



**Актуализация схемы теплоснабжения
муниципального образования
«Город Кирово-Чепецк» на период до 2033 г.
(актуализация на 2025 год)**

**Обосновывающие материалы к схеме
теплоснабжения**

**Глава 9. Предложения по переводу открытых
систем теплоснабжения (горячего водоснабжения),
отдельных участков таких систем на закрытые
системы горячего водоснабжения**

СОСТАВ РАБОТЫ

| Наименование документа | Шифр |
|--|--------------------------|
| Утверждаемая часть | 052.СТС.022.001.000.000. |
| Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения | 052.СТС.022.002.000.000. |
| Глава 1. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения Том 1. | 052.СТС.022.002.001.001. |
| Глава 1. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения Том 2. | 052.СТС.022.002.001.002. |
| Глава 2. Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения | 052.СТС.022.002.002.000. |
| Глава 3. Электронная модель системы теплоснабжения | 052.СТС.022.002.003.000. |
| Глава 4. Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки | 052.СТС.022.002.004.000. |
| Глава 5. Мастер-план развития систем теплоснабжения | 052.СТС.022.002.005.000. |
| Глава 6. Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах | 052.СТС.022.002.006.000. |
| Глава 7. Предложения по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации источников тепловой энергии | 052.СТС.022.002.007.000. |
| Глава 8. Предложения по строительству, реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей | 052.СТС.022.002.008.000. |
| Глава 9. Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельных участков таких систем на закрытые системы горячего водоснабжения | 052.СТС.022.002.009.000. |
| Глава 10. Перспективные топливные балансы | 052.СТС.022.002.010.000. |
| Глава 11. Оценка надежности теплоснабжения | 052.СТС.022.002.011.000. |
| Глава 12. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию, техническое перевооружение и (или) модернизацию | 052.СТС.022.002.012.000. |
| Глава 13. Индикаторы развития систем теплоснабжения | 052.СТС.022.002.013.000. |
| Глава 14. Ценовые (тарифные) последствия | 052.СТС.022.002.014.000. |
| Глава 15. Реестр единых теплоснабжающих организаций | 052.СТС.022.002.015.000. |
| Глава 16. Реестр мероприятий схемы теплоснабжения | 052.СТС.022.002.016.000. |
| Глава 17. Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения | 052.СТС.022.002.017.000. |
| Глава 18. Сводный том изменений, выполненных в доработанной и (или) актуализированной схеме теплоснабжения | 052.СТС.022.002.018.000. |
| Глава 19. Экологическая безопасность теплоснабжения | 052.СТС.022.002.019.000. |

Оглавление

| | |
|---|----|
| 9. Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения..... | 4 |
| 9.1. Техничко-экономическое обоснование предложений по типам присоединений теплопотребляющих установок потребителей (или присоединений абонентских вводов) к тепловым сетям, обеспечивающим перевод потребителей, подключенных к открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения), на закрытую систему горячего водоснабжения... | 4 |
| 9.2. Обоснование и пересмотр графика температур теплоносителя и его расхода в открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения) | 4 |
| 9.3. Предложения по реконструкции тепловых сетей в открытых системах теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельных участков таких систем, обеспечивающих передачу тепловой энергии к потребителям | 4 |
| 9.4. Расчет потребности инвестиций для перевода открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельных участков таких систем на закрытые системы горячего водоснабжения | 5 |
| 9.5. Оценка экономической эффективности мероприятий по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельных участков таких систем на закрытые системы горячего водоснабжения | 10 |
| 9.6. Расчет ценовых (тарифных) последствий для потребителей в случае реализации мероприятий по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельных участков таких систем на закрытые системы горячего водоснабжения..... | 12 |
| 9.7. Оценка целевых показателей эффективности и качества теплоснабжения в открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения) и закрытой системе горячего водоснабжения | 12 |
| 9.8. Предложения по источникам инвестиций | 19 |
| 9.9. Описание актуальных изменений в предложениях по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения, в том числе с учетом введенных в эксплуатацию переоборудованных центральных и индивидуальных тепловых пунктов..... | 20 |

9. Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения

9.1. Технико-экономическое обоснование предложений по типам присоединений теплопотребляющих установок потребителей (или присоединений абонентских вводов) к тепловым сетям, обеспечивающим перевод потребителей, подключенных к открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения), на закрытую систему горячего водоснабжения

Организация горячего водоснабжения по закрытой схеме в зоне действия источников тепловой энергии может быть осуществлена двумя способами:

- применение центральных тепловых пунктов (далее по тексту ЦТП);
- установка теплообменников ГВС непосредственно в зданиях (индивидуальных тепловых пунктах).

Применение новых ЦТП для организации закрытой схемы ГВС в кварталах сложившейся застройки не рассматривается в связи с рядом технических проблем:

- необходимости выделения земельного участка для нового строительства ЦТП в зоне сложившейся застройки;
- необходимости инженерного обеспечения нового ЦТП (подвод холодного водоснабжения, канализации, электроснабжения, телекоммуникаций и пр.);
- необходимости реконструкции тепловых сетей после ЦТП и организации четырехтрубной схемы в условиях высокой плотности существующих коммуникаций.

Схемой теплоснабжения, предусматривается, в случае закрытия схемы ГВС, установка в индивидуальных тепловых пунктах потребителей теплообменного оборудования для обеспечения ГВС.

9.2. Обоснование и пересмотр графика температур теплоносителя и его расхода в открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения)

Проектом актуализированной Схемы теплоснабжения не предусматривается изменение методов регулирования отпуска тепловой энергии от котельных, в СЦТ от которых предусматривается перевод потребителей на закрытую схему ГВС.

