



**Актуализация Схема теплоснабжения
муниципального образования «город Кирово-
Чепецк» на период до 2033 года**

**Обосновывающие материалы к схеме
теплоснабжения**

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

СОСТАВ РАБОТЫ

Наименование документа	Шифр
Схема теплоснабжения муниципального образования «город Кирово-Чепецк» на период до 2033 года Утверждаемая часть	053.СТС.024.001.000.000.
Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения муниципального образования «город Кирово-Чепецк» на период до 2033 года	053.СТС.024.002.000.000.
Глава 1. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения. Том 1.	053.СТС.024.002.001.001.
Глава 1. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения. Том 2.	053.СТС.024.002.001.002.
Глава 2. Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения	053.СТС.024.002.002.000.
Глава 3. Электронная модель системы теплоснабжения	053.СТС.024.002.003.000.
Глава 4. Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки	053.СТС.024.002.004.000.
Глава 5. Мастер-план развития систем теплоснабжения муниципального образования «город Кирово-Чепецк» на период до 2033 года	053.СТС.024.002.005.000.
Глава 6. Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок	053.СТС.024.002.006.000.
Глава 7. Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии	053.СТС.024.002.007.000.
Глава 8. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей	053.СТС.024.002.008.000.
Глава 9. Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения	053.СТС.024.002.009.000.
Глава 10. Перспективные топливные балансы	053.СТС.024.002.010.000.
Глава 11. Оценка надежности теплоснабжения	053.СТС.024.002.011.000.
Глава 12. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение	053.СТС.024.002.012.000.
Глава 13. Индикаторы развития систем теплоснабжения муниципального образования «город Кирово-Чепецк»	053.СТС.024.002.013.000.
Глава 14. Ценовые (тарифные) последствия	053.СТС.024.002.014.000.
Глава 15. Реестр единых теплоснабжающих организаций	053.СТС.024.002.015.000.
Глава 16. Реестр мероприятий схемы теплоснабжения	053.СТС.024.002.016.000.
Глава 17. Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения	053.СТС.024.002.017.000.
Глава 19. Экологическая безопасность теплоснабжения	053.СТС.024.002.019.000.

Содержание

Глава 6. Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах	5
6.1. Общие положения	5
6.2. Расчетная величина плановых потерь теплоносителя в тепловых сетях в зонах действия источников тепловой энергии	9
6.3. Максимальный и среднечасовой расход теплоносителя (расход сетевой воды) на горячее водоснабжение потребителей с использованием открытой системы теплоснабжения в зоне действия каждого источника тепловой энергии, рассчитываемый с учетом прогнозных сроков перевода потребителей, подключенных к открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения), на закрытую систему горячего водоснабжения.....	12
6.4. Сведения о наличии баков-аккумуляторов	12
6.5. Нормативный и фактический (для эксплуатационного и аварийного режимов) часовой расход подпиточной воды в зоне действия источников тепловой энергии	13
6.6. Существующий и перспективный баланс производительности водоподготовительных установок и потерь теплоносителя с учетом развития системы теплоснабжения.....	13
6.7. Описание изменений в существующих и перспективных балансах производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах, за период, предшествующий актуализации системы теплоснабжения	16
6.8. Сравнительный анализ расчётных и фактических потерь теплоносителя для всех зон действия источников тепловой энергии за период, предшествующий актуализации систем теплоснабжения	16
6.9. Описание изменений, произошедших за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения.	20

Список таблиц

Таблица 6.1. Максимальный часовой расход воды при заполнении трубопроводов тепловой сети	7
Таблица 6.2. Перспективные подпитка и потери теплоносителя источников тепловой энергии г. Кирово-Чепецк.....	11
Таблица 6.3. Сведения о наличии баков-аккумуляторов в системах теплоснабжения г. Кирово-Чепецк.....	12
Таблица 6.4. Перспективные балансы производительности водоподготовительной установки источников тепловой энергии г. Кирово-Чепецк.....	14
Таблица 6.5. Расчётные и фактические расходы теплоносителя для всех зон действия источников тепловой энергии г. Кирово-Чепецк.....	19

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

6.1. Общие положения

Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок ТЭЦ и котельных г. Кирово-Чепецк и потребления теплоносителя теплотребляющими установками потребителей содержат обоснование балансов производительности водоподготовительных установок в целях подготовки теплоносителя для подпитки тепловых сетей и перспективного потребления теплоносителя теплотребляющими установками потребителей, а также обоснование перспективных потерь теплоносителя при его передаче по тепловым сетям.

Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах, были разработаны по следующему алгоритму:

- выполняется расчет технически обоснованных нормативных потерь теплоносителя в тепловых сетях всех зон действия источников тепловой энергии. Расчет выполнялся согласно «Методическим указаниям по составлению энергетической характеристики для систем транспорта тепловой энергии по показателю «потери сетевой воды»», утвержденных приказом Минэнерго РФ от 30.06.2003 г. № 278, а также в соответствии с «Инструкцией по организации в Минэнерго России работы по расчету и обоснованию нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии», утвержденной приказом Минэнерго от 30.12.2008 г. № 325;

- расчет выполнен с разбивкой по годам, начиная с базового 2022 года, на период планирования 2023 - 2040 гг. с учетом перспективных тепловых нагрузок и строительства (реконструкции) тепловых сетей для планируемого присоединения к ним систем теплоснабжения новых потребителей;

- выполнен сравнительный анализ нормативных и фактических потерь теплоносителя за последний отчетный период всех зон действия источников тепловой энергии. По выявленным сверхнормативным затратам сетевой воды разработаны мероприятия по снижению потерь теплоносителя до нормированных показателей;

- выполнены требования действующего Федерального законодательства, а именно требованиям ст. 29 (п. 8 и п. 9) Федерального закона № 190 «О теплоснабжении». Проведены расчеты расходов теплоносителя для организации теплоснабжения с 01.01.2024 г. по схеме теплоснабжения (горячего водоснабжения) для потребителей, имеющих открытую схему теплоснабжения.

