



**Схема теплоснабжения городского
округа Евпатория Республики Крым
на 2016-2031 гг.**

Обосновывающие материалы

Мастер-план

Разработчик

**НП «Энергоэффективный
город»**

Исполнительный директор

Силинский В. П.

«__» _____ 2016 г.

СОСТАВ ДОКУМЕНТА

Наименование документа	Шифр
Схема теплоснабжения муниципального образования городской округ Евпатория на период 2016-2031 гг. (Утверждаемая часть)	008.СТС.016.001.000.000
Глава 1. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения	008.СТС.016.002.001.000
Глава 2. Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения	008.СТС.016.003.002.000
Глава 3. Электронная модель системы теплоснабжения городского округа	008.СТС.016.004.003.000
Приложение 1. Альбом характеристик тепловых сетей	008.СТС.016.005.003.001
Приложение 2. Альбом характеристик потребителей тепловой энергии	008.СТС.016.006.003.002
Приложение 3. Альбом характеристик насосных станций и ЦТП	008.СТС.016.007.003.003
Приложение 4. Альбом тепловых камер	008.СТС.016.008.003.004
Приложение 5. Инструкция по применению Zulu Thermo	008.СТС.016.009.003.005
Глава 4. Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки	008.СТС.016.010.004.000
Приложение 1. Результаты расчетов гидравлических режимов существующих тепловых сетей с перспективной тепловой нагрузкой	008.СТС.016.011.004.001
Мастер-план	Шифр не присваивается
Глава 5. Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок	008.СТС.016.012.005.000
Глава 6. Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии	008.СТС.016.013.006.000
Глава 7. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей, и сооружений на них	008.СТС.016.014.007.000
Глава 8. Перспективные топливные балансы	008.СТС.016.015.008.000
Глава 9. Оценка надежности теплоснабжения	008.СТС.016.016.009.000
Приложение 1. Результаты расчета показателей надежности	008.СТС.016.017.009.001
Глава 10. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение	008.СТС.016.018.010.000
Глава 11. Обоснование предложения по определению единой теплоснабжающей организации	008.СТС.016.019.011.000

Содержание

1. Задачи и принципы разработки Мастер-плана.....	4
2. Выбор варианта развития зоны от котельной Чапаева, 119.....	9
3. Выбор варианта развития зоны котельной Интернациональная, 44.....	19
4. Выбор варианта развития зоны котельных Линейная, 5 и Интернациональная, 94	25
5. Выбор варианта развития зоны котельных по ул. Толстого, 75, Фрунзе, 83а, Сытникова, 16 .	31
6. Выбор варианта развития зоны котельных в районе проспекта Ленина.....	40
7. Выбор варианта развития зоны от котельной п.г.т. Заозерное, Аллея Дружбы, 66-б.....	53
8. Выбор варианта развития зон котельных ГУП РК «Крымтеплокоммунэнерго» и ООО «Крымские тепловые сети» в районах кот. Чапаева, 119 и Фрунзе,83а.....	59

1. Задачи и принципы разработки Мастер-плана

Мастер-план является дополнительной главой обосновывающих материалов Схемы теплоснабжения, не входящей в обязательные требования Постановления Правительства РФ от 22.02.2012 № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения».

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 г. 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.

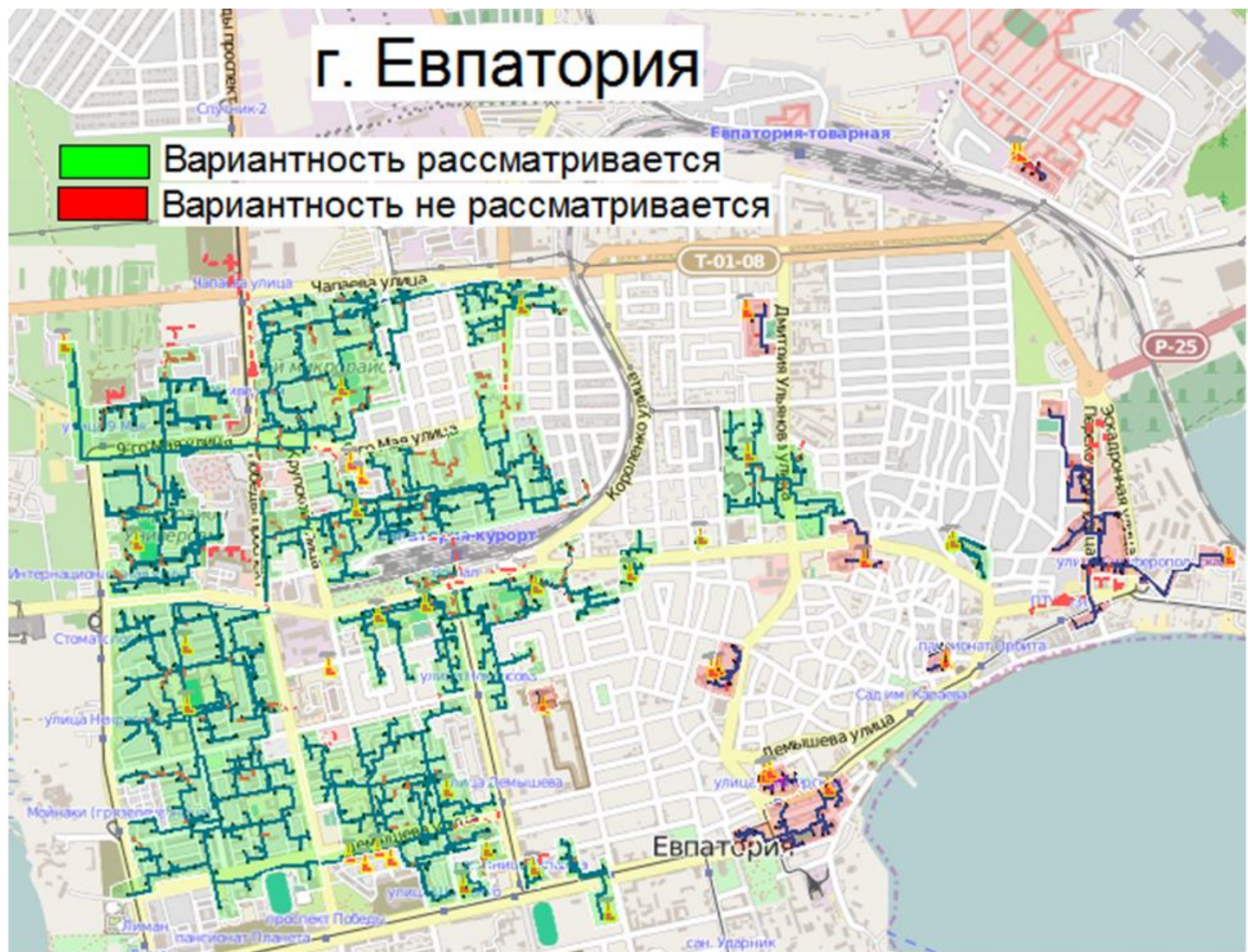


Рисунок 1. Зоны вариантных мероприятий, разработанных для систем теплоснабжения г. Евпатория

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

- Зона теплоснабжения от котельной Чапаева, 119;
- Зона теплоснабжения от котельной Интернациональная, 44;
- Зона теплоснабжения от котельных Линейная, 5 и Интернациональная, 94;
- Зона теплоснабжения от котельных по ул. Толстого, 75, Фрунзе, 83а, Сытника, 16;
- Зоны теплоснабжения котельных в районе пр. Ленина;
- Зона теплоснабжения от котельной п.г.т. Заозерное, Аллея Дружбы, 66-б;
- Зона теплоснабжения от котельных ГУП РК «Крымтеплокоммунэнерго» (Чапаева, 119) и ООО «Крымские тепловые сети»;
- 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 планируется реновация (а зачастую, новое строительство) всех перечисленных звеньев системы теплоснабжения. При этом в Схему теплоснабжения включены мероприятия по оборудованию автоматизированными индивидуальными тепловыми пунктами (ИТП) тепловых вводов потребителей, не находящихся на балансе регулируемых Схемой теплоснабжения теплоснабжающих или теплосетевых организаций (в настоящее время).

Следует подчеркнуть, что в Мастер-плане вопросы реконструкции зон теплоснабжения 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.

Вариантные расчёты ценовых последствий основываются на методике и программных средствах, позволяющих рассчитать себестоимость тепловой энергии в произвольной точке тепловой сети. Для сравнения вариантов применяется расчёт нормативной величины себестоимости, отличающийся от обоснования тарифа с

применением индексов-дефляторов к достигнутым показателям отдельных видов расходов. Прежде всего нормируются затраты на ФОТ (которые в настоящее время значительно завышены у ГУП «КТКЭ»), их расчёт производится с учетом планируемых характеристик основных средств. Учитываются эффекты от реализации предусмотренных схемой теплоснабжения мероприятий. Сокращение эксплуатационных расходов, определяющее окупаемость проектов, происходит за счёт снижения численности персонала при вводе нового автоматизированного оборудования, снижения затрат на ремонты нового оборудования, снижения тепловых потерь с остыванием и утечками теплоносителя, снижения расходов на перекачку теплоносителя, снижение удельных расходов топлива. Капитальные затраты на строительство и реконструкцию вычисляются по единым удельным показателям. От величины капитальных затрат по единым коэффициентам амортизационных отчислений рассчитываются затраты в фонд реновации оборудования, являющийся обобщением амортизационных отчислений или возвращаемых займов, стоимость которых в проводимых в Мастер-плане сравнительных расчётах не учитывается. Сравнению подлежат конечные состояния вариантов реконструкции (конечные эффекты) в текущих ценах.

В качестве вариантов развития зон теплоснабжения, в основном, 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.

Проведенные многовариантные расчёты позволили определить характерные для г. Евпатории направления реконструкции. Для подавляющего большинства реконструируемых зон теплоснабжения наибольшее снижение себестоимости тепловой энергии до конечного потребителя дает децентрализацию зон, строительство ряда автоматизированных блок модульных котельных малой мощности, с единой системой диспетчеризации и технического обслуживания, вместо одной старой котельной большой мощности (как правило, переразмеренной). Такие котельные во многих случаях планируется строить на месте существующих ЦТП. Что касается ЦТП, многовариантные расчёты доказали технико-экономическую целесообразность их ликвидации, замены 4-х трубной тепловой сети после них на 2-х трубную с установкой ИТП у потребителей.

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. К концу проектного срока (2031 год) большинство котельных подлежат реконструкции (замене на новые блок-модульные котельные, БМК). Наиболее новые, но не автоматизированные котельные, подлежат автоматизации с сокращением обслуживающего персонала.
- Мероприятия по замене тепловых сетей, находящихся в эксплуатации более 30 лет. Эффективность такой замены значительно повышается при перекладке с новыми диаметрами, определенными на основании созданной при разработке Схемы теплоснабжения гидравлической модели тепловых сетей. Большинство участков подлежит перекладке с уменьшением диаметра (в связи с уменьшением нагрузки относительно принятой в первоначальных проектах). Такие участки включаются в группу проектов «...повышение эффективности...». Остальные – в группу проектов «...в связи с исчерпанием ресурса...». Прокладка тепловых сетей планируется преимущественно из предварительно изолированных труб в ППУ изоляции в подземном (преимущественно) исполнении.

