

**Заказчик: Департамент городского хозяйства администрации
города Евпатории Республики Крым**

**Схема теплоснабжения муниципального образования городской
округ Евпатория Республики Крым на 2016–2031 гг.
(актуализация на 2026 год)**

**Обосновывающие материалы
Глава 5 Мастер-план развития систем теплоснабжения
СТЕ-25-ПЗ-1-05**



Евпатория, 2025

СОСТАВ ПРОЕКТА

Обозначение	Наименование	Примечание
1	2	3
СТЕ-25-ПЗ-1	Том 1. Обосновывающие материалы	
СТЕ-25-ПЗ-1-01	Глава 1 «Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения»	
СТЕ-25-ПЗ-1-02	Глава 2 «Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения»	
СТЕ-25-ПЗ-1-03	Глава 3 «Электронная модель системы теплоснабжения»	
СТЕ-25-ПЗ-1-04	Глава 4 «Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей»	
СТЕ-25-ПЗ-1-05	Глава 5 «Мастер-план развития систем теплоснабжения»	
СТЕ-25-ПЗ-1-06	Глава 6 «Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах»	
СТЕ-25-ПЗ-1-07	Глава 7 «Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии»	
СТЕ-25-ПЗ-1-08	Глава 8 «Предложения по строительству, реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей»	
СТЕ-25-ПЗ-1-09	Глава 9 «Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения»	
СТЕ-25-ПЗ-1-10	Глава 10 «Перспективные топливные балансы»	
СТЕ-25-ПЗ-1-11	Глава 11 «Оценка надежности теплоснабжения»	
СТЕ-25-ПЗ-1-12	Глава 12 «Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение»	
СТЕ-25-ПЗ-1-13	Глава 13 «Индикаторы развития систем теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения»	
СТЕ-25-ПЗ-1-14	Глава 14 «Ценовые (тарифные) последствия»	
СТЕ-25-ПЗ-1-15	Глава 15 «Реестр единых теплоснабжающих организаций»	
СТЕ-25-ПЗ-1-16	Глава 16 «Реестр мероприятий схемы теплоснабжения»	
СТЕ-25-ПЗ-1-17	Глава 17 «Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения»	
СТЕ-25-ПЗ-1-18	Глава 18 «Сводный том изменений, выполненных в доработанной и (или) актуализированной схеме теплоснабжения»	
СТЕ-25-ПЗ-1-19	Глава 19 «План действий по ликвидации последствий аварийных ситуаций в сфере теплоснабжения»	
СТЕ-25-ПЗ-2	Том 2. Утверждаемая часть	

Оглавление

Глава 5	«Мастер-план развития систем теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения»	6
5.1	Введение.....	6
5.2	Описание вариантов (не менее двух) перспективного развития систем теплоснабжения городского округа Евпатория (в случае их изменения относительно ранее принятого варианта развития систем теплоснабжения в утвержденной в установленном порядке схеме теплоснабжения).....	7
5.3	Обоснование выбора приоритетного варианта перспективного развития систем теплоснабжения городского округа Евпатория на основе анализа ценовых (тарифных) последствий для потребителей.....	49

Перечень таблиц

Таблица 5.1 Исходные данные и результаты расчета себестоимости тепловой энергии в зоне котельной Чапаева, 119	11
Таблица 5.2 Исходные данные и результаты расчета себестоимости тепловой энергии в зоне котельной Интернациональная, 44	16
Таблица 5.3 Исходные данные и результаты расчета себестоимости тепловой энергии в зоне котельных Линейная, 5 и Интернациональная, 94	21
Таблица 5.4 Исходные данные и результаты расчета себестоимости тепловой энергии в зоне котельных по ул. Толстого, 75, Фрунзе, 83а, Сытникова, 16.	28
Таблица 5.5 Исходные данные и результаты расчета себестоимости тепловой энергии в зоне котельных в районе проспекта Ленина	35
Таблица 5.6 Исходные данные и результаты расчета себестоимости тепловой энергии в зоне от котельной п.г.т. Заозерное, Аллея Дружбы, 66-б	44
Таблица 5.7 Перечень мероприятий, предложенных к реализации в утвержденной схеме теплоснабжения	47
Таблица 5.8 Мероприятия, планируемые к реализации в актуализируемой схемой теплоснабжения	49

Перечень рисунков

Рисунок 5.1 Зоны вариантных мероприятий, разработанных для систем теплоснабжения городского округа Евпатория.....	7
Рисунок 5.2 Зона от котельной Чапаева, 119. Вариант 1.....	9
Рисунок 5.3 Зона от котельной Чапаева, 119. Вариант 2.....	9
Рисунок 5.4 Зона от котельной Чапаева, 119. Вариант 3.....	10
Рисунок 5.5 Зона котельной Чапаева, 119. Сравнительный анализ вариантов развития по капитальным затратам и себестоимости до конечного потребителя	13
Рисунок 5.6 Зона котельной Интернациональная, 44. Существующее положение и варианты развития	15
Рисунок 5.7 Зона котельной Интернациональная, 44. Сравнительный анализ вариантов развития по капитальным затратам и себестоимости до конечного потребителя	18
Рисунок 5.8 Зона котельных Линейная, 5 и Интернациональная, 94. Существующее положение и варианты развития	20
Рисунок 5.9 Зона котельных Линейная, 5 и Интернациональная, 94. Сравнительный анализ вариантов развития по капитальным затратам и себестоимости до конечного потребителя	23
Рисунок 5.10 Зона котельных по ул. Толстого, 75, Фрунзе, 83а, Сытникова, 16. Существующее положение.....	25
Рисунок 5.11 Зона котельных по ул. Толстого, 75, Фрунзе, 83а, Сытникова, 16. Варианты развития 1 и 2.....	26
Рисунок 5.12 Зона котельных по ул. Толстого, 75, Фрунзе, 83а, Сытникова, 16. Вариант 3	27
Рисунок 5.13 Зона котельных по ул. Толстого, 75, Фрунзе, 83а, Сытникова, 16. Сравнительный анализ вариантов развития по капитальным затратам и себестоимости до конечного потребителя	30
Рисунок 5.14 Зона котельных в районе проспекта Ленина. Существующее положение и варианты развития 1 и 2.....	32
Рисунок 5.15 Зона котельных в районе проспекта Ленина. Вариант 3	33
Рисунок 5.16 Зона котельных в районе проспекта Ленина. Вариант 4.....	34
Рисунок 5.17 Зона котельных в районе проспекта Ленина. Сравнительный анализ вариантов развития по капитальным затратам и себестоимости до конечного потребителя	41
Рисунок 5.18 Зона от котельной п.г.т. Заозерное, Аллея Дружбы, 66-б. Существующее положение и варианты развития	43
Рисунок 5.19 Зона от котельной п.г.т. Заозерное, Аллея Дружбы, 66-б. Сравнительный анализ вариантов развития по капитальным затратам и себестоимости до конечного потребителя.....	46

Глава 5 «Мастер-план развития систем теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения»

5.1 Введение

Все мероприятия, включенные в главу 6 «Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии» и главу 7 «Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них» условно можно разделить на две группы:

- Мероприятия, определенные после сравнения альтернативных вариантов и выбора оптимального варианта;

Мероприятия, решение по которым принималось по безальтернативному (обобщенному) принципу.

Подавляющее количество систем теплоснабжения г. Евпатория подлежало вариантному рассмотрению, что показывает рисунок 1.

Теплоснабжение потребителей перспективной застройки г. Евпатория не потребовало рассмотрения вариантов: перспективные потребители запланированы к подключению к ближайшим источникам, как правило, имеющим резерв располагаемой мощности. Вариантность рассмотрения потребовалась для уже сложившихся зон, в наибольшей степени нуждающихся в структурных изменениях.

Необходимость структурных изменений связана со следующими основными проблемами системы теплоснабжения городского округа Евпатория:

- Излишняя степень централизации теплоснабжения при низкой плотности тепловых нагрузок, непродолжительном отопительном сезоне и, часто, малой доле нагрузок ГВС;
- Значительный износ оборудования котельных;
- Большая удельная протяженность тепловых сетей, выработавших свой ресурс, чрезмерные тепловые и гидравлические потери;
- Наличие ЦТП, не имеющих средств регулирования и не позволяющих обеспечить качественные режимы теплоснабжения. 4-х трубная система после ЦТП;
- Отсутствие индивидуальных средств регулирования потребления тепла на отопление и ГВС.

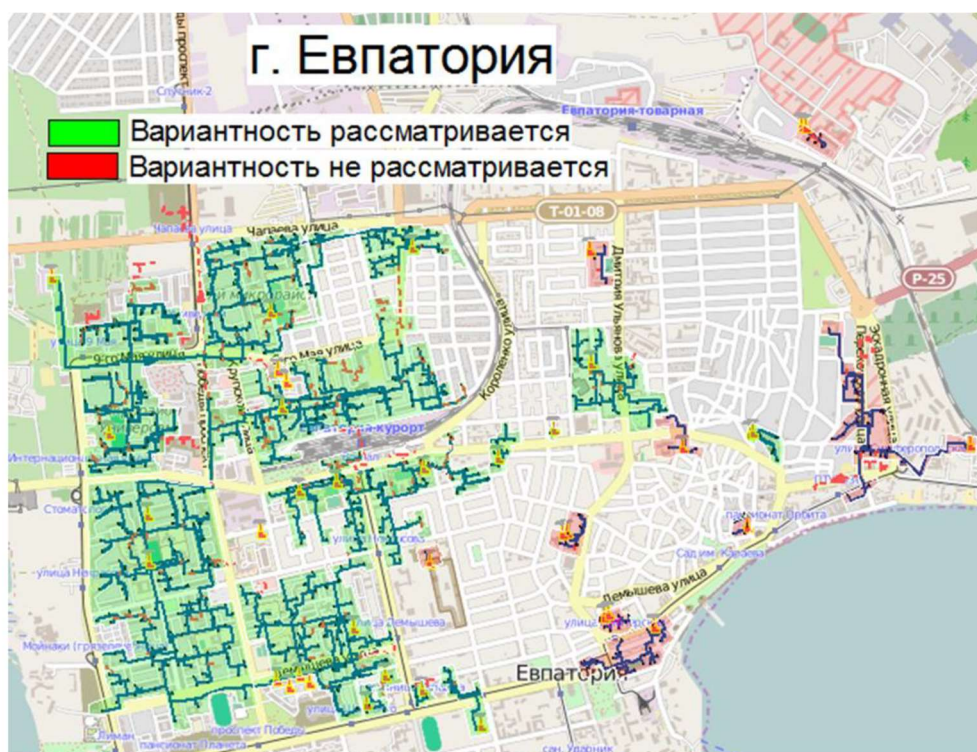


Рисунок 5.1 Зоны вариантных мероприятий, разработанных для систем теплоснабжения городского округа Евпатория

5.2 Описание вариантов (не менее двух) перспективного развития систем теплоснабжения городского округа Евпатория (в случае их изменения относительно ранее принятого варианта развития систем теплоснабжения в утвержденной в установленном порядке схеме теплоснабжения)

В ранее утвержденной схеме теплоснабжения были рассмотрены следующие варианты развития системы теплоснабжения:

К зонам (системам теплоснабжения), для которых было проведено детальное моделирования различных вариантов реконструкции, были отнесены:

- 1) Зона теплоснабжения от котельной Чапаева, 119
- 2) Зона теплоснабжения от котельной Интернациональная, 44
- 3) Зона теплоснабжения от котельных Линейная, 5 и Интернациональная, 94
- 4) Зона теплоснабжения от котельных по ул. Толстого, 75, Фрунзе, 83а, Сытникова, 16
- 5) Зоны теплоснабжения котельных в районе пр. Ленина
- 6) Зона теплоснабжения от котельной п.г.т. Заозерное, Аллея Дружбы, 66-б
- 7) Зона теплоснабжения от котельных ГУП РК «Крымтеплокоммунэнерго» (Чапаева, 119) и ООО «Крымские тепловые сети»
- 8) Зона теплоснабжения от котельных ГУП РК «Крымтеплокоммунэнерго» (Фрунзе, 83а) и ООО «Крымские тепловые сети».

Неэффективность и значительный износ оборудования всех звеньев системы теплоснабжения в указанных зонах: источников, тепловых сетей, ЦТП и тепловых вводов потребителей, обусловили комплексный подход к реконструкции, при котором планировалась реновация (а зачастую, новое строительство) всех перечисленных звеньев системы теплоснабжения. При этом в Схему теплоснабжения были включены мероприятия по оборудованию автоматизированными индивидуальными тепловыми пунктами (ИТП) тепловых вводов потребителей, не находящихся на балансе регулируемых Схемой теплоснабжения теплоснабжающих или теплосетевых организаций.

Следует подчеркнуть, что в Мастер-плане вопросы реконструкции зон теплоснабжения были рассмотрены комплексно, с итеративным расчетом ценовых последствий, в то время как разделы Схемы теплоснабжения (и главы Обосновывающих материалов), по заданной структуре содержания посвящены или какой-то одной теме (перспективный прирост нагрузок, топливный баланс, надежность, финансовые последствия и ценовые последствия) или одному из звеньев системы теплоснабжения (источники, сети).

В качестве критерия выбора наилучшего варианта развития зоны теплоснабжения был принят минимум ценовых последствий для конечных потребителей, минимальная стоимость услуги отопления и ГВС.

В качестве вариантов развития зон теплоснабжения, в основном, были рассмотрены варианты изменения зон теплоснабжения источников – изменения степени централизации теплоснабжения, либо в направлении большей централизации, либо децентрализации (распределение нагрузки на новые БМК или даже устройство поквартирного отопления). Также в качестве вариантов рассматривалась возможность сохранения ЦТП с 4-х трубной распределительной системой, либо ликвидация ЦТП и устройство ИТП.

Безальтернативными решениями, принятыми в Схеме теплоснабжения и не ставшими предметом сравнительного анализа в Мастер-плане, являются:

- Мероприятия по реновации котельных, находящихся в эксплуатации более 30–40 лет, в зависимости от эффективности их функционирования. Наиболее новые, но не автоматизированные котельные, подлежат автоматизации с сокращением обслуживающего персонала.
- Мероприятия по замене тепловых сетей, находящихся в эксплуатации более 30 лет. Технико-экономическое сравнение вариантов перспективного развития систем теплоснабжения поселения городского округа Евпатория

5.2.1 Вариант 1: мероприятия, рассмотренные и принятые в качестве приоритетного сценария развития в утвержденной схеме теплоснабжения

Выбор варианта развития зоны от котельной Чапаева, 119

На котельной г. Евпатория, ул. Чапаева, 119 в 1988 г. установлено 2 котла ПТВМ-30м. Присоединенная нагрузка потребителей на начало 2025 г. составляет 29,866 Гкал/ч. Потери тепловой энергии за базовый период составили 12,55% от отпуска тепловой энергии в сеть.

Котельная Чапаева, 119 технологически связана с 5 крупными котельными:

- г. Евпатория ул. Интернациональная, 135а;
- г. Евпатория ул. Крупской, 48а;
- г. Евпатория ул. Тимирязева, 8;
- г. Евпатория ул. Фрунзе, 35а (через тепловые сети Крупской, 48а);
- г. Евпатория ул. Фрунзе, 83а (через тепловые сети Крупской, 48а).

В утвержденной схеме теплоснабжения были разработаны следующие варианты развития зоны:

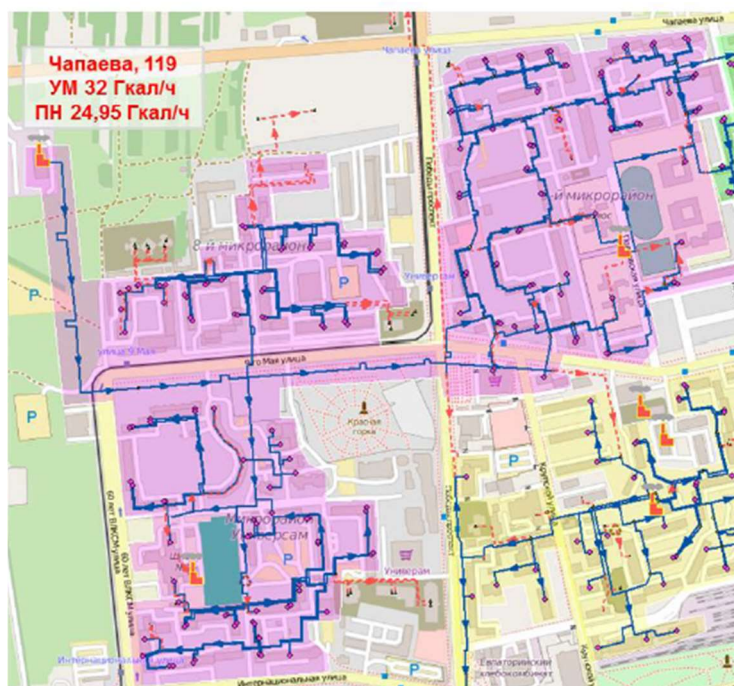
Вариант 1: реконструкция источника с оптимизацией установленной мощности. Сохранение 4-трубной системы теплоснабжения, реконструкция действующих ЦТП. Сохранение существующей зоны теплоснабжения, с учетом присоединения перспективных потребителей. Перекладка тепловых сетей в зонах источников по результатам гидравлического расчета;

Вариант 2: реконструкция источника с оптимизацией установленной мощности. Переход на 2-х трубную схему теплоснабжения с установкой теплообменников ГВС в ИТП

потребителей. Сохранение существующей зоны теплоснабжения, с учетом присоединения перспективных потребителей. Перекладка тепловых сетей в зонах источников по результатам гидравлического расчета.

Вариант 3: реконструкция источника с оптимизацией установленной мощности. Сохранение 4-трубной системы теплоснабжения, реконструкция действующих ЦТП. Сохранение существующей зоны теплоснабжения в зимнем режиме, с учетом присоединения перспективных потребителей. В летнем режиме – обеспечение всех потребителей. Перекладка тепловых сетей в зонах источников по результатам гидравлического расчета.

Вариант 1 иллюстрирует рисунок 5.2, вариант 2 – рисунок 5.3, вариант 3 – рисунок 5.4.