Перспективные объемы теплоносителя, необходимые для передачи теплоносителя от источника тепловой энергии до потребителя, прогнозировались в каждой зоне действия источников тепловой энергии, исходя из следующих условий:

- регулирование отпуска тепловой энергии в тепловые сети в зависимости от температуры наружного воздуха принято качественным методом регулирования и с расчетными параметрами теплоносителя;

- расчетный расход теплоносителя в тепловых сетях изменяется в соответствии с темпом присоединения перспективной тепловой нагрузки и с учетом реализации мероприятий по переводу на закрытую схему потребителей тепловой энергии, имеющих открытую схему теплоснабжения.

Сверхнормативный расход теплоносителя для компенсации потерь теплоносителя при передаче тепловой энергии по тепловым сетям будет сокращаться по мере замены сетей, отработавших эксплуатационный ресурс и не прошедших техническое освидетельствование. Темп сокращения будет зависеть от темпа работ по реконструкции тепловых сетей.

Присоединение всех потребителей во вновь создаваемых перспективных зонах теплоснабжения осуществляться по независимой схеме присоединения систем отопления потребителей и по закрытой схеме присоединения систем горячего водоснабжения через теплообменники индивидуальных тепловых пунктов зданий или ЦТП.

Расчетный часовой расход воды для определения производительности водоподготовки и соответствующего оборудования для подпитки системы теплоснабжения принимался в соответствии со СП 124.13330.2012 «Тепловые сети»:

Установка для подпитки системы теплоснабжения на источнике тепловой энергии должна обеспечивать подачу в тепловую сеть в рабочем режиме воды соответствующего качества и аварийную подпитку водой из систем хозяйственно-питьевого или производственного водопроводов.

Расход подпиточной воды в рабочем режиме должен компенсировать расчетные (нормируемые) потери сетевой воды в системе теплоснабжения.

Расчетные (нормируемые) потери сетевой воды в системе теплоснабжения включают расчетные технологические потери (затраты) сетевой воды и потери сетевой воды с нормативной утечкой из тепловой сети и систем теплопотребления.

Среднегодовая утечка теплоносителя из водяных тепловых сетей должна быть не более 0,25 % от среднегодового объема воды в тепловой сети и присоединенных системах теплоснабжения независимо от схемы присоединения (за исключением систем

горячего водоснабжения, присоединенных через водоподогреватели). Сезонная норма утечки теплоносителя устанавливается в пределах среднегодового значения.

Технологические потери теплоносителя включают количество воды на заполнение трубопроводов и систем теплоснабжения при их плановом ремонте и подключении новых участков сети и потребителей, промывку, дезинфекцию, проведение регламентных испытаний трубопроводов и оборудования тепловых сетей.

Для компенсации этих расчетных технологических потерь (затрат) сетевой воды необходима дополнительная производительность водоподготовительной установки и соответствующего оборудования (свыше 0,25 % объема тепловой сети), которая зависит от интенсивности заполнения трубопроводов. Во избежание гидравлических ударов и лучшего удаления воздуха из трубопроводов максимальный часовой расход воды (G_M) при заполнении трубопроводов тепловой сети с условным диаметром (D_y) не должен превышать значений, приведенных в таблице 6.1. При этом скорость заполнения тепловой сети должна быть увязана с производительностью источника подпитки и может быть ниже указанных расходов.

Таблица 6.1. Максимальный часовой расход воды при заполнении трубопроводов тепловой сети

D_y , мм	G_M , м ³ /ч	D_y , мм	G_M , м ³ /ч	D_y , мм	G_M , м ³ /ч	D_y , мм	G_M , м ³ /ч
100	10	350	50	600	150	1000	350
150	15	400	65	700	200	1100	400
250	25	500	85	800	250	1200	500
300	35	550	100	900	300	1400	665

В результате для закрытых систем теплоснабжения максимальный часовой расход подпиточной воды (G_M , м³/ч) составляет:

$$G_3 = 0,025 V_{mc} + G_M,$$

где G_M - расход воды на заполнение наибольшего по диаметру секционированного участка тепловой сети, принимаемый по таблице 6.1, либо ниже при условии такого согласования;

V_{mc} - объем воды в системах теплоснабжения, м³.

При отсутствии данных по фактическим объемам воды допускается принимать его равным 65 на 1 МВт расчетной тепловой нагрузки при закрытой системе теплоснабжения, 70 на 1 МВт - при открытой системе и 30 на 1 МВт средней нагрузки - для отдельных сетей горячего водоснабжения.

В закрытых системах теплоснабжения на источниках тепловой энергии мощностью 100 МВт и более следует предусматривать установку баков запаса химически обработанной и деаэрированной подпиточной воды вместимостью 3 % от объема воды в системе теплоснабжения.

Внутренняя поверхность баков должна быть защищена от коррозии, а вода в них - от аэрации, при этом должно обеспечиваться обновление воды в баках.

Число баков независимо от системы теплоснабжения принимается не менее двух по 50 % рабочего объема каждый.

Для открытых систем теплоснабжения, а также при отдельных тепловых сетях на горячее водоснабжение, с целью выравнивания суточного графика расхода воды (производительности ВПУ) на источниках тепловой энергии должны предусматриваться баки-аккумуляторы химически обработанной и деаэрированной подпиточной воды по СанПиН 2.1.4.2496.

Расчетная вместимость баков-аккумуляторов должна быть равной десятикратной величине среднечасового расхода воды на горячее водоснабжение.

Внутренняя поверхность баков должна быть защищена от коррозии, а вода в них - от аэрации, при этом должно предусматриваться непрерывное обновление воды в баках.

При расположении всех баков-аккумуляторов на источнике тепловой энергии максимальный часовой расход подпиточной воды (G_{OM} , м³/ч), подаваемой с источника, составляет:

$$G_{OM} = 0,025 V_{mc} + K * G_{эвм},$$

где $G_{эвм}$ - максимальный расход воды на горячее водоснабжение, м³/ч.

При расположении части баков-аккумуляторов в районе теплоснабжения расход подпиточной воды, подаваемой с источника тепловой энергии, может быть уменьшен до усредненного значения (G_{OC} , м³/ч), равного:

$$G_{OC} = 0,025 V_{mc} + K * G_{эвс},$$

где K - коэффициент, определяемый проектной организацией в зависимости от объема баков-аккумуляторов, установленных на источнике тепловой энергии и вне его;

$G_{эвс}$ - усредненный расчетный расход воды на горячее водоснабжение.