9.3. Предложения по реконструкции тепловых сетей в открытых системах теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельных участков таких систем, обеспечивающих передачу тепловой энергии к потребителям

Предложения по реконструкции тепловых сетей для перевода потребителей на закрытую схему горячего водоснабжения, согласно проведенным гидравлическим расчетам с учетом проведения наладочных мероприятий гидравлического режима

тепловых сетей отсутствуют (Глава 8. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей).

9.4. Расчет потребности инвестиций для перевода открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельных участков таких систем на закрытые системы горячего водоснабжения

Мероприятия по каждому потребителю (зданию), необходимые для обеспечения перевода на закрытую схему ГВС включают в себя:

1) Составление пообъектных технических решений и формирование проектно-сметной документации (принято в соответствии с усредненными предложениями проектных организаций 10÷15% от суммарной стоимости ИТП + внутренних коммуникаций);

2) Мероприятия по подготовке помещений для проведения строительно-монтажных работ (ликвидация подтоплений, очистка техподполья от мусора);

3) Закупка оборудования, принятая в соответствии с ценами производителя,

4) Доставка оборудования, принятая в соответствии с п. 4.60 МДС 81-35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации»;

5) Реконструкция внутридомовой разводки коммуникаций. Прогноз по данной статье затруднителен, ввиду отсутствия общедоступных проектов-аналогов, а также сметных нормативов. В настоящем расчете предусматривается усредненная оценка о стоимости систем в размере 15% от стоимости оборудования ИТП. При этом на этапе составления проектной документации в домах с несколькими ИТП необходимо включить в смету дополнительные трубопроводы ГВС от одного ИТП, в котором будет осуществляться подготовка горячей воды на весь дом;

6) Выполнение строительно-монтажных и пусконаладочных работ (принято в соответствии с усредненными предложениями проектных организаций 30÷60% от суммарной стоимости ИТП + внутренних коммуникаций).

Для оценки капитальных вложений в проекты реконструкции существующих ИТП применен метод аналогов, с учетом коммерческих предложений организаций-производителей теплотехнического оборудования.

Цены на установку оборудования в многоквартирных домах ранжированы по следующим категориям:

- многоквартирные дома с количеством подъездов более 1, с учетом применения

1 узла подготовки ГВС на весь дом;

- многоквартирные одноподъездные дома с 1 ИТП;
- многоквартирные дома, где планируется к установке одноступенчатая схема.

Необходимость установки двух- или одноступенчатой схемы определяется коэффициентом:

$$\rho = \frac{Q_{ГВС}^{макс}}{Q_{ОВ}}$$

где $Q_{ГВС}^{макс}$ – максимальная часовая нагрузка ГВС, Гкал/ч; $Q_{ОВ}$ – расчетная нагрузка отопления и вентиляции, Гкал/ч.

Одноступенчатая схема применяется при очень малых ($\leq 0,2$) или очень больших значениях коэффициента (≥ 1). В остальных случаях рекомендуется использовать двухступенчатую схему.

Начиная с присоединенной нагрузки 0,3 Гкал/ч, целесообразно при проектировании ИТП предусматривать узел приготовления ГВС в одном помещении, что позволяет сократить капитальные затраты.

Удельная стоимость ИТП с одноступенчатой схемой на 6-11% дешевле ИТП с двухступенчатой схемой.

В таблице и на рисунке ниже представлены затраты на реализацию мероприятий по реконструкции оборудования в существующих ИТП.