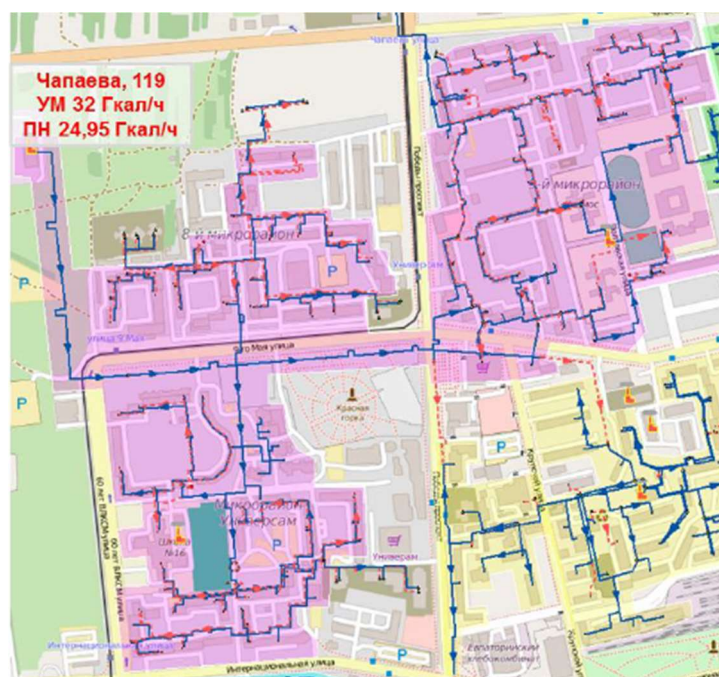


Вариант 1:

- Реконструкция котельной с оптимизацией установленной мощности;
- Реконструкция существующих тепловых сетей с сохранением 4-трубной системы – на отдаленную перспективу;
- Ежедневное ГВС обеспечивается реконструкцией действующих ЦТП.

Котловые по зоне:
 CAPEX – 693,4 млн. руб.
 OPEX - 1139 руб./Гкал
 Себестоимость - 2175 руб./Гкал
 Полезный отпуск конечным потребителям – 51640 тыс. Гкал

Рисунок 5.2 Зона от котельной Чапаева, 119. Вариант 1

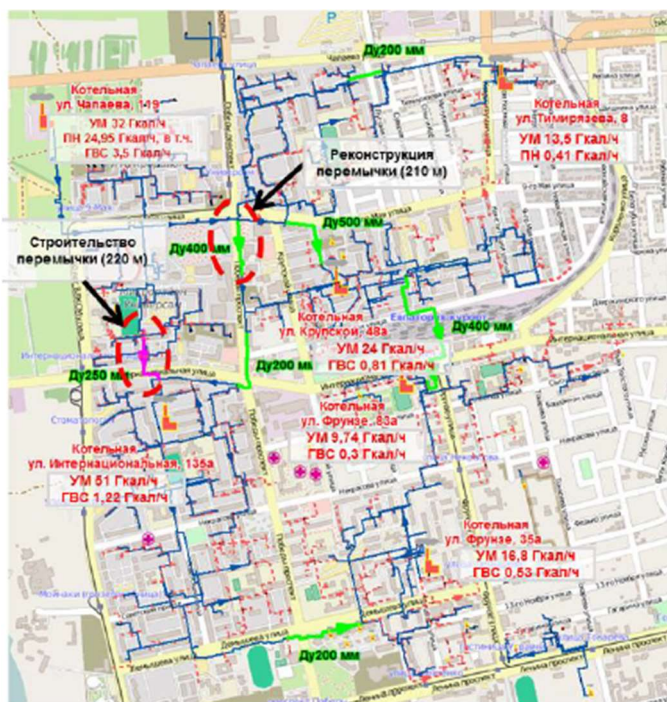


Вариант 2:

- Реконструкция котельной с оптимизацией установленной мощности;
- Замена 4-х трубной схемы т/с после ЦТП на 2-х трубную
- Ликвидация действующих ЦТП;
- Оснащение потребителей ИТП с теплообменниками на ГВС.

Котловые по зоне:
 CAPEX – 632,5 млн. руб.
 OPEX - 1127 руб./Гкал
 Себестоимость - 2101 руб./Гкал
 Полезный отпуск конечным потребителям – 51640 тыс. Гкал

Рисунок 5.3 Зона от котельной Чапаева, 119. Вариант 2



Вариант 3:

- Реконструкция котельной с оптимизацией установленной мощности:
 - Планы по вводу когенерационной установки 30 МВт, эффективная загрузка когенерационной установки указанной мощности невозможна;
 - Отсутствие мероприятия в СиПР электроэнергетики РФ на 2016-2022 гг.;
- Объединение СЦТ для работы в межотопительный период на базе котельной (нагрузка – 4,8 Гкал/ч, теплоснабжение на ГВС - 11216 Гкал):
 - Строительство и реконструкция перемычек;
 - Реконструкция существующих тепловых сетей с сохранением 4-трубной системы – на отдаленную перспективу;
 - Ежедневное ГВС обеспечивается реконструкцией действующих ЦТП и тепловых сетей.

Котловые по зоне:

CAPEX – 723,1 млн. руб.

ОРЕХ - 1125 руб./Гкал

Себестоимость - 2053 руб./Гкал

Полезный отпуск конечным потребителям – 59910 тыс. Гкал

Рисунок 5.4 Зона от котельной Чапаева, 119. Вариант 3

Таблица 5.1 содержит данные расчета технико-экономических показателей по рассматриваемой зоне.

Рисунок 5.5 содержит результаты сравнительного анализа капитальных затрат и себестоимости тепловой энергии до конечного потребителя при реализации различных вариантов реконструкции и развития рассмотренной зоны.

На основании сравнительного анализа сделаны следующие выводы:

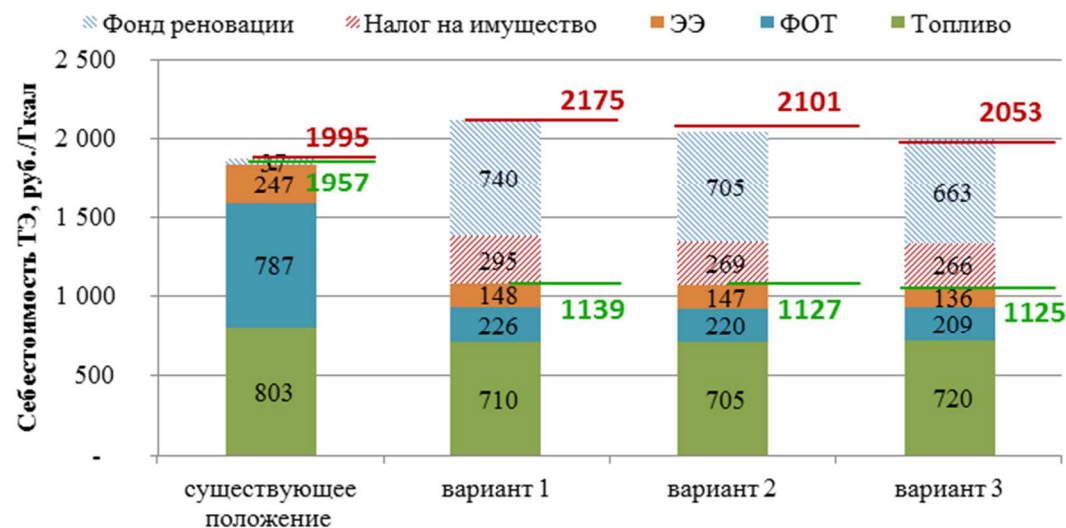
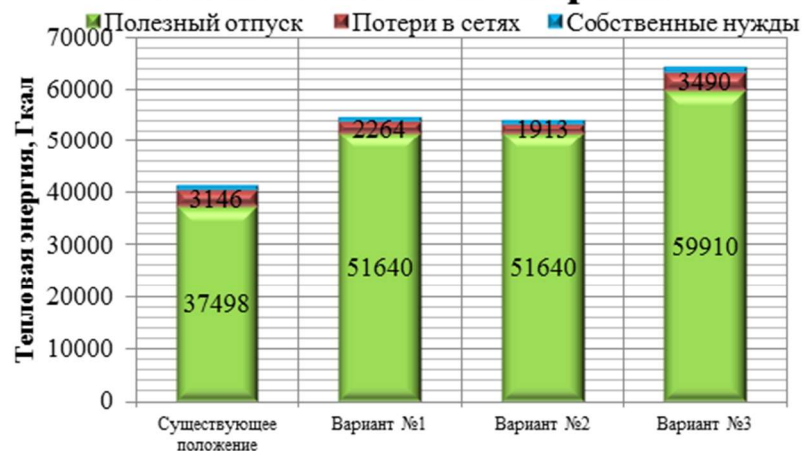
- Реконструкция кот. Чапаева 119 необходима и эффективна. Планируется в первые годы.
- Капитальные вложения на объединение систем для обеспечения ГВС в межотопительный период от единственной кот. Чапаева 119 эффективны. Планируются в первые годы.
- 2-х трубка эффективнее 4-х трубки как по капитальным и операционным затратам, по сокращению расхода топлива (доля потерь 3,6% вместо 4,2%) и повышению качества теплоснабжения. После исчерпания ресурса действующих сетей – переход на 2-трубку.
- До перехода на 2-х трубку и ИТП для обеспечения ежедневного эффективного ГВС следует реконструировать ЦТП.
- Для включения варианта когенерации необходима синхронизация с СиПР электроэнергетики на 2016–2022 гг. Объединение зон при когенерации даст синергетический эффект, однако, как показано в Книге 6, строительство когенерационных установок на базе отопительных котельных для условий Крыма экономически не выгодно.

Таблица 5.1 Исходные данные и результаты расчета себестоимости тепловой энергии в зоне котельной Чапаева, 119

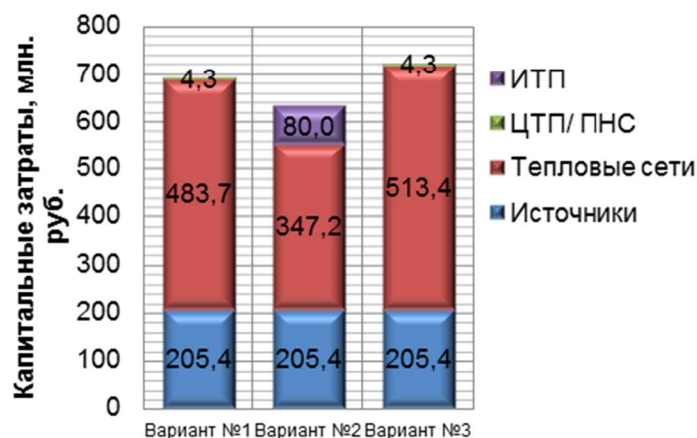
Наименование показателя	Единица измерения	Расчетная зона №1			
Расчетная зона	-	существующее положение	ВАРИАНТ 1. Реконструкция источника в зоне + 4 трубная система + перспектива	ВАРИАНТ 2. Реконструкция источника в зоне + 2 трубная система + перспектива	ВАРИАНТ 3. Существующее положение с ГВС потребителей в объединенной зоне теплоснабжения + перспектива + теплоснабжение в летнем режиме
Наименование источника	-	Котельная по адресу: ул. Чапаева, 119	Котельная по адресу: ул. Чапаева, 119	Котельная по адресу: ул. Чапаева, 119	Котельная по адресу: ул. Чапаева, 119
Расчетное состояние	-	существующее положение	новый источник + реконструкция тепловых сетей + перспектива	новый источник + реконструкция тепловых сетей + перспектива	новый источник + реконструкция тепловых сетей + перспектива
Изменение зоны действия	-	зона сохраняется	укрупнение зоны за счет перспективы	укрупнение зоны за счет перспективы	укрупнение зоны за счет перспективы + укрупнение зоны в летнем режиме
Мероприятия на сетях	-	существующие сети	полная реконструкция тепловых сетей	полная реконструкция с переходом на 2-х трубную систему	полная реконструкция тепловых сетей + подключение новых потребителей + теплоснабжение в летнем режиме
Плотность нагрузок в зоне действия	(Гкал/ч)/Га	0,39	0,39	0,39	0,39
Установленная мощность котлов	Гкал/ч	70,00	32,00	32,00	32,00
Количество котлов	шт.	2	5	5	5
Единичная мощность котлов	Гкал/ч	2х35 Гкал/ч	3х8 Гкал/ч 2х4 Гкал/ч	3х8 Гкал/ч 2х4 Гкал/ч	1х8 Гкал/ч 4х6 Гкал/ч
Схема ХВО		II ступенчатое На-катионирование + деаэрация	II ступенчатое На-катионирование + ДСВ (водоструйный)	II ступенчатое На-катионирование + ДСВ (водоструйный)	II ступенчатое На-катионирование + ДСВ (водоструйный)
нагрузка потребителей ОВ	Гкал/ч	15,930	21,446	21,446	21,446
нагрузка потребителей ГВС	Гкал/ч	1,775	3,501	3,501	4,793
Подключенная нагрузка потребителей	Гкал/ч	17,71	24,95	24,95	26,24
Полезный отпуск	Гкал	37498	51640	51640	59910
Потери в сетях	Гкал	3146	2264	1913	3490
Доля потерь в ТС	%	7,7%	4,2%	3,6%	5,5%
Отпуск в сеть	Гкал	40644,2	53903,8	53552,7	63400
Собственные нужды	Гкал	939,8	820,9	815,5	965,5
Доля собственных нужд	%	2,26%	1,50%	1,50%	1,50%
Выработка	Гкал	41584,0	54724,7	54368,2	64366

Наименование показателя	Единица измерения	Расчетная зона №1			
Расчетная зона	-	существующее положение	Вариант 1. Реконструкция источника в зоне + 4 трубная система + перспектива	Вариант 2. Реконструкция источника в зоне + 2 трубная система + перспектива	Вариант 3. Существующее положение с ГВС потребителей в объединенной зоне теплоснабжения + перспектива + теплоснабжение в летнем режиме
Наименование источника	-	Котельная по адресу: ул. Чапаева, 119	Котельная по адресу: ул. Чапаева, 119	Котельная по адресу: ул. Чапаева, 119	Котельная по адресу: ул. Чапаева, 119
Удельный расход топлива на выработку ТЭ	кг _{у.т.} /Гкал	168,58	156,00	156,00	156,00
Удельный расход ЭЭ на ОТПУСК в сеть, кВт*ч/Гкал	кВт*ч/Гкал	53,67	33,42	33,44	30,26
Удельный расход воды на отпуск	м ³ /Гкал	1,02	0,39	0,40	0,67
Расход условного топлива	T _{у.т.}	7010,3	8537,1	8481,4	10041,0
Расход ЭЭ	тыс. кВт*ч	2181,382	1801,616	1790,757	1918,579
Расход ХВ	тыс. м ³	41,45	21,13	21,44	42,75
Располагаемый напор на источнике	м	49,0	49,0	49,0	49,0
Температурный график	°С	115-70	115-70	115-70	115-70
Способ прокладки (канальная)	-	100%	100%	100%	100%
Протяженность тепловых сетей	п.м	13550,0	15612,8	9902,1	33701,9
Материальная характеристика	м ²	4866,7	3886,9	3074,9	8667,5
Средневзвешенный диаметр по материальной характеристике	м	0,180	0,124	0,155	0,129
Объем тепловых сетей	м ³	1047,85	552,53	517,19	1559,2
Нормативные утечки на тепловых сетях зима	тыс. м ³	14,419	7,626	7,129	7,626
Нормативные утечки на тепловых сетях лето	тыс. м ³	21,623	10,750	11,511	29,544
Нормативные потери в тепловых сетях зима	Гкал	2859,6	1724,1	1325,6	1724,1
Нормативные потери в тепловых сетях лето	Гкал	806,5	540,0	587,4	1765,5
Количество ЦТП в зоне действия источника	шт.	4	4	0	4
Количество тепловых камер	шт.	88	88	88	88
Количество потребителей	шт.	137	137	137	137
Капитальные затраты на источники тепловой энергии	млн. руб.	0,0	205,4	205,4	205,4
Капитальные затраты на тепловые сети	млн. руб.	0,0	483,7	347,2	513,4
Капитальные затраты на ЦТП/ ПНС	млн. руб.	0,0	4,3	0,0	4,3
Капитальные затраты на ИТП	млн. руб.	0,0	0,0	80,0	0,0
Всего затраты	млн. руб.	0,0	693,4	632,5	723,1

Баланс тепловой энергии



Капитальные вложения в реализацию Вариантов, млн. руб.



- **Вариант 1** – Сохранение зоны с обновлением оборудования и реконструкцией сетей
- **Вариант 2** – Сохранение зоны, обновление оборудования, переход с 4-трубки на 2-трубную
- **Вариант 3** – Расширение зоны действия в летнем режиме, сохранение 4-трубной системы

Выводы:

1. **Реконструкция кот. Чапаева 119 необходима и эффективна. Планируется в первые годы.**
2. **Кап. вложения на объединение систем для обеспечения ГВС в межотопительный период от единственной кот. Чапаева 119 эффективны. Планируются в первые годы.**
3. **2-х трубка эффективнее 4-х трубки как по капитальным и операционным затратам, по сокращению расхода топлива (доля потерь 3,6% вместо 4,2%) и повышению качества теплоснабжения. После исчерпания ресурса действующих сетей – переход на 2-трубку.**
4. **До перехода на 2-х трубку и ИТП для обеспечения ежедневного эффективного ГВС следует реконструировать ЦТП.**
5. **Для включения варианта когенерации необходима синхронизация с СиПР электроэнергетики на 2016-2022 гг. Объединение зон при когенерации даст синергетический эффект.**

Рисунок 5.5 Зона котельной Чапаева, 119. Сравнительный анализ вариантов развития по капитальным затратам и себестоимости до конечного потребителя

Выбор варианта развития зоны котельной Интернациональная, 44

Котельная по ул. Интернациональная, 44 введена в эксплуатацию в 1975 г., расположена в подвальном помещении, основное и вспомогательное оборудование физически и морально устарело (котлы НИИСТу-5).

Разработаны следующие варианты развития зоны:

Вариант 1: вынос котельной из подвального помещения. Сохранение 4-трубной системы теплоснабжения. Перекладка тепловых сетей в зоне источника по результатам гидравлического расчета;

Вариант 2: вынос котельной из подвального помещения. Переход на 2-х трубную схему теплоснабжения с установкой теплообменников ГВС в ИТП потребителей. Перекладка тепловых сетей в зоне источника по результатам гидравлического расчета;

Вариант 3: закрытие котельной, вывод из эксплуатации наружных тепловых сетей. Ввод в эксплуатацию 5 индивидуальных БМК.

Зону котельной показывает Рисунок 5.6. Здесь же приведены балансы тепловой энергии, сформулированы основные предпосылки для поиска улучшений и проиллюстрированы 3 варианта развития.

Таблица 5.2 содержит данные расчета технико-экономических показателей по рассматриваемой зоне.

Рисунок 5.7 содержит результаты сравнительного анализа капитальных затрат и себестоимости тепловой энергии до конечного потребителя при реализации различных вариантов реконструкции и развития рассмотренной зоны.

