

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ
ГОРОДСКОГО ОКРУГА «СЫКТЫВКАР» ДО 2040 ГОДА
(актуализация на 2025 год)**

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ

ГЛАВА 9

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

СОСТАВ ПРОЕКТА

Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения.

Глава 1. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения.

Часть 1. Функциональная структура теплоснабжения.

Часть 2. Источники тепловой энергии.

Часть 3. Тепловые сети, сооружения на них.

Часть 4. Зоны действия источников тепловой энергии.

Часть 5. Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии.

Часть 6. Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки.

Часть 7. Балансы теплоносителя.

Часть 8. Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом.

Часть 9. Надежность теплоснабжения.

Часть 10. Техничко-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций.

Часть 11. Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения.

Часть 12. Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения.

Часть 13. Экологическая безопасность теплоснабжения.

Глава 2. Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения.

Глава 3. Электронная модель системы теплоснабжения.

Глава 4. Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей.

Глава 5. Мастер-план развития систем теплоснабжения.

Глава 6. Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах.

Глава 7. Предложения по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации источников тепловой энергии.

Глава 8. Предложения по строительству, реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей.

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

Глава 10. Перспективные топливные балансы.

Глава 11. Оценка надежности теплоснабжения.

Глава 12. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию, техническое перевооружение и (или) модернизацию.

Глава 13. Индикаторы развития систем теплоснабжения.

Глава 14. Ценовые (тарифные) последствия.

Глава 15. Реестр единых теплоснабжающих организаций.

Глава 16. Реестр мероприятий схемы теплоснабжения.

Глава 17. Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения.

Глава 18. Сводный том изменений, выполненных в доработанной и (или) актуализированной схеме теплоснабжения.

Глава 19. Оценка экологической безопасности теплоснабжения.

Схема теплоснабжения.

Раздел 1. Показатели существующего и перспективного спроса на тепловую энергию (мощность) и теплоноситель в установленных границах территории города федерального значения.

Раздел 2. Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей.

Раздел 3. Существующие и перспективные балансы теплоносителя.

Раздел 4. Основные положения мастер-плана развития систем теплоснабжения.

Раздел 5. Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии.

Раздел 6. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей.

Раздел 7. Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения.

Раздел 8. Перспективные топливные балансы.

Раздел 9. Инвестиции в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение.

Раздел 10. Решение об определении единой теплоснабжающей организации (организациям).

Раздел 11. Решения о распределении тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии.

Раздел 12. Решения по бесхозяйным тепловым сетям.

Раздел 13. Синхронизация схемы теплоснабжения со схемой газоснабжения и газификации субъекта Российской Федерации и (или) поселения, схемой и программой развития электроэнергетики, а также со схемой водоснабжения и водоотведения поселения, городского округа, города федерального значения.

Раздел 14. Индикаторы развития систем теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения.

Раздел 15. Ценовые (тарифные) последствия.

Раздел 16. Обеспечение экологической безопасности теплоснабжения.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|-----|
| СОСТАВ ПРОЕКТА..... | 2 |
| СОДЕРЖАНИЕ | 4 |
| СПИСОК ТАБЛИЦ..... | 5 |
| СПИСОК РИСУНКОВ | 6 |
| ОПРЕДЕЛЕНИЯ..... | 7 |
| СОКРАЩЕНИЯ | 9 |
| ВВЕДЕНИЕ..... | 10 |
| Раздел 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), отдельным участкам такой системы, на закрытую систему горячего водоснабжения | 12 |
| Раздел 2. Обоснование и пересмотр графика температур теплоносителя и его расхода в открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения)..... | 25 |
| Раздел 3. Предложения по реконструкции тепловых сетей в открытых системах теплоснабжения (горячего водоснабжения), на отдельных участках таких систем, обеспечивающих передачу тепловой энергии к потребителям | 26 |
| Раздел 4. Расчет потребности инвестиций для перевода открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельных участков таких систем на закрытые системы горячего водоснабжения | 27 |
| Раздел 5. Оценка экономической эффективности мероприятий по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельных участков таких систем на закрытые системы горячего водоснабжения | 98 |
| Раздел 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 | 101 |
| Раздел 7. Описание актуальных изменений в предложениях по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения..... | 102 |