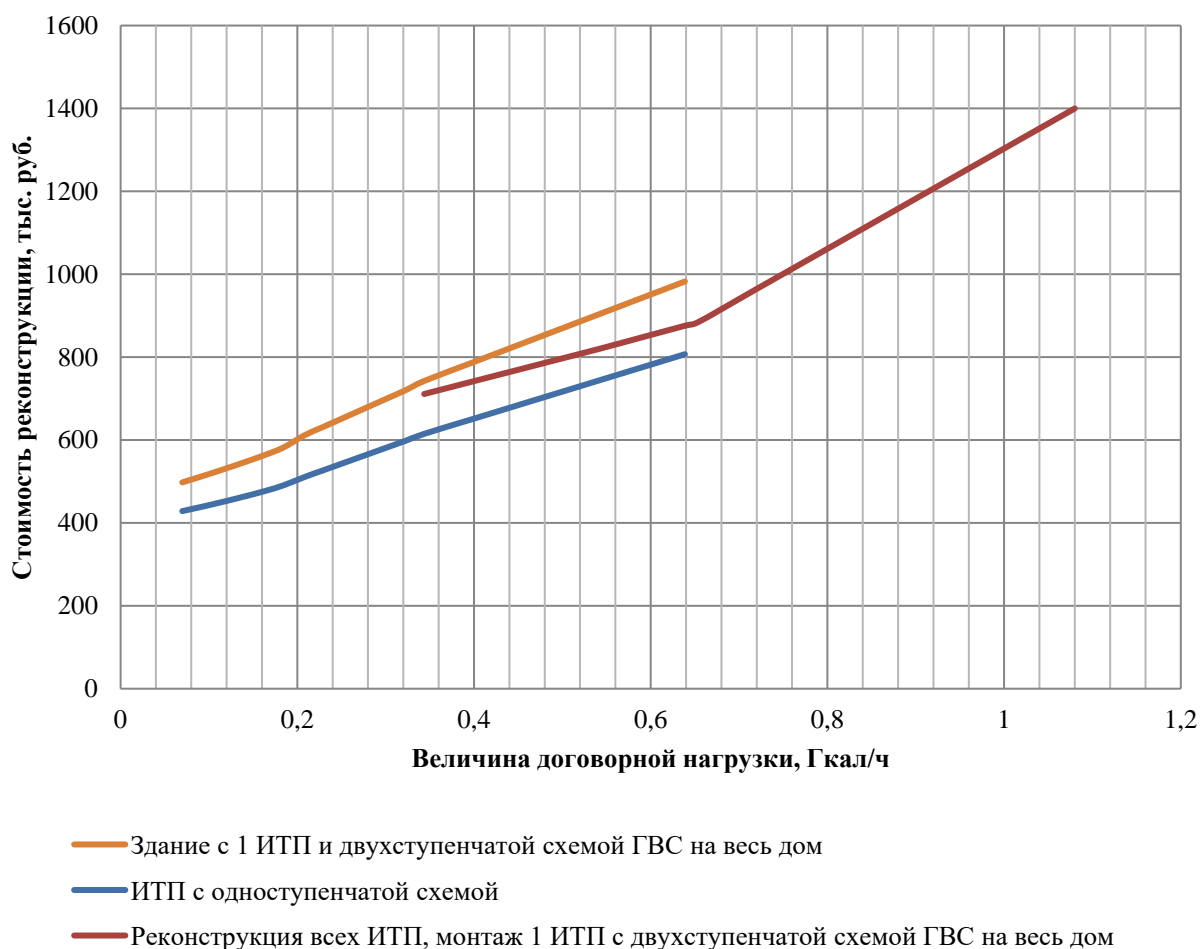


Рисунок 9.1. Стоимость реконструкции оборудования ИТП

Затраты на закрытие ГВС по 2 вариантам представлены в таблицах ниже.

Для потребителей с нагрузкой менее 0,01 Гкал/ч предлагается установка индивидуальных водонагревателей и сохранение существующей схемы подачи отопления и вентиляции по следующим причинам:

1) Низкая плотность тепловой нагрузки и низкий уровень теплопотребления на нужды ГВС (суммарная тепловая нагрузка ГВС таких потребителей не превышает 4 Гкал/ч);

2) Высокая удельная величина капитальных вложений на реконструкцию ИТП (тыс. руб./Гкал/ч).

Для потребителей со столь малыми нагрузками не всегда возможно установить ИТП в существующих техподпольях по техническим причинам. Вариант исполнения индивидуальных водонагревателей и выбор энергоресурса для них (газ или электроэнергия) определяется на этапе проектирования, с учетом наличия технической возможности поставок газа к ним.

Для сравнения рассмотрен вариант комплексной реконструкции ИТП путем организации независимой схемы отопления, вентиляции, а также закрытия ГВС. Недостатком является дороговизна мероприятий, капитальные затраты оценены на уровне 2,8 млрд. руб., средняя цена реконструкции составит 9,344 млн. руб. за единицу суммарной нагрузки (отопление + вентиляция + средняя ГВС).

В настоящее время качество ГВС соответствует необходимым требованиям. В пункте 9.5 показана экономическая неэффективность проекта для конечных потребителей, поэтому затраты приведены индикативно и не включаются в проект в качестве реализуемых мероприятий.

Таблица 9.1. Капитальные затраты на мероприятия по организации закрытой схемы ГВС и план-график реализации по варианту №1 – ОРГАНИЗАЦИЯ НЕЗАВИСИМОЙ СХЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ, ЗАКРЫТИЕ ГВС

| № п/п | Наименование теплоисточника | Затраты за период, тыс. руб. (в текущих ценах, без НДС) | | | | | | | Затраты нарастающим итогом, тыс. руб. (в текущих ценах, без НДС) | | | | | | |
|-------|-----------------------------|---|------|------|------|-----------|-----------|-----------|--|------|------|------|------|-----------|-----------|
| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2020-2023 | 2024-2028 | 2029-2033 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2030 | 2033 |
| 1 | ТЭЦ-3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 774 656 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 774 656 | 2 774 656 |

Таблица 9.2. Капитальные затраты на мероприятия по организации закрытой схемы ГВС и план-график реализации по варианту №2 –ЗАКРЫТИЕ ГВС

| № п/п | Наименование теплоисточника | Затраты за период, тыс. руб. (в текущих ценах, без НДС) | | | | | | | Затраты нарастающим итогом, тыс. руб. (в текущих ценах, без НДС) | | | | | | |
|-------|-----------------------------|---|------|------|------|-----------|-----------|-----------|--|------|------|------|------|-----------|-----------|
| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2020-2023 | 2024-2028 | 2029-2033 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2030 | 2033 |
| 1 | ТЭЦ-3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 611 850 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 611 850 | 1 611 850 |

9.5. Оценка экономической эффективности мероприятий по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельных участков таких систем на закрытые системы горячего водоснабжения

Оценка экономического эффекта проведена с учетом капитальных затрат, приведенных в текущей главе. В таблице ниже приведены расчеты изменения операционных затрат (ОРЕХ) при реализации проекта перевода открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) на закрытые системы горячего водоснабжения. Показатели приведены с учетом ретроспективных данных, планируемые этапы реализации проекта на прогнозный период 10 лет: инвестиционная фаза – 2031-2032 годы (с учетом проектирования в 2031 году), эксплуатационная фаза – 2032-2042 годы (срок продлен на период 10 лет – возможный срок амортизации оборудования ИТП).

На основании результатов расчетов экономического эффекта перевода открытых систем теплоснабжения на закрытые системы горячего водоснабжения, можно сделать вывод, что данный проект характеризуется отрицательной чистой приведенной стоимостью $NPV=-2,594$ млрд. руб. (ЧПС (NPV) <0 на прогнозный период 10 лет).

Проект перевода открытых систем теплоснабжения на закрытые системы горячего водоснабжения оценивается как неэффективный.

При этом качество воды в существующей открытой системе горячего водоснабжения отвечает требованиям технических регламентов, санитарных правил и нормативов, определяющих ее безопасность.