Разработанный проект Схемы теплоснабжения обеспечивает практически полную реновацию основных средств теплоснабжающих организаций до 2031 года, причем, расчёты ценовых (тарифных) последствий, приведенные в Главе 11 обосновывающих материалов, показывают, что выполнить это возможно с удерживанием роста тарифа в соответствии с задаваемыми Минэкономразвития РФ индексами-дефляторами, с привлечением в отдельные годы бюджетных субсидий в сравнительно небольших (по сравнению с существующим уровнем дотаций) размерах.

2. Выбор варианта развития зоны от котельной Чапаева, 119

На котельной Чапаева, 119 в 1988 г. установлено 2 котла ПТВМ-30м. В 2015 г. зафиксирован наибольший УРУТ на выработку (за период наблюдений - 2009-2015 гг.) - 168,58 кг.т/Гкал, что отчасти связано с недогрузкой основного оборудования. Фактическая присоединенная нагрузка потребителей составляет 17,71 Гкал/ч (нагрузка на коллекторах – 19,62 Гкал/ч).

Потери тепловой энергии за базовый период составили 7,7% от отпуска тепловой энергии в сеть. Данный показатель является одним из самых минимальных по предприятию, что связано со следующими факторами:

- относительная новизна тепловых сетей (100% тепловых сетей проложено после 1990 г. – наилучший показатель по сравнению с остальными крупными системами теплоснабжения);
- существенная величина присоединенной нагрузки при малой удельной материальной характеристике 214 м²/(Гкал/ч).

Котельная Чапаева, 119 технологически связана с 5 крупными котельными:

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

Поскольку имеются технологические связи, в настоящее время прорабатывается вопрос о покрытии летней нагрузки всех потребителей от 1 системы теплоснабжения – котельной Чапаева, 119. Разработан и реализуется проект по строительству когенерационной станции мощностью 17,5 МВт. От новой установки планируется обеспечить горячей водой 8, 1, 5, 6 микрорайоны в летнем режиме.

В настоящее время горячее водоснабжение на территории города осуществляется 3 дня в неделю. В перспективе планируется создание условий для круглогодичного и круглосуточного покрытия нагрузки ГВС.

Проблематика летнего и круглогодичного режима подачи ГВС от котельной Чапаева, 119:

- невозможность эффективного регулирования отпуска и потребления тепловой энергии;
- существенная доля ветхих тепловых сетей.

Зоны котельных показывает **Ошибка! Источник ссылки не найден.** Здесь же риведены балансы тепловой энергии по зоне и сформулированы основные предпосылки для поиска улучшений.

Разработаны следующие варианты развития зоны:

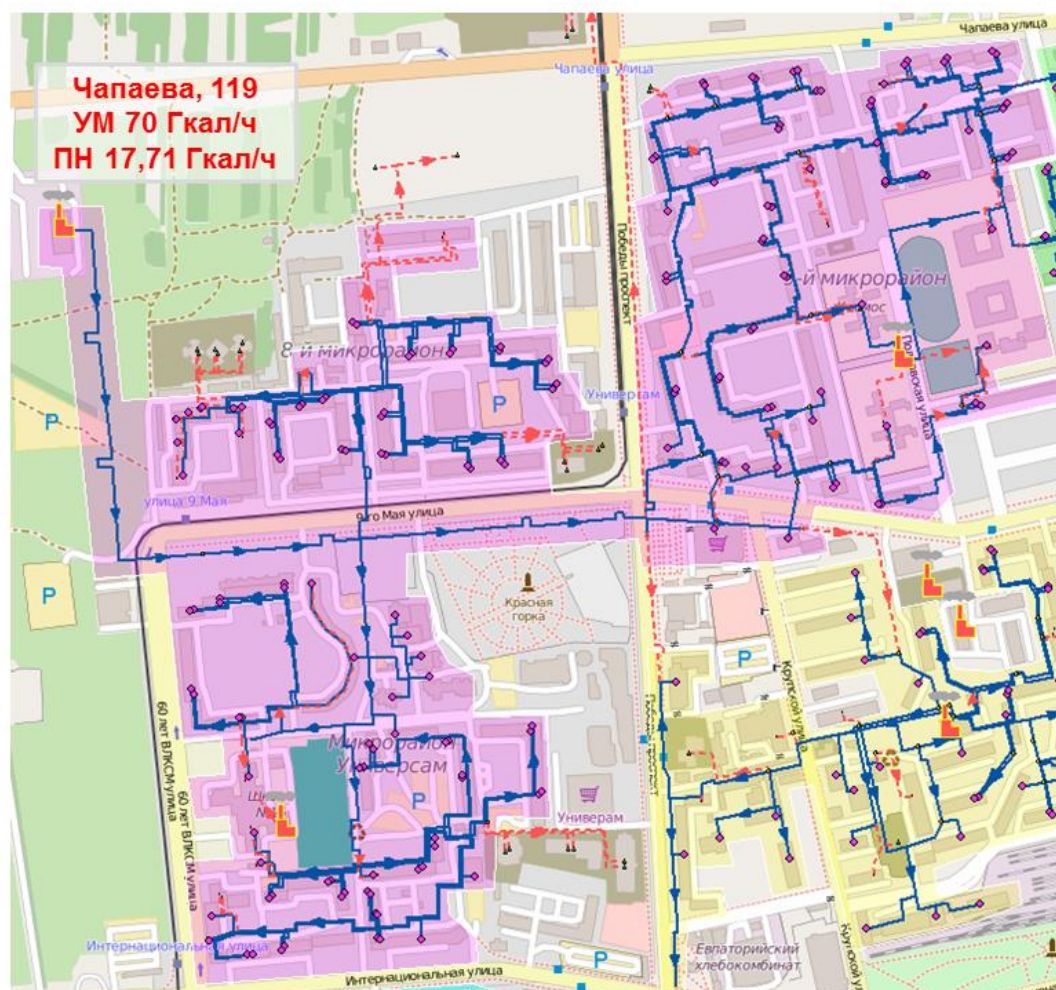
- Вариант 1 - Реконструкция источника с оптимизацией установленной мощности. Сохранение 4-трубной системы теплоснабжения, реконструкция действующих ЦТП. Сохранение существующей зоны теплоснабжения, с учетом присоединения перспективных потребителей. Перекладка тепловых сетей в зонах источников по результатам 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 3.

Вариант 2 иллюстрирует Рисунок 4.

Вариант 3 иллюстрирует Рисунок 5.

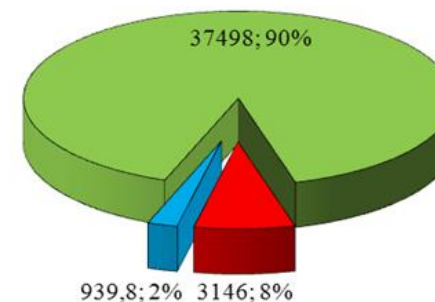
Таблица 1 содержит данные расчёта технико-экономических показателей по рассматриваемой зоне.



Предпосылки поиска улучшений:

- Оборудование - 2 котла ПТВМ-30, срок службы 28 лет
- Недогрузка оборудования – нагрузка 17,7 Гкал/ч
- Неэффективность выработки - УРУТ на выработку - 169 кг.т./Гкал;
- Эффективная работа сетей, потери – 7,7% (факт 2015 г.), все введены в период 1990-2016 гг.
- Ожидается прирост перспективных нагрузок в 8 микрорайоне (7,24 Гкал/ч);
- CAPEX – 0,0 млн. руб. (сущ. пол.)
- OPEX - 1957 руб./Гкал
- Себестоимость - 1995 руб./Гкал

Баланс тепловой энергии



■ Полезный отпуск ■ Потери ■ Собственные нужды

Рисунок 2. Зона от котельной Чапаева, 119. Существующее положение

- 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:

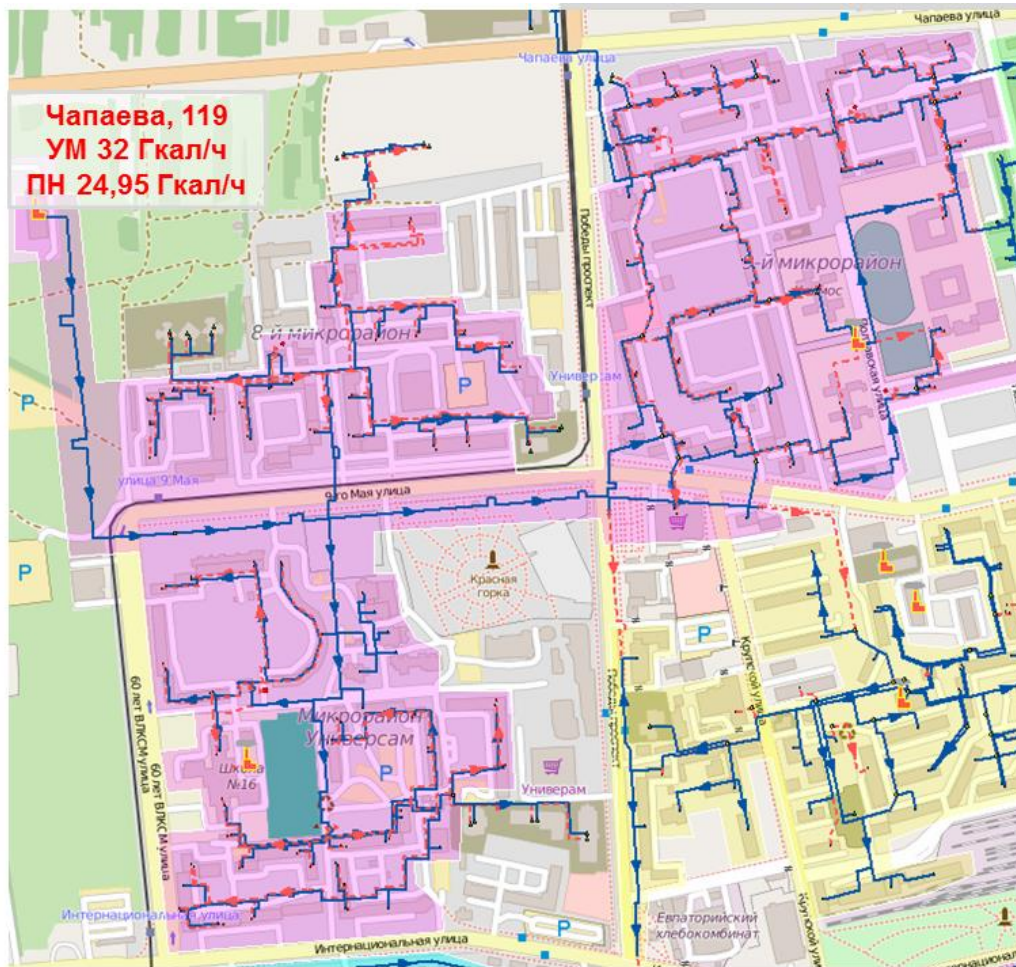
CAPEX – 693,4 млн. руб.