При этом на источнике тепловой энергии должны предусматриваться баки-аккумуляторы вместимостью не менее 25 % от общей расчетной вместимости баков.

Баки-аккумуляторы горячей воды у потребителей должны предусматриваться в системах горячего водоснабжения промышленных предприятий для выравнивания сменного графика потребления воды объектами, имеющими сосредоточенные кратковременные расходы воды на горячее водоснабжение.

Для объектов промышленных предприятий, имеющих отношение средней тепловой нагрузки на горячее водоснабжение к максимальной тепловой нагрузке на отопление меньше 0,2, баки-аккумуляторы не устанавливаются.

Для открытых и закрытых систем теплоснабжения должна предусматриваться дополнительно аварийная подпитка химически необработанной и недеаэрированной

водой, расход которой принимается в количестве 2 % среднегодового объема воды в тепловой сети и присоединенных системах теплоснабжения независимо от схемы присоединения (за исключением систем горячего водоснабжения, присоединенных через водоподогреватели), если другое не предусмотрено проектными (эксплуатационными) решениями. При наличии нескольких отдельных тепловых сетей, отходящих от коллектора источника тепловой энергии, аварийную подпитку допускается определять только для одной наибольшей по объему тепловой сети. Для открытых систем теплоснабжения аварийная подпитка должна обеспечиваться только из систем хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Внутренние объемы системы теплоснабжения потребителей определены расчетным путем по удельному объему воды в радиаторах чугунных высотой 500 мм при температурном графике отопления 95/70 °С, который равен 19,5 м³*ч/Гкал, по присоединенной расчетной отопительно-вентиляционной нагрузке по «Методическим указаниям по составлению энергетической характеристики для систем транспорта тепловой энергии по показателю "потери сетевой воды"» (СО 153-34.20.523(4) -2003, Москва, 2003 г.).

6.2. Расчетная величина плановых потерь теплоносителя в тепловых сетях в зонах действия источников тепловой энергии

Согласно Приказу Минэнерго России от 30.12.2008 г. № 325 "Об организации в Министерстве энергетики Российской Федерации работы по утверждению нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии" к нормируемым технологическим затратам теплоносителя относятся:

- затраты теплоносителя на заполнение трубопроводов тепловых сетей перед пуском после плановых ремонтов и при подключении новых участков тепловых сетей;
- технологические сливы теплоносителя средствами автоматического регулирования теплового и гидравлического режима, а также защиты оборудования;
- технически обоснованные затраты теплоносителя на плановые эксплуатационные испытания тепловых сетей и другие регламентные работы.

Расчётные годовые ПСВ с утечкой определяются по формуле:

$$G_{ут}^н = \frac{aV^{сп.г}n_{год}}{100}$$

где: а – расчётное удельное значение ПСВ с утечкой из тепловой сети и систем теплоснабжения, м³/ч, принимается в размере 0,25 % от среднегодового объема тепловых сетей;

$V^{сп.г}$ – среднегодовой объем сетевой воды в тепловых сетях, м³;

$n_{год}$ – число часов работы системы теплоснабжения в течение года, ч.

Расчетные годовые ПСВ на пусковое заполнение тепловых сетей в эксплуатацию после планового ремонта и с подключением новых сетей и систем теплоснабжения после монтажа принимаются равными 1,5-кратному объему тепловых сетей по формуле:

$$G_{п.п} = 1,5 \cdot V_{этс}$$

где: $V_{этс}$ – объем трубопроводов тепловой сети, м³.

Расчетные годовые ПСВ на регламентные испытания определяются по формуле:

$$G_{п.и} = 2 \cdot V_{этс}$$

Суммарные расчётные годовые ПСВ для системы теплоснабжения

в целом $G_{рпсв}$ (м³/год) определяются по формуле:

$$G_{псв} = G_{п.п} + G_{п.а} + G_{п.и} + G_{ут}$$

где: $G_{п.п}$ – расчетные годовые ПСВ на пусковое заполнение тепловых сетей в эксплуатацию после планового ремонта и с подключением новых сетей и систем после монтажа, м³;

$G_{п.и}$ – расчетные годовые ПСВ при проведении плановых эксплуатационных испытаний и других регламентных работ на тепловых сетях, м³;

$G_{п.а}$ – расчетные годовые ПСВ со сливами из средств автоматического регулирования и защиты, установленных на тепловых сетях, м³;

$G_{ут}$ – расчетные годовые ПСВ с утечкой из тепловой сети, м³.

Таким образом, потери сетевой воды прогнозировались на основе данных по существующему и перспективному объему сетевой воды в тепловых сетях (ёмкостям тепловых сетей) в системах теплоснабжения г. Кирово-Чепецк.

Перспективные потери теплоносителя при передаче теплоносителя от источника тепловой энергии до потребителя в каждой зоне действия источников тепловой энергии, прогнозировались исходя из следующих условий:

1. Расход теплоносителя на обеспечение нужд горячего водоснабжения потребителей в зоне открытой схемы теплоснабжения изменяется с темпом реализации проекта по переводу системы теплоснабжения на закрытую схему в соответствии с требованиями Федерального закона от 07.12.2011 г. № 417-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «О водоснабжении и водоотведении».

В таблице 6.2 представлены перспективные потери теплоносителя с учетом предлагаемых к реализации мероприятий по новому строительству и реконструкции трубопроводов.