Необходимость перевода открытых систем теплоснабжения на закрытые системы горячего водоснабжения в зоне действия.

Таблица 9.3. Обязательная оценка экономической эффективности мероприятий по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельных участков таких систем на закрытые системы горячего водоснабжения

| Показатель | Ед. изм. | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 |
|---|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Капитальные затраты (CAPEX) | | | | | | | | | | | | |
| Капитальные затраты на ИТП (с учетом реконструкции внутридомовых систем ГВС), без НДС | тыс. руб. | 151921 | 1459929 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Увеличение диаметров трубопроводов существующих тепловых сетей для обеспечения расчетных расходов теплоносителя при переходе к закрытой системе теплоснабжения, без НДС | тыс. руб. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Увеличение диаметров трубопроводов существующих сетей холодного водоснабжения, без НДС | тыс. руб. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ИТОГО | тыс. руб. | 151921 | 1459929 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Операционные затраты (ОРЕХ) | | | | | | | | | | | | |
| Тепловая нагрузка на горячее водоснабжение | Гкал/ч | 81,5 | 81,5 | 81,5 | 81,5 | 81,5 | 81,5 | 81,5 | 81,5 | 81,5 | 81,5 | 81,5 |
| Ежегодный объем потребления тепловой энергии на ГВС в открытой/закрытой системе | тыс. Гкал | 107,8 | 107,8 | 107,8 | 107,8 | 107,8 | 107,8 | 107,8 | 107,8 | 107,8 | 107,8 | 107,8 |
| Эффекты для потребителя | | | | | | | | | | | | |
| Открытая система горячего водоснабжения | | | | | | | | | | | | |
| Ежегодный объем потребления воды на ГВС в открытой системе | тыс. куб.м | 1815,31 | | | | | | | | | | |
| Компонент на теплоноситель в открытой системе ГВС (без НДС) | руб./куб.м | 13 | 14,6 | 15,0 | 15,6 | 16,3 | 16,9 | 17,6 | 18,3 | 19,0 | 19,8 | 20,6 |
| Компонент на тепловую энергию в открытой системе ГВС (без НДС) | руб./Гкал | 1392,39 | 1450,55 | 1479,56 | 1538,74 | 1600,29 | 1664,30 | 1730,88 | 1800,11 | 1872,12 | 1947,00 | 2024,88 |
| Норматив расхода тепловой энергии на подогрев горячей воды (с полотенцесушителями) | Гкал/куб.м | 0,0718 | 0,0718 | 0,0718 | 0,0718 | 0,0718 | 0,0718 | 0,0718 | 0,0718 | 0,0718 | 0,0718 | 0,0718 |
| Цена единицы горячей воды | руб./м куб. | 112,97 | 118,75 | 121,27 | 126,1208 | 131,165632 | 136,4123 | 141,8687 | 147,5435 | 153,4452 | 159,583 | 165,9664 |
| Закрытая система горячего водоснабжения | | | | | | | | | | | | |
| Ежегодный объем потребления воды на ГВС в закрытой системе | тыс. куб.м | | 1815,31 | 1815,31 | 1815,31 | 1815,31 | 1815,31 | 1815,31 | 1815,31 | 1815,31 | 1815,31 | 1815,31 |
| Компонент на теплоноситель в закрытой системе ГВС (без НДС) | руб./куб.м | 41,69 | 46,74 | 47,67 | 49,5768 | 51,559872 | 53,62227 | 55,76716 | 57,99784 | 60,31776 | 62,73047 | 65,23969 |
| Компонент на тепловую энергию в закрытой системе ГВС (без НДС) | руб./Гкал | 1392,39 | 1450,55 | 1479,56 | 1538,742 | 1600,292096 | 1664,304 | 1730,876 | 1800,111 | 1872,115 | 1947 | 2024,88 |
| Норматив расхода тепловой энергии на подогрев горячей воды (с полотенцесушителями) | Гкал/куб.м | 0,0718 | 0,0718 | 0,0718 | 0,0718 | 0,0718 | 0,0718 | 0,0718 | 0,0718 | 0,0718 | 0,0718 | 0,0718 |
| Цена единицы горячей воды | руб./м куб. | 141,66 | 150,89 | 153,91 | 160,0664 | 166,469056 | 173,1278 | 180,0529 | 187,255 | 194,7453 | 202,5351 | 210,6365 |
| Эффект от изменения цены на теплоноситель | тыс. руб. | | -58344 | -59252 | -61622 | -64087 | -67810 | -68810 | -69820 | -70838 | -71866 | -72902 |
| ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ РАСХОДЫ | | | | | | | | | | | | |
| Дополнительные эксплуатационные расходы на ИТП, в т.ч. | тыс. руб. | 0 | -9923 | -10320 | -10733 | -11163 | -11609 | -14295 | -14802 | -15328 | -15875 | -16441 |
| Затраты ЭЭ на привод насосного оборудования системы ГВС | тыс. руб. | | -4370 | -4545 | -4726 | -4915 | -5112 | -6318 | -6508 | -6703 | -6904 | -7111 |
| Затраты на эксплуатацию теплообменного оборудования ГВС, установленного у потребителей (техническое обслуживание, промывка, ремонт) | тыс. руб. | | -2799 | -2911 | -3028 | -3149 | -3275 | -4086 | -4249 | -4419 | -4596 | -4780 |
| Фонд заработной платы с ЕСН | тыс. руб. | | -2222 | -2311 | -2404 | -2500 | -2600 | -3243 | -3373 | -3507 | -3648 | -3794 |
| Прочие расходы | тыс. руб. | | -532 | -553 | -575 | -598 | -622 | -647 | -672 | -699 | -727 | -756 |
| Денежный поток от операционной деятельности | тыс. руб. | 0 | -68267 | -69572 | -72355 | -75249 | -79419 | -83105 | -84622 | -86166 | -87740 | -89343 |
| То же, нарастающим итогом | тыс. руб. | 0 | -68267 | -137840 | -210195 | -285444 | -364863 | -447968 | -532590 | -618756 | -706496 | -795839 |
| Денежный поток от инвестиционной деятельности | тыс. руб. | -151921 | -1459929 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Дисконтированный денежный поток | тыс. руб. | -151921 | -1528196 | -69572 | -72355 | -75249 | -79419 | -83105 | -84622 | -86166 | -87740 | -89343 |
| Дисконтированный денежный поток нарастающим итогом | тыс. руб. | -151921 | -1680117 | -1749690 | -1822045 | -1897294 | -1976713 | -2059818 | -2144440 | -2230606 | -2318346 | -2407689 |
| Чистая приведенная стоимость, NPV | тыс. руб. | -2407689 | | | | | | | | | | |
| Срок окупаемости | лет | - | | | | | | | | | | |

