	2034 г.	2035 г.	2036 г.	2037 г.	2038 г.	2039 г.	2040 г.	2041 г.	2042 г.
Инвестиции ООО «Ивановская тепловая электростанция»	тыс. руб.	4 903	9 816	5 310	4 773	4 929	7 353	6 039	8 440	6 343	4 159	8 185	4 568	6 042	4 675	14 458	12 860	8 153	10 088	10 475
ИТОГО инвестиции, без НДС	тыс. руб.	150 288,96																		
норма дисконта	%	15%																		
NPV	тыс. руб.	3 395,62																		
IRR	%	не вычисляется, если срок окупаемости проекта менее года																		
срок окупаемости простой	лет	срок окупаемости проекта менее года																		
срок окупаемости дисконтированный	лет	срок окупаемости проекта менее года																		
Рентабельность инвестиций	%	103,96%																		

Оценка экономической эффективности перевода открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) на закрытые системы горячего водоснабжения

При формировании предложений по переходу на закрытую схему ГВС предлагается при сохранении существующей схемы присоединения систем отопления абонентов, осуществлять подачу горячей воды через пластинчатые водо-водяные подогреватели.

Общие потребности в инвестициях по переводу потребителей на закрытую схему ГВС оцениваются в 27,983 млн. руб. с НДС в ценах 2023 г.

Актуальность перевода открытых систем ГВС на закрытые обусловлена следующим:

- в случае открытой системы технологическая возможность поддержания температурного графика при переходных температурах в домах с зависимым (элеваторным) подключением систем отопления отсутствует и наличие излома (70 °С) для нужд ГВС приводит к «перетопам» в помещениях зданий;

существует перегрев горячей воды при эксплуатации открытой системы теплоснабжения без регулятора температуры горячей воды, которая фактически соответствует температуре воды в подающей линии тепловой сети.

Потенциал энергосбережения в зданиях при установке ИТП с блоком погодного регулирования оценивается в 7 % от объема потребления тепловой энергии на услуги отопления.

Расчет экономического эффекта для населения от установки ИТП с погодным регулированием приведен в Табл. 4.5.

При расчетах эффективности принято, что устанавливаемые ИТП станут общедомовым оборудованием в собственности ТСЖ (либо других организаций собственников жилья). По оценке, за счет модернизации системы теплоснабжения зданий, возможно добиться суммарной экономии потребления тепловой энергии от источников теплоснабжения у населения в размере 9,3 тыс. Гкал в год (в стоимостном выражении 2 064,5 тыс. руб. в ценах 2023 г.). Получателями эффекта станут собственники помещений (жители) помещений в зданиях города.

Для жителей города сценарий выгоден сокращением расходов тепла на нужды ГВС. Следует отметить, что при этом возрастет объем покупки питьевой воды абонентами, объем покупки электроэнергии для ИТП, так же необходимо будет проводить техническое обслуживание установленных ИТП.

В целом данный сценарий соответствует современным представлениям и подходам к техническим решениям и качеству предоставляемых услуг горячего водоснабжения.

В ходе проведения расчетов были получены следующие результаты для потребителей ЕТО № 1 Владимирский филиал ПАО «Т Плюс»:

– стоимость установки ИТП, тыс. руб.	27 983,1
– ставка дисконтирования, %	19%
– NPV, тыс. руб.	3075,28
– IRR, %	1,44%
– срок окупаемости простой, лет	9,0
– срок окупаемости дисконтированный, лет	-
– рентабельность инвестиций	-

Размер ставки дисконтирования рассчитан, исходя из размера ключевой ставки (16%), увеличенной на 3%.

В связи с тем, что полученный NPV незначителен по сравнению с объемом инвестиций, и с учетом высокой ключевой ставки, мероприятие является некупаемым, в настоящее время проект не может быть рекомендован к реализации.

При реализации проекта не определен так же источник инвестиций, что так же не позволяет данному проекту быть рекомендованным к реализации.

Однако, при условии снижения ключевой ставки Центробанка снизится и коэффициент дисконтирования, применяемый в расчетах. Следовательно, NPV вырастет, одновременно с этим сократится дисконтированный срок окупаемости. При таких условиях проект перевода с открытой системы ГВС на закрытую может быть рекомендован к реализации.

Необходимо так же определиться с источником инвестиций. В настоящий момент решений о финансировании проекта присоединений теплопотребляющих установок потребителей (или присоединений абонентских вводов) к тепловым сетям, обеспечивающим перевод потребителей, подключенных к открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения), на закрытую систему горячего водоснабжения не принято.