Таблица 6.2. Перспективные подпитка и потери теплоносителя источников тепловой энергии г. Кирово-Чепецк

Показатель	Размерность	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033				
ЕТО-1 Кировский филиал ПАО "Т Плюс"																				
ТЭЦ-3																				
Всего подпитка тепловой сети, в т.ч.:	тыс. т/год	2 587,49	2 662,44	2 547,22	2 666,76	2 421,19	2 423,10	2 642,81	2 650,98	2 658,06	2 665,03	2 676,02	2 697,33	2 704,73	2 722,19	2 729,70				
Нормативные утечки теплоносителя	тыс. т/год	553,68	554,76	557,60	481,80	391,80	397,25	397,57	397,80	397,90	398,05	398,07	398,12	398,16	398,18	398,19				
Сверхнормативные утечки	тыс. т/год	176,49	175,95	174,31	116,44	277,27	273,76	271,47	266,88	262,28	258,19	254,35	250,60	246,93	243,32	239,79				
Отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели горячего водоснабжения (для открытых систем теплоснабжения)	тыс. т/год	1 857,32	1 931,73	1 815,31	2 068,52	1 752,13	1 752,08	1 973,77	1 986,30	1 997,88	2 008,79	2 023,61	2 048,61	2 059,64	2 080,69	2 091,71				
ЕТО-1 Кировский филиал ПАО "Т Плюс"																				
БМК "Цепели"																				
Всего подпитка тепловой сети, в т.ч.:	тыс. т/год	Ввод в эксплуатацию БМК с 2024 года					1,75	1,75	1,76	1,76	1,76	1,76	1,76	1,76	1,76	1,76	1,76			
Нормативные утечки теплоносителя	тыс. т/год						1,75	1,75	1,76	1,76	1,76	1,76	1,76	1,76	1,76	1,76	1,76	1,76	1,76	1,76
Сверхнормативные утечки	тыс. т/год						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели горячего водоснабжения (для открытых систем теплоснабжения)	тыс. т/год						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ЕТО-2 Кировский филиал ПАО "Т Плюс"																				
Котельная мкр. "Каринторф"																				
Всего подпитка тепловой сети, в т.ч.:	тыс. т/год	35,99	35,99	35,99	35,99	35,99	35,57	35,57	35,57	35,57	35,57	35,57	35,57	35,57	35,57	35,57				
Нормативные утечки теплоносителя	тыс. т/год	3,43	3,43	3,43	3,43	2,35	1,93	1,93	1,93	1,93	1,93	1,93	1,93	1,93	1,93	1,93				
Сверхнормативные утечки	тыс. т/год	32,56	32,56	32,56	32,56	33,64	33,64	33,64	33,64	33,64	33,64	33,64	33,64	33,64	33,64	33,64				
Отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели горячего водоснабжения (для открытых систем теплоснабжения)	тыс. т/год	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00				
ЕТО-4 Филиал «КЧХК» АО «ОХК «УРАЛХИМ»																				
Котельная филиала «КЧХК» АО «ОХК «УРАЛХИМ»																				
Всего подпитка тепловой сети, в т.ч.:	тыс. т/год	4,53	5,85	6,38	254,35	277,19	294,35	294,35	294,58	294,58	294,58	299,79	299,79	299,79	299,79	299,79				
Нормативные утечки теплоносителя	тыс. т/год	20,97	20,87	20,91	21,36	21,36	29,61	29,61	29,61	29,61	29,61	29,61	29,61	29,61	29,61	29,61				
Сверхнормативные утечки	тыс. т/год	137,4	111,2	136,5	121,0	124,73	124,73	124,73	124,73	124,73	124,73	124,73	124,73	124,73	124,73	124,73				
Отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели горячего водоснабжения (для открытых систем теплоснабжения)	тыс. т/год	112,0	112,0	112,0	112,0	131,1	140,0	140,0	140,2	140,2	140,2	145,5	145,5	145,5	145,5	145,5				

6.3. Максимальный и среднечасовой расход теплоносителя (расход сетевой воды) на горячее водоснабжение потребителей с использованием открытой системы теплоснабжения в зоне действия каждого источника тепловой энергии, рассчитываемый с учетом прогнозных сроков перевода потребителей, подключенных к открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения), на закрытую систему горячего водоснабжения

По состоянию на 01.01.2024 г. горячее водоснабжение потребителей в г. Кирово-Чепецк с использованием открытой системы теплоснабжения существует от Кирово-Чепецкой ТЭЦ-3 и от котельной Филиала «КЧХК» АО «ОХК «УРАЛХИМ» В ГОРОДЕ КИРОВО-ЧЕПЕЦКЕ.

Максимальный и среднечасовой расходы теплоносителя (расход сетевой воды) на горячее водоснабжение потребителей с использованием открытой системы теплоснабжения в зонах действия каждого источника приведены в таблицах 6.2 и 6.4.

6.4. Сведения о наличии баков-аккумуляторов

Согласно СП124.13330.2012 Тепловые сети (Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003), для открытых систем теплоснабжения, а также при отдельных тепловых сетях на горячее водоснабжение с целью выравнивания суточного графика расхода воды (производительности ВПУ) на источниках теплоты предусматриваются баки-аккумуляторы химически обработанной и деаэрированной подпиточной воды по СанПиН 2.1.4.2496. Число баков независимо от системы теплоснабжения принимается не менее двух по 50% рабочего объема каждый. При расположении баков-аккумуляторов на источнике тепловой энергии максимальный часовой расход подпиточной воды (м³/ч), подаваемой с источника, составляет:

$$G_{\text{ом}} = 0,0025V_{\text{тс}} + G_{\text{гвм}}, \text{ где:}$$

$G_{\text{гвм}}$ - максимальный расход воды на горячее водоснабжение, м³/ч;

$V_{\text{тс}}$ – объем тепловой сети, м³.

Сведения о наличии баков-аккумуляторов в системах теплоснабжения г. Кирово-Чепецк приведены в таблице 6.3.

Таблица 6.3. Сведения о наличии баков-аккумуляторов в системах теплоснабжения г. Кирово-Чепецк

№ п/п	Наименование источника	Количество баков-аккумуляторов, ед.	Емкость баков-аккумуляторов, м ³
ЕТО-1 Филиал «Кировский» ПАО «Т Плюс»			
1	ТЭЦ-3	3	9000
2	БМК "Цепели"	0	0
ЕТО-2 Филиал «Кировский» ПАО «Т Плюс»			
3	Котельная мкр. "Каринторф"	0	0
ЕТО-4 Филиал «КЧХК» АО «ОХК «УРАЛХИМ»			

№ п/п	Наименование источника	Количество баков-аккумуляторов, ед.	Емкость баков-аккумуляторов, м ³
4	Котельная филиала «КЧХК» АО «ОХК «УРАЛХИМ»	2	3750

Мероприятие по установке баков запаса химически обработанной и деаэрированной подпиточной воды ввиду наличия резервов балансов водоподготовительных установок и отсутствия денежных средств у собственников источников тепловой энергии не предусмотрено.