ОРЕХ - 1139 руб./Гкал

Себестоимость - 2175 руб./Гкал

Полезный отпуск конечным потребителям – 51640 тыс. Гкал

Рисунок 3. 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:

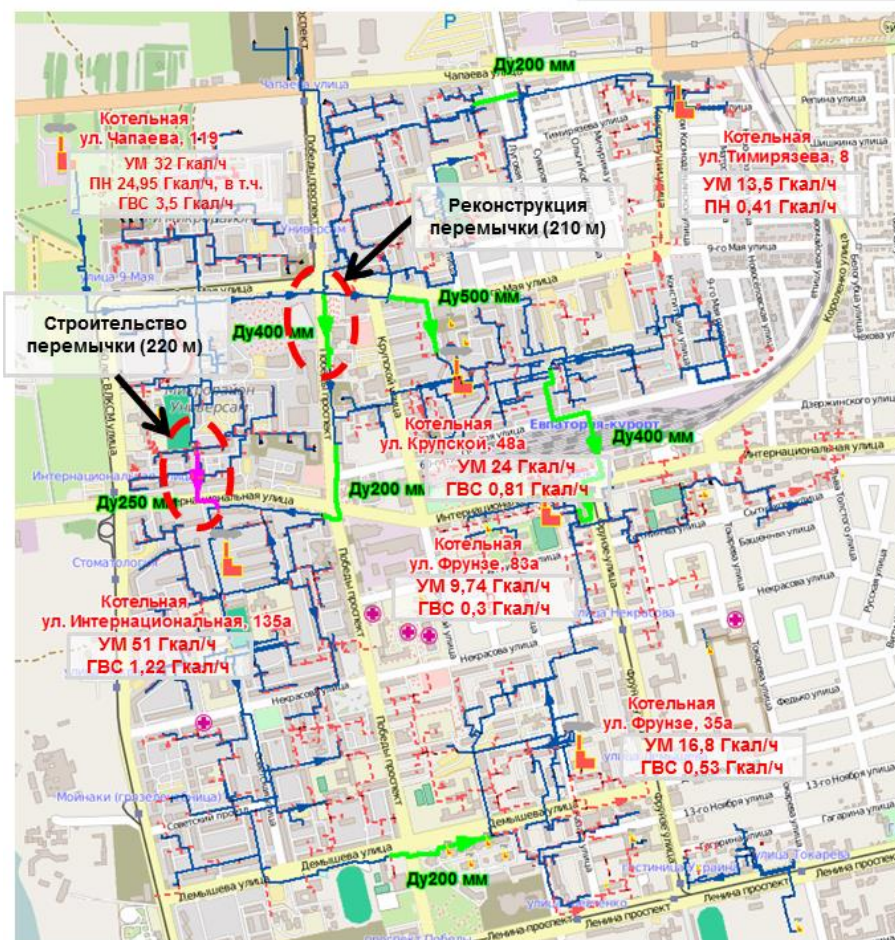
CAPEX – 632,5 млн. руб.

ОРЕХ - 1127 руб./Гкал

Себестоимость - 2101 руб./Гкал

Полезный отпуск конечным потребителям
– 51640 тыс. Гкал

Рисунок 4. 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, теплопотребление 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:

САРЕХ – 723,1 млн. руб.

ОРЕХ - 1125 руб./Гкал

Себестоимость - 2053 руб./Гкал

Полезный отпуск конечным потребителям – 59910 тыс. Гкал

Рисунок 5. Зона от котельной Чапаева, 119. Вариант 3

Таблица 1. Исходные данные и результаты расчета самостоятельности 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

Продолжение. Таблица 2. Исходные данные и результаты расчёта 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
Удельный расход топлива на выработку ТЭ	кг _{г.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	Т _{г.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

Рисунок 6 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 синэргетический эффект, однако, как показано в Книге 6, строительство когенерационных установок на базе отопительных котельных для условий Крыма экономически не выгодно.



Рисунок 6. Зона котельной Чапаева, 119. Сравнительный анализ вариантов развития по капитальным затратам и себестоимости до конечного потребителя

3. 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). За 2015 г. зафиксирован высокий УРУТ на выработку тепловой энергии – 185,58 кг.т/Гкал. Указанное значение свидетельствует о неэффективности выработки тепловой энергии, т.к. для современного эффективного оборудования УРУТ на выработку находится на уровне 156 кг.т/Гкал.

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 7. Здесь же приведены балансы тепловой энергии, сформулированы основные предпосылки для поиска улучшений и проиллюстрированы 3 варианта развития.

Таблица 1 содержит данные расчёта технико-экономических показателей по рассматриваемой зоне.

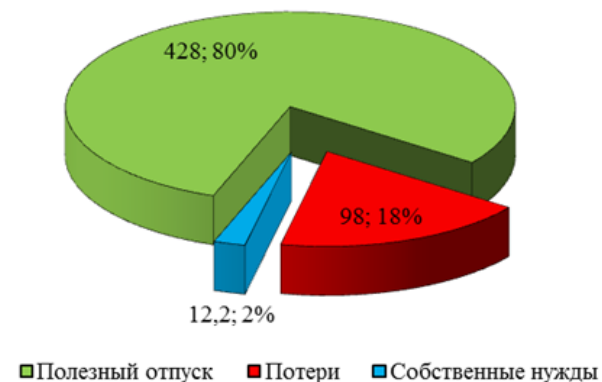
Рисунок 8 содержит результаты сравнительного анализа капитальных затрат и себестоимости тепловой энергии до конечного потребителя при реализации различных вариантов реконструкции и развития рассмотренной зоны.



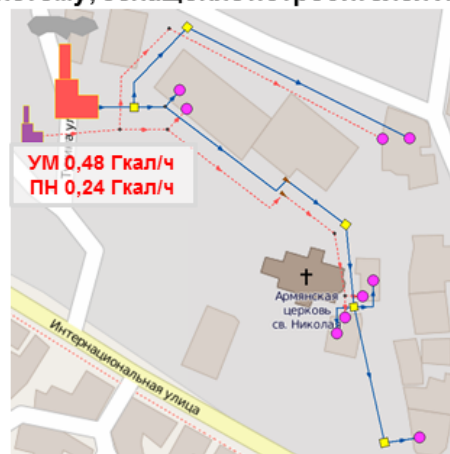
Предпосылки поиска улучшений:

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



Вариант 3: закрытие котельной, ввод 5 мини-котельных



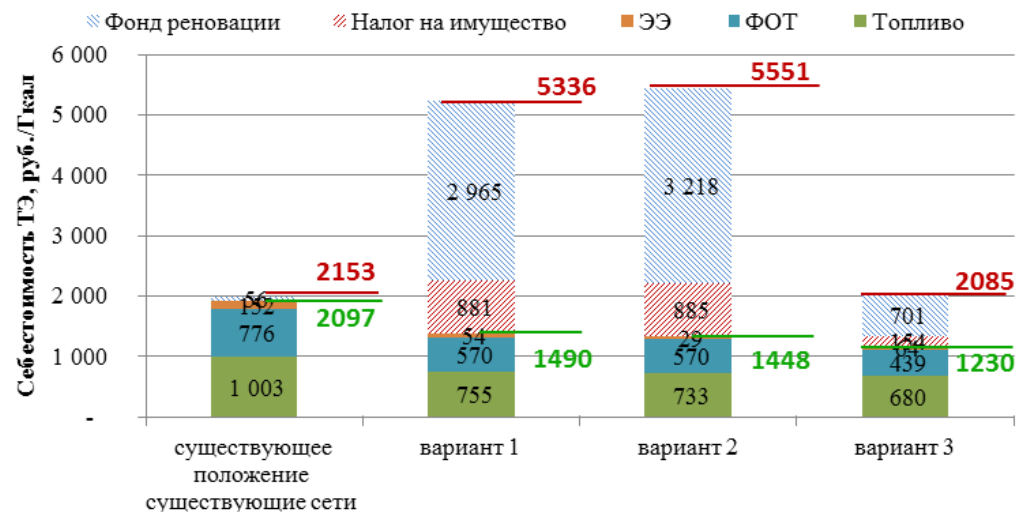
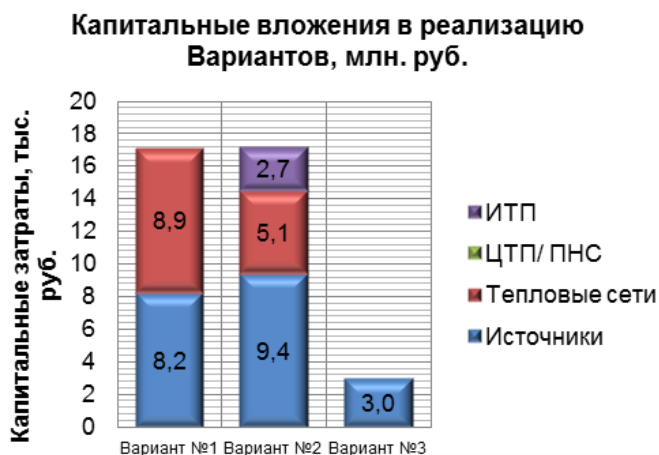
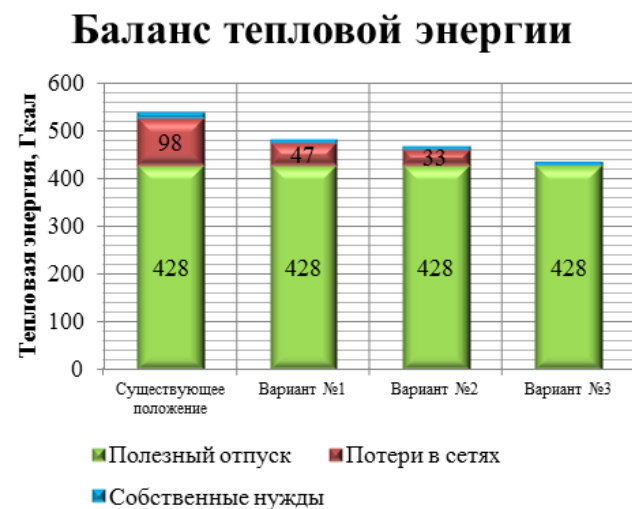
Рисунок 7. Зона котельной Интернациональная, 44. Существующее положение и варианты развития

Таблица 3. Исходные данные и результаты расчёта 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	-				
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

Продолжение. Таблица 3. Исходные данные и результаты расчёта 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	-	Котельная по адресу: ул. Интернациональная, 44	Котельная по адресу: ул. Интернациональная, 44	Котельная по адресу: ул. Интернациональная, 44	Котельная по адресу: ул. Интернациональная, 44
Наименование источника	-				
Удельный расход топлива на выработку ТЭ	кг _{у.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 _{у.т}	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



- **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 8. Зона котельной Интернациональная, 44. Сравнительный анализ вариантов развития по капитальным затратам и себестоимости до конечного потребителя

На основании сравнительного анализа сделаны следующие выводы:

- Вариант 3 – закрытие котельной, вывод из эксплуатации наружных тепловых сетей и ввод в эксплуатацию 5 индивидуальных БМК является наилучшим и принимается в Схеме теплоснабжения.