На основании сравнительного анализа сделан вывод о том, что Вариант 3 – закрытие котельной, вывод из эксплуатации наружных тепловых сетей и ввод в эксплуатацию 5 индивидуальных БМК является наилучшим и принимается в Схеме теплоснабжения.

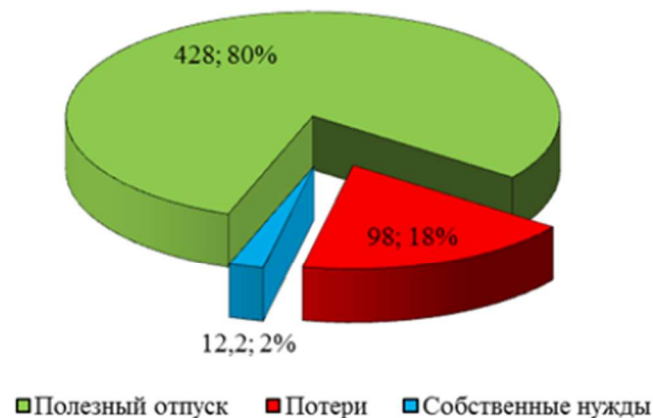
Существующее положение



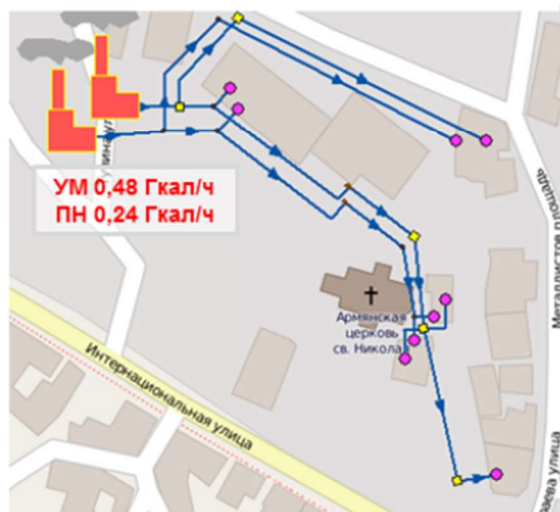
Предпосылки поиска улучшений:

- Подвальная котельная;
- Физический и моральный износ, срок службы 41 год;
- УРУТ на выработку 185,58 кг_{у.т}/Гкал;
- Завышенная мощность, резерв 76,3%;
- Срок службы тепловых сетей - более 25 лет;
- Потери 18,7% от отпуска в сеть;
- Прирост нагрузок не прогнозируется;
- Переключение на другие системы невозможно ввиду удаленности.

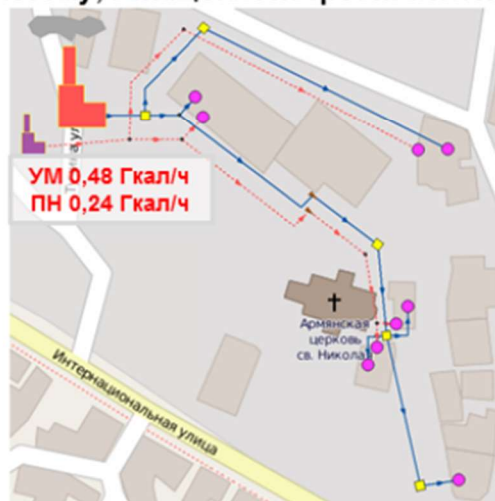
Баланс тепловой энергии



Вариант 1: реконструкция с выносом котельной и реконструкция сетей



Вариант 2: реконструкция с выносом котельной и перевод на 2-х трубную систему, оснащение потребителей ИТП



Вариант 3: закрытие котельной, ввод 5 мини-котельных



Рисунок 5.6 Зона котельной Интернациональная, 44. Существующее положение и варианты развития

Таблица 5.2 Исходные данные и результаты расчета себестоимости тепловой энергии в зоне котельной Интернациональная, 44

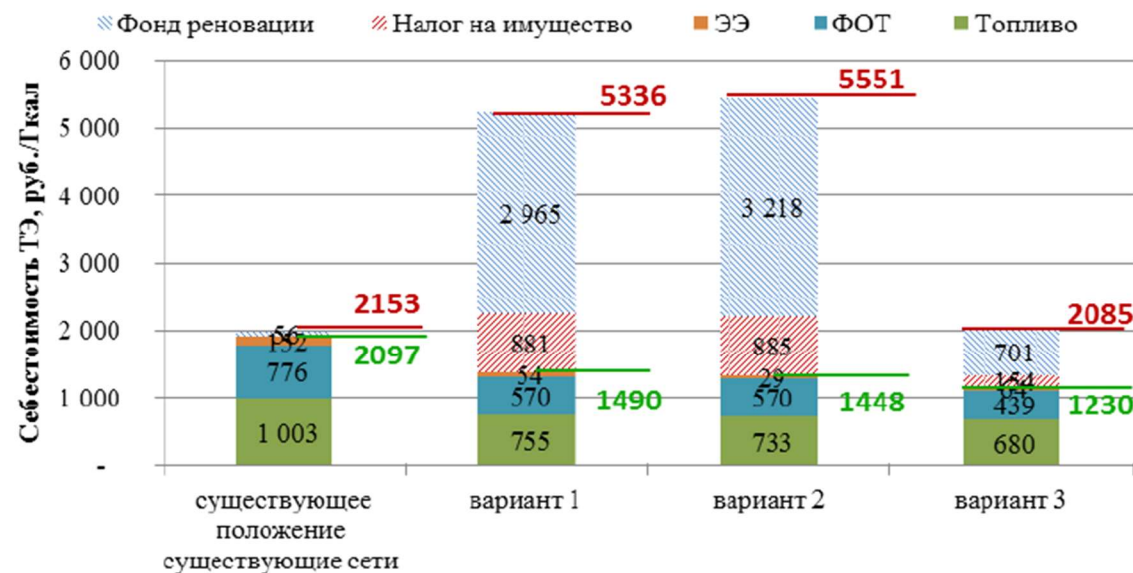
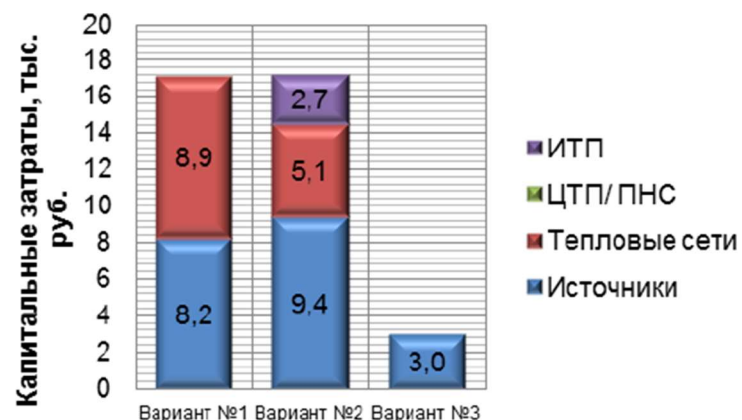
Наименование показателя	Единица измерения	Расчетная зона №2			
		существующее положение	Вариант 1. Вынос котельной + 4 трубная система	Вариант 2. Вынос котельной + 2 трубная система	5 БМК
Расчетная зона	-	существующее положение	Котельная по адресу: ул. Интернациональная, 44	Котельная по адресу: ул. Интернациональная, 44	Котельная по адресу: ул. Интернациональная, 44
Наименование источника	-	Котельная по адресу: ул. Интернациональная, 44	Котельная по адресу: ул. Интернациональная, 44	Котельная по адресу: ул. Интернациональная, 44	Котельная по адресу: ул. Интернациональная, 44
Расчетное состояние	-	существующее положение	новый источник + реконструкция тепловых сетей	новый источник + реконструкция тепловых сетей	по мини-котельной на каждого потребителя (5 шт.)
Изменение зоны действия	-	зона сохраняется	зона сохраняется	зона сохраняется	разукрупнение зоны
Мероприятия на сетях	-	существующие сети	полная реконструкция тепловых сетей	полная реконструкция с переходом на 2-х трубную систему	вывод из эксплуатации тепловых сетей
Плотность нагрузок в зоне действия	(Гкал/ч)/Га	0,29	0,29	0,29	0,29
Установленная мощность котлов	Гкал/ч	1,40	0,48	0,48	0,60
Количество котлов	шт.	2	4	3	
Единичная мощность котлов	Гкал/ч	2х0,7 Гкал/ч	2х0,2 Гкал/ч 2х0,04 Гкал/ч	2х0,2 Гкал/ч 2х0,04 Гкал/ч	котлы до 200 кВт
Схема ХВО		I ступенчатое На-катионирование	I ступенчатое На-катионирование + ДСВ (водоструйный)	I ступенчатое На-катионирование + ДСВ (водоструйный)	
нагрузка потребителей ОВ	Гкал/ч	0,230	0,230	0,230	0,230
нагрузка потребителей ГВС	Гкал/ч	0,012	0,012	0,012	0,012
Подключенная нагрузка потребителей	Гкал/ч	0,24	0,24	0,24	0,24
Полезный отпуск	Гкал	428	428	428	428
Потери в сетях	Гкал	98	47	33	0
Доля потерь в ТС	%	18,7%	9,9%	7,2%	0,0%
Отпуск в сеть	Гкал	526,3	475,1	461,2	428,0
Собственные нужды	Гкал	12,2	7,2	7,0	6,5
Доля собственных нужд	%	2,27%	1,50%	1,50%	1,50%
Выработка	Гкал	538,5	482,4	468,2	434,6

Наименование показателя	Единица измерения	Расчетная зона №2			
		существующее положение	Вариант 1. Вынос котельной + 4 трубная система	Вариант 2. Вынос котельной + 2 трубная система	5 БМК
Расчетная зона	-				
Наименование источника	-	Котельная по адресу: ул. Интернациональная, 44	Котельная по адресу: ул. Интернациональная, 44	Котельная по адресу: ул. Интернациональная, 44	Котельная по адресу: ул. Интернациональная, 44
Удельный расход топлива на выработку ТЭ	кг _{г.т} /Гкал	185,58	156,00	156,00	156,00
Удельный расход ЭЭ на ОТПУСК в сеть, кВт*ч/Гкал	кВт*ч/Гкал	29,11	11,41	6,37	15
Удельный расход воды на отпуск	м ³ /Гкал	0,12	0,09	0,09	0,005
Расход условного топлива	Т _{ул}	99,9	75,2	73,0	67,8
Расход ЭЭ	тыс. кВт*ч	15,322	5,421	2,937	6,420
Расход ХВ	тыс. м ³	0,06	0,04	0,04	0,002
Располагаемый напор на источнике	м	8,00	8,00	8,00	0,0
Температурный график	°С	95-70	95-70	110-70	95-70
Способ прокладки (канальная)	-	100%	100%	100%	-
Протяженность тепловых сетей	п.м	420,0	420,0	232,1	0,0
Материальная характеристика	м ²	65,5	54,2	32,3	0,0
Средневзвешенный диаметр по материальной характеристике	м	0,078	0,064	0,069	0,000
Объем тепловых сетей	м ³	3,94	2,95	2,32	0,00
Нормативные утечки на тепловых сетях зима	тыс. м ³	0,039	0,023	0,015	0,000
Нормативные утечки на тепловых сетях лето	тыс. м ³	0,016	0,014	0,022	0,000
Нормативные потери в тепловых сетях зима	Гкал	70,2	38,7	25,4	0,0
Нормативные потери в тепловых сетях лето	Гкал	16,6	8,4	7,8	0,0
Количество ЦТП в зоне действия источника	шт.	0	0	0	0
Количество тепловых камер	шт.	4	4	4	0
Количество потребителей	шт.	5	5	5	5
Капитальные затраты на источники тепловой энергии	млн. руб.	0,0	8,2	9,4	3,0
Капитальные затраты на тепловые сети	млн. руб.	0,0	8,9	5,1	0,0
Капитальные затраты на ЦТП/ ПНС	млн. руб.	0,0	0,0	0,0	0,0
Капитальные затраты на ИТП	млн. руб.	0,0	0,0	2,7	0,0
Всего затраты	млн. руб.	0,0	17,1	17,2	3,0

Баланс тепловой энергии



Капитальные вложения в реализацию Вариантов, млн. руб.



- **Вариант 1** - реконструкция с выносом котельной и реконструкция сетей
- **Вариант 2** – реконструкция с выносом котельной и перевод на 2-х трубную систему, оснащение потребителей ИТП
- **Вариант 3** – закрытие котельной, ввод 5 мини-котельных

Выводы:

Вариант 3 является наилучшим по себестоимости, капитальным затратам и расходу топлива и принимается в Схеме теплоснабжения.

Рисунок 5.7 Зона котельной Интернациональная, 44. Сравнительный анализ вариантов развития по капитальным затратам и себестоимости до конечного потребителя

Выбор варианта развития зоны котельных Линейная, 5 и Интернациональная, 94

Котельные по ул. Линейной, 5 и Интернациональной, 94 введены в эксплуатацию в 1987 и 1972 гг. Котельная Интернациональная, 94 расположена в подвальном помещении жилого дома, наружные тепловые сети отсутствуют, основное и вспомогательное оборудование физически и морально изношено (котлы Универсал-5).

Разработаны следующие варианты развития зоны:

Вариант 1: сохранение зоны котельной по ул. Линейная, 5. Закрытие подвальной котельной, перевод потребителей жилого дома по ул. Интернациональная, 94 на индивидуальное поквартирное отопление. Переход на 2-х трубную схему теплоснабжения с установкой теплообменников ГВС в ИТП потребителей. Перекладка тепловых сетей в зоне источника по результатам гидравлического расчета;

Вариант 2: закрытие подвальной котельной. Увеличение зоны котельной Линейная, 5 путем присоединения жилого дома по ул. Интернациональная, 94. Переход на 2-х трубную схему теплоснабжения с установкой теплообменников ГВС в ИТП потребителей. Перекладка тепловых сетей в зоне источника по результатам гидравлического расчета.

Зону котельной показывает рисунок 5.8. Здесь же приведены балансы тепловой энергии, сформулированы основные предпосылки для поиска улучшений и проиллюстрированы 3 варианта развития.

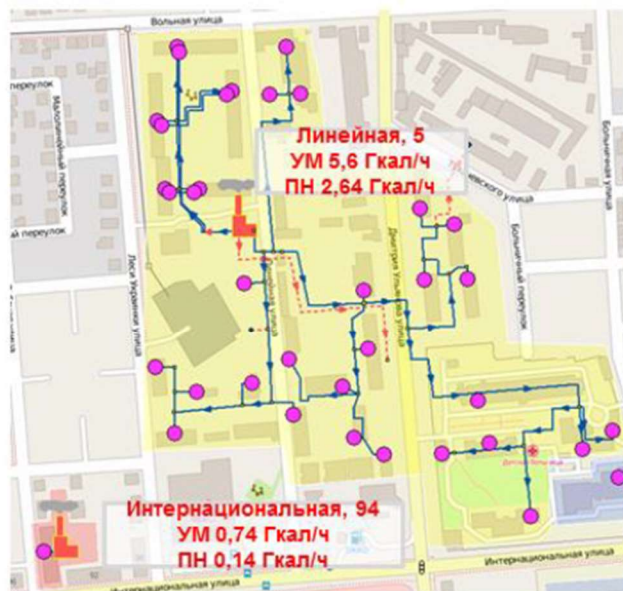
Таблица 5.3 содержит данные расчета технико-экономических показателей по рассматриваемой зоне.

Рисунок 5.9 содержит результаты сравнительного анализа капитальных затрат и себестоимости тепловой энергии до конечного потребителя при реализации различных вариантов реконструкции и развития рассмотренной зоны.

На основании сравнительного анализа сделаны следующие выводы:

- Оба варианта приведут к существенному сокращению операционных затрат, но вариант 1 дает несколько лучшую оценку по капитальным затратам, себестоимости и расходу топлива. Однако реализация поквартирного отопления связана с большими трудностями организации и финансирования работ
- Учитывая организационные и финансовые сложности перехода на поквартирное отопления при близких оценках эффективности обоих вариантов Проектом Схемы теплоснабжения предлагается реализация Варианта 1 - модернизация существующей системы централизованного теплоснабжения от котельной Линейная с увеличением ее зоны на зону закрываемой котельной Интернациональная, 94.

Существующее положение



Варианты

Вариант №1 – сохранение зоны котельной по ул. Линейная, 5 (реконструкция котельной и сетей), перевод потребителей жилого дома по ул. Интернациональная, 94 на индивидуальное поквартирное отопление.

Вариант №2 – увеличение зоны котельной Линейная, 5:

- реконструкция источника по ул. Линейная, 5;
- реконструкция действующих сетей;
- присоединение жилого дома по ул. Интернациональная, 94.

Предпосылки поиска улучшений, ул. Линейная, 5:

- Физический и моральный износ, срок службы 29 лет;
- УРУТ на выработку 177,53 кг_{у.т.}/Гкал;
- Завышенная мощность, резерв 43,4%;
- Потери 12,7% от отпуска в сеть;
- Прирост нагрузок не прогнозируется;
- Возможно переключение Интернациональной, 94.

Предпосылки поиска улучшений, ул. Интернациональная, 94:

- Подвальная котельная;
- Физический и моральный износ, срок службы 29 лет;
- УРУТ на выработку 183,98 кг_{у.т.}/Гкал;
- Завышенная мощность, резерв 79,6%.