Также данное мероприятие не согласовано с собственником в соответствии с пунктом 16 постановления Правительства Российской Федерации от 22 февраля 2012 года N 154» (В редакции, введенной в действие с 1 августа 2018 года).

6.5. Нормативный и фактический (для эксплуатационного и аварийного режимов) часовой расход подпиточной воды в зоне действия источников тепловой энергии

Нормативный и фактический (для эксплуатационного и аварийного режимов) часовые расходы подпиточной воды в зоне действия источников тепловой энергии города Кирово-Чепецк представлены в п. 6.6. настоящей главы, в таблице 6.4.

6.6. Существующий и перспективный баланс производительности водоподготовительных установок и потерь теплоносителя с учетом развития системы теплоснабжения

В таблице 6.4 представлены балансы производительности ВПУ источников тепловой энергии и расходов подпиточной воды источников тепловой энергии г. Кирово-Чепецк:

- данные по проектной и располагаемой производительности ВПУ;
- данные по количеству и объёмам баков-аккумуляторов;
- данные по величине подпитки тепловой сети в эксплуатационном и аварийном режимах.

Таблица 6.4. Перспективные балансы производительности водоподготовительной установки источников тепловой энергии г. Кирово-Чепецк

Показатель	Размерность	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
ЕТО-1 Кировский филиал ПАО "Т Плюс"																
ТЭЦ-3																
Производительность ВПУ	т/ч	1 500	1 500	1 500	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
Располагаемая производительность ВПУ	т/ч	1 500	1 500	1 500	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
Потери располагаемой производительности	%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Срок службы ВПУ	лет	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64
Расчетный расход теплоносителя	т/ч	279,91	317,54	279,74	302,51	253,82	253,59	285,26	287,06	288,71	290,27	292,39	295,96	297,54	300,54	302,12
Всего подпитка тепловой сети, в т. ч.:	т/ч	637,4	690,2	646,7	317,8	292,0	288,5	314,6	315,6	316,4	317,3	318,6	321,1	322,0	324,1	325,0
Нормативные утечки теплоносителя:	т/ч	163,7	151,3	139,3	55,0	50,5	47,3	47,3	47,4	47,4	47,4	47,4	47,4	47,4	47,4	47,4
Сверхнормативные утечки	т/ч	244,8	278,0	278,0	13,9	33,0	32,6	32,3	31,8	31,2	30,7	30,3	29,8	29,4	29,0	28,5
Отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели горячего водоснабжения (для открытых систем теплоснабжения) при гвс ср.	т/ч	228,9	261,0	229,4	248,9	208,6	208,6	235,0	236,5	237,8	239,1	240,9	243,9	245,2	247,7	249,0
Отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели горячего водоснабжения (для открытых систем теплоснабжения) при гвс макс.	т/ч	549,4	626,3	550,6	597,4	500,6	500,6	563,9	567,5	570,8	573,9	578,2	585,3	588,5	594,5	597,6
Количество баков-аккумуляторов	ед.	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Емкость баков-аккумуляторов (всего)	м³	6	6	6	6	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Максимум подпитки тепловой сети в эксплуатационном режиме	т/ч	713,11	777,55	689,90	652,35	551,06	547,89	611,26	614,87	618,19	621,33	625,56	632,71	635,87	641,88	645,04
Максимальная подпитка тепловой сети в период повреждения участка	т/ч	1235,89	1195,30	1156,28	872,89	811,01	781,45	812,61	814,19	815,45	816,67	818,36	821,49	822,63	825,21	826,35
Резерв (+) /дефицит (-) ВПУ	т/ч	862,59	809,82	853,32	482,24	507,96	511,54	485,38	484,41	483,56	482,74	481,43	478,89	478,01	475,93	475,04
Доля резерва/дефицита	%	57,51	53,99	56,89	60,28	63,49	63,94	60,67	60,55	60,45	60,34	60,18	59,86	59,75	59,49	59,38
ЕТО-1 Кировский филиал ПАО "Т Плюс"																
БМК "Цепели"																
Производительность ВПУ	т/ч						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Располагаемая производительность ВПУ	т/ч						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Потери располагаемой производительности	%						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Срок службы ВПУ	лет						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Расчетный расход теплоносителя	т/ч						0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55
Всего подпитка тепловой сети, в т. ч.:	т/ч						0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33
Нормативные утечки теплоносителя:	т/ч						0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33
Сверхнормативные утечки	т/ч						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели горячего водоснабжения (для открытых систем теплоснабжения) при гвс ср.	т/ч						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели горячего водоснабжения (для открытых систем теплоснабжения) при гвс макс.	т/ч						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Количество баков-аккумуляторов	ед.						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Емкость баков-аккумуляторов (всего)	м³						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Максимум подпитки тепловой сети в эксплуатационном режиме	т/ч						0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33
Максимальная подпитка тепловой сети в период повреждения участка	т/ч						3,80	3,80	3,81	3,81	3,81	3,81	3,81	3,81	3,81	3,81
Резерв (+) /дефицит (-) ВПУ	т/ч						0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67
Доля резерва/дефицита	%						67,24	67,24	67,21	67,21	67,21	67,21	67,21	67,21	67,21	67,21
ЕТО-2 Кировский филиал ПАО "Т Плюс"																
Котельная мкр. "Каринторф"																
Производительность ВПУ	т/ч	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Располагаемая производительность ВПУ	т/ч	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Потери располагаемой производительности	%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Срок службы ВПУ	лет	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Расчетный расход теплоносителя	т/ч	0,94	0,94	0,94	0,94	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Всего подпитка тепловой сети, в т. ч.:	т/ч	6,44	6,44	6,44	6,44	6,65	6,65	6,65	6,65	6,65	6,65	6,65	6,65	6,65	6,65	6,65