4. 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). Котельные имеют завышенные УРУТ на выработку тепловой энергии, за 2015 г. значения составили:

- Линейная, 5 – 177,53 кгу.т/Гкал;
- Интернациональная, 94 – 183,98 кгу.т/Гкал.

Указанные значения свидетельствуют о неэффективности выработки тепловой энергии, т.к. для современного эффективного оборудования УРУТ на выработку находится на уровне 156 кгу.т/Гкал.

Разработаны следующие варианты развития зоны:

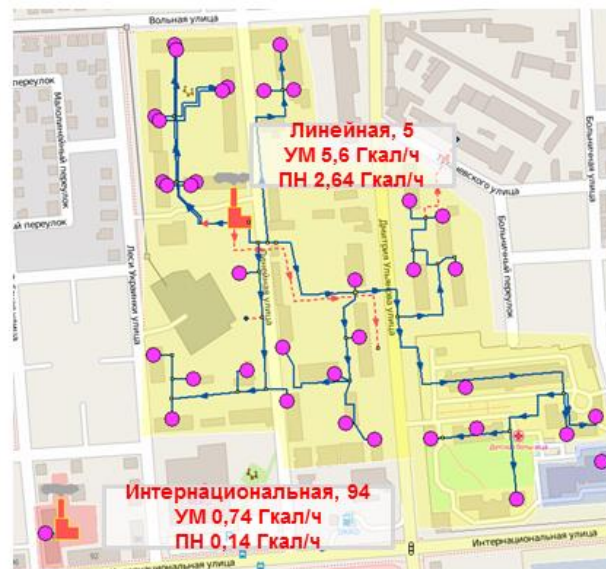
- Вариант 1 – Сохранение зоны котельной по ул. Линейная, 5. Закрытие подвальной котельной, перевод потребителей жилого дома по ул. Интернациональная, 94 на индивидуальное поквартирное отопление. Переход на 2-х трубную схему теплоснабжения с установкой теплообменников ГВС в ИТП потребителей. Перекладка 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 9. Здесь же приведены балансы тепловой энергии, сформулированы основные предпосылки для поиска улучшений и проиллюстрированы 3 варианта развития.

Таблица 4 содержит данные расчёта технико-экономических показателей по рассматриваемой зоне.

Рисунок 10 содержит результаты сравнительного анализа капитальных затрат и себестоимости тепловой энергии до конечного потребителя при реализации различных вариантов реконструкции и развития рассмотренной зоны.

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



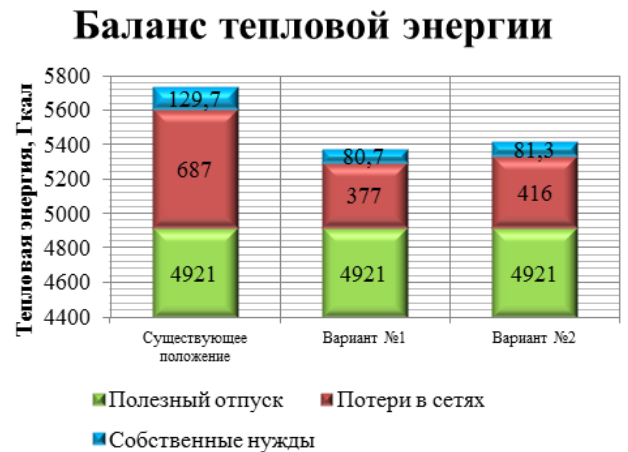
Рисунок 9. Зона котельных Линейная, 5 и Интернациональная, 94. Существующее положение и варианты развития

Таблица 4. Исходные данные и результаты расчёта себестоимости тепловой энергии в зоне котельных Линейная, 5 и Интернациональная, 94

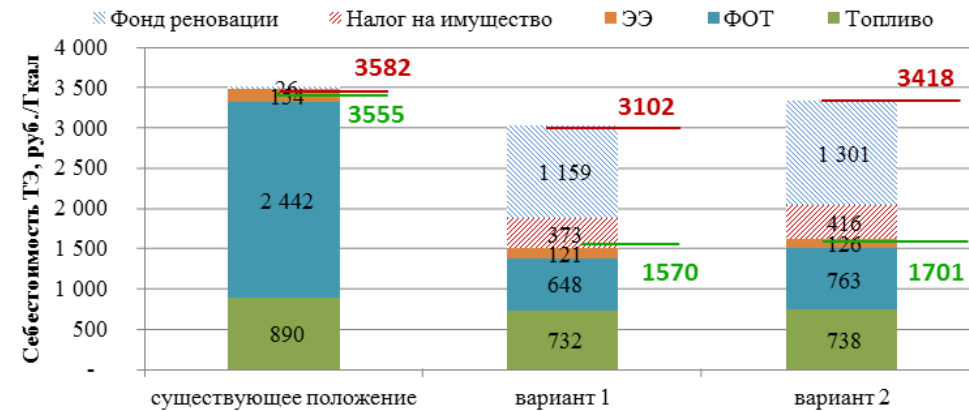
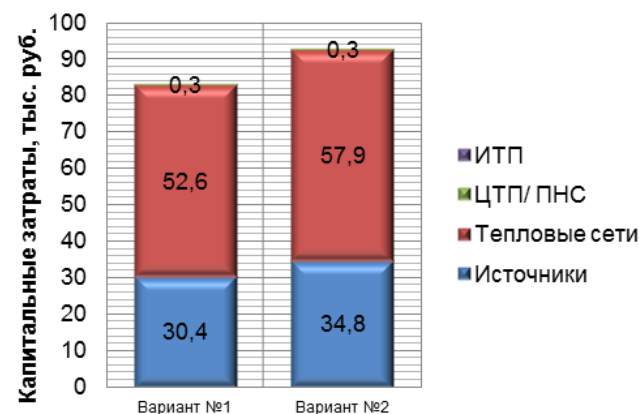
Наименование показателя	Единица измерения	Расчетная зона №3				
Расчетная зона	-	существующее положение		Вариант 1. Перевод потребителей кот. Интернациональной, 94 на поквартирное отопление		Вариант 2. Присоединение потребителей кот. Интернациональной, 94 на кот. Линейная, 5
Наименование источника	-	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

Продолжение. Таблица 4. Исходные данные и результаты расчёта 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
Удельный расход топлива на выработку ТЭ	кг _{у.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 10. Зона котельных Линейная, 5 и Интернациональная, 94. Сравнительный анализ вариантов развития по капитальным затратам и себестоимости до конечного потребителя

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 1 варианта - модернизация существующей системы централизованного теплоснабжения от котельной Линейная с увеличением ее зоны на зону закрываемой котельной Интернациональная, 94.

5. 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. За 2015 г. зафиксирован высокий УРУТ на выработку тепловой энергии – 178,37 кгу.т/Гкал. Указанное значение свидетельствует о неэффективности выработки тепловой энергии, т.к. для современного эффективного оборудования УРУТ на выработку находится на уровне 156 кгу.т/Гкал.

УРУТ на выработку по котельной Фрунзе, 83а в 2015 г. составил 161,43 кгу.т/Гкал. На котельной установлено 2 относительно новых котла, на перспективу предусмотрено сохранение данного оборудования.

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

Состав основного оборудования котельных

Наименование котельной	Марка котла	Год ввода котла	Единичная мощность, Гкал/ч	Установленная мощность, Гкал/ч
Фрунзе, 83а	ДКВР-2,5-13	1969	2,1	9,74
	ДКВР-2,5-13	1996	2,1	
	ДКВР-2,5-13	1997	2,1	
	КСВ-2,0	2012	1,72	
	КСВ-2,0	2012	1,72	
Толстого, 75	НИИСТу-5	1972	0,7	1,4
	НИИСТу-5	1972	0,7	

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 11. Здесь же приведены балансы тепловой энергии, сформулированы основные предпосылки для поиска улучшений.

Вариант 1 и Вариант 2 развития показывает Рисунок 12.

Вариант 3 развития показывает Рисунок 13.

Таблица 4 содержит данные расчёта технико-экономических показателей по рассматриваемой зоне.

Рисунок 14 содержит результаты сравнительного анализа капитальных затрат и себестоимости тепловой энергии до конечного потребителя при реализации различных вариантов реконструкции и развития рассмотренной зоны.