Базовый баланс тепловой энергии по зоне



Вариант 1



Вариант 2



Рисунок 5.8 Зона котельных Линейная, 5 и Интернациональная, 94. Существующее положение и варианты развития

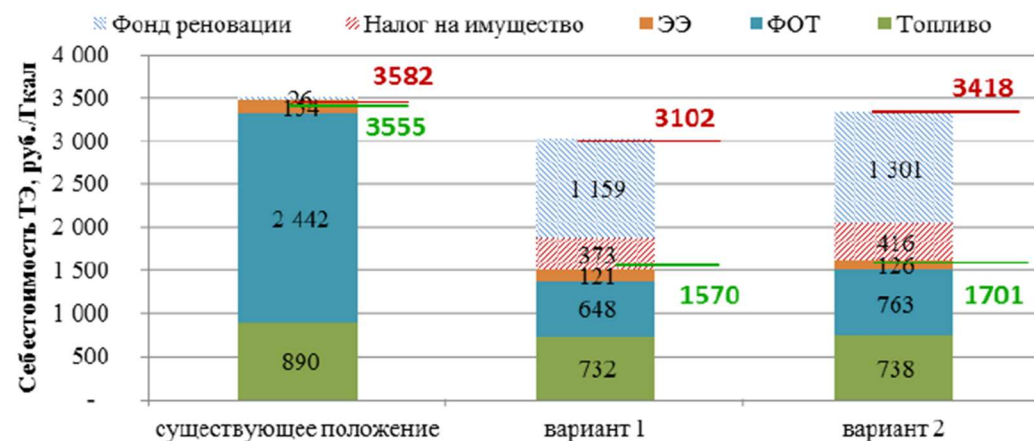
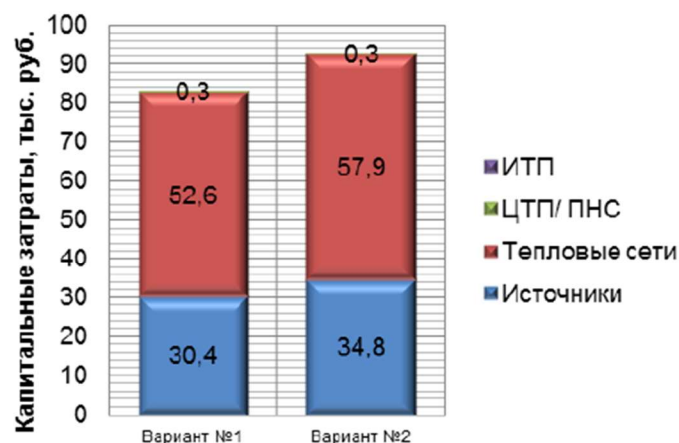
Таблица 5.3 Исходные данные и результаты расчета себестоимости тепловой энергии в зоне котельных Линейная, 5 и Интернациональная, 94

Наименование показателя	Единица измерения	Расчетная зона №3				
Расчетная зона	-	существующее положение		Вариант 1. Перевод потребителей кот. Интернациональной, 94 на поквартирное отопление		Вариант 2. Присоединение потребителей кот. Интернациональной, 94 на кот. Линейная, 5
Наименование источника	-	Котельная по адресу: ул. Интернациональная, 94	Котельная по адресу: ул. Линейная, 5	Котельная по адресу: ул. Интернациональная, 94	Котельная по адресу: ул. Линейная, 5	Котельная по адресу: ул. Линейная, 5
Расчетное состояние	-	существующее положение	существующее положение	индивидуальные поквартирные теплогенераторы	новый источник + реконструкция тепловых сетей	новый источник + реконструкция тепловых сетей + потребитель по ул. Интернациональная, 94
Изменение зоны действия	-	зона сохраняется	зона сохраняется	разукрупнение зоны	зона сохраняется	укрупнение зоны
Мероприятия на сетях	-	существующие сети	существующие сети	вывод из эксплуатации	полная реконструкция тепловых сетей	полная реконструкция тепловых сетей
Плотность нагрузок в зоне действия	(Гкал/ч)/Га	0,20	0,36	0,20	0,36	0,36
Установленная мощность котлов	Гкал/ч	0,74	5,60	0,19	4,10	5,00
Количество котлов	шт.	2	5	60	5	5
Единичная мощность котлов	Гкал/ч	2х0,37 Гкал/ч	8х0,7 Гкал/ч	котлы по 3,75 кВт	3х1,2 Гкал/ч 2х0,25 Гкал/ч	3х1,5 Гкал/ч 2х0,25 Гкал/ч
Схема ХВО		I ступенчатое На- катионирование	II ступенчатое На- катионирование		II ступенчатое На- катионирование + ДСВ (водоструйный)	II ступенчатое На- катионирование + ДСВ (водоструйный)
нагрузка потребителей ОВ	Гкал/ч	0,150	2,523	0,150	2,523	2,674
нагрузка потребителей ГВС	Гкал/ч	0,000	0,113	0,000	0,113	0,113
Подключенная нагрузка потребителей	Гкал/ч	0,150	2,64	0,150	2,64	2,79
Полезный отпуск	Гкал	189	4732	189	4732	4921
Потери в сетях	Гкал	0	687	0	377	416
Доля потерь в ТС	%	0,0%	12,7%	0,0%	7,4%	7,8%
Отпуск в сеть	Гкал	189,0	5419,1	189,0	5108,4	5336,9
Собственные нужды	Гкал	4	125,3	3	77,8	81
Доля собственных нужд	%	2,28%	2,26%	1,50%	1,50%	1,50%
Выработка	Гкал	193,4	5544,4	191,9	5186,1	5418,1

Наименование показателя	Единица измерения	Расчетная зона №3				
Расчетная зона	-	существующее положение		Вариант 1. Перевод потребителей кот. Интернациональной, 94 на поквартирное отопление		Вариант 2. Присоединение потребителей кот. Интернациональной, 94 на кот. Линейная, 5
Наименование источника	-	Котельная по адресу: ул. Интернациональная, 94	Котельная по адресу: ул. Линейная, 5	Котельная по адресу: ул. Интернациональная, 94	Котельная по адресу: ул. Линейная, 5	Котельная по адресу: ул. Линейная, 5
Удельный расход топлива на выработку ТЭ	кг _т /Гкал	183,98	177,53	156	156,00	156,00
Удельный расход ЭЭ на ОТПУСК в сеть, кВт*ч/Гкал	кВт*ч/Гкал	79,68	30,07	15	26,81	27,23
Удельный расход воды на отпуск	м ³ /Гкал	0,005	0,13	0,005	0,07	0,08
Расход условного топлива	Т _{у.т}	35,6	984,3	29,9	809,0	845,2
Расход ЭЭ	тыс. кВт*ч	15,059	162,973	2,835	136,940	145,325
Расход ХВ	тыс. м ³	0,95	0,71	0,95	0,38	0,42
Располагаемый напор на источнике	м	10,0	19,0	0,0	19,0	19,0
Температурный график	°С	95-70	95-70	95-70	95-70	95-70
Способ прокладки (канальная)	-	0%	100%	-	100%	100%
Протяженность тепловых сетей	п.м	0,0	2024,0	0,0	2024,0	2213,8
Материальная характеристика	м ²	0,0	475,8	0,0	363,6	405,6
Средневзвешенный диаметр по материальной характеристике	м	0,000	0,118	0,000	0,090	0,092
Объем тепловых сетей	м ³	0,00	43,39	0,00	24,35	27,7
Нормативные утечки на тепловых сетях зима	тыс. м ³	0,000	0,515	0,000	0,292	0,331
Нормативные утечки на тепловых сетях лето	тыс. м ³	0,000	0,102	0,000	0,037	0,037
Нормативные потери в тепловых сетях зима	Гкал	0,0	640,0	0,0	360,1	399,6
Нормативные потери в тепловых сетях лето	Гкал	0,0	38,6	0,0	16,6	16,6
Количество ЦТП в зоне действия источника	шт.	0	1	0	1	1
Количество тепловых камер	шт.	0	25	0	25	25
Количество потребителей	шт.	1	30	1	30	31
Капитальные затраты на источники тепловой энергии	млн. руб.	0,0	0,0	2,1	28,4	34,8
Капитальные затраты на тепловые сети	млн. руб.	0,0	0,0	0,0	52,6	57,9
Капитальные затраты на ЦТП/ ПНС	млн. руб.	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3
Капитальные затраты на ИТП	млн. руб.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Всего затраты	млн. руб.	0,0	0,0	2,1	81,3	93,0



Капитальные вложения в реализацию Вариантов, млн. руб.



- **Вариант 1** - Сохранение зоны котельной по ул. Линейная, 5 и перевод потребителей жилого дома по ул. Интернациональная, 94 на индивидуальное поквартирное отопление
- **Вариант 2** – Увеличение зоны котельной Линейная, 5 с обновлением оборудования

Выводы:

- Оба варианта приведут к существенному сокращению операционных затрат, но вариант 1 дает несколько лучшую оценку по капитальным затратам, себестоимости и расходу топлива. Однако реализация поквартирного отопления связана с большими трудностями организации и финансирования работ
- Учитывая организационные и финансовые сложности перехода на поквартирное отопления при близких оценках эффективности обоих вариантов **Проектом Схемы теплоснабжения предлагается реализация 1 варианта - модернизация существующей системы централизованного теплоснабжения от котельной Линейная с увеличением ее зоны на зону закрываемой котельной Интернациональная, 94.**

Рисунок 5.9 Зона котельных Линейная, 5 и Интернациональная, 94. Сравнительный анализ вариантов развития по капитальным затратам и себестоимости до конечного потребителя

Выбор варианта развития зоны котельных по ул. Толстого, 75, Фрунзе, 83а, Сытникова, 16

Котельная по ул. Толстого, 75 введена в эксплуатацию в 1972 г., расположена в подвальном помещении, основное и вспомогательное оборудование физически и морально устарело.

На котельной ул. Фрунзе, 83а установлено 2 относительно новых котла, на перспективу предусмотрено сохранение данного оборудования.

Горячее водоснабжение от котельной ул. Фрунзе, 83а осуществляется 3 дня в неделю. Потребители котельной подключены по 4-х трубной схеме после ЦТП. Котельная ул. Толстого, 75 снабжает потребителей только на нужды отопления.

Разработаны следующие 3 варианта развития зоны:

Вариант 1: реконструкция источников. Переход на 2-х трубную схему теплоснабжения с установкой теплообменников ГВС в ИТП потребителей. Сохранение существующих зон теплоснабжения. Перекладка тепловых сетей в зонах источников по результатам гидравлического расчета;

Вариант 2: реконструкция Фрунзе, 83а. Переход на 2-х трубную схему теплоснабжения с установкой теплообменников ГВС в ИТП потребителей. Перекладка тепловых сетей в зонах источников по результатам гидравлического расчета. Вывод из эксплуатации Толстого, 75, наружных тепловых сетей, установка ИБМК – для потребителя МБДОУ д/с №14 и индивидуальных поквартирных котлов в существующем жилом фонде.

Вариант 3: реконструкция Фрунзе, 83а с увеличением установленной мощности. Переход на 2-х трубную схему теплоснабжения с установкой теплообменников ГВС в ИТП потребителей. Перекладка тепловых сетей в зонах источников по результатам гидравлического расчета. Присоединение к Фрунзе, 83а потребителей от Толстого, 75. Вывод из эксплуатации Толстого, 75.

Рассматриваемую зону показывает рисунок 5.10. Здесь же приведены балансы тепловой энергии, сформулированы основные предпосылки для поиска улучшений. Вариант 1 и Вариант 2 развития показывает рисунок 5.11. Вариант 3 развития показывает Рисунок 5.12.

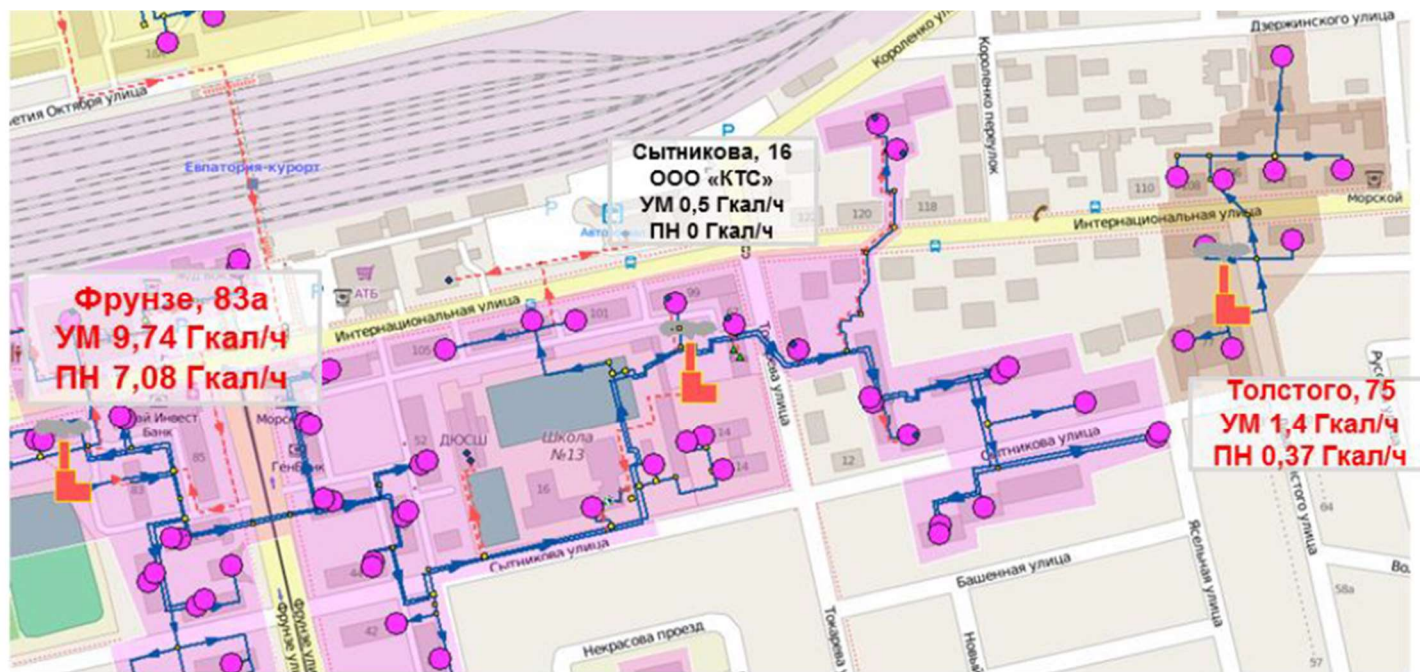
Таблица 5.4 содержит данные расчета технико-экономических показателей по рассматриваемой зоне.

Рисунок 5.12 содержит результаты сравнительного анализа капитальных затрат и себестоимости тепловой энергии до конечного потребителя при реализации различных вариантов реконструкции и развития рассмотренной зоны.

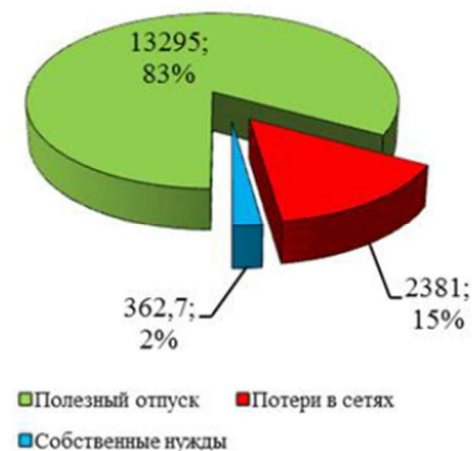
На основании сравнительного анализа сделаны следующие выводы:

- Варианты сопоставимы по капитальным затратам, операционным расходам и себестоимости. Себестоимость превышает существующее значение.
- Наименьшую себестоимость имеет 2 вариант. Однако его реализация связана с большими трудностями организации и финансирования работ.

Учитывая: сложившуюся сетевую структуру от котельной по ул. Толстого, 75 и технические сложности разукрупнения зоны теплоснабжения, Проектом Схемы теплоснабжения предлагается реализация 1 варианта - модернизация существующих систем централизованного теплоснабжения.



Базовый баланс тепловой энергии по зоне



Предпосылки поиска улучшений, Толстого, 75:

- Подвальная котельная;
- Физический и моральный износ, срок службы 44 года;
- УРУТ на выработку 178,37 кг_{у.т}/Гкал;
- Завышенная мощность, резерв 55%;
- Срок службы тепловых сетей - более 25 лет;
- Потери 18,7% от отпуска в сеть.

Предпосылки поиска улучшений, Фрунзе, 83а:

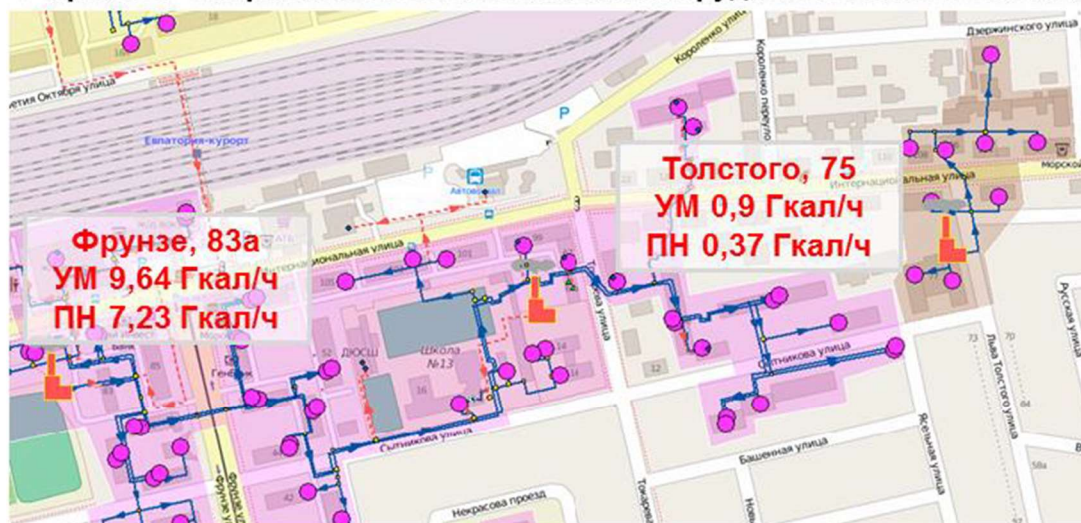
- На котельной эксплуатируется
 - 2 водогрейных котла КСВ-2,0 (введены в 2012 г.)
 - 3 паровых котла ДКВР-2,5-13 (переведенные в водогрейный режим), срок службы составляет 19, 20 и 47 лет;
- УРУТ на выработку 162,13 кг_{у.т}/Гкал;
- Фактические потери составляют 14,3% от отпуска в сеть.

Предпосылки поиска улучшений, Сытникова 16:

- Несмотря на новизну оборудования и тепловых сетей, котельная не эксплуатируется в связи с переводом потребителей на теплоснабжение от Фрунзе, 83а.