Табл. 4.5. Расчет экономического эффекта для населения от установки ИТП с закрытием схемы ГВС в зоне действия ЕТО № 1

№ п/п	Показатель	Величина показателя																											
		-	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	
1	Стоимость установки ИТП, тыс. руб. без НДС	27 983,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2	Эксплуатационные затраты населения, тыс. руб.:	-	4 207,2	4 314,9	4 412,9	4 514,7	4 620,7	4 730,9	4 845,5	4 964,7	5 088,7	5 217,6	5 351,7	5 491,2	5 636,2	5 787,0	5 943,9	4 241,5	4 411,1	4 587,6	4 771,1	4 961,9	5 160,4	5 366,8	5 581,5	5 804,7	6 036,9	6 278,4	
2.1	тепло за ГВС	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2.2	электроэнергия на ИТП	-	851,5	890,7	926,3	963,4	1 001,9	1 042,0	1 083,7	1 127,0	1 172,1	1 219,0	1 267,7	1 318,4	1 371,2	1 426,0	1 483,1	1 542,4	1 604,1	1 668,2	1 735,0	1 804,4	1 876,6	1 951,6	2 029,7	2 110,9	2 195,3	2 283,1	
2.3	техническое обслужи- вание ИТП	-	1 490,1	1 558,6	1 621,0	1 685,8	1 753,3	1 823,4	1 896,3	1 972,2	2 051,1	2 133,1	2 218,4	2 307,2	2 399,5	2 495,4	2 595,3	2 699,1	2 807,0	2 919,3	3 036,1	3 157,5	3 283,8	3 415,2	3 551,8	3 693,9	3 841,6	3 995,3	
2.4.	амортизация оборудо- вания	-	1 865,5	1 865,5	1 865,5	1 865,5	1 865,5	1 865,5	1 865,5	1 865,5	1 865,5	1 865,5	1 865,5	1 865,5	1 865,5	1 865,5	1 865,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3	Платежи за ГВС по- требителя, тыс. руб.	-	4 406,2	4 608,8	4 793,2	4 984,9	5 184,3	5 391,7	5 607,4	5 831,6	6 064,9	6 307,5	6 559,8	6 822,2	7 095,1	7 378,9	7 674,0	7 981,0	8 300,2	8 632,3	8 977,5	9 336,7	9 710,1	10 098,5	10 502,5	10 922,6	11 359,5	11 813,8	
4	Эффект, тыс. руб.	36 654,93	2 064,5	2 159,5	2 245,9	2 335,7	2 429,1	2 526,3	2 627,4	2 732,5	2 841,8	2 955,4	3 073,6	3 196,6	3 324,4	3 457,4	3 595,7	3 739,5	3 889,1	4 044,7	4 206,5	4 374,7	4 549,7	4 731,7	4 921,0	5 117,8	5 322,5	5 535,4	
5	Дисконтированный эффект, тыс. руб.	28 669,47	2 064,50	1 749,20	1 473,53	1 241,29	846,97	468,13	169,76	32,71	2,20	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	
6	Объем инвестиций, тыс. руб.	27 983,1																											
7	Ставка дисконтирования, %	19%																											
8	NPV, тыс. руб.	3 075,28																											
9	IRR, %	1,44%																											
10	Срок окупаемости простой, лет	9,00																											
11	Срок окупаемости дисконтированный, лет	-																											
12	Рентабельность инвестиций, %	-																											

5. Обоснование выбора приоритетного варианта перспективного развития систем теплоснабжения

Решение по подключению объектов перспективной застройки

Подключение объектов перспективной застройки преимущественно к источникам комбинированной выработки тепловой и электрической энергии, а также к существующим котельным обосновано статьей 3 «Общие принципы организации отношений и основы государственной политики в сфере теплоснабжения» федерального закона от 27.07.2010 №190-ФЗ «О теплоснабжении». Такими принципами являются:

- обеспечение приоритетного использования комбинированной выработки электрической и тепловой энергии для организации теплоснабжения;
- развитие систем централизованного теплоснабжения.

Помимо этого, на основании технико-экономического сравнения вариантов перспективного развития систем теплоснабжения МО г. Кохма сценарий 2 обладает лучшими показателями эффективности.

В связи с вышеизложенным к реализации рекомендуется **сценарий 2** перспективного развития систем теплоснабжения МО г. Кохма с подключением объектов перспективной застройки преимущественно к источникам комбинированной выработки тепловой и электрической энергии, а также к существующим котельным.

Решения по теплоснабжению потребителей по адресу г. Кохма, ул. Октябрьская, 20А и по адресу г. Кохма, ул. Ивановская, 18

На основании технико-экономического сравнения вариантов перспективного развития систем теплоснабжения МО г. Кохма сценарий 2 обладает лучшими показателями эффективности.

В связи с вышеизложенным к реализации рекомендуется **сценарий 2** перспективного развития систем теплоснабжения МО г. Кохма:

- с переключением потребителей по адресу г. Кохма, ул. Октябрьская, 20А от котельной ООО «Крайтекс Ресурс» на ИвТЭЦ-3 (ИвТЭЦ-2 в летний период);
- с переключением потребителей по адресу г. Кохма, ул. Ивановская, 18 с ИвТЭЦ-3 (ИвТЭЦ-2 в летний период) на котельную ООО «Ивановская тепловая электростанция».

Решение по реконструкции тепловых сетей с превышенным сроком эксплуатации

На основании технико-экономического сравнения вариантов перспективного развития систем теплоснабжения МО г. Кохма сценарий 2 обладает лучшими показателями эффективности.

В связи с вышеизложенным к реализации рекомендуется **сценарий 2** перспективного развития систем теплоснабжения МО г. Кохма с реконструкцией тепловых сетей с превышенным сроком эксплуатации в зоне деятельности ЕТО № 1 филиал «Владимирский» ПАО «Т Плюс» в среднегодовом объеме не менее 3% от общей материальной характеристики тепловых сетей.