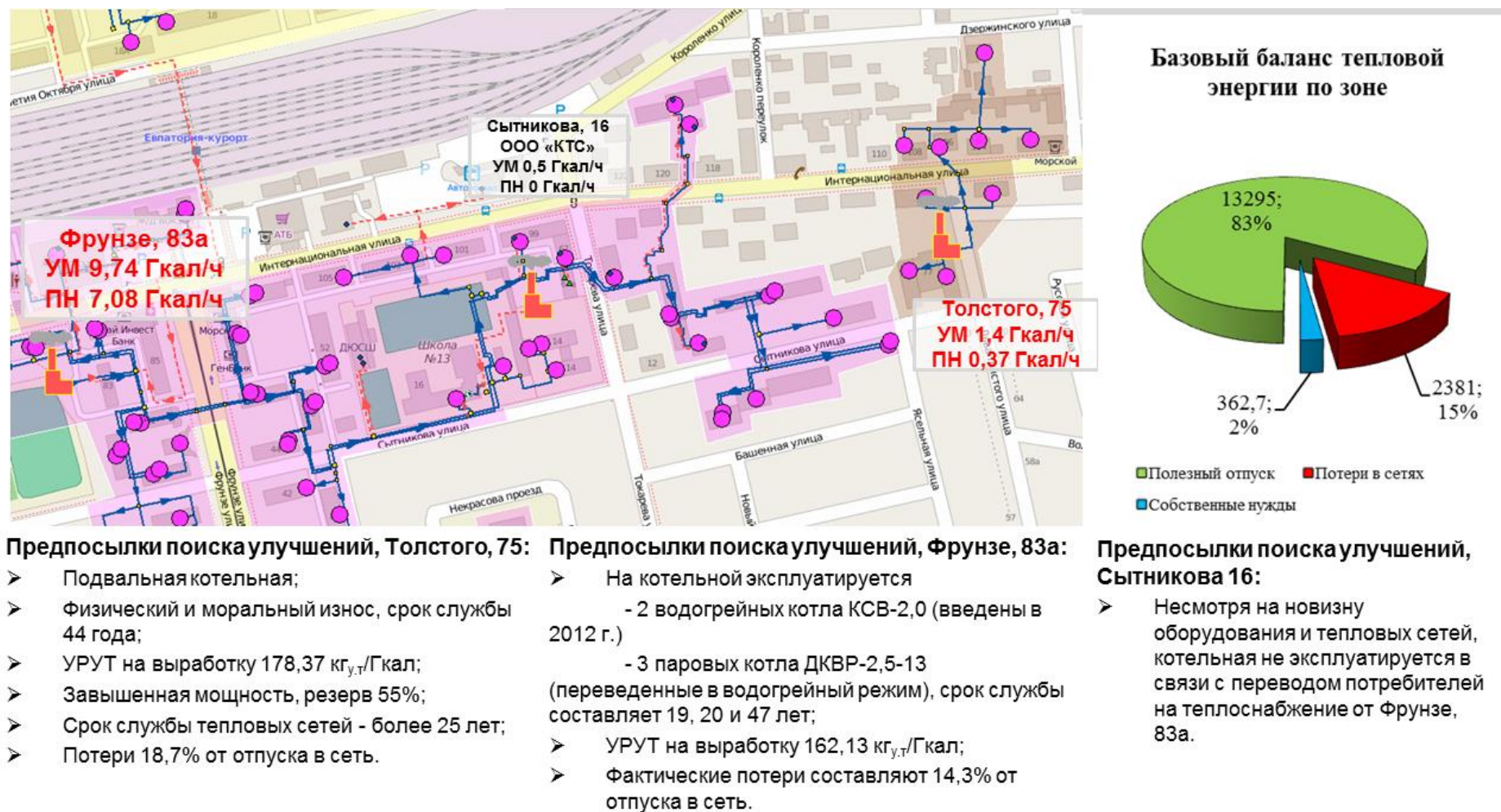
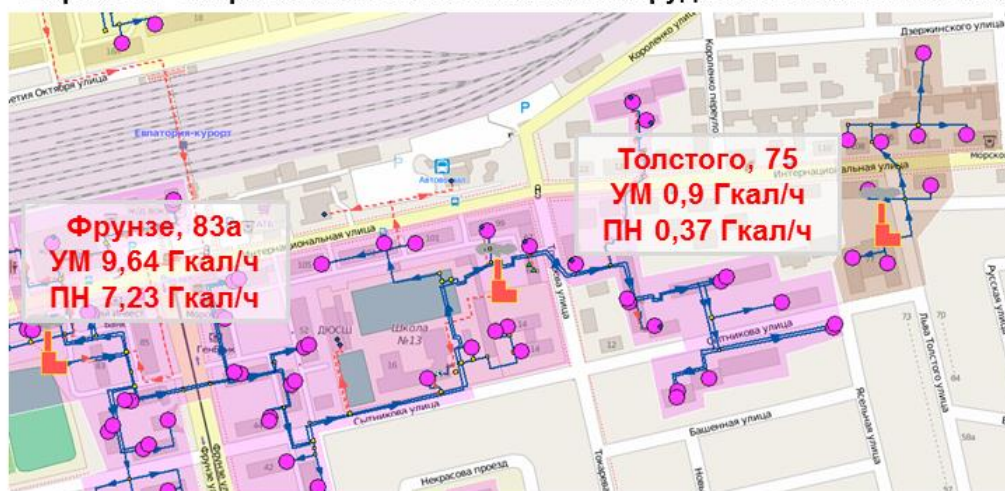


Рисунок 11. Зона котельных по ул. Толстого, 75, Фрунзе, 83а, Сытникова, 16. Существующее положение

Вариант 1 - сохранение зон с обновлением оборудования и тепловых сетей



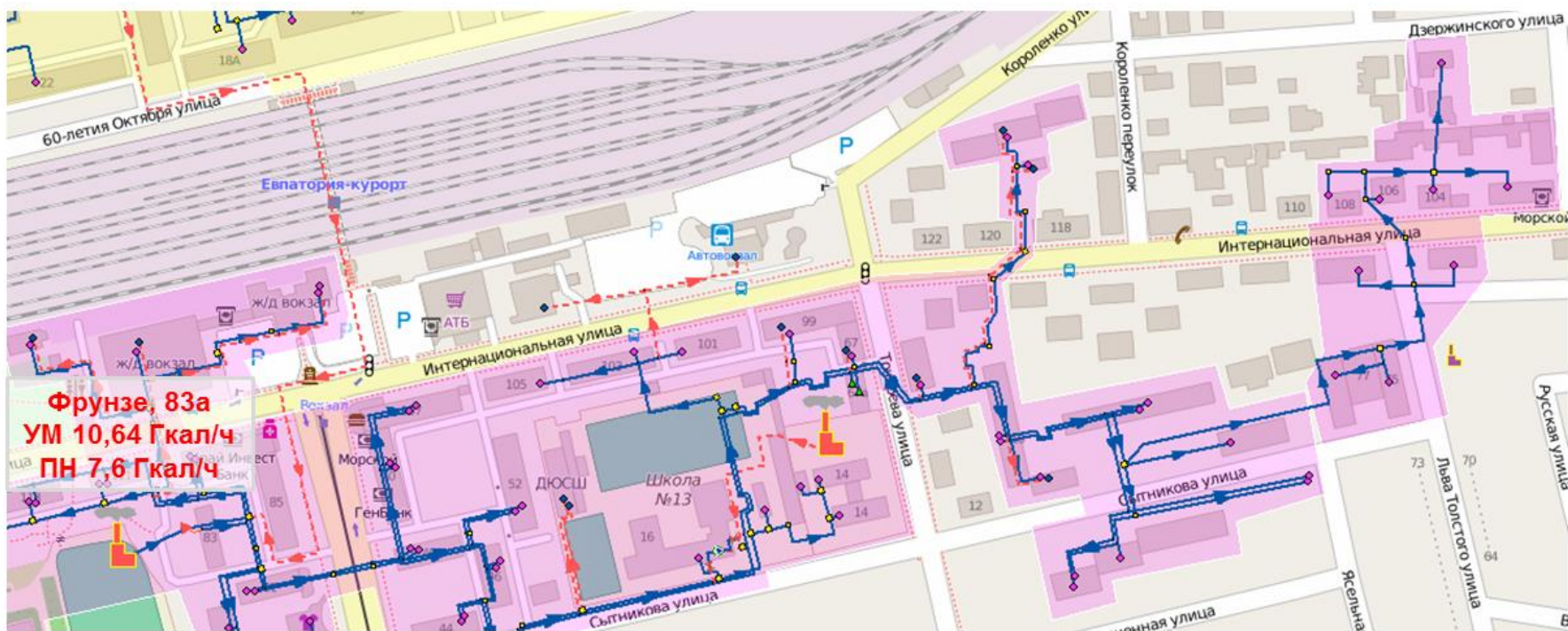
- Вынос котельной Толстого, 75 из подвального помещения, установка современного высокоэффективного оборудования (снижение УРУТ, расходов электроэнергии на перекачку теплоносителя);
- Реконструкция котельной по ул. Фрунзе, 83а с заменой котлов ДКВР и сохранением существующих водогрейных котлов;
- Реконструкция 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 12. Зона котельных по ул. Толстого, 75, Фрунзе, 83а, Сынтыкова, 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 13. Зона котельных по ул. Толстого, 75, Фрунзе, 83а, Сынникова, 16. Вариант 3

Таблица 5. Исходные данные и результаты расчёта себестоимости тепловой энергии в зоне котельных по ул. Толстого, 75, Фрунзе, 83а, Сытника, 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

Продолжение. Таблица 5. Исходные данные и результаты расчёта 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
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	м ³ /Гкал	0,06	0,12	0,05	0,08	0,005	0,08	0,10
Расход условного топлива	T _{у.т}	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. м ³	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	°С	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	м ²	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	м ³	10,77	130,94	7,34	87,95	0,00	87,95	118,3
Нормативные утечки на тепловых сетях зима	тыс. м ³	0,038	1,239	0,026	0,836	0,000	0,836	1,025
Нормативные утечки на тепловых сетях лето	тыс. м ³	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

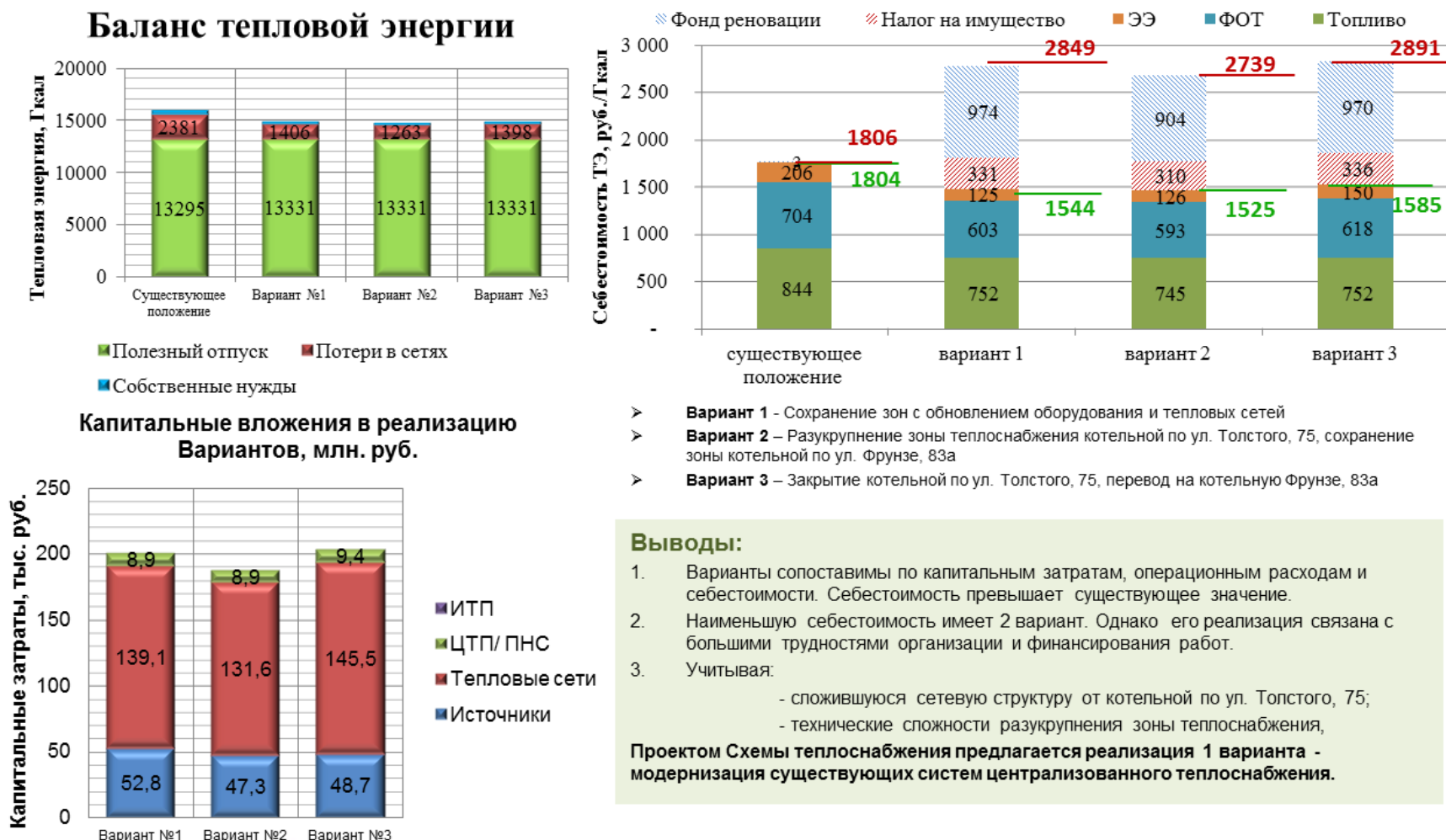


Рисунок 14. Зона котельных по ул. Толстого, 75, Фрунзе, 83а, Сытникова, 16. Сравнительный анализ вариантов развития по капитальным затратам и себестоимости до конечного потребителя

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.