Показатель	Размерность	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Нормативные утечки теплоносителя:	т/ч	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
Сверхнормативные утечки	т/ч	6,1	6,1	6,1	6,1	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3
Отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели горячего водоснабжения (для открытых систем теплоснабжения) при гвс ср.	т/ч	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели горячего водоснабжения (для открытых систем теплоснабжения) при гвс макс.	т/ч	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Количество баков-аккумуляторов	ед.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Емкость баков-аккумуляторов (всего)	м³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Максимум подпитки тепловой сети в эксплуатационном режиме	т/ч	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
Максимальная подпитка тепловой сети в период повреждения участка	т/ч	12,07	12,07	12,07	12,08	10,65	10,65	10,46	10,46	10,46	10,46	10,46	10,46	10,46	10,46	10,46
Резерв (+) /дефицит (-) ВПУ	т/ч	3,56	3,56	3,56	3,56	3,35	3,35	3,35	3,35	3,35	3,35	3,35	3,35	3,35	3,35	3,35
Доля резерва/дефицита	%	35,56	35,56	35,56	35,56	33,55	33,55	33,55	33,55	33,55	33,55	33,55	33,55	33,55	33,55	33,55
ЕТО-4 филиал «КЧХК» АО «ОХК «УРАЛХИМ»																
Котельная филиала «КЧХК» АО «ОХК «УРАЛХИМ»																
Производительность ВПУ	т/ч	580	580	580	580	580	580	580	580	580	580	580	580	580	580	580
Располагаемая производительность ВПУ	т/ч	580	580	580	580	580	580	580	580	580	580	580	580	580	580	580
Потери располагаемой производительности	%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Срок службы ВПУ	лет	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Расчетный расход теплоносителя	т/ч	20,18	20,17	20,17	20,50	23,90	25,49	25,49	25,53	25,53	25,53	26,46	26,46	26,46	26,46	26,46
Всего подпитка тепловой сети, в т. ч.:	т/ч	35,52	32,29	35,30	38,12	41,4	42,73	42,73	42,77	42,77	42,77	43,54	43,54	43,54	43,54	43,54
Нормативные утечки теплоносителя:	т/ч	2,5	2,4	2,4	7,0	7,0	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1
Сверхнормативные утечки	т/ч	16,4	13,2	16,2	14,4	14,8	14,8	14,8	14,8	14,8	14,8	14,8	14,8	14,8	14,8	14,8
Отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели горячего водоснабжения (для открытых систем теплоснабжения) при гвс ср.	т/ч	16,7	16,7	16,7	16,7	19,5	20,8	20,8	20,9	20,9	20,9	21,6	21,6	21,6	21,6	21,6
Отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели горячего водоснабжения (для открытых систем теплоснабжения) при гвс макс.	т/ч	40,0	40,0	40,0	40,0	46,8	50,0	50,0	50,1	50,1	50,1	51,9	51,9	51,9	51,9	51,9
Количество баков-аккумуляторов	ед.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Емкость баков-аккумуляторов (всего)	м³	6	6	6	6	4	4	4	3,750	3,750	3,750	3,750	3,750	3,750	3,750	3,750
Максимум подпитки тепловой сети в эксплуатационном режиме	т/ч	42,50	42,39	42,39	47,06	53,87	57,06	57,06	57,14	57,14	57,14	59,00	59,00	59,00	59,00	59,00
Максимальная подпитка тепловой сети в период повреждения участка	т/ч	81,07	76,96	79,96	120,14	125,06	126,59	126,59	126,67	126,67	126,67	127,61	127,61	127,61	127,61	127,61
Резерв (+) /дефицит (-) ВПУ*	т/ч	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Доля резерва/дефицита*	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

*«ВПУ филиала «КЧХК» ОА «ОХК «УРАЛХИМ» предназначена для обеспечения котельной и производственных цехов. Резерв с учётом суммарных потребностей отсутствует

6.7. Описание изменений в существующих и перспективных балансах производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах, за период, предшествующий актуализации системы теплоснабжения

Существенных изменений в существующих балансах теплоносителя за период, предшествующий актуализации, не произошло.

В таблицах 6.1-6.2 видно, что основные изменения балансов теплоносителя носят в основном характер отключения ряда существующих и подключения потребителей к другим. По Вариантам развития часть потребителей будет переключена от тепловых сетей и магистралей ТЭЦ – 3 на новые БМК «Цепели» и БМК «Пригородная» в результате чего частично снизятся размеры подпитки, и вырастут резервы ВПУ наблюдаемые уже сейчас на части источников теплоснабжения.

В перспективе до 2033 г. на источниках тепловой энергии, где есть водоподготовительные установки, с учетом подключения перспективной тепловой нагрузки и переключений тепловой нагрузки наблюдается их резерв располагаемой производительности.

6.8. Сравнительный анализ расчётных и фактических потерь теплоносителя для всех зон действия источников тепловой энергии за период, предшествующий актуализации систем теплоснабжения

Данные по фактическим расходам и расчетным потерях теплоносителя в зонах действия источников тепловой энергии г. Кирово-Чепецк за период 2019-2023 гг. приведены в таблице 6.5. В перспективе до 2033 г. на источниках тепловой энергии, где есть превышение, с учетом подключения перспективной тепловой нагрузки и переключений тепловой нагрузки прогнозируется снижение потерь теплоносителя, с учетом реализации мероприятий по мастер-плану.