Рисунок 5.10 Зона котельных по ул. Толстого, 75, Фрунзе, 83а, Сытникова, 16. Существующее положение

Вариант 1 - сохранение зон с обновлением оборудования и тепловых сетей



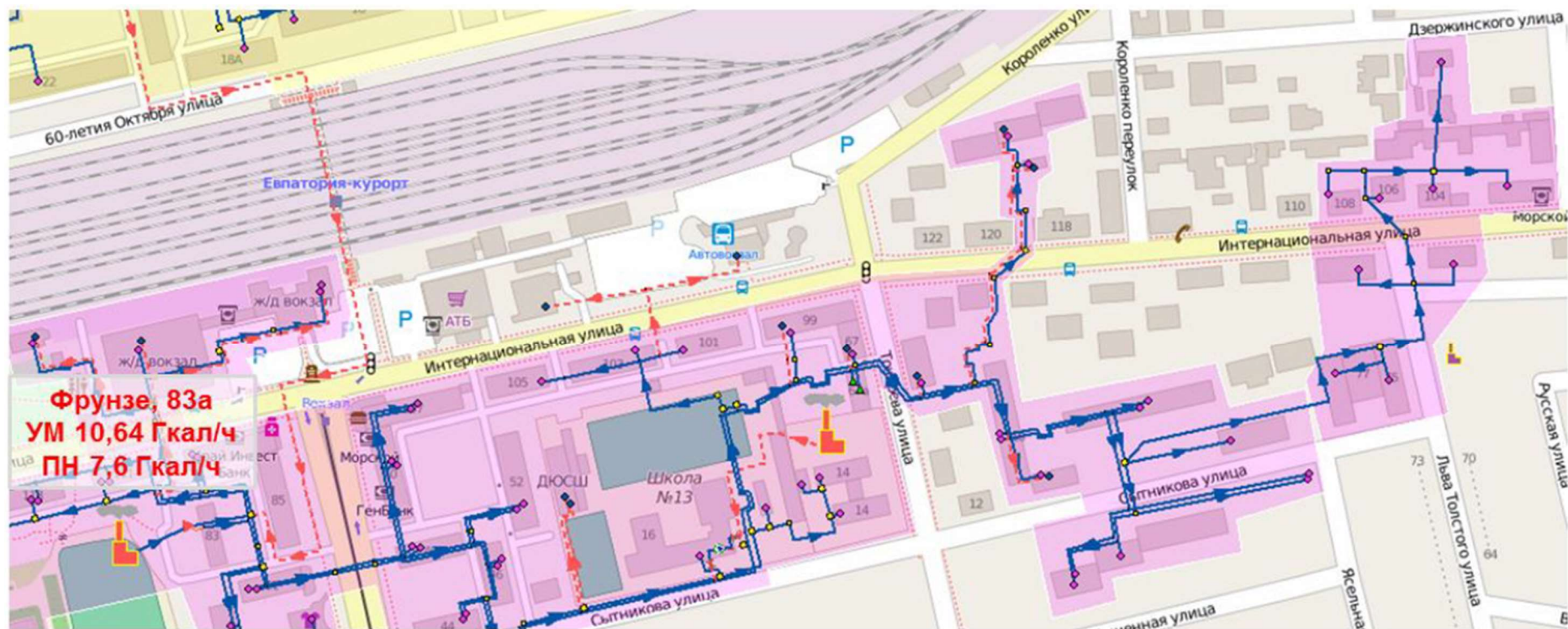
- Вынос котельной Толстого, 75 из подвального помещения, установка современного высокоэффективного оборудования (снижение УРУТ, расходов электроэнергии на перекачку теплоносителя);
- Реконструкция котельной по ул. Фрунзе, 83а с заменой котлов ДКВР и сохранением существующих водогрейных котлов;
- Реконструкция существующих сетей с использованием диаметров согласно конструкторскому расчету (снижение потерь тепловой энергии и теплоносителя).

Вариант 2 - разукрупнение зоны теплоснабжения котельной по ул. Толстого, 75, сохранение зоны котельной по ул. Фрунзе, 83а



- Закрытие котельной, вывод из эксплуатации наружных тепловых сетей;
- Ввод в эксплуатацию модульной котельной у потребителя МБДОУ д/с №14;
- Ввод в эксплуатацию индивидуальных поквартирных котлов отопления в существующем жилом фонде;
- Реконструкция котельной по ул. Фрунзе, 83а с заменой котлов ДКВР и сохранением существующих водогрейных котлов;
- Реконструкция существующих сетей с использованием диаметров согласно конструкторскому расчету (снижение потерь тепловой энергии и теплоносителя).

Рисунок 5.11 Зона котельных по ул. Толстого, 75, Фрунзе, 83а, Сытникова, 16. Варианты развития 1 и 2



Вариант №3 – закрытие котельной по ул. Толстого, 75, перевод на котельную Фрунзе, 83а

- Вывод из эксплуатации котельной по ул. Толстого, 75;
- Строительство соединительных участков тепловой сети от котельной Фрунзе, 83а;
- Реконструкция тепловых сетей с увеличением пропускной способности от котельной Фрунзе, 83а;
- Реконструкция котельной по ул. Фрунзе, 83а с ликвидацией котлов ДКВР-2,5-13 и сохранением существующих водогрейных котлов КСВ-2,0 с увеличением установленной мощности.

Рисунок 5.12 Зона котельных по ул. Толстого, 75, Фрунзе, 83а, Сытникова, 16. Вариант 3

Таблица 5.4 Исходные данные и результаты расчета себестоимости тепловой энергии в зоне котельных по ул. Толстого, 75, Фрунзе, 83а, Сытникова, 16.

Наименование показателя	Единица измерения	Расчетная зона №4						
Расчетная зона	-	существующее положение		Вариант 1		Вариант 2		Вариант 3
Наименование источника	-	Котельная по адресу: ул. Л. Толстого, 75	Котельная по адресу: ул. Фрунзе, 83а	Котельная по адресу: ул. Л. Толстого, 75	Котельная по адресу: ул. Фрунзе, 83а	Котельная по адресу: ул. Л. Толстого, 75	Котельная по адресу: ул. Фрунзе, 83а	Котельная по адресу: ул. Фрунзе, 83а
Расчетное состояние	-	существующее положение	существующее положение	новый источник + реконструкция тепловых сетей	новый источник + реконструкция тепловых сетей + перспектива	1) на жилой фонд - индивидуальные поквартирные теплогенераторы 2) на МБДОУ д/с N 14 "Воробышек" - мини-котельная	новый источник + реконструкция тепловых сетей + перспектива	новый источник + реконструкция тепловых сетей + перспектива + потребители от котельной по ул. Л.Толстого, 75
Изменение зоны действия	-	зона сохраняется	зона сохраняется	зона сохраняется	зона сохраняется	разукрупнение зоны	зона сохраняется	укрупнение зоны
Мероприятия на сетях	-	существующие сети	существующие сети	полная реконструкция тепловых сетей	полная реконструкция тепловых сетей	вывод из эксплуатации тепловых сетей	полная реконструкция тепловых сетей	полная реконструкция тепловых сетей
Плотность нагрузок в зоне действия	(Гкал/ч)/Га	0,19	0,23	0,19	0,23	0,19	0,23	0,23
Установленная мощность котлов	Гкал/ч	1,40	9,74	0,90	9,64	0,42	9,64	10,64
Количество котлов	шт.	2	5	3	5	130	5	5
Единичная мощность котлов	Гкал/ч	2х0,7 Гкал/ч	3х2,1 Гкал/ч 2х1,72 Гкал/ч	3х0,3 Гкал/ч	2х2,5 Гкал/ч 2х1,72 Гкал/ч 2х0,6 Гкал/ч	котлы по 3,75 кВт	2х2,5 Гкал/ч 2х1,72 Гкал/ч 2х0,6 Гкал/ч	2х3,0 Гкал/ч 2х1,72 Гкал/ч 2х0,6 Гкал/ч
Схема ХВО		I ступенчатое На-катионирование	II ступенчатое На-катионирование	I ступенчатое На-катионирование	II ступенчатое На-катионирование + ДСВ (водоструйный)		II ступенчатое На-катионирование + ДСВ (водоструйный)	II ступенчатое На-катионирование + ДСВ (водоструйный)
нагрузка потребителей ОВ	Гкал/ч	0,369	6,807	0,369	6,926	0,369	6,926	7,295
нагрузка потребителей ГВС	Гкал/ч	0,000	0,272	0,000	0,303	0,000	0,303	0,303
Подключенная нагрузка потребителей	Гкал/ч	0,37	7,08	0,37	7,23	0,37	7,23	7,60
Полезный отпуск	Гкал	502	12793	502	12829	502	12829	13331
Потери в сетях	Гкал	242	2138	143	1263	0,0	1263	1398
Доля потерь в ТС	%	32,6%	14,3%	22,2%	9,0%	0,0%	9,0%	9,5%
Отпуск в сеть	Гкал	744,3	14931,2	645,1	14091,2	502,0	14091,2	14728,4
Собственные нужды	Гкал	17	345,5	17	214,6	8	214,6	224
Доля собственных нужд	%	2,26%	2,26%	1,50%	1,50%	1,50%	1,50%	1,50%
Выработка	Гкал	761,5	15276,7	662,3	14305,8	509,7	14305,8	14952,7

Наименование показателя	Единица измерения	Расчетная зона №4						
Расчетная зона	-	существующее положение		Вариант 1		Вариант 2		Вариант 3
Наименование источника	-	Котельная по адресу: ул. Л. Толстого, 75	Котельная по адресу: ул. Фрунзе, 83а	Котельная по адресу: ул. Л. Толстого, 75	Котельная по адресу: ул. Фрунзе, 83а	Котельная по адресу: ул. Л. Толстого, 75	Котельная по адресу: ул. Фрунзе, 83а	Котельная по адресу: ул. Фрунзе, 83а
Удельный расход топлива на выработку ТЭ	кг _т /Гкал	178,37	162,13	156,00	156,00	156,00	156,00	156,00
Удельный расход ЭЭ на ОТПУСК в сеть, кВт*ч/Гкал	кВт*ч/Гкал	24,18	41,89	7,55	27,51	15	27,51	31,96
Удельный расход воды на отпуск	м³/Гкал	0,06	0,12	0,05	0,08	0,005	0,08	0,10
Расход условного топлива	т _{ул}	135,8	2476,9	103,3	2231,7	79,5	2231,7	2332,6
Расход ЭЭ	тыс. кВт*ч	17,997	625,486	4,873	387,718	7,530	387,718	470,682
Расход ХВ	тыс. м³	0,04	1,76	0,03	1,19	0,003	1,19	1,41
Располагаемый напор на источнике	м	10	34,80	10	34,80	0	34,80	40,0
Температурный график	°C	95-70	115-70	95-70	115-70	95-70	115-70	115-70
Способ прокладки (канальная)	-	100%	100%	100%	100%	-	100%	100%
Протяженность тепловых сетей	п.м	890,0	7739,0	890,0	7739,0	0,0	7739,0	8501,9
Материальная характеристика	м²	163,1	1565,6	140,3	1256,7	0,0	1256,7	1419,8
Средневзвешенный диаметр по материальной характеристике	м	0,092	0,101	0,079	0,081	0,000	0,081	0,084
Объем тепловых сетей	м³	10,77	130,94	7,34	87,95	0,00	87,95	118,3
Нормативные утечки на тепловых сетях зима	тыс. м³	0,038	1,239	0,026	0,836	0,000	0,836	1,025
Нормативные утечки на тепловых сетях лето	тыс. м³	0,000	0,295	0,000	0,200	0,000	0,200	0,200
Нормативные потери в тепловых сетях зима	Гкал	250,7	1991,5	143,1	1125,3	0,0	1125,3	1260,5
Нормативные потери в тепловых сетях лето	Гкал	0,0	276,1	0,0	137,2	0,0	137,2	137,2
Количество ЦТП в зоне действия источника	шт.	0	1	0	1	0	1	1
Количество тепловых камер	шт.	7	66	7	66	0	66	73
Количество потребителей	шт.	9	67	9	67	0	67	76
Капитальные затраты на источники тепловой энергии	млн. руб.	0,0	0,0	10,0	42,8	4,6	42,8	48,7
Капитальные затраты на тепловые сети	млн. руб.	0,0	0,0	7,5	131,6		131,6	145,5
Капитальные затраты на ЦТП/ ПНС	млн. руб.	0,0	0,0	0,0	8,9		8,9	9,4
Капитальные затраты на ИТП	млн. руб.	0,0	0,0	0,0			0,0	
Всего затраты	млн. руб.	0,0	0,0	17,6	183,3	4,6	183,3	203,6

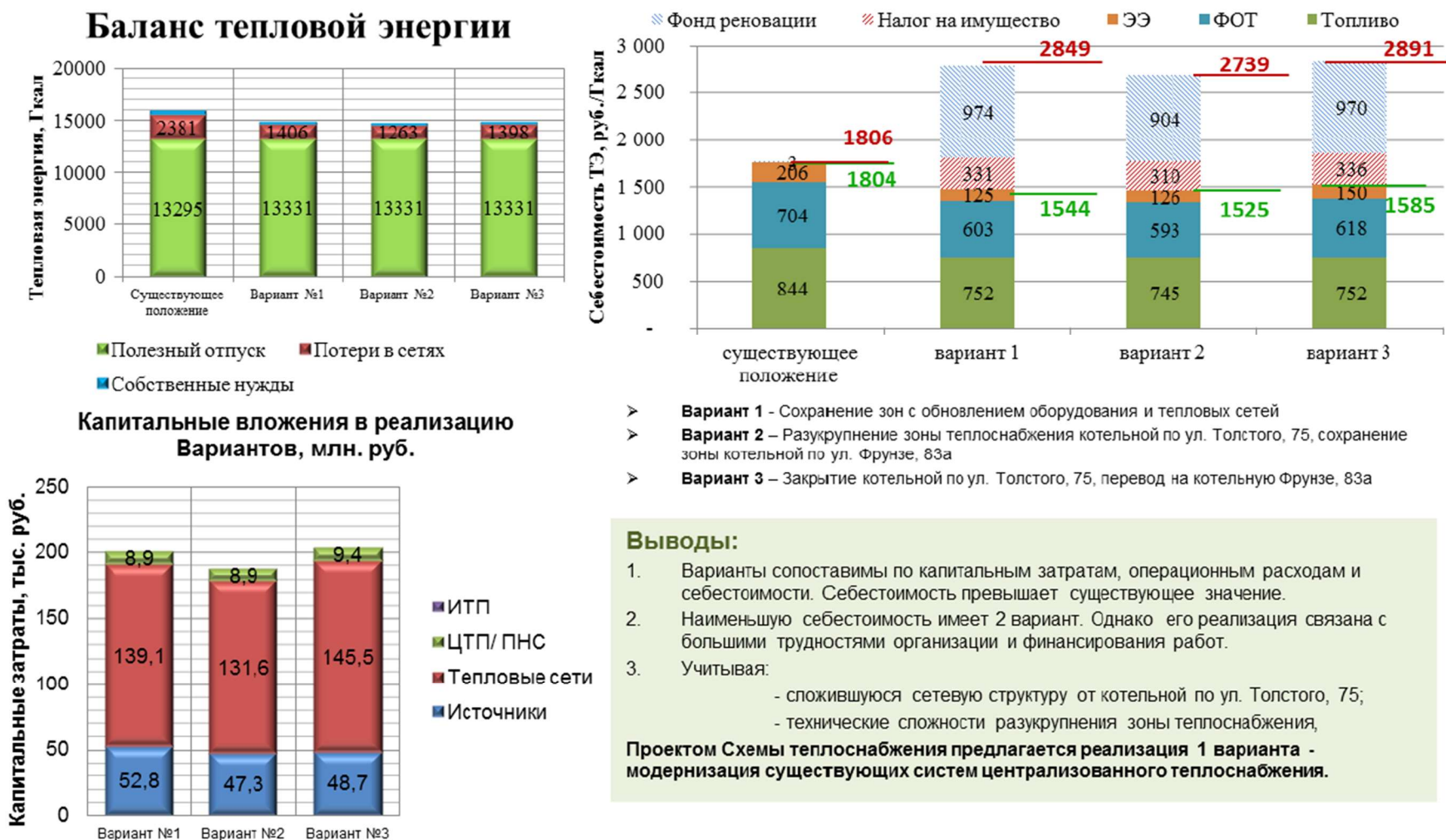


Рисунок 5.13 Зона котельных по ул. Толстого, 75, Фрунзе, 83а, Сытникова, 16. Сравнительный анализ вариантов развития по капитальным затратам и себестоимости до конечного потребителя

Выбор варианта развития зоны котельных в районе проспекта Ленина

Котельные Ленина, 50 и Фрунзе, 14 введены в эксплуатацию в 1971 и 1973 гг. и расположены в подвальных помещениях, основное и вспомогательное оборудование физически и морально изношено (котлы НИИСТу-5).

Вблизи данных котельных расположена относительно эффективная система теплоснабжения на базе котельной Фрунзе, 35а. Также вблизи рассматриваемых котельных расположена система теплоснабжения на базе котельной Пушкина, 22.

Разработаны следующие 4 варианта развития зоны:

Вариант 1: реконструкция источников. Вынос 2 котельных из подвалов, установка современных высокоэффективных БМК. Переход на 2-х трубную схему теплоснабжения с установкой теплообменников ГВС в ИТП потребителей. Сохранение существующих зон теплоснабжения. Перекладка тепловых сетей в зонах источников по результатам гидравлического расчета;

Вариант 2: разукрупнение систем теплоснабжения от 2 подвальных котельных посредством ввода в эксплуатацию 8 ИБМК на 1 потребителя. Вывод из эксплуатации наружных тепловых сетей от подвальных котельных. Реконструкция сохраняемых источников теплоснабжения. Переход на 2-х трубную схему теплоснабжения с установкой теплообменников ГВС в ИТП потребителей. Перекладка тепловых сетей в зонах источников по результатам гидравлического расчета;

Вариант 3: закрытие подвальных котельных, перевод потребителей на ближайшие котельные (от Ленина, 50 – на Фрунзе, 21; от Фрунзе, 14 на Пушкина, 22). Реконструкция сохраняемых источников теплоснабжения. Переход на 2-х трубную схему теплоснабжения с установкой теплообменников ГВС в ИТП потребителей. Перекладка тепловых сетей в зонах источников по результатам гидравлического расчета;

Вариант 4: закрытие подвальных котельных, а также котельной Фрунзе, 21 на теплоснабжение от Фрунзе, 35а. Реконструкция сохраняемых источников теплоснабжения. Переход на 2-х трубную схему теплоснабжения с установкой теплообменников ГВС в ИТП потребителей. Перекладка тепловых сетей в зонах источников по результатам гидравлического расчета (при реконструкции учитывается изменение температурного графика на 115-70°C).

Рассматриваемую зону показывает рисунок 5.14. Здесь же сформулированы основные предпосылки для поиска улучшений и показаны Вариант 1 и Вариант 2. Вариант 3 показывает рисунок 5.15. Вариант 4 показывает рисунок 5.16. Таблица 5.5 содержит данные расчета технико-экономических показателей по рассматриваемой зоне. Сравнительный анализ вариантов развития по капитальным затратам и себестоимости до конечного потребителя представлен на рисунке 6.17

На основании сравнительного анализа сделаны следующие выводы:

- Наименьшую себестоимость ТЭ дают варианты 2 и 4 (вариант 2 несколько лучше как по капитальным, так и по операционным затратам).
- Реализация варианта 2 связана с большими техническими сложностями (и неопределенностью).