6. 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). Данные котельные, а также котельная Фрунзе, 21 (котлы НИИСТу-5, год ввода – 1975) имеют завышенные УРУТ на выработку тепловой энергии, за 2015 г. значения составили:

- Фрунзе, 14 – 180,13 кг.т/Гкал;
- Фрунзе, 21 – 178,4 кг.т/Гкал;
- Ленина, 50 – 181,07 кг.т/Гкал.

Указанные значения свидетельствуют о неэффективности выработки тепловой энергии, т.к. для современного эффективного оборудования УРУТ на выработку находится на уровне 156 кг.т/Гкал.

Вблизи данных котельных расположена относительно эффективная система теплоснабжения на базе котельной Фрунзе, 35а (УРУТ на выработку – 161,43 кг.т/Гкал, потери в сетях за 2015 г. – 11,2% от отпуска в сеть). Существующие зоны действия теплоисточников представлены на рисунке ниже.

Также вблизи рассматриваемых котельных расположена система теплоснабжения на базе котельной Пушкина, 22. Котлы установлены в 2000 г., УРУТ на выработку составил в 2015 г. 166,84 кг.т/Гкал.

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 15. Здесь же сформулированы основные предпосылки для поиска улучшений и показаны Вариант 1 и Вариант 2.

Вариант 3 показывает Рисунок 16.

Вариант 4 показывает Рисунок 17.

Таблица 6 содержит данные расчёта технико-экономических показателей по рассматриваемой зоне.

Рисунок 18. Зона котельных в районе проспекта Ленина. Сравнительный анализ вариантов развития по капитальным затратам и себестоимости до конечного потребителя содержит результаты сравнительного анализа капитальных затрат и себестоимости тепловой энергии до конечного потребителя при реализации различных вариантов реконструкции и развития рассмотренной зоны.



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 15. 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 16. Зона котельных в районе проспекта Ленина. Вариант 3

Таблица 6. Исходные данные и результаты расчёта 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

Продолжение. Таблица 6. Исходные данные и результаты расчёта себестоимости тепловой энергии в зоне котельных в районе проспекта Ленина.

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 _{г.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 _{г.т}	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

Продолжение. Таблица 6. Исходные данные и результаты расчёта себестоимости тепловой энергии в зоне котельных в районе проспекта Ленина.

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.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.т.}	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

Продолжение. Таблица 5. Исходные данные и результаты расчёта себестоимости тепловой энергии в зоне котельных по ул. Толстого, 75, Фрунзе, 83а, Сытника, 16.

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

Продолжение. Таблица 6. Исходные данные и результаты расчёта себестоимости тепловой энергии в зоне котельных в районе проспекта Ленина.

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 _{г.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 _{г.т}	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

Продолжение. Таблица 6. Исходные данные и результаты расчёта себестоимости тепловой энергии в зоне котельных в районе проспекта Ленина.

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.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	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	T _{г.т}	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

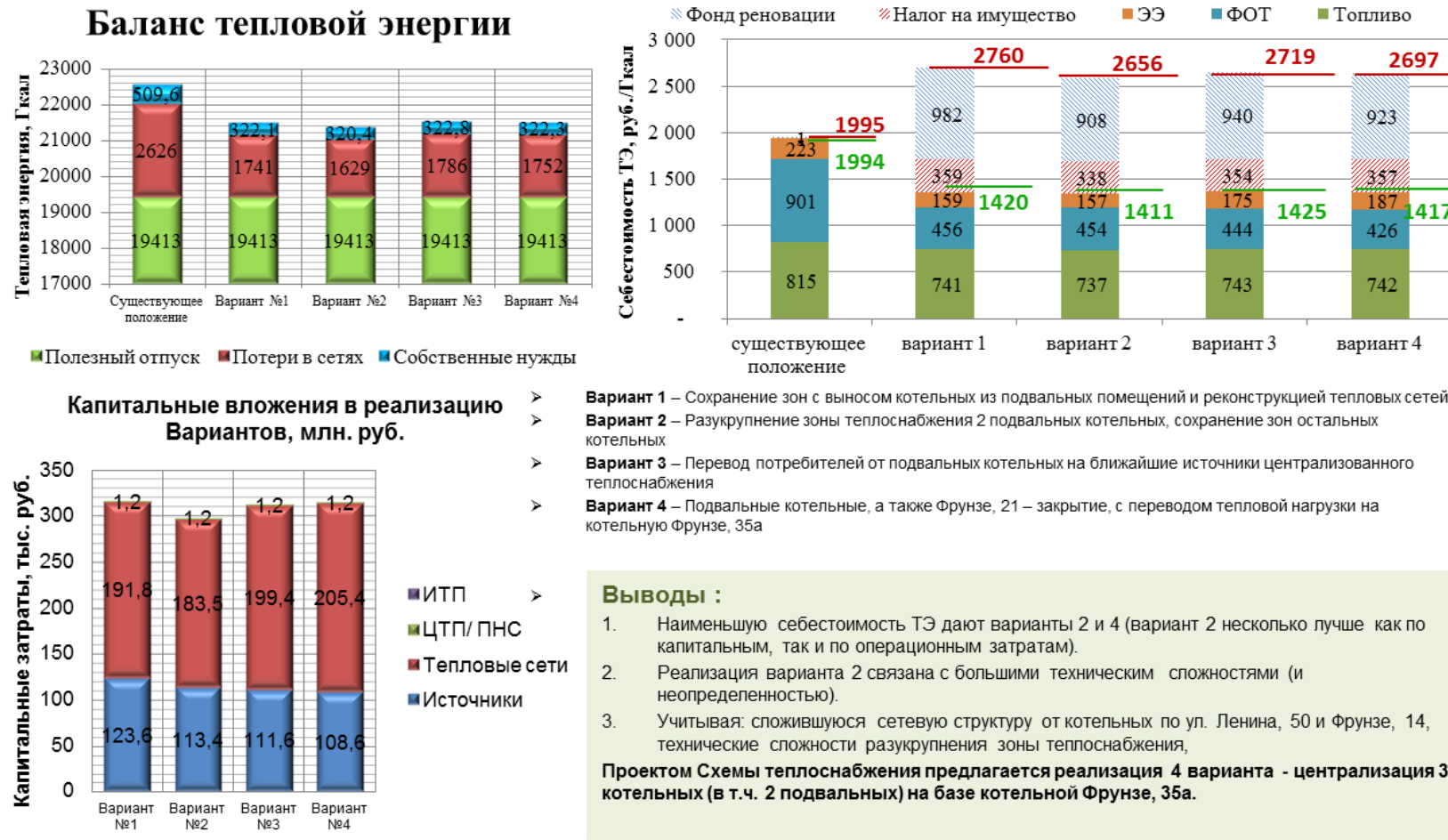


Рисунок 18. Зона котельных в районе проспекта Ленина. Сравнительный анализ вариантов развития по капитальным затратам и себестоимости до конечного потребителя

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 техническим 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.

7. 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.

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-23%. Карта-схема представлена на рисунке ниже.

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 19. Здесь же приведены балансы тепловой энергии, сформулированы основные предпосылки для поиска улучшений и проиллюстрированы 3 варианта развития.

Таблица 7 содержит данные расчёта технико-экономических показателей по рассматриваемой зоне.

Рисунок 20 содержит результаты сравнительного анализа капитальных затрат и себестоимости тепловой энергии до конечного потребителя при реализации различных вариантов реконструкции и развития рассмотренной зоны.



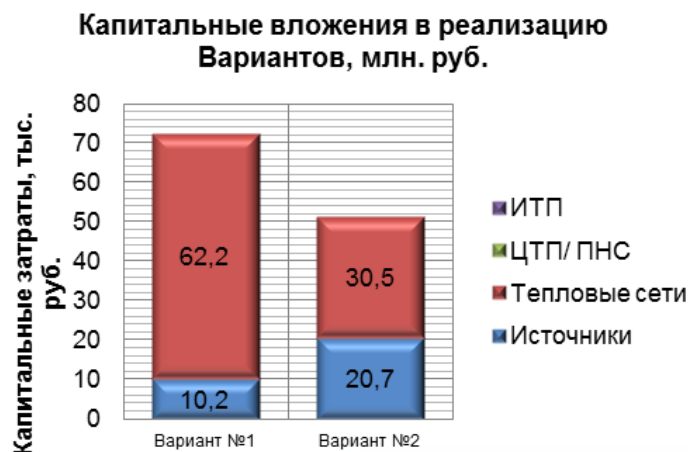
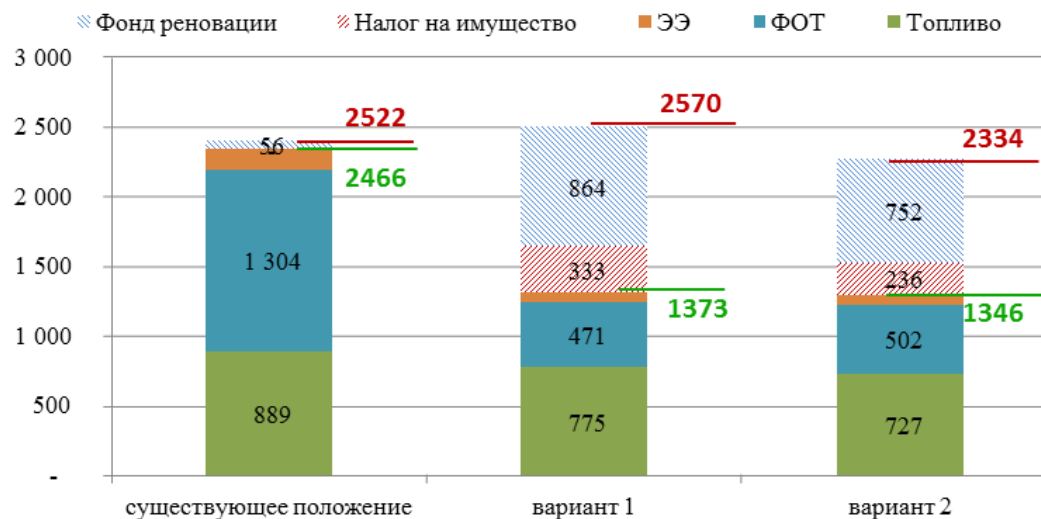
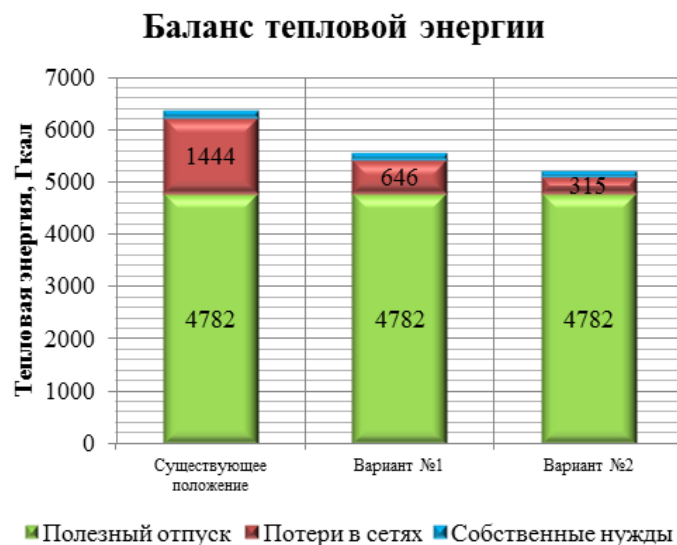
Рисунок 19. Зона от котельной п.г.т. Заозерное, Аллея Дружбы, 66-б. Существующее положение и варианты развития