СПИСОК ТАБЛИЦ

| | |
|---|-----|
| Таблица 1. Схемы присоединения абонентских вводов (системы отопления, вентиляции и горячего водоснабжения) к тепловым сетям | 12 |
| Таблица 2. Соотношение потребителей, подключенных по открытой и закрытой схемам ГВС | 16 |
| Таблица 3. Показатели качества горячего водоснабжения | 22 |
| Таблица 4. Температурные графики отпуска тепла с горячей водой от источников теплоснабжения | 25 |
| Таблица 5. Стоимость мероприятий для перехода на закрытую схему ГВС для потребителей ТЭЦ в ценах 2024 года. | 28 |
| Таблица 6. Стоимость мероприятий для перехода на закрытую схему ГВС для потребителей ЦВК в ценах 2024 года. | 39 |
| Таблица 7. Стоимость мероприятий для перехода на закрытую схему ГВС для потребителей котельная Орбита в ценах 2024 года. | 95 |
| Таблица 8. Стоимость мероприятий для перехода на закрытую схему ГВС для потребителей котельная Больничный городок в ценах 2024 года. | 96 |
| Таблица 9. Стоимость мероприятий для перехода на закрытую схему ГВС для потребителей котельная Оранжевая в ценах 2024 года. | 97 |
| Таблица 10. Расчет экономического эффекта для населения от установки ИТП в зоне действия ЕТО № 1 | 100 |

СПИСОК РИСУНКОВ

| | |
|--|----|
| Рисунок 1 Схема 19. Местный тепловой пункт с параллельным подключением подогревателей ГВС и элеваторным присоединением СО | 17 |
| Рисунок 2. Схема 21. потребитель с параллельным подключением подогревателей ГВС и насосным присоединением СО и СВ..... | 18 |
| Рисунок 3. Схема 27. Местный тепловой пункт с подогревателями ГВС | 18 |
| Рисунок 4. Схема 17. Местный тепловой пункт с двухступенчатым смешанным подключением подогревателей ГВС и насосным присоединением СО | 18 |

| Термины | Определения |
|--|--|
| | корпусе, вспомогательных зданиях и сооружениях в режиме "выживания" с минимальной расчетной электрической и тепловой нагрузкой по условиям самого холодного месяца года |
| Нормативный эксплуатационный запас топлива | Запас топлива, необходимый для надежной и стабильной работы электростанций и котельных, обеспечивающий плановую выработку электрической и (или) тепловой энергии |
| Общий нормативный запас основного и резервного видов топлива | Общий нормативный запас основного и резервного видов топлива, определяемый по сумме объемов неснижаемого нормативного запаса топлива и нормативного эксплуатационного запаса топлива |
| Условное топливо | Принятая при расчетах единица учета органического топлива, которая используется для счисления полезного действия различных видов топлива в их суммарном учете |
| Энергетический ресурс | Носитель энергии, энергия которого используется или может быть использована при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, а также вид энергии (атомная, тепловая, электрическая, электромагнитная энергия или другой вид энергии) |
| Элемент территориального деления | Территория городского округа или ее часть, установленная по границам административно-территориальных единиц. |
| Расчетный элемент территориального деления | Территория городского округа или ее часть, принятая для целей разработки схемы теплоснабжения в неизменяемых границах на весь срок действия схемы теплоснабжения. |
| Технологическая зона | Единица укрупненного деления территории города по зонально-технологическому принципу, объединяющая несколько тепловых районов или совпадающая с границами теплового района. |
| Тепловой район | Единица территориального деления, в границах которой осуществляются технологические процессы производства, передачи и потребления тепловой энергии. |
| Централизованное теплоснабжение | Теплоснабжение потребителей от источников тепла через общую тепловую сеть. |

ВВЕДЕНИЕ

Проект перевода систем теплоснабжения г.о. Сыктывкар на закрытую схему ГВС охватывает комплекс работ по реконструкции источников, ЦТП, тепловых и водопроводных сетей, систем электроснабжения, а также внутридомовых систем теплоснабжения, водоснабжения и электроснабжения.

Мероприятия по переходу на закрытую схему ГВС в период с 2020 по 2022 года в г.о. Сыктывкар не выполнялись.

Отсутствие организации работ по выполнению требований 190 ФЗ.

До настоящего времени не разработана и не принята программа перевода открытых систем теплоснабжения в закрытые, не определены руководящие органы, операторы и ответственные исполнители проекта.

Значительные объемы работ, необходимые инвестиции и привлекаемые трудовые ресурсы при сжатых сроках реализации проекта.