9.6. Расчет ценовых (тарифных) последствий для потребителей в случае реализации мероприятий по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельных участков таких систем на закрытые системы горячего водоснабжения

Учитывая отсутствие положительного экономического эффекта от перевода потребителей на закрытую схему ГВС, расчет ценовых последствий не приводится.

9.7. Оценка целевых показателей эффективности и качества теплоснабжения в открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения) и закрытой системе горячего водоснабжения

Приведем анализ качества горячего водоснабжения в открытых системах теплоснабжения. Анализ качества горячего водоснабжения в открытых системах теплоснабжения города показывает стабильно высокий уровень удовлетворенности потребителей качеством услуги ГВС, соответствие химического состава горячей воды требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 в течение всего года (Результаты исследований горячей воды в разводящей сети г. Кирово-Чепецка за 2019 г., на основании выданных протоколов испытаний аккредитованного испытательного лабораторного центра ФБУЗ «Центра гигиены и эпидемиологии в Кировской области» в Кирово-Чепецком районе представлены в таблицах ниже). Единственной выявленной проблемой является возможное превышение температуры горячей воды в точках разбора по причине отсутствия регуляторов температуры в тепловых пунктах потребителей.

Выявленная проблема (возможное превышение температуры горячей воды в точках разбора) может быть решена двумя способами:

1. Установкой регуляторов смешения теплоносителя из прямого и обратного трубопроводов, регулирующих температуру в системах ГВС (удельные затраты оцениваются в 1,31 млн. руб. на единицу подключенной нагрузки ГВС);

2. Перевод открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения с установкой регуляторов расхода теплоносителя на подогреватель ГВС (удельные затраты оцениваются в \approx 20 млн. руб. (в базовой версии Схемы теплоснабжения - 29 млн. руб. на единицу подключенной нагрузки ГВС).

Оба варианта практически направлены на достижение одной цели - обеспечение соответствия температуры горячей воды в точках разбора, однако достигают эту цель при существенно различающихся объемах капиталовложений.

Первый вариант обеспечивает устранение конкретной проблемы обеспечения качественного ГВС при минимальных затратах, второй – дополнительно обеспечивает исполнение требований действующего законодательства, но при этом требует значительных капитальных затрат.

Согласно предварительному расчету затраты на реализацию мероприятий по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения составят 1 611 850 тыс. руб. В данном расчете не учтены возможные затраты на реконструкцию систем холодного водоснабжения города в связи с увеличением потребности в холодной воде. Для потребителей горячей воды переход на закрытую схему ГВС приведет к увеличению расходов на оплату коммунальных услуг по горячему водоснабжению и содержанию общедомового имущества.

Так, например, из-за разницы тарифов на холодную воду, поставляемую МУП «Водоканал» и теплоноситель, поставляемый ПАО «Т Плюс», стоимость 1 куб. м горячей воды вырастет на 32,85 руб. Увеличатся расходы электроэнергии на общедомовые нужды в результате установки дополнительного насосного оборудования в системе ГВС здания, а также возникнут дополнительные расходы на обслуживание, ремонт, а в долгосрочной перспективе – на замену теплообменного оборудования.

Таблица 9.4. Прогноз изменения стоимость горячей воды для конечного потребителя при переходе на закрытые системы ГВС (в расчетах учтены тарифы, установленные на период с 01.01.2020 по 30.06.2020)

| Показатель | Ед. изм. | Открытая схема теплоснабжения | Закрытая схема теплоснабжения | Примечания |
|--|------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| Тарифы на горячее водоснабжение, в т.ч.: | | | | |
| - компонент на теплоноситель | руб./куб.м | 14,86 | - | поставщик – ПАО «Т Плюс» |
| - х.в. для нужд ГВС | руб./куб.м | | 47,71 | поставщик – МУП «Водоканал» |
| - компонент на тепловую энергию | руб./Гкал | 1 606,60 | 1 606,60 | поставщик – ПАО «Т Плюс» |
| Справочно: норматив расхода тепловой энергии: | | | | |
| МКД с полотенцесушителями | Гкал/куб.м | 0,0718 | 0,0718 | |
| МКД без полотенцесушителей | Гкал/куб.м | 0,0663 | 0,0663 | |
| Итоговая стоимость 1 куб. м горячей вода для потребителя | | | | |
| МКД с полотенцесушителями | руб./куб.м | 130,21 | 163,06 | +32,85 руб. (+25%) |
| МКД без полотенцесушителей | руб./куб.м | 121,38 | 154,23 | +32,85 руб. (+27%) |

Реализация проекта перевода на закрытую схему присоединения по ГВС предлагается посредством установки подогревателей горячей воды непосредственно в присоединенных зданиях. Данная схема является наиболее эффективной, если сравнивать с закрытием схемы посредством ЦТП и 4-трубной системы теплоснабжения. Основным эффектом от перевода потребителей на закрытую схему ГВС достигается за счет повышения качества горячей воды у конечных потребителей.