Учитывая сложившуюся сетевую структуру от котельных по ул. Ленина, 50 и Фрунзе, 14, технические сложности разукрупнения зоны теплоснабжения, Проектом Схемы теплоснабжения предлагается реализация 4 варианта - централизация 3 котельных (в т.ч. 2 подвальных) на базе котельной Фрунзе, 35а.



Предпосылки поиска улучшений:

- 2 подвальные котельные;
- Физический и моральный износ;
- Недогрузка Фрунзе, 21;
- Завышенные УРУТ на выработку (все котельные кроме Фрунзе, 35а);
- Срок службы тепловых сетей - более 25 лет;
- Высокий уровень потерь;
- Прирост нагрузок не прогнозируется.

Общее для 1 и 2 вариантов:

- Реконструкция котельной по ул. Фрунзе, 35а, год ввода котлов – 1978, УРУТ на выработку за 2015 г. – 161,43 кг_{у.т}/Гкал);
- Реконструкция котельной по ул. Фрунзе, 21 с ликвидацией неэффективных котлов (2 котла НИИСТу-5, год ввода – 1975, УРУТ на выработку за 2015 г. – 178,4 кг_{у.т}/Гкал);
- Реконструкция котельной по ул. Пушкина, 22 с ликвидацией неэффективных котлов (2 котла КСВ-1, ВК-22, год ввода – 2000, УРУТ на выработку за 2015 г. – 166,84 кг_{у.т}/Гкал) – на отдаленную перспективу, при достижении индивидуального ресурса оборудования;
- Полная реконструкция тепловых сетей.

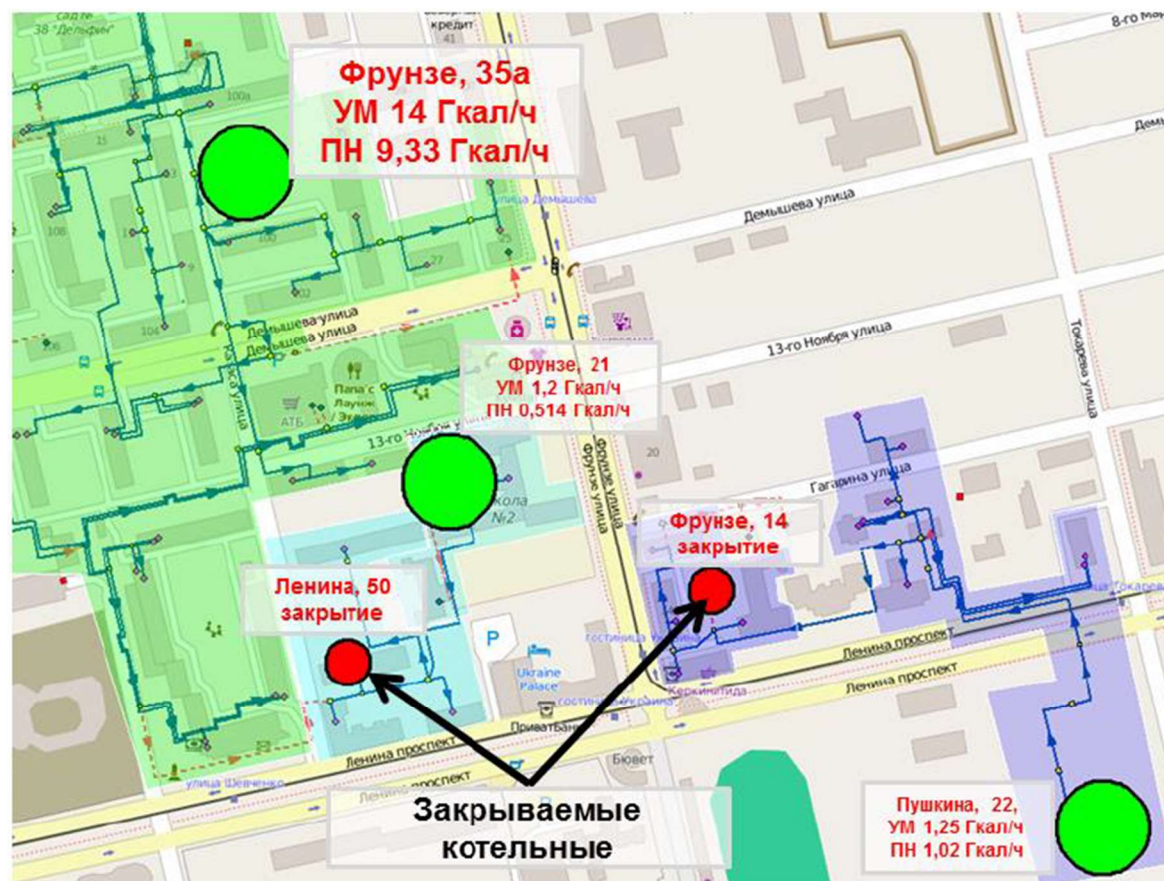
Вариант №1 – сохранение зон с выносом котельных из подвальных помещений и реконструкцией тепловых сетей

- Вынос 2 котельных из подвалов, установка современных высокоэффективных БМК;
- Реконструкция существующих сетей с использованием диаметров согласно конструкторскому расчету (снижение потерь тепловой энергии и теплоносителя).

Вариант №2 – разукрупнение зоны теплоснабжения 2 подвальных котельных, сохранение зон остальных котельных

- Разукрупнение систем теплоснабжения от 2 котельных;
- Ввод в эксплуатацию 8 мини-котельных на 1 потребителя;
- Вывод из эксплуатации наружных тепловых сетей.

Рисунок 5.14 Зона котельных в районе проспекта Ленина. Существующее положение и варианты развития 1 и 2



Подвальные котельные – закрытие, с переводом тепловой нагрузки

- от Ленина, 50 – на Фрунзе, 21;
- от Фрунзе, 14 – на Пушкина, 22

Общее по всем тепловым сетям: полная реконструкция тепловых сетей с уменьшением диаметров согласно конструкторскому расчету.

Фрунзе, 35а – сохранение зоны с реконструкцией котельной и ликвидацией котлов ДКВР-6,5-13, год ввода – 1978, УРУТ на выработку за 2015 г. – 161,43 кг_{у.т}/Гкал);

Фрунзе, 21 – укрупнение зоны с реконструкцией и ликвидацией неэффективных котлов (2 котла НИИСТу-5, год ввода – 1975, УРУТ на выработку за 2015 г. – 178,4 кг_{у.т}/Гкал);

Пушкина, 22 – укрупнение зоны с реконструкцией и ликвидацией котлов (2 котла КСВ-1,ВК-22, год ввода – 2000, УРУТ на выработку за 2015 г. – 166,84 кг_{у.т}/Гкал) – на отдаленную перспективу.

Рисунок 5.15 Зона котельных в районе проспекта Ленина. Вариант 3



Рисунок 5.16 Зона котельных в районе проспекта Ленина. Вариант 4

Подвальные котельные, а также **Фрунзе, 21** – закрытие, с переводом тепловой нагрузки на котельную **Фрунзе, 35а**

Общее по всем тепловым сетям: полная реконструкция тепловых сетей с уменьшением диаметров согласно конструкторскому расчету.

Фрунзе, 35а – укрупнение зоны с реконструкцией котельной и ликвидацией котлов ДКВР-6,5-13, год ввода – 1978, УРУТ на выработку за 2015 г. – 161,43 кг_{у.т}/Гкал);

Пушкина, 22 – сохранение зоны с реконструкцией и ликвидацией котлов (2 котла КСВ-1, ВК-22, год ввода – 2000, УРУТ на выработку за 2015 г. – 166,84 кг_{у.т}/Гкал).

Таблица 5.5 Исходные данные и результаты расчета себестоимости тепловой энергии в зоне котельных в районе проспекта Ленина

Наименование показателя	Единица измерения	Расчетная зона №5									
Расчетная зона	-	существующее положение					сохранение зон, реконструкция 2 котельных с выносом из подвального помещения				
Наименование источника	-	Котельная по адресу: ул. Ленина, 50	Котельная по адресу: ул. Фрунзе, 14	Котельная по адресу: ул. Фрунзе, 21	Котельная по адресу: ул. Фрунзе, 35а	Котельная по адресу: ул. Пушкина, 22	Котельная по адресу: ул. Ленина, 50	Котельная по адресу: ул. Фрунзе, 14	Котельная по адресу: ул. Фрунзе, 21	Котельная по адресу: ул. Фрунзе, 35а	Котельная по адресу: ул. Пушкина, 22
Расчетное состояние	-	существующее положение	существующее положение	существующее положение	существующее положение	существующее положение	новый источник + реконструкция тепловых сетей	новый источник + реконструкция тепловых сетей	новый источник + реконструкция тепловых сетей	новый источник + реконструкция тепловых сетей	новый источник + реконструкция тепловых сетей
Изменение зоны действия	-	зона сохраняется	зона сохраняется	зона сохраняется	зона сохраняется	зона сохраняется	зона сохраняется	зона сохраняется	зона сохраняется	зона сохраняется	зона сохраняется
Мероприятия на сетях	-	существующие сети	существующие сети	существующие сети	существующие сети	существующие сети	полная реконструкция тепловых сетей	полная реконструкция тепловых сетей	полная реконструкция тепловых сетей	полная реконструкция тепловых сетей	полная реконструкция тепловых сетей
Плотность нагрузок в зоне действия	(Гкал/ч)/Га	0,36	0,37	0,44	0,34	0,23	0,36	0,37	0,44	0,34	0,23
Установленная мощность котлов	Гкал/ч	1,16	1,16	1,26	16,80	1,72	0,45	0,90	0,45	14,00	0,65
Количество котлов	шт.	2	2	2	3	2	3	3	3	5	5
Единичная мощность котлов	Гкал/ч	2х0,58 Гкал/ч	2х0,58 Гкал/ч	2х0,63 Гкал/ч	3х5,6 Гкал/ч	2х0,86 Гкал/ч	3х0,15 Гкал/ч	3х0,3 Гкал/ч	3х0,15 Гкал/ч	3х4 Гкал/ч 2х1 Гкал/ч	3х0,15 Гкал/ч 2х0,1 Гкал/ч
Схема ХВО		I ступенчатое На- катионирование	I ступенчатое На- катионирование	I ступенчатое На- катионирование	II ступенчатое На- катионирование	I ступенчатое На- катионирование	I ступенчатое На- катионирование + ДСВ (водоструйный)	I ступенчатое На- катионирование + ДСВ (водоструйный)	I ступенчатое На- катионирование + ДСВ (водоструйный)	II ступенчатое На- катионирование + ДСВ (водоструйный)	I ступенчатое На- катионирование + ДСВ (водоструйный)
нагрузка потребителей ОВ	Гкал/ч	0,299	0,631	0,216	8,796	0,345	0,299	0,631	0,216	8,796	0,345
нагрузка потребителей ГВС	Гкал/ч	0,000	0,000	0,000	0,532	0,042	0,000	0,000	0,000	0,532	0,042
Подключенная нагрузка потребителей	Гкал/ч	0,30	0,63	0,22	9,33	0,39	0,30	0,63	0,22	9,33	0,39
Полезный отпуск	Гкал	930	393	259	16840	990	930	393	259	16840	990
Потери в сетях	Гкал	83	124	83	2120	216	54	58	49	1385	194
Доля потерь в ТС	%	8,2%	24,0%	24,2%	11,2%	17,9%	5,5%	12,9%	16,0%	7,6%	16,4%
Отпуск в сеть	Гкал	1012,7	516,7	342,0	18960,5	1206,5	983,8	451,1	308,7	18225,7	1184,7
Собственные нужды	Гкал	23,4	12,0	7,9	438,4	27,9	15,0	6,9	4,7	277,6	18,0
Доля собственных нужд	%	2,26%	2,27%	2,26%	2,26%	2,26%	1,50%	1,50%	1,50%	1,50%	1,50%
Выработка	Гкал	1036,1	528,7	349,9	19398,9	1234,4	998,8	458,0	313,4	18503,2	1202,7

Наименование показателя	Единица измерения	Расчетная зона №5				
Расчетная зона	-	существующее положение				
Наименование источника	-	Котельная по адресу: ул. Ленина, 50	Котельная по адресу: ул. Фрунзе, 14	Котельная по адресу: ул. Фрунзе, 21	Котельная по адресу: ул. Фрунзе, 35а	Котельная по адресу: ул. Пушкина, 22
Удельный расход топлива на выработку ТЭ	кг _т /Гкал	181,07	180,13	178,40	161,43	166,84
Удельный расход ЭЭ на ОТПУСК в сеть, кВт*ч/Гкал	кВт*ч/Гкал	38,46	73,07	47,40	45,27	54,28
Удельный расход воды на отпуск	м ³ /Гкал	0,03	0,08	0,02	0,24	0,20
Расход условного топлива	т _{ул}	187,6	95,2	62,4	3131,5	206,0
Расход ЭЭ	тыс. кВт*ч	38,952	37,757	16,210	858,403	65,490
Расход ХВ	тыс. м ³	0,031	0,040	0,006	4,60	0,240
Располагаемый напор на источнике	м	20,0	25,0	20,0	44,8	56,0
Температурный график	°С	95-70	95-70	95-70	95-70	95-70
Способ прокладки (канальная)	-	100%	100%	100%	100%	100%
Протяженность тепловых сетей	п.м	308,0	480,0	303,0	7346,0	714,0
Материальная характеристика	м ²	50,7	86,9	51,5	1731,0	131,4
Средневзвешенный диаметр по материальной характеристике	м	0,082	0,090	0,085	0,118	0,092
Объем тепловых сетей	м ³	2,9	6,0	2,99	170,87	8,78
Нормативные утечки на тепловых сетях зима	тыс. м ³	0,027	0,035	0,005	1,937	0,102
Нормативные утечки на тепловых сетях лето	тыс. м ³	0,000	0,000		2,065	0,107
Нормативные потери в тепловых сетях зима	Гкал	88,9	131,2	85,9	1898,5	172,1
Нормативные потери в тепловых сетях лето	Гкал	0,0	0,0		521,9	48,7
Количество ЦТП в зоне действия источника	шт.	0	0	0	2	1
Количество тепловых камер	шт.	4	2	2	59	8
Количество потребителей	шт.	4	4	1	59	6
Капитальные затраты на источники тепловой энергии	млн. руб.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Капитальные затраты на тепловые сети	млн. руб.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Капитальные затраты на ЦТП/ПНС	млн. руб.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Капитальные затраты на ИТП	млн. руб.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Всего затраты	млн. руб.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

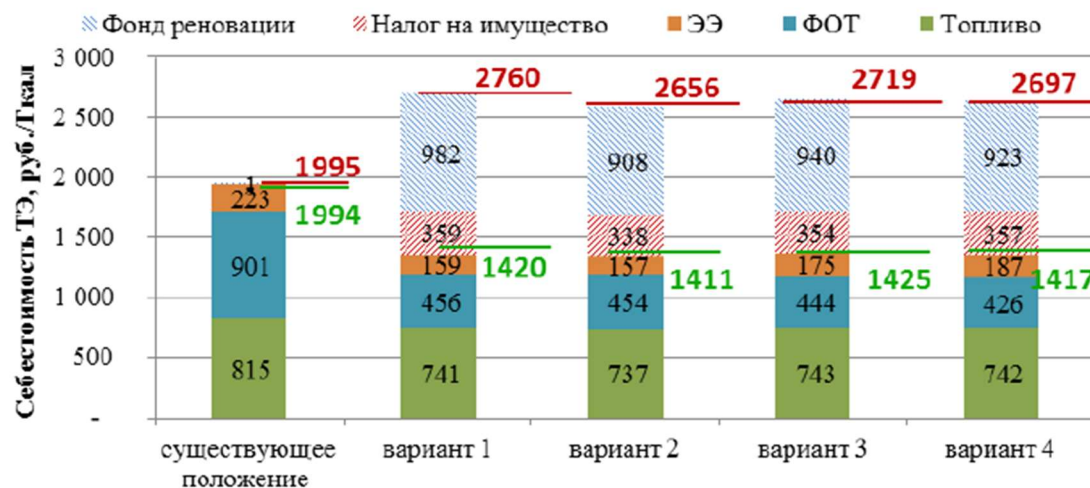
Наименование показателя	Единица измерения	Расчетная зона №5				
Расчетная зона	-	сохранение зон, реконструкция 2 котельных с выносом из подвального помещения				
Наименование источника	-	Котельная по адресу: ул. Ленина, 50	Котельная по адресу: ул. Фрунзе, 14	Котельная по адресу: ул. Фрунзе, 21	Котельная по адресу: ул. Фрунзе, 35а	Котельная по адресу: ул. Пушкина, 22
Удельный расход топлива на выработку ТЭ	кг _т /Гкал	156,00	156,00	156,00	156,00	156,00
Удельный расход ЭЭ на ОТПУСК в сеть, кВт*ч/Гкал	кВт*ч/Гкал	6,92	42,7	17,51	34,90	48,30
Удельный расход воды на отпуск	м ³ /Гкал	0,03	0,02	0,01	0,21	0,18
Расход условного топлива	т _у	155,8	71,4	48,9	2886,5	187,6
Расход ЭЭ	тыс. кВт*ч	6,808	19,263	5,407	636,021	57,225
Расход ХВ	тыс. м ³	0,027	0,011	0,005	3,90	0,219
Располагаемый напор на источнике	м	20,0	25,0	20,0	44,8	50,0
Температурный график	°С	95-70	95-70	95-70	95-70	95-70
Способ прокладки (канальная)	-	100%	100%	100%	100%	100%
Протяженность тепловых сетей	п.м	308,0	480,0	303,0	7346,0	714,0
Материальная характеристика	м ²	48,1	47,9	43,6	1395,5	122,9
Средневзвешенный диаметр по материальной характеристике	м	0,078	0,050	0,072	0,095	0,086
Объем тепловых сетей	м ³	2,6	3,0	1,97	130,82	7,51
Нормативные утечки на тепловых сетях зима	тыс. м ³	0,024	0,009	0,004	1,489	0,087
Нормативные утечки на тепловых сетях лето	тыс. м ³	0,000	0,000		1,904	0,104
Нормативные потери в тепловых сетях зима	Гкал	54,0	58,4	49,3	1110,2	146,9
Нормативные потери в тепловых сетях лето	Гкал	0,0	0,0		275,1	47,3
Количество ЦТП в зоне действия источника	шт.	0	0	0	2	1
Количество тепловых камер	шт.	4	2	2	59	8
Количество потребителей	шт.	4	4	1	59	6
Капитальные затраты на источники тепловой энергии	млн. руб.	7,8	9,1	7,8	89,9	9,1
Капитальные затраты на тепловые сети	млн. руб.	5,5	2,8	0,9	164,1	18,5
Капитальные затраты на ЦТП/ ПНС	млн. руб.				0,9	0,3
Капитальные затраты на ИТП	млн. руб.					
Всего затраты	млн. руб.	13,3	11,9	8,6	254,9	27,9