Определение источников финансирования проекта и механизма возврата инвестиций.

Мероприятия по переводу ГВС на закрытую схему по принадлежности объектов реконструкции делятся на две группы проектов.

Первая группа включает мероприятия по источникам, ЦТП и тепловым сетям, находящимся на балансе ТСО. Финансирование этих мероприятий предполагается за счет собственных средств предприятий с частичным привлечением бюджетных средств.

Вторая группа включает комплекс мероприятий в зданиях, принадлежащих в большинстве своем собственникам жилья, а именно:

- реконструкция или устройство нового ИТП с установкой теплообменников ГВС и автоматизацией;
- замена внутридомовых систем ГВС с применением полимерных труб;
- увеличение пропускной способности водопроводных вводов с учетом дополнительного расхода воды на ГВС;
- обеспечение не ниже 2 - й категории надежности электроснабжения ИТП.

Эта группа мероприятий требует наибольших инвестиций.

Федеральным законом от 07.12.2011 N 416-ФЗ "О водоснабжении и водоотведении» предусматривается включение программ по переводу на закрытую схему ГВС в инвестиционные программы ТСО, при использовании источников тепловой энергии и (или) тепловых сетей от которых осуществляется ГВС, с соответствующим учетом затрат на финансирование в составе тарифов в сфере теплоснабжения.

Незаинтересованность собственников жилья в МКД в устройстве в домах ИТП

Установка ИТП с теплообменниками ГВС и автоматизацией требует значительных единовременных и текущих затрат на обслуживание ИТП и на дополнительный расход электроэнергии циркуляционными насосами. Окупаемость этих затрат за счет экономии тепловой энергии может быть достигнута за длительные периоды и то не в каждом конкретном случае.

Отсутствие межотраслевой синхронизации работ.

Вышеописанные объемы работ по переходу на закрытую схему ГВС и связанные с ними потребности в финансовых и трудовых ресурсах касаются только сферы теплоснабжения. Вместе с тем, рассматриваемая задача значительно шире и требует определения необходимого объема мероприятий на смежных инженерных системах, в том числе внутридомовых.

В настоящее время внесены изменения в законодательную базу в части горячего водоснабжения. Так, в последней редакции от 30.12.2021 г. Федерального закона 190-ФЗ. "О теплоснабжении" упразднена часть 9 статьи 29 о запрете использования с 01.01.2022 года централизованных открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения).

Часть 3 статьи 23 данного закона дополнена пунктом 7.1) с требованием о выполнении в схемах теплоснабжения обязательной оценки экономической эффективности мероприятий по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельных участков таких систем на закрытые системы горячего водоснабжения.

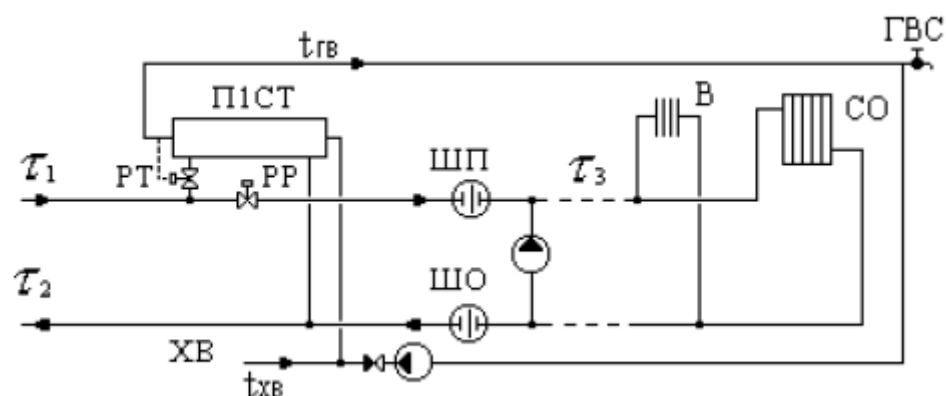


Рисунок 2. Схема 21. потребитель с параллельным подключением подогревателей ГВС и насосным присоединением СО и СВ