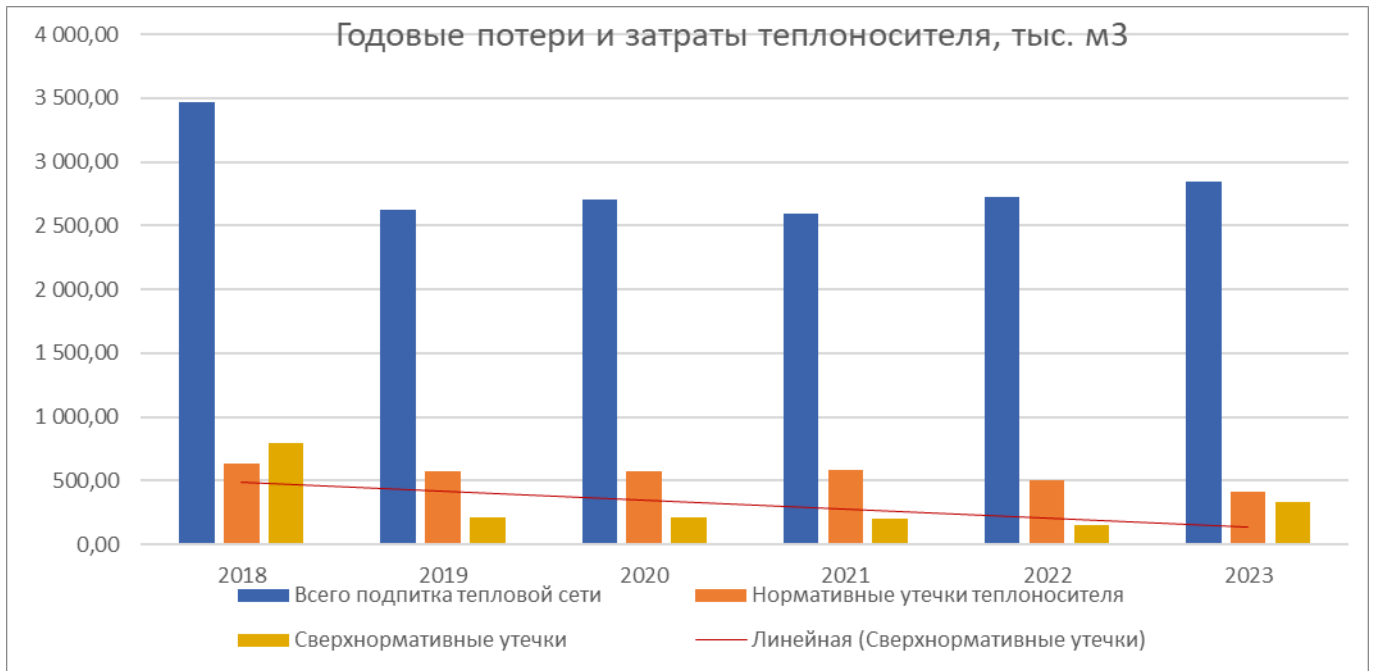


Рисунок 6.1. Анализ годовых потерь теплоносителя по г. Кирово-Чепецк за период 2019-2023 гг.

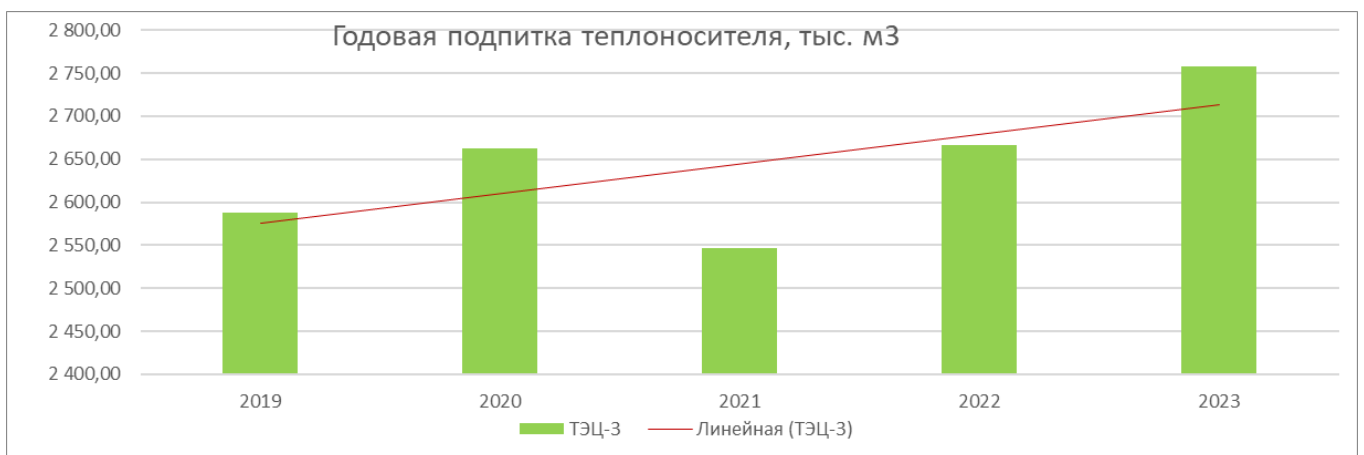


Рисунок 6.2. Фактическая подпитка по ТЭЦ-3 за период 2019-2023 гг.

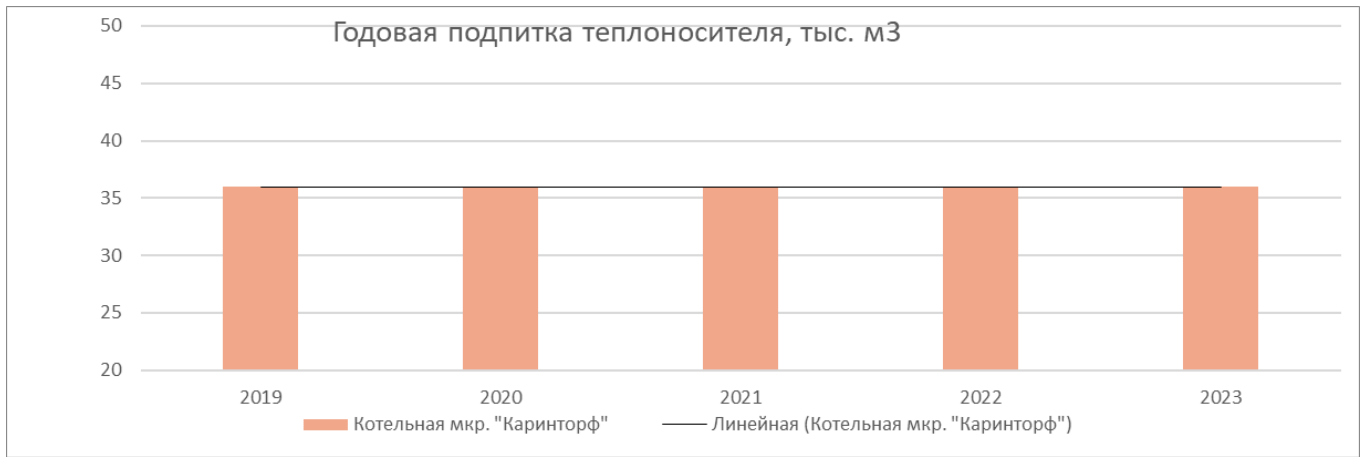


Рисунок 6.3. Фактическая подпитка по Котельной «Каринторф» за период 2019-2023 гг.