Таблица 7. Исходные данные и результаты расчёта себестоимости тепловой энергии в зоне от котельной п.г.т. Заозерное, Аллея Дружбы, 66-б.

Наименование показателя	Единица измерения	Расчетная зона №6			
		существующее положение	существующее положение	разукрупнение зоны	
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

Продолжение. Таблица 7. Исходные данные и результаты расчёта 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
Удельный расход топлива на выработку ТЭ	кг _{т.э} /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	м ³ /Гкал	0,90	0,30	0,18	0,005
Расход условного топлива	Т _{ул}	989,231	862,4	571,9	237,2
Расход ЭЭ	тыс. кВт*ч	172,223	73,531	49,083	22,461
Расход ХВ	тыс. м ³	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	м ²	1533,5	850,5	385,0	-
Средневзвешенный диаметр по материальной характеристике	м	0,236	0,131	0,105	-
Объем тепловых сетей	м ³	284,85	82,05	9,48	-
Нормативные утечки на тепловых сетях зима	тыс. м ³	5,593	1,614	0,645	-
Нормативные утечки на тепловых сетях лето	тыс. м ³	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



Выводы:

1. По капитальным затратам выигрышным является 2 вариант, т.к. минимизированы затраты на реконструкцию сетей.
2. Оба варианта развития позволяют 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 20. Зона от котельной п.г.т. Заозерное, Аллея Дружбы, 66-б. Сравнительный анализ вариантов развития по капитальным затратам и себестоимости до конечного потребителя

На основании сравнительного анализа сделаны следующие выводы:

- По капитальным затратам выигрышным является Вариант 2 со строительством БМК для санатория «Чайка», т.к. минимизированы затраты на реконструкцию сетей.
- Оба варианта развития позволят 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».

8. Выбор варианта развития зон котельных ГУП РК «Крымтеплокоммунэнерго» и ООО «Крымские тепловые сети» в районах кот. Чапаева, 119 и Фрунзе, 83а

На техническом обслуживании ООО «Крымские тепловые сети» находится 6 котельных, однако фактически эксплуатируется 1 шт. 5 неработающих котельных готовы к исправной эксплуатации и безопасной работе. Большинство из неработающих котельных могут быть эффективнее для потребителей, чем теплоснабжение от действующих теплоисточников ГУП РК «Крымтеплокоммунэнерго».

Список котельных, состав основного оборудования и предполагаемый год капитального ремонта показывает Таблица 8.

----- показывает зону кот. Чапаева, 119, там же приведены предпосылки поиска улучшений – возможности передачи нагрузок на котельные ООО «КТС».

-----показывает экономические последствия передачи части нагрузок в зоне кот. Чапаева, 119 на котельные ООО «КТС».

----- показывает зону кот. Фрунзе, 83а, там же приведены предпосылки поиска улучшений – возможности передачи нагрузок на котельные ООО «КТС».

-----показывает экономические последствия передачи части нагрузок в зоне кот. Фрунзе, 83а на котельные ООО «КТС».

Технико-экономические показатели расчётных зон теплоснабжения котельных теплоисточников ООО «КТС» дает -----

Следует заметить, что в себестоимость тепловой энергии, отпускаемой от котельных ООО «КТС», не включены амортизационные отчисления и налог на имущество, сравнение эффективности осуществляется по уровню ОРЕХ.

В таких допущениях следует сделать следующие выводы:

- В зоне котельной Чапаева, 119 экономически целесообразно передать 3-х потребителей на теплоснабжение от котельной Полтавская, 9; и 1-го потребителя на теплоснабжение от 60 лет. ВЛКСМ, 30;
- В зоне котельной Фрунзе, 83а экономически целесообразно передать 2-х потребителей на теплоснабжение от котельной Сытникова, 22

Таблица 8. Характеристика основного оборудования котельных ООО «Крымские тепловые сети»

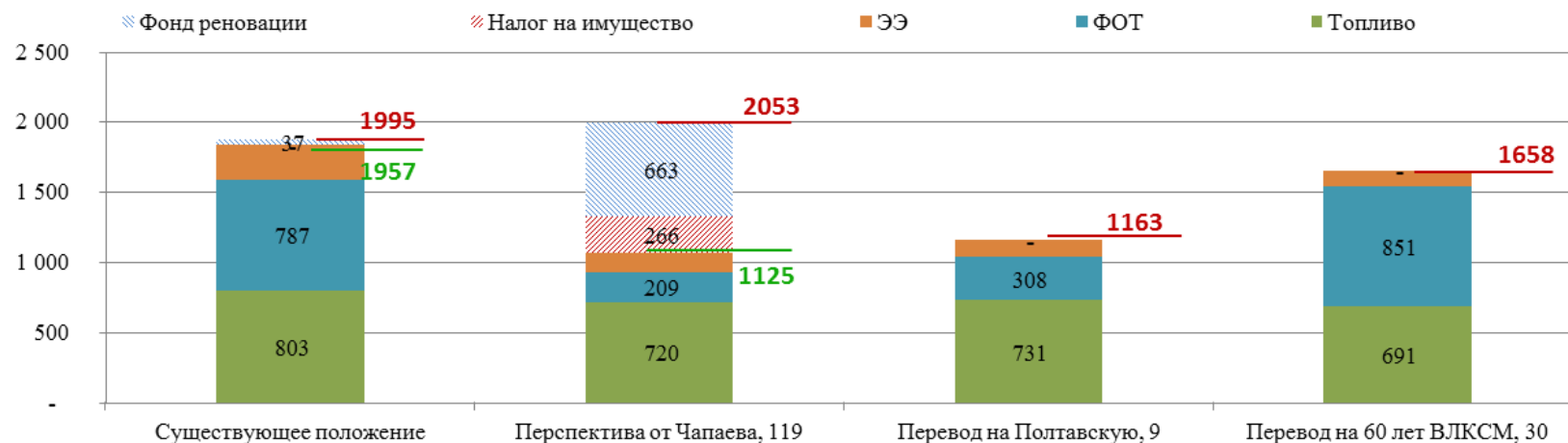
№ п/п	Наименование теплоисточника	УРУТ на выработку за 2015 г., кг _{у.т} /Гкал	Характеристики основного оборудования			Планируемый год капитального ремонта
			марка котлов	год ввода в эксплуатацию	установленная мощность котлов, Гкал/ч	
35	Котельная по адресу: ул. Некрасова, 39	153,55	RIELLO RTQ 140 RIELLO RTQ 140	2010 2010	0,12 0,12	2026
36	Котельная по адресу: ул. Сытникова, 22	-	RIELLO RTQ 250 RIELLO RTQ 250	2011 2011	0,21 0,21	2027
37	Котельная по адресу: ул. 60 лет ВЛКСМ, 30	-	Pegasus F3 N 2S Pegasus F3 N 2S	2011 2011	0,25 0,25	2028
38	Котельная по адресу: ул. Некрасова, 98	-	RIELLO RTQ 400 RIELLO RTQ 400 KALVIS-950	2011 2011 2011	0,35 0,35 0,817	2029
39	Котельная по адресу: ул. Полтавская, 9	-	RIELLO RTQ 400 RIELLO RTQ 400 RIELLO RTQ 180	2010 2010 2010	0,35 0,35 0,15	2030



Предпосылки поиска улучшений:

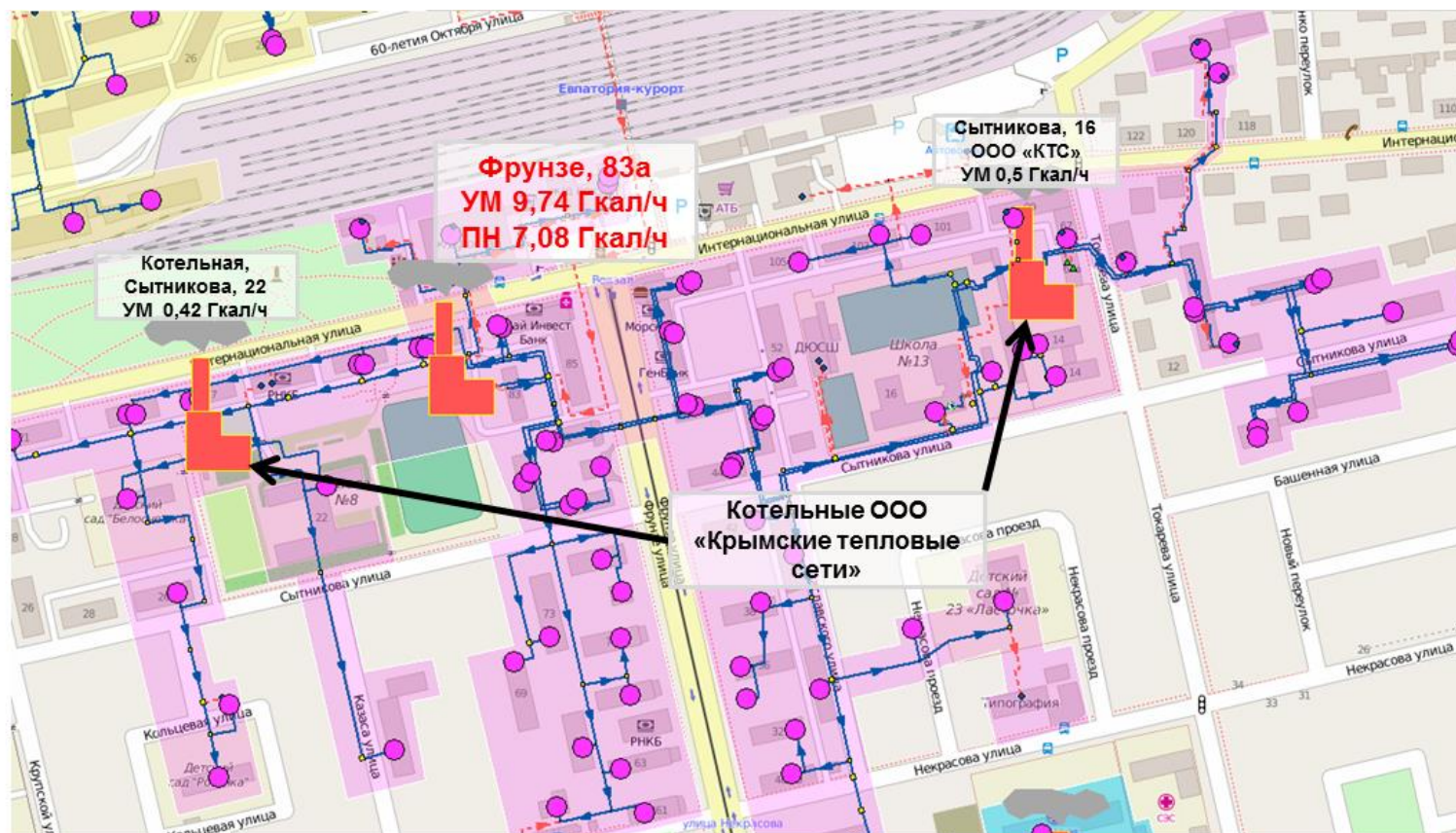
- В зоне действия котельной по ул. Чапаева, 119 расположено 2 относительно новых котельных ООО «Крымские тепловые сети», которые в настоящее время не эксплуатируются:
 - Полтавская, 9 (3 потребителя);
 - 60 лет ВЛКСМ, 30 (1 потребитель).
- Для расчета обоснованной цены на услуги ООО «КТС» использованы сведения о фактических показателях работы котельных – 2012 г.

Рисунок 21. Зона кот. Чапаева, 119 и котельных ООО «КТС». Существующее положение



- **Существующее положение** – теплоснабжение всех потребителей от котельной Чапаева, 119;
- **Перспектива от Чапаева, 119** – теплоснабжение всех потребителей от котельной Чапаева, 119, с учетом реконструкции котельной, сетей и организацией ГВС в летнем режиме на единую систему теплоснабжения;
- **Перевод на Полтавскую, 9** – перевод 3 потребителей на теплоснабжение от указанной котельной, остальная зона – теплоснабжение от Чапаева, 119;
- **Перевод на 60 лет ВЛКСМ, 30** – перевод 1 потребителя на теплоснабжение от указанной котельной, остальная зона – теплоснабжение от Чапаева, 119.

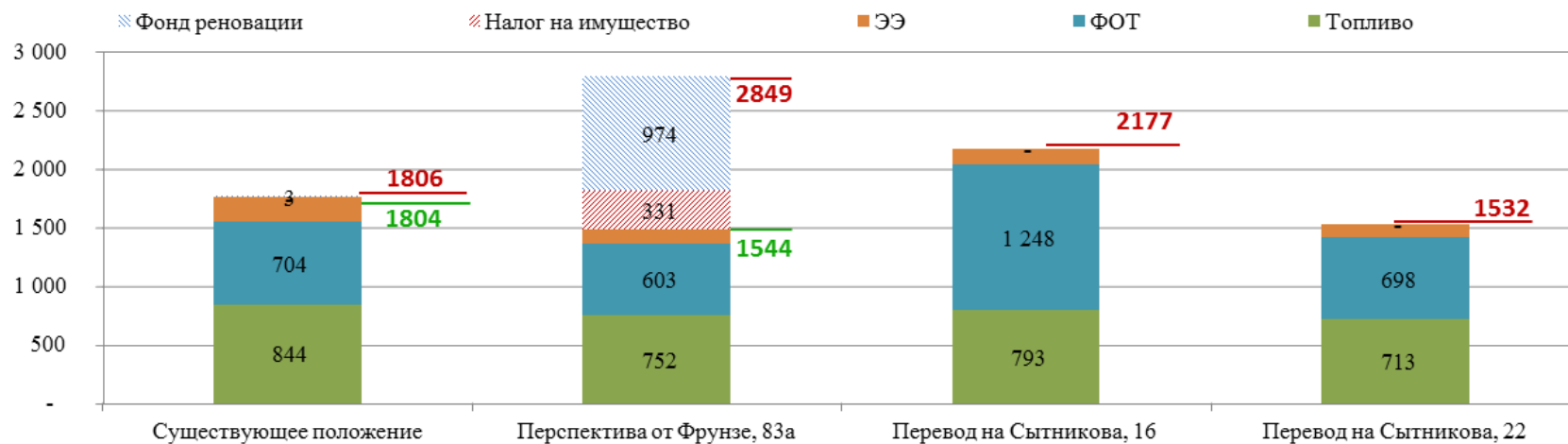
Рисунок 22. Зона кот. Чапаева, 119 и котельных ООО «КТС. Сравнительный анализ себестоимости



Предпосылки поиска улучшений:

- В зоне действия котельной по ул. Фрунзе, 83а расположено 2 относительно новых котельных ООО «Крымские тепловые сети», которые в настоящее время не эксплуатируются:
 - Сытникова, 16 (1 потребитель);
 - Сытникова, 22 (2 потребителя).
- Для расчета обоснованной цены на услуги ООО «КТС» использованы сведения о фактических показателях работы котельных – 2012 г.

Рисунок 23. Зона кот. Фрунзе, 83а и котельных ООО «КТС». Существующее положение



- **Существующее положение** – теплоснабжение всех потребителей от котельной Фрунзе, 83а;
- **Перспектива от Фрунзе, 83а** – теплоснабжение всех потребителей от котельной Фрунзе, 83а, с учетом реконструкции котельной и сетей;
- **Перевод на Сытникова, 16** – перевод 1 потребителя на теплоснабжение от указанной котельной, остальная зона – теплоснабжение от Фрунзе, 83а;
- **Перевод на Сытникова, 22** – перевод 2 потребителей на теплоснабжение от указанной котельной, остальная зона – теплоснабжение от Фрунзе, 83а.

Рисунок 24. Зона кот. Фрунзе, 83а и котельных ООО «КТС». Сравнительный анализ себестоимости

Таблица 9. Техничко-экономические показатели расчётных зон теплоснабжения котельных теплоисточников ООО «КТС»

Наименование показателя	Единица измерения	ООО "Крымские тепловые сети"				
Расчетная зона	-	существующее положение	существующее положение	существующее положение	существующее положение	существующее положение
Наименование источника	-	Котельная по адресу: ул. Сытникава, 22	Котельная по адресу: ул. 60 лет ВЛКСМ, 30	Котельная по адресу: ул. Некрасова, 98	Котельная по адресу: ул. Полтавская, 9	Котельная по адресу: ул. Сытникава, 16
Расчетное состояние	-	существующее положение	существующее положение	существующее положение	существующее положение	существующее положение
Изменение зоны действия	-	зона сохраняется	зона сохраняется	зона сохраняется	зона сохраняется	зона сохраняется
Мероприятия на сетях	-	существующие сети	существующие сети	существующие сети	существующие сети	существующие сети
Плотность нагрузок в зоне действия	(Гкал/ч)/Га	0,15	0,02	0,03	0,51	0,37
Установленная мощность котлов	Гкал/ч	0,42	0,50	1,52	0,85	0,50
Количество котлов	шт.	2	2	3	3	2
Единичная мощность котлов	Гкал/ч	2х0,21 Гкал/ч	2х0,31 Гкал/ч	2х0,35 Гкал/ч 1х0,817 Гкал/ч	2х0,35 Гкал/ч 1х0,15 Гкал/ч	2х0,25 Гкал/ч
Схема ХВО		-	-	-	-	-
нагрузка потребителей ОВ	Гкал/ч	0,46	0,79	1,27	1,09	0,32
нагрузка потребителей ГВС	Гкал/ч	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Подключенная нагрузка потребителей	Гкал/ч	0,46	0,79	1,27	1,09	0,32
Полезный отпуск	Гкал	537	441	1462	1220	301
Потери в сетях	Гкал	21,7	3,5	128,1	80,7	47,4
Доля потерь в ТС	%	3,9%	0,8%	8,1%	6,2%	13,6%
Отпуск в сеть	Гкал	559,2	444,4	1590,3	1300,7	348,2
Собственные нужды	Гкал	12,9	10,3	36,8	30,1	8,1
Доля собственных нужд	%	2,26%	2,26%	2,26%	2,26%	2,26%
Выработка	Гкал	572,1	454,7	1627,0	1330,8	356,2

Продолжение. Таблица 9. Техничко-экономические показатели расчётных зон теплоснабжения котельных теплоисточников ООО «КТС»

Наименование показателя	Единица измерения	ООО "Крымские тепловые сети"				
		существующее положение	существующее положение	существующее положение	существующее положение	существующее положение
Расчетная зона	-	Котельная по адресу: ул. Сытника, 22	Котельная по адресу: ул. 60 лет ВЛКСМ, 30	Котельная по адресу: ул. Некрасова, 98	Котельная по адресу: ул. Полтавская, 9	Котельная по адресу: ул. Сытника, 16
Наименование источника	-					
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	18,39	86,19	41,65	19,17	22,67
Удельный расход воды на отпуск	м ³ /Гкал	0,037	0,010	0,053	0,076	0,098
Расход условного топлива	Т _{ул}	89,3	70,9	253,8	207,6	55,6
Расход ЭЭ	тыс. кВт*ч	10,285	38,304	66,236	24,930	7,892
Расход ХВ	тыс. м ³	0,02	0,00	0,08	0,10	0,03
Располагаемый напор на источнике	м	20	44,8	44,8	20,0	20
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	253,2	12,0	820,0	705,0	145,0
Материальная характеристика	м ²	45,3	2,6	200,1	148,8	37,2
Средневзвешенный диаметр по материальной характеристике	м	0,090	0,108	0,122	0,106	0,128
Объем тепловых сетей	м ³	2,71	0,19	17,26	10,99	3,3
Нормативные утечки на тепловых сетях зима	тыс. м ³	0,018	0,004	0,073	0,086	0,030
Нормативные утечки на тепловых сетях лето	тыс. м ³	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Нормативные потери в тепловых сетях зима	Гкал	21,7	3,5	128,1	80,7	47,4
Нормативные потери в тепловых сетях лето	Гкал	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Количество ЦТП в зоне действия источника	шт.					
Количество тепловых камер	шт.					
Количество потребителей	шт.					
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