Наименование показателя	Единица измерения	Расчетная зона №5									
Расчетная зона	-	сохранение зон, разукрупнение зоны 2 котельных					переключение на ближайшие котельные			централизация на базе Фрунзе, 35а	
Наименование источника	-	Котельная по адресу: ул. Ленина, 50	Котельная по адресу: ул. Фрунзе, 14	Котельная по адресу: ул. Фрунзе, 21	Котельная по адресу: ул. Фрунзе, 35а	Котельная по адресу: ул. Пушкина, 22	Котельная по адресу: ул. Фрунзе, 35а	Котельная по адресу: ул. Фрунзе, 21	Котельная по адресу: ул. Пушкина, 22	Котельная по адресу: ул. Фрунзе, 35а	Котельная по адресу: ул. Пушкина, 22
Расчетное состояние	-	по мини-котельной на каждого потребителя (4 шт.)	по мини-котельной на каждого потребителя (4 шт.)	новый источник + реконструкция тепловых сетей	новый источник + реконструкция тепловых сетей	новый источник + реконструкция тепловых сетей	новый источник + реконструкция тепловых сетей	новый источник + реконструкция тепловых сетей + потребители от котельной по ул. Ленина, 50	новый источник + реконструкция тепловых сетей + потребители от котельной по ул. Фрунзе, 14	новый источник + реконструкция тепловых сетей + потребители от котельных по ул. Ленина, 50, Фрунзе, 21, Фрунзе, 14	новый источник + реконструкция тепловых сетей
Изменение зоны действия	-	ликвидация зоны	ликвидация зоны	зона сохраняется	зона сохраняется	зона сохраняется	зона сохраняется	укрупнение зоны	укрупнение зоны	укрупнение зоны	зона сохраняется
Мероприятия на сетях	-	вывод из эксплуатации тепловых сетей	вывод из эксплуатации тепловых сетей	полная реконструкция тепловых сетей	полная реконструкция тепловых сетей	полная реконструкция тепловых сетей	полная реконструкция тепловых сетей	полная реконструкция тепловых сетей + строительство соединительного участка	полная реконструкция тепловых сетей + строительство соединительного участка	полная реконструкция тепловых сетей (сохранение 4-трубного исполнения) + строительство тепловых сетей	полная реконструкция тепловых сетей
Плотность нагрузок в зоне действия	(Гкал/ч)/Га	0,36	0,37	0,44	0,34	0,23	0,34	0,39	0,26	0,27	0,23
Установленная мощность котлов	Гкал/ч	0,35	1,00	0,45	14,00	0,65	14,00	1,20	1,25	15,50	0,65
Количество котлов	шт.			3	5	5	5	3	5	5	5
Единичная мощность котлов	Гкал/ч	котлы до 200 кВт	котлы до 150 кВт	3х0,15 Гкал/ч	3х4 Гкал/ч 2х1 Гкал/ч	3х0,15 Гкал/ч 2х0,1 Гкал/ч	3х4 Гкал/ч 2х1 Гкал/ч	3х0,4 Гкал/ч	3х0,35 Гкал/ч 2х0,1 Гкал/ч	3х4,5 Гкал/ч 2х1 Гкал/ч	3х0,15 Гкал/ч 2х0,1 Гкал/ч
Схема ХВО				I ступенчатое На- катионирование + ДСВ (водоструйный)	II ступенчатое На- катионирование + ДСВ (водоструйный)	I ступенчатое На- катионирование + ДСВ (водоструйный)	II ступенчатое На- катионирование + ДСВ (водоструйный)	I ступенчатое На- катионирование + ДСВ (водоструйный)	I ступенчатое На- катионирование + ДСВ (водоструйный)	II ступенчатое На- катионирование + ДСВ (водоструйный)	I ступенчатое На- катионирование + ДСВ (водоструйный)
нагрузка потребителей ОВ	Гкал/ч	0,299	0,631	0,216	8,796	0,345	8,796	0,514	0,976	9,942	0,345
нагрузка потребителей ГВС	Гкал/ч	0,000	0,000	0,000	0,532	0,042	0,532	0,000	0,042	0,532	0,042
Подключенная нагрузка потребителей	Гкал/ч	0,30	0,63	0,22	9,33	0,39	9,33	0,51	1,02	10,47	0,39
Полезный отпуск	Гкал	930	393	259	16840	990	16840	1189	1383	18422	990
Потери в сетях	Гкал	0	0	49	1385	194	1385	89	312	1558	194
Доля потерь в ТС	%	0,0%	0,0%	16,0%	7,6%	16,4%	7,6%	6,9%	18,4%	7,8%	16,4%
Отпуск в сеть	Гкал	930	393	308,7	18225,7	1184,7	18225,7	1278,0	1695,1	19979,9	1184,7
Собственные нужды	Гкал	14,2	6,0	4,7	277,6	18,0	277,6	19,5	25,8	304	18,0
Доля собственных нужд	%	1,50%	1,50%	1,50%	1,50%	1,50%	1,50%	1,50%	1,50%	1,50%	1,50%
Выработка	Гкал	944,0	398,7	313,4	18503,2	1202,7	18503,2	1297,5	1720,9	20284,1	1202,7

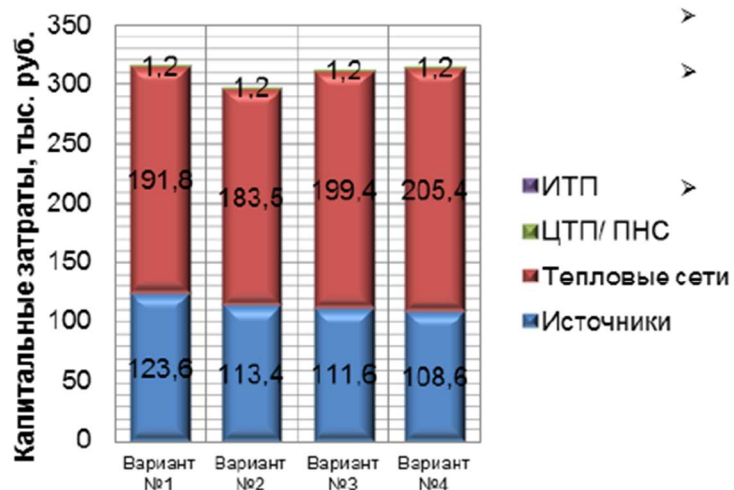
Наименование показателя	Единица измерения	Расчетная зона №5				
Расчетная зона	-	сохранение зон, разукрупнение зоны 2 котельных				
Наименование источника	-	Котельная по адресу: ул. Ленина, 50	Котельная по адресу: ул. Фрунзе, 14	Котельная по адресу: ул. Фрунзе, 21	Котельная по адресу: ул. Фрунзе, 35а	Котельная по адресу: ул. Пушкина, 22
Удельный расход топлива на выработку ТЭ	кг _т /Гкал	156,00	156,00	156,00	156,00	156,00
Удельный расход ЭЭ на ОТПУСК в сеть, кВт*ч/Гкал	кВт*ч/Гкал	15	15	17,51	34,90	48,30
Удельный расход воды на отпуск	м ³ /Гкал	0,005	0,005	0,01	0,21	0,18
Расход условного топлива	т _{ут}	147,3	62,2	48,9	2886,5	187,6
Расход ЭЭ	тыс. кВт*ч	13,947	5,891	5,407	636,021	57,225
Расход ХВ	тыс. м ³	0,005	0,002	0,00	3,90	0,22
Располагаемый напор на источнике	м	0,0	0,0	20,0	44,8	50,0
Температурный график	°С	95-70	95-70	95-70	95-70	95-70
Способ прокладки (канальная)	-	-	-	100%	100%	100%
Протяженность тепловых сетей	п.м	0,0	0,0	303,0	7346,0	714,0
Материальная характеристика	м ²	0,0	0,0	43,6	1395,5	122,9
Средневзвешенный диаметр по материальной характеристике	м	0,000	0,000	0,072	0,095	0,086
Объем тепловых сетей	м ³	0,0	0,0	1,97	130,82	7,51
Нормативные утечки на тепловых сетях зима	тыс. м ³	0,000	0,000	0,004	1,489	0,087
Нормативные утечки на тепловых сетях лето	тыс. м ³	0,000	0,000	0,000	1,904	0,104
Нормативные потери в тепловых сетях зима	Гкал	0,0	0,0	49,3	1110,2	146,9
Нормативные потери в тепловых сетях лето	Гкал	0,0	0,0	0,0	275,1	47,3
Количество ЦТП в зоне действия источника	шт.	0	0	0	2	1
Количество тепловых камер	шт.	0	0	2	59	8
Количество потребителей	шт.	4	4	1	59	6
Капитальные затраты на источники тепловой энергии	млн. руб.	1,8	5,0	7,8	89,9	9,1
Капитальные затраты на тепловые сети	млн. руб.			0,9	164,1	18,5
Капитальные затраты на ЦТП/ПНС	млн. руб.				0,9	0,3
Капитальные затраты на ИТП	млн. руб.			0,0	0,0	0,0
Всего затраты	млн. руб.	1,8	5,0	8,6	254,9	27,9

Наименование показателя	Единица измерения	Расчетная зона №5				
Расчетная зона	-	переключение на ближайшие котельные			централизация на базе Фрунзе, 35а	
Наименование источника	-	Котельная по адресу: ул. Фрунзе, 35а	Котельная по адресу: ул. Фрунзе, 21	Котельная по адресу: ул. Пушкина, 22	Котельная по адресу: ул. Фрунзе, 35а	Котельная по адресу: ул. Пушкина, 22
Удельный расход топлива на выработку ТЭ	кг _г /Гкал	156,00	156,00	156,00	156,00	156,00
Удельный расход ЭЭ на ОТПУСК в сеть, кВт*ч/Гкал	кВт*ч/Гкал	34,90	9,30	90,47	39,96	48,30
Удельный расход воды на отпуск	м ³ /Гкал	0,21	0,05	0,20	0,22	0,18
Расход условного топлива	т _{ут}	2886,5	202,4	268,5	3164,3	187,6
Расход ЭЭ	тыс. кВт*ч	636,021	11,888	153,352	798,457	57,225
Расход ХВ	тыс. м ³	3,90	0,06	0,34	4,40	0,22
Располагаемый напор на источнике	м	44,8	20,0	50,0	50	50,0
Температурный график	°С	95-70	95-70	95-70	95-70	95-70
Способ прокладки (канальная)	-	100%	100%	100%	100%	100%
Протяженность тепловых сетей	п.м	7346,0	784,4	972,3	8383,8	714,0
Материальная характеристика	м ²	1395,5	138,4	178,8	1295,1	122,9
Средневзвешенный диаметр по материальной характеристике	м	0,095	0,088	0,092	0,077	0,086
Объем тепловых сетей	м ³	130,82	8,39	12,40	113,0	7,51
Нормативные утечки на тепловых сетях зима	тыс. м ³	1,489	0,054	0,143	1,680	0,087
Нормативные утечки на тепловых сетях лето	тыс. м ³	1,904		0,153	2,149	0,104
Нормативные потери в тепловых сетях зима	Гкал	1110,2	88,8	242,0	1277,0	146,9
Нормативные потери в тепловых сетях лето	Гкал	275,1		69,9	280,5	47,3
Количество ЦТП в зоне действия источника	шт.	2	0	1	2	1
Количество тепловых камер	шт.	59	6	10	65	8
Количество потребителей	шт.	59	5	10	64	6
Капитальные затраты на источники тепловой энергии	млн. руб.	89,9	10,0	11,7	99,5	9,1
Капитальные затраты на тепловые сети	млн. руб.	164,1	10,2	25,1	186,8	18,5
Капитальные затраты на ЦТП/ ПНС	млн. руб.	0,9	0,0	0,3	0,9	0,3
Капитальные затраты на ИТП	млн. руб.	0,0				0,0
Всего затраты	млн. руб.	254,9	20,3	37,1	287,2	27,9

Баланс тепловой энергии



Капитальные вложения в реализацию Вариантов, млн. руб.



- > **Вариант 1** – Сохранение зон с выносом котельных из подвальных помещений и реконструкцией тепловых сетей
- > **Вариант 2** – Разукрупнение зоны теплоснабжения 2 подвальных котельных, сохранение зон остальных котельных
- > **Вариант 3** – Перевод потребителей от подвальных котельных на ближайшие источники централизованного теплоснабжения
- > **Вариант 4** – Подвальные котельные, а также Фрунзе, 21 – закрытие, с переводом тепловой нагрузки на котельную Фрунзе, 35а

Выводы :

1. Наименьшую себестоимость ТЭ дают варианты 2 и 4 (вариант 2 несколько лучше как по капитальным, так и по операционным затратам).
2. Реализация варианта 2 связана с большими техническими сложностями (и неопределенностью).
3. Учитывая сложившуюся сетевую структуру от котельных по ул. Ленина, 50 и Фрунзе, 14, технические сложности разукрупнения зоны теплоснабжения,

Проектом Схемы теплоснабжения предлагается реализация 4 варианта - централизация 3 котельных (в т.ч. 2 подвальных) на базе котельной Фрунзе, 35а.

Рисунок 5.17 Зона котельных в районе проспекта Ленина. Сравнительный анализ вариантов развития по капитальным затратам и себестоимости до конечного потребителя

Выбор варианта развития зоны от котельной п.г.т. Заозерное, Аллея Дружбы, 66-б

Теплогенерирующее оборудование котельной Аллея Дружбы, 66б введено в эксплуатацию в 2015 г.

Утвержденной Схемой теплоснабжения предусматривается сохранение существующего оборудования на рассматриваемую перспективу и автоматизация/диспетчеризация котельной. Автоматизация позволит отказаться от постоянного присутствия персонала на котельной.

Однако зона теплоснабжения данного источника не является оптимальной, о чем свидетельствует завышенный уровень потерь тепловой энергии в тепловых сетях.

Ранее котельная находилась в эксплуатационной ответственности ООО «Энергофинанс СИА», в 2015 г. источник осуществлял теплоснабжение зоны городской застройки (потребители – население) и 2 детских санаториев: «Бригантина» и «Чайка». В настоящее время теплоснабжение детского санатория «Бригантина» не осуществляется. Потребитель переведен на индивидуальные источники теплоснабжения.

Разработаны следующие 2 варианта развития зоны:

Вариант 1: автоматизация действующей котельной. Сохранение зоны. Перекладка тепловых сетей в зоне источника по результатам гидравлического расчета.

Вариант 2: автоматизация действующей котельной. Разукрупнение зоны. Строительство БМК для теплоснабжения детского санатория «Чайка». Вывод из эксплуатации протяженного участка тепловой сети. Перекладка сохраняемых тепловых сетей в зоне источника по результатам гидравлического расчета.

Зону котельной показывает рисунок 5.18. Здесь же приведены балансы тепловой энергии, сформулированы основные предпосылки для поиска улучшений и проиллюстрированы 3 варианта развития.

Таблица 5.6 содержит данные расчета технико-экономических показателей по рассматриваемой зоне.

Рисунок 5.19 содержит результаты сравнительного анализа капитальных затрат и себестоимости тепловой энергии до конечного потребителя при реализации различных вариантов реконструкции и развития рассмотренной зоны.

На основании сравнительного анализа сделаны следующие выводы:

- По капитальным затратам выигрышным является Вариант 2 со строительством БМК для санатория «Чайка», так как минимизированы затраты на реконструкцию сетей.
- Оба варианта развития позволяют сократить операционные затраты почти в 2 раза.
- Только вариант 2 приводит к снижению себестоимости. Причина - ощутимый эффект от снижения потерь с 23,2 до 6,2% и малые капитальные затраты.
- В схему теплоснабжения включается Вариант 2 со строительством БМК для санатория «Чайка».

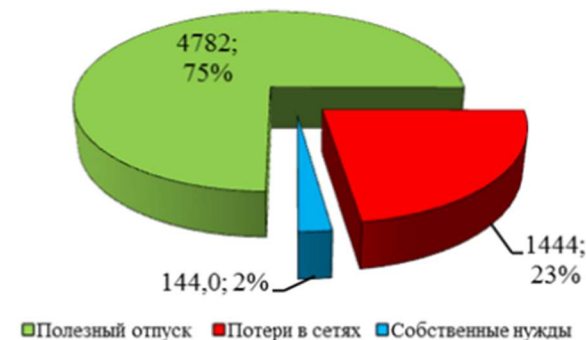
Существующее положение



Предпосылки поиска улучшений:

- Тепловые сети эксплуатируются свыше 25 лет, потери 23%;
- 1 удаленный потребитель отключен, теплоснабжение не осуществляется и не планируется;
- Удаленность (по теплотрассе) потребителя Детского клинического санатория «Чайка» составляет 1200 п.м Ду300

Базовый баланс тепловой энергии по зоне



Варианты модернизации СЦТ:

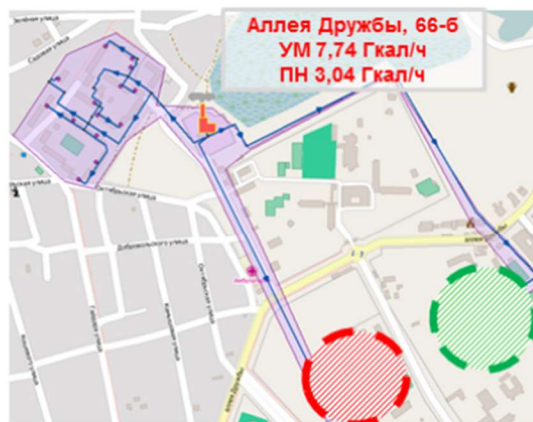
Вариант №1 – сохранение зоны с реконструкцией тепловых сетей

- Реконструкция существующих сетей с использованием диаметров согласно конструкторскому расчету (снижение потерь тепловой энергии и теплоносителя);
- Автоматизация действующей котельной.

Вариант №2 – разукрупнение системы теплоснабжения

- Строительство БМК для теплоснабжения детского санатория Чайка;
- Реконструкция тепловых сетей (снижение потерь тепловой энергии и теплоносителя);
- Автоматизация действующей котельной.