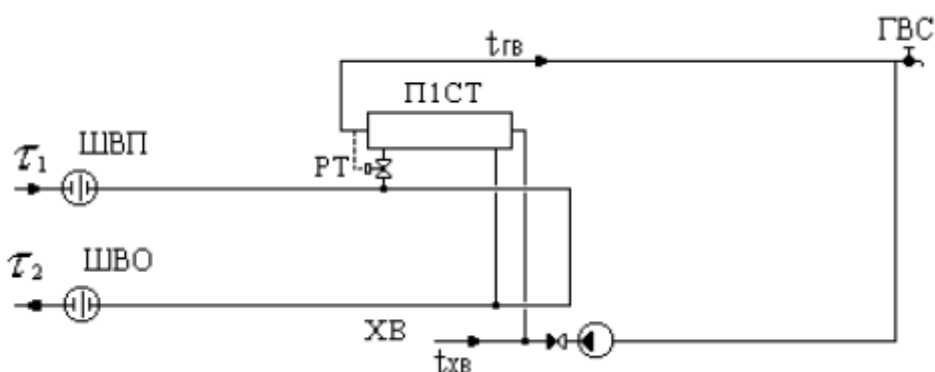


Рисунок 3. Схема 27. Местный тепловой пункт с подогревателями ГВС

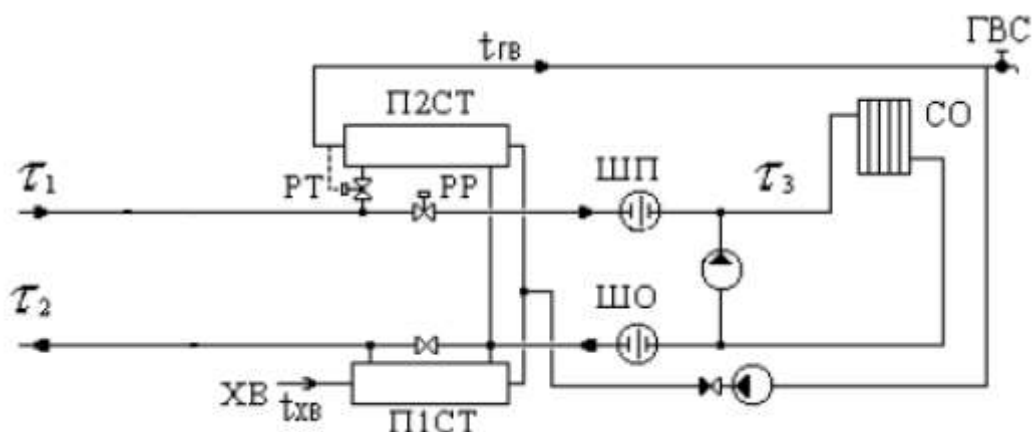


Рисунок 4. Схема 17. Местный тепловой пункт с двухступенчатым смешанным подключением подогревателей ГВС и насосным присоединением СО

Как видно из рисунков, к реализации предлагаются стандартные тепловые схемы подключения абонентов к тепловой сети в соответствии с СП 41-101-95 «Проектирование тепловых пунктов», предполагающие автоматическое поддержание необходимых гидравлических режимов, температуры горячей воды и температурного графика в системе отопления зданий.

Схемы включают все необходимые функциональные узлы и модули теплового пункта:

- узел ввода;
- узлы обеспечения гидравлических режимов;
- узлы автоматического поддержания температурных параметров горячей воды;
- узлы присоединения систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения.

Выбор схемы подключения водоподогревателя системы ГВС зависит от соотношения

Результаты лабораторного исследования качества горячей воды и анализ их соответствия нормативным гигиеническим требованиям в соответствии с ныне действующей нормативно-технической документацией приведены в Приложении Б Главы 9.

Раздел 3. Предложения по реконструкции тепловых сетей в открытых системах теплоснабжения (горячего водоснабжения), на отдельных участках таких систем, обеспечивающих передачу тепловой энергии к потребителям

При актуализации схемы теплоснабжения г.о. Сыктывкар была выполнена доработка и калибровка электронной модели существующей тепловой сети города. В полученной модели был смоделирован переход на закрытую схему ГВС для всех потребителей (взамен открытой схемы у потребителей использована двухступенчатая смешанная схема подключения по системе ГВС). По результатам моделирования общий расход теплоносителя от НИТЭЦ увеличился на 7 %. Величины располагаемых напоров в тепловой сети уменьшились, но остались на приемлемых значениях для обеспечения надежного теплоснабжения потребителей. Таким образом был сделан вывод об отсутствии необходимости реконструкции тепловых сетей.