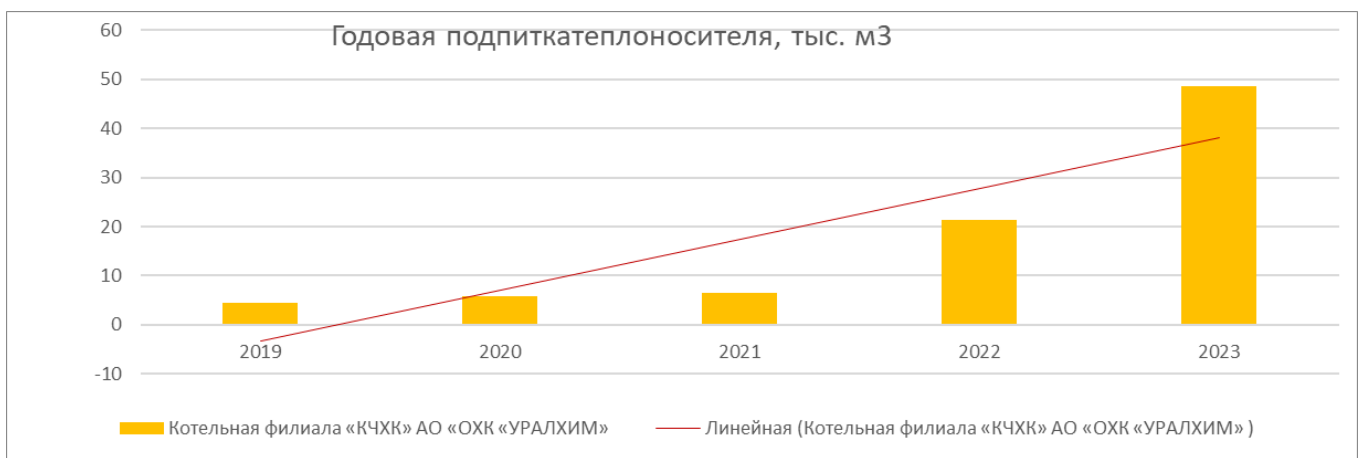


Рисунок 6.4. Фактическая подпитка по Котельной филиала «КЧХК» АО «ОХК «УРАЛХИМ» за период 2019-2023 гг.

Как видно из рисунков 6.1-6.4, величина подпитки имеет тенденцию к росту. На ТЭЦ-3 Филиала «Кировского» ПАО «Т Плюс» и на Котельной филиала «КЧХК» АО «ОХК «УРАЛХИМ» при отсутствии значительной подключенной застройки в период с 2021-2023 гг, наблюдается рост подпитки, что косвенно является следствием недостаточности темпов замены ветхих тепловых сетей и «открытой» системы ГВС.

Таблица 6.5. Расчётные и фактические расходы теплоносителя для всех зон действия источников тепловой энергии г. Кирово-Чепецк

Показатель	Размерность	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
ЕТО-1 Кировский филиал ПАО "Т Плюс"																
ТЭЦ-3																
Расчетный расход теплоносителя	т/ч	279,91	317,54	279,74	302,51	253,82	253,59	285,27	287,06	288,71	290,27	292,39	295,96	297,54	300,54	302,12
Всего подпитка тепловой сети, в т. ч.:	т/ч	637,4	690,2	646,7	317,8	292,0	288,5	314,6	315,6	316,4	317,2	318,6	321,1	322,0	324,0	324,9
Отношение фактических и расчетных потерь теплоносителя	доля	2,28	2,17	2,31	1,05	1,15	1,14	1,10	1,10	1,10	1,09	1,09	1,08	1,08	1,08	1,08
ЕТО-1 Кировский филиал ПАО "Т Плюс"																
БМК "Цепели"																
Расчетный расход теплоносителя	т/ч						0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55
Всего подпитка тепловой сети, в т. ч.:	т/ч						0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33
Отношение фактических и расчетных потерь теплоносителя	доля						0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
ЕТО-2 Кировский филиал ПАО "Т Плюс"																
Котельная мкр. "Каринторф"																
Расчетный расход теплоносителя	т/ч	0,94	0,94	0,94	0,94	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Всего подпитка тепловой сети, в т. ч.:	т/ч	6,44	6,44	6,44	6,44	6,65	6,65	6,65	6,65	6,65	6,65	6,65	6,65	6,65	6,65	6,65
Отношение фактических и расчетных потерь теплоносителя	доля	6,88	6,88	6,88	6,88	11,03	11,03	11,03	11,03	11,03	11,03	11,03	11,03	11,03	11,03	11,03
ЕТО-4 Филиал «КЧХК» АО «ОХК «УРАЛХИМ»																
Котельная филиала «КЧХК» АО «ОХК «УРАЛХИМ»																
Расчетный расход теплоносителя	т/ч	20,18	20,17	20,17	20,50	23,90	25,49	25,49	25,53	25,53	25,53	26,46	26,46	26,46	26,46	26,46
Всего подпитка тепловой сети, в т. ч.:	т/ч	35,52	32,29	35,30	38,12	41,4	42,73	42,73	42,77	42,77	42,77	43,54	43,54	43,54	43,54	43,54
Отношение фактических и расчетных потерь теплоносителя	доля	1,76	1,60	1,75	1,86	1,73	1,68	1,68	1,67	1,67	1,67	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65

6.9. Описание изменений, произошедших за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения.

Рассмотрены перспективные балансы производительности водоподготовительных установок в период с 2024 по 2033 гг. (на каждый год).

Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок источников тепловой энергии рассмотрены с учетом прироста тепловых нагрузки переключков тепловых сетей.