Таблица 9.5. Прогнозируемые эффекты реализации мероприятий по обеспечению соответствия горячей воды требованиям СанПиН

| Показатель | Текущее состояние (при эксплуатации открытых систем теплоснабжения) | При переходе на закрытые схемы ГВС | При выполнении наладки тепловых узлов потребителей, включая установку регуляторов на систему ГВС |
|---|--|---|--|
| Капитальные затраты, тыс. руб. | - | 1 611 850 | 106 755 |
| Показатели качества ГВ: | | | |
| - химический состав | соответствует СанПиН | Будет соответствовать СанПиН при условии соотв. качества х.в. (без изменений) | Соответствует СанПиН (без изменений) |
| - температура | в определенные периоды времени может иметь отклонения в большую сторону при отсутствии регуляторов ГВС | будет обеспечено точное соответствие требованиям | будет обеспечено точное соответствие требованиям |
| Уровень удовлетворенности потребителей качеством услуги ГВС | высокий | высокий | высокий |
| Стоимость 1 куб. м горячей вода для потребителя на период с 01.01.2020 по 30.06.2020, (руб./м куб.) | | | |
| МКД с полотенцесушителями | 130,21 | 163,06 (↑ 25%) | 130,21 (без изменений) |
| МКД без полотенцесушителей | 121,38 | 154,23 (↑ 27%) | 121,38 (без изменений) |
| Дополнительные затраты на эксплуатацию и обслуживание оборудования системы ГВС | | | |
| - затраты ЭЭ на привод насосного оборудования системы ГВС | - | увеличение | - |
| - затраты на эксплуатацию теплообменного оборудования ГВС, установленного у потребителей (техническое обслуживание, промывка, ремонт) | - | значительное увеличение | - |
| - периодическая замена теплообменного оборудования ГВС, установленного у потребителей | - | значительное увеличение | - |
| положительные изменения | | | |
| отрицательные | | | |

| Показатель | Текущее состояние (при эксплуатации открытых систем теплоснабжения) | При переходе на закрытые схемы ГВС | При выполнении наладки тепловых узлов потребителей, включая установку регуляторов на систему ГВС |
|--------------------------------|---|------------------------------------|--|
| Капитальные затраты, тыс. руб. | - | 1 611 850 | 106 755 |

изменения

без существенных изменений

Таблица 9.6. Результаты исследований горячей воды в разводящей сети г. Кирово-Чепецка за 2023 г., на основании выданных протоколов испытаний аккредитованного испытательного лабораторного центра ФБУЗ «Центра гигиены и эпидемиологии в Кировской области» в Кирово-Чепецком районе

| Место отбора | Ед. изм. | ° С | Микробиологические | | Санитарно-гигиенические | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------|-------|--------------------|---------------|-------------------------|-------------|--------------|------------|------------|--------------|-----------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|--------------|---------------|
| | | | КОЕ в 1мл | баллы | град. | ЕМФ | баллы | мг/дм³ | мг/дм³ | един. рН | °Ж | мг/дм³ | мг/дм³ | мг/дм³ | мг/дм³ | мг/дм³ | мг/дм³ | |
| Норма СанПин 1.2.3685-21 | | 60-75 | не более 50 | отсутствие | не более 2 | не более 20 | не более 2,6 | не более 2 | не более 5 | не более 3,5 | от 6 до 9 | не более 7,0 | не более 0,05 | не более 0,3 | не более 0,02 | не более 5 | не более 0,2 | не более 0,06 |
| ЯНВАРЬ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Сетевая вода открытой системы водоснабжения перед поступлением в разводящую сеть на территории ТЭЦ-3 среднее за январь | | 98/59 | 0 | не обнаружено | 0;0 | 8,27 | менее 1 | 0 | 1,27 | 0,104 | 8,48 | 2,87 | — | — | — | — | — | — |
| Разводящая сеть среднее за январь | | — | 0 | не обнаружено | 0;0 | 8,47 | менее 1 | 0 | 1,505 | менее 0,1 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| ФЕВРАЛЬ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Сетевая вода открытой системы водоснабжения перед поступлением в разводящую сеть на территории ТЭЦ-3 среднее за февраль | | 96/60 | 0 | не обнаружено | 0;0 | 7,08 | менее 1 | 0 | 1,66 | менее 0,1 | 8,6 | 2,97 | менее 0,021 | 0,080 | 0,0050 | 0,0011 | 0,156 | менее 0,05 |
| Разводящая сеть среднее за февраль | | — | 0 | не обнаружено | 0;0 | 6,87 | менее 1 | 0 | 1,65 | менее 0,1 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| МАРТ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Сетевая вода открытой системы водоснабжения перед поступлением в разводящую сеть на территории ТЭЦ-3 среднее за март | | 79/52 | 0 | не обнаружено | 0;0 | 8,94 | менее 1 | 0 | 1,84 | менее 0,1 | 8,6 | 2,94 | — | — | — | — | — | — |
| Разводящая сеть среднее за март | | — | 0 | не обнаружено | 0;0 | 8,23 | менее 1 | 0 | 1,77 | менее 0,1 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| АПРЕЛЬ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Сетевая вода открытой системы водоснабжения перед поступлением в разводящую сеть на территории ТЭЦ-3 среднее за апрель | | 70/49 | 0 | не обнаружено | 0;0 | 14,94 | 1,50 | 0 | 2,80 | менее 0,1 | 8,6 | 2,99 | менее 0,021 | 0,22 | менее 0,0005 | менее 0,0005 | 0,14 | менее 0,05 |
| Разводящая сеть среднее за апрель | | — | 0 | не обнаружено | 0;0 | 13,66 | 1,37 | 0 | 3,02 | менее 0,1 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| МАЙ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Сетевая вода открытой системы водоснабжения перед поступлением в разводящую сеть на территории ТЭЦ-3 среднее за май | | 69/51 | 0 | не обнаружено | 0;0 | 17,07 | 1,47 | 0 | 3,28 | 0,11 | 8,2 | 1,67 | — | — | — | — | — | — |
| Разводящая сеть среднее за май | | — | 0 | не обнаружено | 0;0 | 16,14 | 2,50 | 0 | 3,80 | 0,12 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| ИЮНЬ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Сетевая вода открытой системы водоснабжения перед поступлением в разводящую сеть на территории ТЭЦ-3 среднее за июнь | | 70/57 | 0 | не обнаружено | 0;0 | 15,29 | 1,08 | 0 | 3,71 | менее 0,1 | 8,33 | 3,04 | — | — | — | — | — | — |
| Разводящая сеть среднее за июнь | | — | 0 | не обнаружено | 0;0 | 16,06 | 2,17 | 0 | 3,55 | 0,12 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| ИЮЛЬ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Сетевая вода открытой системы водоснабжения перед поступлением в разводящую сеть на территории ТЭЦ-3 среднее за июль | | 70/56 | 0 | не обнаружено | 0;0 | 13,09 | 1,08 | 0 | 2,80 | менее 0,1 | 8,48 | 2,88 | — | — | — | — | — | — |
| Разводящая сеть среднее за июль | | — | 0 | не обнаружено | 0;0 | 11,39 | 1,43 | 0 | 2,82 | менее 0,1 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| АВГУСТ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Сетевая вода открытой системы водоснабжения перед поступлением в разводящую сеть на территории ТЭЦ-3 среднее за август | | 72/53 | 0 | не обнаружено | 0;0 | 11,42 | менее 1 | 0 | 3,51 | менее 0,1 | 8,55 | 2,93 | менее 0,02 | менее 0,05 | менее 0,0005 | менее 0,0005 | 0,134 | менее 0,05 |
| Разводящая сеть среднее за август | | — | 0 | не обнаружено | 0;0 | 11,27 | 1,39 | 0 | 3,12 | менее 0,1 | — | — | — | — | — | — | — | — |