Таблица 9. Стоимость мероприятий для перехода на закрытую схему ГВС для потребителей котельная Оранжерея в ценах 2024 года.

| Реестровый номер здания | Источник тепловой энергии | Тепловая нагрузка отопления, Гкал/ч | Среднечасовая тепловая нагрузка горячего водоснабжения, Гкал/ч | Максимально-часовая тепловая нагрузка горячего водоснабжения, Гкал/ч | Год установки ИТП | Капитальные затраты в строительство ИТП, тыс. руб. | Адрес |
|-------------------------|---------------------------|-------------------------------------|--|--|-------------------|--|---|
| 1426 | кот. Оранжерея | 0,12 | 0,00 | 0,00 | 2024 | 1 389,4 | Сыктывкар г, Индустриальная ул, д. 20/4 |
| 1427 | кот. Оранжерея | 0,09 | 0,00 | 0,00 | 2024 | 1 389,4 | Сыктывкар г, Индустриальная ул, д. 20/6 |
| Всего: | | 0,21 | 0,00 | 0,00 | - | 2 778,70 | - |

Раздел 5. Оценка экономической эффективности мероприятий по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельных участков таких систем на закрытые системы горячего водоснабжения

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

Общие потребности в инвестициях по переводу потребителей на закрытую схему ГВС оцениваются в 3 279,968 млн. руб. с НДС в ценах 2024 года.

Актуальность перевода открытых систем ГВС на закрытые обусловлена следующим:

- в случае открытой системы технологическая возможность поддержания температурного графика при переходных температурах в домах с зависимым (элеваторным) подключением систем отопления отсутствует и наличие излома (70 °С) для нужд ГВС приводит к «перетопам» в помещениях зданий.
- существует перегрев горячей воды при эксплуатации открытой системы теплоснабжения без регулятора температуры горячей воды, которая фактически соответствует температуре воды в подающей линии тепловой сети.

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

Расчет экономического эффекта для населения от установки ИТП с погодным регулированием приведен в таблице 10. Поскольку основные мероприятия в рамках сценариев условно запланированы к реализации и рассчитаны в ценах 2024 года, то расчет экономических эффектов выполнен на 2024 год.

При расчетах эффективности принято, что устанавливаемые ИТП станут общедомовым оборудованием в собственности ТСЖ (либо других организаций собственников жилья). По оценке, за счет модернизации системы теплоснабжения зданий, возможно добиться суммарной экономии потребления тепловой энергии от источников теплоснабжения у населения в размере 535,32 тыс. Гкал в год (в стоимостном выражении 953 738,1 тыс. руб. в ценах 2024 г.). Получателями эффекта станут собственники помещений (жители) помещений в зданиях города.

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

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

В ходе проведения расчетов были получены следующие результаты для потребителей:

- | | |
|--------------------------------------|--------------|
| • Стоимость установки ИТП, тыс. руб. | 3 279 968,40 |
| • NPV, тыс. руб. | -696 750,90 |
| • IRR, % | -3,75% |

- Срок окупаемости простой, лет 10,36
- Срок окупаемости дисконтированный, лет 24,87

В связи с тем, что полученный NPV отрицателен, дисконтированный срок окупаемости 24,87 лет, в настоящее время проект не может быть рекомендован к реализации. При реализации проекта не определен так же источник инвестиций, что так же не позволяет данному проекту быть рекомендованным к реализации.

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

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

Раздел 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

В актуализированной схеме теплоснабжения сделан вывод об отсутствии экономической эффективности в реализации мероприятий по переводу существующих потребителей на закрытую схему ГВС. По этой причине расчет ценовых (тарифных) последствий для потребителей в случае реализации мероприятий по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) на закрытые системы горячего водоснабжения не производился.

Раздел 7. Описание актуальных изменений в предложениях по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения

В период 2023 г. перевод потребителей с открытой на закрытую схему теплоснабжения в г.о. Сыктывкар не производился.

В соответствии с требованиями п. 7.1 Статьи 23 Главы 5 Федерального закона от 27 июля 2010 г. N 190-ФЗ "О теплоснабжении" (с изменениями и дополнениями) в актуализированной схеме теплоснабжения г.о. Сыктывкар на период до 2040 года (актуализация на 2025 год) была выполнена оценка экономической эффективности мероприятий по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельных участков таких систем на закрытые системы горячего водоснабжения. По результатам расчета сделан вывод об отсутствии экономической эффективности в реализации мероприятий по переводу существующих потребителей на закрытую схему ГВС.