Вариант 1 – сохранение зоны



Вариант 2 – разукрупнение зоны

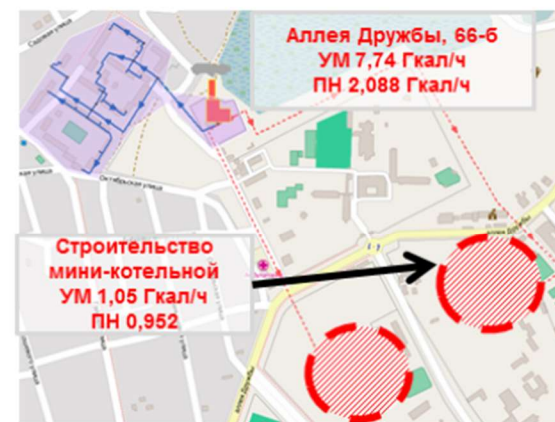


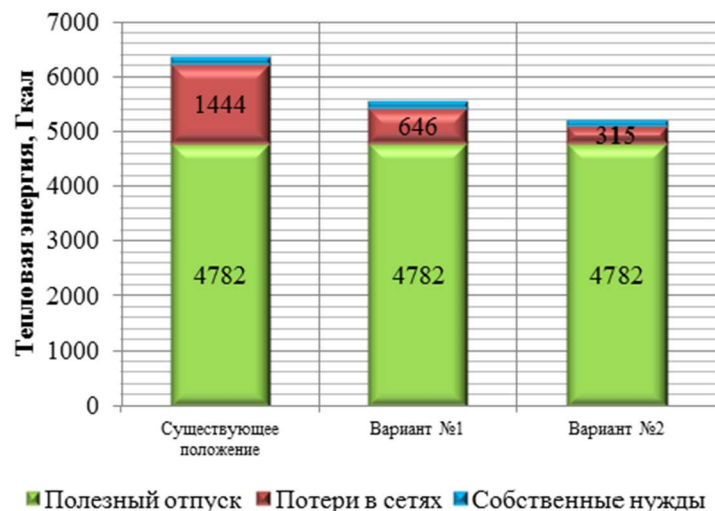
Рисунок 5.18 Зона от котельной п.г.т. Заозерное, Аллея Дружбы, 66-б. Существующее положение и варианты развития

Таблица 5.6 Исходные данные и результаты расчета себестоимости тепловой энергии в зоне от котельной п.г.т. Заозерное, Аллея Дружбы, 66-б

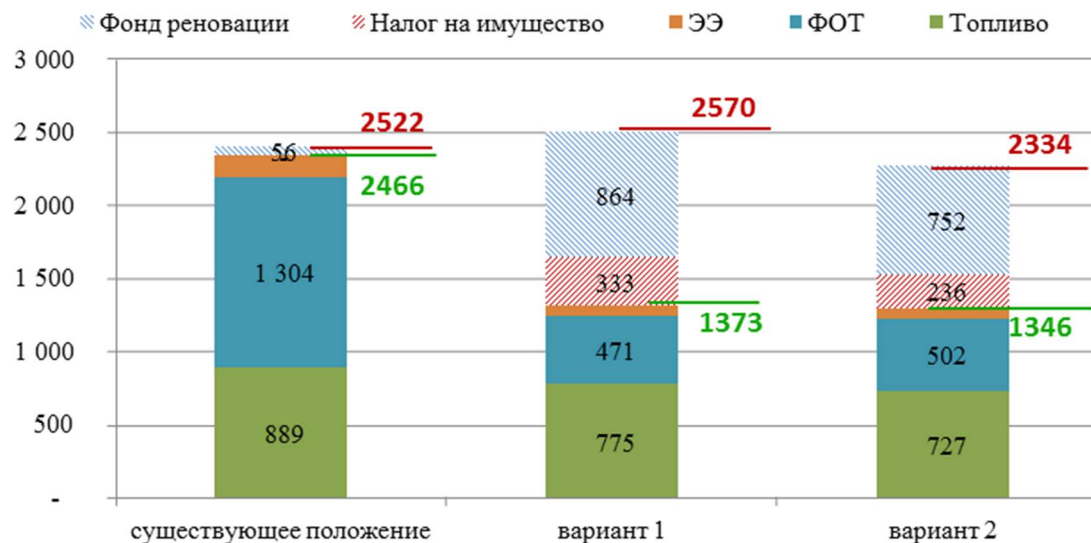
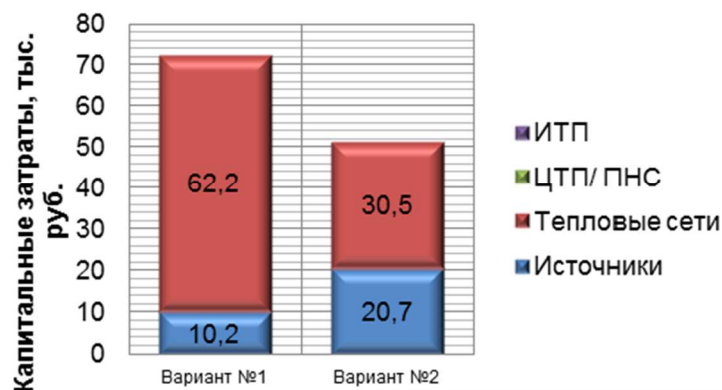
Наименование показателя	Единица измерения	Расчетная зона №6			
Расчетная зона	-	существующее положение	существующее положение	разукрупнение зоны	
Наименование источника	-	Котельная по адресу: Аллея Дружбы, 66б	Котельная по адресу: Аллея Дружбы, 66б	Котельная по адресу: Аллея Дружбы, 66б	БМК на санаторий Чайка
Расчетное состояние	-	существующее положение	автоматизация источника + реконструкция тепловых сетей	автоматизация источника + реконструкция тепловых сетей	разукрупнение системы
Изменение зоны действия	-	зона сохраняется	зона сохраняется	зона сохраняется	ликвидация зоны
Мероприятия на сетях	-	существующие сети	полная реконструкция тепловых сетей	полная реконструкция тепловых сетей	вывод из эксплуатации тепломагистрали + полная реконструкция оставшихся сетей
Плотность нагрузок в зоне действия	(Гкал/ч)/Га	0,27	0,27	0,28	-
Установленная мощность котлов	Гкал/ч	7,74	7,74	7,74	1,05
Количество котлов	шт.	3	3	3	3
Единичная мощность котлов	Гкал/ч	3х2,58 Гкал/ч	3х2,58 Гкал/ч	3х2,58 Гкал/ч	3х0,35 Гкал/ч
Схема ХВО		I ступенчатое На-катионирование	I ступенчатое На-катионирование	I ступенчатое На-катионирование	
нагрузка потребителей ОВ	Гкал/ч	3,040	3,040	2,088	0,952
нагрузка потребителей ГВС	Гкал/ч	0,000	0,000	0,000	0,000
Подключенная нагрузка потребителей	Гкал/ч	3,040	3,040	2,088	0,952
Полезный отпуск	Гкал	4782	4782	3284	1497
Потери в сетях	Гкал	1444	646	315	0
Доля потерь в ТС	%	23,2%	11,9%	8,8%	0,0%
Отпуск в сеть	Гкал	6225,8	5427,7	3599,4	1497,4
Собственные нужды	Гкал	144,0	125,5	83,3	22,8
Доля собственных нужд	%	2,26%	2,26%	2,26%	1,50%
Выработка	Гкал	6369,8	5553,3	3682,6	1520,2

Наименование показателя	Единица измерения	Расчетная зона №6			
Расчетная зона	-	существующее положение	существующее положение	разукрупнение зоны	
Наименование источника	-	Котельная по адресу: Аллея Дружбы, 66б	Котельная по адресу: Аллея Дружбы, 66б	Котельная по адресу: Аллея Дружбы, 66б	БМК на санаторий Чайка
Удельный расход топлива на выработку ТЭ	кг _т /Гкал	155,30	155,30	155,30	156,00
Удельный расход ЭЭ на ОТПУСК в сеть, кВт*ч/Гкал	кВт*ч/Гкал	27,66	13,55	13,64	15
Удельный расход воды на отпуск	м³/Гкал	0,90	0,30	0,18	0,005
Расход условного топлива	Т _у	989,231	862,4	571,9	237,2
Расход ЭЭ	тыс. кВт*ч	172,223	73,531	49,083	22,461
Расход ХВ	тыс. м³	5,59	1,61	0,65	0,007
Располагаемый напор на источнике	м	20,00	20,00	20,00	-
Температурный график	°С	95-70	95-70	95-70	-
Способ прокладки (канальная)	-	100%	100%	100%	-
Протяженность тепловых сетей	п.м	3246,0	3246,0	1832,3	-
Материальная характеристика	м²	1533,5	850,5	385,0	-
Средневзвешенный диаметр по материальной характеристике	м	0,236	0,131	0,105	-
Объем тепловых сетей	м³	284,85	82,05	9,48	-
Нормативные утечки на тепловых сетях зима	тыс. м³	5,593	1,614	0,645	-
Нормативные утечки на тепловых сетях лето	тыс. м³	0,000	0,000	0,000	-
Нормативные потери в тепловых сетях зима	Гкал	1444,1	646,0	315,1	-
Нормативные потери в тепловых сетях лето	Гкал	0,0	0,0	0,0	-
Количество ЦТП в зоне действия источника	шт.	0	0	0	0
Количество тепловых камер	шт.	11	11	11	0
Количество потребителей	шт.	14	14	13	1
Капитальные затраты на источники тепловой энергии	млн. руб.	0,0	10,2	10,2	10,5
Капитальные затраты на тепловые сети	млн. руб.	0,0	62,2	30,5	0,0
Капитальные затраты на ЦТП/ ПНС	млн. руб.	0,0	0,0	0,0	0,0
Капитальные затраты на ИТП	млн. руб.	0,0	0,0	0,0	0,0
Всего затраты	млн. руб.	0,0	72,4	40,7	10,5

Баланс тепловой энергии



Капитальные вложения в реализацию Вариантов, млн. руб.



- **Вариант 1** - Сохранение зоны с реконструкцией тепловых сетей и автоматизацией котельной
- **Вариант 2** – Разукрупнение системы теплоснабжения, с реконструкцией тепловых сетей и автоматизацией котельной

Выводы:

1. По капитальным затратам выигрышным является 2 вариант, т.к. минимизированы затраты на реконструкцию сетей.
2. Оба варианта развития позволят сократить операционные затраты почти в 2 раза.
3. Только **вариант 2 приводит к снижению себестоимости**. Причина - ощутимый эффект от снижения потерь с 23,2 до 6,2% и малые капитальные затраты.
4. **В схему теплоснабжения включается вариант 2.**

Рисунок 5.19 Зона от котельной п.г.т. Заозерное, Аллея Дружбы, 66-б. Сравнительный анализ вариантов развития по капитальным затратам и себестоимости до конечного потребителя

Сводный перечень мероприятий, предложенных к реализации в утвержденной схеме теплоснабжения, представлен в таблице 5.7.

Таблица 5.7 Перечень мероприятий, предложенных к реализации в утвержденной схеме теплоснабжения

№ п/п	Наименование источника	Мероприятия
1	г. Евпатория, ул. Чапаева, 119	Реконструкция источника с оптимизацией установленной мощности. Переход на 2-х трубную схему теплоснабжения с установкой теплообменников ГВС в ИТП потребителей. Сохранение существующей зоны теплоснабжения, с учетом присоединения перспективных потребителей. Перекладка тепловых сетей в зонах источников по результатам гидравлического расчета.
2	г. Евпатория, ул. Интернациональная, 44	Вынос котельной из подвального помещения. Переход на 2-х трубную схему теплоснабжения с установкой теплообменников ГВС в ИТП потребителей. Перекладка тепловых сетей в зоне источника по результатам гидравлического расчета
3	г. Евпатория, ул. Линейная, 5 г. Евпатория, ул. Интернациональная, 94	Закрытие подвальной котельной. Увеличение зоны котельной Линейная, 5 путем присоединения жилого дома по ул. Интернациональная, 94. Переход на 2-х трубную схему теплоснабжения с установкой теплообменников ГВС в ИТП потребителей. Перекладка тепловых сетей в зоне источника по результатам гидравлического расчета
4	г. Евпатория, ул. Фрунзе, 83а г. Евпатория, ул. Л. Толстого, 75	Реконструкция источников. Переход на 2-х трубную схему теплоснабжения с установкой теплообменников ГВС в ИТП потребителей. Сохранение существующих зон теплоснабжения. Перекладка тепловых сетей в зонах источников по результатам гидравлического расчета
5	г. Евпатория, ул. Фрунзе, 14 г. Евпатория, ул. Фрунзе, 21 г. Евпатория, ул. Фрунзе, 35а г. Евпатория, ул. Пушкина, 22	Закрытие подвальных котельных, а также котельной Фрунзе, 21 на теплоснабжение от Фрунзе, 35а. Реконструкция сохраняемых источников теплоснабжения. Переход на 2-х трубную схему теплоснабжения с установкой теплообменников ГВС в ИТП потребителей. Перекладка тепловых сетей в зонах источников по результатам гидравлического расчета (при реконструкции учитывается изменение температурного графика на 115-70°C).
6	п.г.т. Заозерное, Аллея Дружбы, 66б	Автоматизация действующей котельной. Разукрупнение зоны. Строительство БМК для теплоснабжения детского санатория «Чайка». Вывод из эксплуатации протяженного участка тепловой сети. Перекладка сохраняемых тепловых сетей в зоне источника по результатам гидравлического расчета
7	г. Евпатория, ул. Интернациональная, 135а г. Евпатория, ул. Крупской, 48а	Реконструкция действующих теплоисточников с оптимизацией установленной мощности. Переход на 2-х трубную схему теплоснабжения с установкой теплообменников ГВС в ИТП потребителей. Перекладка тепловых сетей в зонах источников по результатам гидравлического расчета (при реконструкции учитывается изменение температурного графика на 115-70°C). Теплоснабжение потребителей в летнем режиме от котельной Чапаева, 119. Ежедневное теплоснабжение потребителей на нужды ГВС.
8	г. Евпатория, ул. Тимирязева, 8	Разукрупнение зоны теплоснабжения путем строительства новой БМК на базе ЦТП по ул. Луговая, 9а, соединительная тепломагистраль выводится в резерв (включается в работу только при отказе котельной и

№ п/п	Наименование источника	Мероприятия
		эксплуатируется ежедневно в летнем режиме). Реконструкция действующего теплоисточника Тимирязева, 8 в отдаленной перспективе. Переход на 2-х трубную схему теплоснабжения с установкой теплообменников ГВС в ИТП потребителей. Перекладка тепловых сетей в зонах источников по результатам гидравлического расчета. Теплоснабжение потребителей в летнем режиме от котельной Чапаева, 119. Круглосуточное, ежедневное ГВС потребителей.
9	п.г.т. Мирный, ул. Сырникова, 31а	Переход на 2-х трубную схему теплоснабжения с установкой теплообменников ГВС в ИТП потребителей. Реконструкция действующего теплоисточника с оптимизацией установленной мощности. Перекладка тепловых сетей в зоне действия источника - по результатам гидравлического расчета (при реконструкции учитывается изменение температурного графика на 115-70°C). Круглосуточное, ежедневное ГВС потребителей
10	г. Евпатория, ул. Революции, 60	Реконструкция действующего теплоисточника с оптимизацией установленной мощности. Переход на 2-х трубную схему теплоснабжения с установкой теплообменников ГВС в ИТП потребителей. Перекладка тепловых сетей в зоне действия источника - по результатам гидравлического расчета.
11	г. Евпатория, ул. Ульянова, 37	Реконструкция действующего теплоисточника с оптимизацией установленной мощности. Перекладка тепловых сетей в зоне действия источника - по результатам гидравлического расчета.
12	п.г.т. Заозерное, Аллея Дружбы, 91	Капитальный ремонт
13	г. Евпатория, Исмаил-Бей, 51-й Армии, 36	Капитальный ремонт
14	г. Евпатория, ул. Больничная, 8	Капитальный ремонт
15	г. Евпатория, ул. Ульянова, 1б	Капитальный ремонт
16	г. Евпатория, ул. Революции, 61	Автоматизация котельной
17	г. Евпатория, ул. Тучина, 1/2	Автоматизация котельной
18	г. Евпатория, ул. 5-й Авиагородок, 30г	Автоматизация котельной
19	п.г.т. Заозерное, ул. Чкалова, 50в	Автоматизация котельной
20	г. Евпатория, ул. 9 Мая, 45а, бл. А	Капитальный ремонт
21	г. Евпатория, ул. 9 Мая, 45а, бл. В	Капитальный ремонт
22	г. Евпатория, ул. Демышева, 121	Капитальный ремонт
23	г. Евпатория, ул. Демышева, 123	Капитальный ремонт
24	г. Евпатория, ул. Демышева, 125	Капитальный ремонт
25	г. Евпатория, ул. Демышева, 127	Капитальный ремонт

5.2.2 Вариант 2: мероприятия, предлагаемые в качестве приоритетного сценария развития в актуализируемой схеме теплоснабжения

Реализация всех мероприятий, представленных в Варианте 1 затруднительна в силу больших капитальных вложений на период до 2031 года. По согласованию с ГУП РК «КТКЭ» были определены наиболее приоритетные мероприятия, планируемые к реализации в первую очередь. Данные мероприятия представлены в таблице 5.8 и предлагаются для включения в актуализированную на 2026 год схему теплоснабжения. Более подробно данные мероприятия описаны в Главе 7 «Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии».

Стоимость мероприятий в прогнозных ценах составит 358,24 млн. руб. без НДС.

Таблица 5.8 Мероприятия, планируемые к реализации в актуализируемой схемой теплоснабжения

Наименование источника	Мероприятия
г. Евпатория, Фрунзе, 83а	Техническое перевооружение котельной с увеличением установленной мощности. Ликвидация дефицита тепловой мощности на котельной
г. Евпатория, ул. Пушкина, 22	Техническое перевооружение котельной с увеличением установленной мощности. Предупреждение дефицита тепловой мощности на котельной после подключения перспективных потребителей

Кроме мероприятий на источниках тепловой энергии, схемой теплоснабжения предусмотрены мероприятия на тепловых сетях, а именно:

- Строительство новых тепловых сетей для обеспечения перспективной тепловой нагрузки.
- Реконструкция тепловых сетей для обеспечения надежности теплоснабжения потребителей, в том числе в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса

Общая стоимость мероприятий на тепловых сетях составляет 603,85 тыс. руб. без НДС. Данные мероприятия выполняются независимо от выбранного сценария развития.

5.3 Обоснование выбора приоритетного варианта перспективного развития систем теплоснабжения городского округа Евпатория на основе анализа ценовых (тарифных) последствий для потребителей

Анализ ценовых (тарифных) последствий представлен в Главе 14 «Ценовые (тарифные) последствия».