| Место отбора | Ед. изм. | ° С | Микробиологические | | Санитарно-гигиенические | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------|-----|--------------------|-------|-------------------------|---------|-------|--------|-----------|----------|------|------------|--------|--------------|--------------|--------|------------|--|
| | | | КОЕ в 1мл | баллы | град. | ЕМФ | баллы | мг/дм³ | мг/дм³ | един. рН | °Ж | мг/дм³ | мг/дм³ | мг/дм³ | мг/дм³ | мг/дм³ | мг/дм³ | |
| СЕНТЯБРЬ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Сетевая вода открытой системы водоснабжения перед поступлением в разводящую сеть на территории ТЭЦ-3 среднее за сентябрь | 71/54 | 0 | не обнаружено | 0;0 | 8,30 | менее 1 | 0 | 2,24 | 0,129 | 8,53 | 2,88 | — | — | — | — | — | — | |
| Разводящая сеть среднее за сентябрь | — | 0 | не обнаружено | 0;0 | 9,79 | 1,36 | 0 | 2,02 | менее 0,1 | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| ОКТАБРЬ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Сетевая вода открытой системы водоснабжения перед поступлением в разводящую сеть на территории ТЭЦ-3 среднее за октябрь | 71/50 | 0 | не обнаружено | 0;0 | 8,87 | 1,55 | 0 | 1,88 | 0,138 | 8,6 | 2,79 | — | — | — | — | — | — | |
| Разводящая сеть среднее за октябрь | — | 0 | не обнаружено | 0;0 | 9,67 | 1,74 | 0 | 1,82 | менее 0,1 | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| НОЯБРЬ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Сетевая вода открытой системы водоснабжения перед поступлением в разводящую сеть на территории ТЭЦ-3 среднее за ноябрь | 78/49 | 0 | не обнаружено | 0;0 | 10,62 | менее 1 | 0 | 3,2 | менее 0,1 | 8,5 | 2,75 | менее 0,02 | 0,12 | менее 0,0005 | менее 0,0005 | 0,063 | менее 0,05 | |
| Разводящая сеть среднее за ноябрь | — | 0 | не обнаружено | 0;0 | 11,07 | 1,09 | 0 | 2,05 | 0,11 | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| ДЕКАБРЬ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Сетевая вода открытой системы водоснабжения перед поступлением в разводящую сеть на территории ТЭЦ-3 среднее за декабрь | 95/55 | 0 | не обнаружено | 0;0 | 14,61 | менее 1 | 0 | 3,12 | 0,110 | 8,37 | 2,61 | — | — | — | — | — | — | |
| Разводящая сеть среднее за декабрь | — | 0 | не обнаружено | 0;0 | 14,60 | 1,31 | 0 | 3,30 | 0,11 | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| СРЕДНЕЕ ЗА 2023 ГОД | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Сетевая вода открытой системы водоснабжения перед поступлением в разводящую сеть на территории ТЭЦ-3 среднее за 2023г | 95/55 | 0 | не обнаружено | 0;0 | 11,54 | 1,14 | 0 | 2,61 | 0,108 | 8,49 | 2,78 | менее 0,02 | 0,1175 | менее 0,0005 | менее 0,0005 | 0,123 | менее 0,05 | |
| Разводящая сеть среднее за 2023г | — | 0 | не обнаружено | 0;0 | 11,44 | 1,45 | 0 | 2,54 | 0,105 | — | — | — | — | — | — | — | — | |

Таблица 9.7. Результаты исследований горячей воды в разводящей сети г. Кирово-Чепецка за 2019 г., на основании выданных протоколов испытаний аккредитованного испытательного лабораторного центра ФБУЗ «Центра гигиены и эпидемиологии в Кировской области» в Кирово-Чепецком районе

| Место отбора | Показатели качества воды | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------------|-------------|--------------|------------|-----------------------|-----------------------------|--------------|--------------|--------------|---------------------|--------------|--------------|
| | температура | Цветность | Мутность | Запах | Водородный показатель | Окисляемость перманганатная | Железо | Никель | Цинк | Алюминий остаточный | Полифосфаты | Хлороформ |
| | С ° | град. | ЕМФ | баллы | единицы рН | мгО ₂ /дм³ | мг/дм³ | мг/дм³ | мг/дм³ | мг/дм³ | мг/дм³ | мг/дм³ |
| Норма для ГВС (СанПин 2.1.4.1074-01 "Вода питьевая. Контроль качества") | от 60 до 75 | не более 20 | не более 2,6 | не более 2 | 6,0 ÷ 9,0 | не более 5,0 | не более 0,3 | не более 0,1 | не более 5,0 | не более 0,5 | не более 3,5 | не более 0,2 |

| Место отбора | Показатели качества воды | | | | | | | | | | | |
|-----------------|--------------------------|--------------|-------------|-------------|-----------------------|-----------------------------------|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|
| | температура | Цветность | Мутность | Запах | Водородный показатель | Окисляемость перманганатная | Железо | Никель | Цинк | Алюминий остаточный | Полифосфаты | Хлороформ |
| | С ° | град. | ЕМФ | баллы | единицы рН | мгО ₂ /дм ³ | мг/дм ³ | мг/дм ³ | мг/дм ³ | мг/дм ³ | мг/дм ³ | мг/дм ³ |
| февраль | | | | | | | | | | | | |
| Разводящая сеть | 63 | 8,42 | менее 1 | 0,0 | 8,43 | 1,97 | менее 0,1 | менее 0,0005 | 0,0010 | - | менее 0,1 | 0,02 |
| март | | | | | | | | | | | | |
| Разводящая сеть | 60 | 7,21 | менее 1 | 0,0 | 8,5 | 2,7 | менее 0,1 | менее 0,0005 | 0,08500 | 0,053 | менее 0,1 | 0,01 |
| май | | | | | | | | | | | | |
| Разводящая сеть | 61 | 15,92 | 1,30 | 0,0 | 8,29 | 3,98 | 0,117 | менее 0,0005 | менее 0,0005 | 0,23 | менее 0,1 | 0,10 |
| июль | | | | | | | | | | | | |
| Разводящая сеть | 60 | 12,82 | 1,36 | 0,0 | 8,39 | 2,64 | 0,15 | менее 0,0005 | 0,0100 | 0,17 | менее 0,1 | 0,09 |
| сентябрь | | | | | | | | | | | | |
| Разводящая сеть | 62 | 18,96 | 1,86 | 0,0 | 8,38 | 4,00 | 0,19 | менее 0,0005 | 0,012 | 0,27 | менее 0,1 | 0,08 |
| октябрь | | | | | | | | | | | | |
| Разводящая сеть | 61 | 16,57 | 1,26 | 0,0 | 8,41 | 3,44 | 0,14 | менее 0,0005 | 0,002 | 0,145 | менее 0,1 | 0,08 |
| декабрь | | | | | | | | | | | | |
| Разводящая сеть | 62 | 17,37 | 1,50 | 0,0 | 8,45 | 3,27 | 0,12 | менее 0,0005 | 0,00262 | 0,131 | менее 0,1 | 0,05 |
| Среднее за год | 61,3 | 13,90 | 1,33 | 0,00 | 8,41 | 3,14 | 0,13 | менее 0,0005 | 0,016 | 0,143 | менее 0,1 | 0,06 |

Таким образом, по результатам оценки фактического состояния систем горячего водоснабжения города выявлено, что химический состав горячей воды соответствует требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01. Отклонения температуры горячей воды в точках разбора могут быть устранены реализацией малозатратных мероприятий.

9.8. Предложения по источникам инвестиций

Ключевым фактором, определяющим источник финансирования перехода к закрытым системам ГВС, является право собственности:

- до границы балансовой принадлежности финансирование мероприятий обеспечивает собственник тепловых сетей;
- за границей - собственник здания.

Таким образом, стоимость работ по созданию или реконструкции ИТП возлагается на собственников зданий, в т.ч. на собственников жилья. Данное обстоятельство является решающим фактором, препятствующим реализации перехода к закрытым схемам ГВС, особенно в случаях, когда основные капитальные затраты приходятся на оборудование потребителей – жилого сектора.

Рассчитанные капитальные затраты не могут быть включены в тарифы на тепловую энергию для потребителей, поэтому для перевода потребителей на закрытые схемы ГВС необходимо привлечение нетарифных источников финансирования:

1) Фонд капитального ремонта:

Плюсы:

- Наличие источника финансирования;
- Единый оператор программы;
- Отработанные процедуры реализации;

Минусы:

- Ограниченность средств фонда капитального ремонта

2) Средства собственников объектов:

Плюсы:

- Более быстрый срок окупаемости по сравнению с энергосервисным контрактом;
- Отсутствие законодательных ограничений;

Минусы:

- Необходимость единовременного сбора средств

9.9. Описание актуальных изменений в предложениях по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения, в том числе с учетом введенных в эксплуатацию переоборудованных центральных и индивидуальных тепловых пунктов

За базовый период актуализации, перевод существующих потребителей на закрытую схему теплоснабжения не осуществлялся.