



Городской округ город Кострома Костромской области

**Схема теплоснабжения
городского округа города Кострома Костромской области
на период до 2035 года**

**Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения
Глава 1. Существующее положение в сфере производства, передачи и
потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения**

Часть 7. «Балансы теплоносителя»

Кострома,
2024 г.

Оглавление

1. Балансы теплоносителя	3
1.1. Описание балансов производительности водоподготовительных установок теплоносителя для тепловых сетей и максимального потребления теплоносителя в теплоиспользующих установках потребителей в перспективных зонах действия систем теплоснабжения и источниках тепловой энергии, в том числе работающих на единую тепловую сеть	3
1.2. Описание балансов производительности водоподготовительных установок теплоносителя для тепловых сетей и максимального потребления теплоносителя в аварийных режимах систем теплоснабжения.....	20
1.3. Описание изменений в балансах водоподготовительных установок для каждой системы теплоснабжения, в том числе с учетом реализации планов строительства, реконструкции, технического перевооружения и (или) модернизации этих установок, введенных в эксплуатацию в период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения	20

1. Балансы теплоносителя.

1.1. Описание балансов производительности водоподготовительных установок теплоносителя для тепловых сетей и максимального потребления теплоносителя в теплоиспользующих установках потребителей в перспективных зонах действия систем теплоснабжения и источниках тепловой энергии, в том числе работающих на единую тепловую сеть

Анализ технического состояния оборудования химического цеха Костромской ТЭЦ-1

На ХВО Костромской ТЭЦ-1 эксплуатируются:

- подготовка добавочной воды для паровых котлов ст. №№ 3-8;
- подготовка добавочной воды для теплосети;
- очистка загрязненных конденсатов;
- очистка конденсата мазутного хозяйства.

В качестве источника сырой воды служит затон р. Волга (Горьковское водохранилище). Исходная вода маломинерализованная, содержит незначительное количество взвешенных веществ, но отличается значительным содержанием органических веществ.

Забор воды для технологических целей осуществляется насосами БНС по двухниточному водоводу.

Техническая вода так же передается сторонним организациям ООО «БКЛМ-Актив» и ОАО «Льнообъединение им И. Д. Зворыкина».

После циркуляционных насосов № 1-3 (БНС) и насосов холодной воды № 1-3 сырая вода подогревается до 25-35 °С в бойлере сырой воды (отопительный бойлер № 7 также используется как бойлер сырой воды), либо в конденсаторе турбины ст. № 4, и направляется на механические фильтры.

Подготовка добавочной воды энергетических котлов ст. № 3-8 ведется по схеме: прямоточная коагуляция и осветление на механических фильтрах, Н-катионирование с «голодной» регенерацией, декарбонизация, двухступенчатое Na-катионирование.

Номинальная производительность установки обработки добавочной воды для энергетических котлов составляет 130 м³/ч, максимальная – 160 м³/ч.

Подготовка подпиточной воды для теплосети ведется по схеме: осветление на механических фильтрах без коагуляции, далее поток разделяется на две части – часть воды обрабатывается на Н-катионитных фильтрах с «голодной» регенерацией и затем в декарбонизаторе («старая линия»), другая часть – на Na-катионитных фильтрах первой ступени («новая линия»).

Номинальная производительность установки подготовки подпиточной воды теплосети оставляет 170 м³/ч, максимальная – 220 м³/ч.

На ХВО Костромской ТЭЦ-1 установлены напорные однослойные однопоточные вертикальные механические фильтры в количестве 9 шт.

Осветление исходной (сырой) воды происходит в механических фильтрах. Фильтрующий материал, используемый в механических фильтрах, – антрацит.

На ХВО Костромской ТЭЦ-1 для улучшения процесса осветления исходной воды применяется прямоточная коагуляция на механических фильтрах. В качестве коагулянта в технологии водоподготовительной установки Костромской ТЭЦ-1 применяется сернокислый

алюминий – $Al_2(SO_4)_3$. При введении его в обрабатываемую воду, в трубопровод сырой воды, образуется осадок – коагулят, который содержит продукты взаимодействия коагулянта с водой и примеси исходной воды (за счет турбулентного движения происходит перемешивание поступивших порций сернокислого алюминия с водой в специально сконструированном трубопроводе (петле) и образование хлопьев). Этот осадок отделяется от воды последующей фильтрацией через загрузочный материал механических фильтров.

Несовершенство технологии прямой коагуляции приводит к постоянному забиванию коагулятом механических фильтров. Коагуляция сокращает фильтроцикл механических фильтров в два раза с 24 до 12 часов.

При изменении показателей исходной воды в паводковый период резерв щелочности оказывается недостаточен для нейтрализации ионов водорода, образующихся при гидролизе сернокислого алюминия. Поэтому в технологии водоподготовки Костромской ТЭЦ-1 предусмотрено подщелачивание исходной воды раствором едкого натра (NaOH).

На ХВО Костромской ТЭЦ-1 установлены вертикальные напорные Н-катионитные фильтры в количестве 7 шт.

Ионообменная загрузка Н-катионитных фильтров – органический карбоксильный катионит сульфуголь (дробленный антрацит, обработанный горячей крепкой серной кислотой).

Регенерация Н-катионитных фильтров производится 1-1,5 % раствором серной кислоты (H_2SO_4).

На ХВО Костромской ТЭЦ-1 установлены два пленочных декарбонизатора башенного типа с деревянными хордовыми насадками. Декарбонизатор № 1 включен в схему подготовки добавочной воды энергетических котлов. Декарбонизатор № 2 включен в схему подготовки подпиточной воды для теплосети.

Для удаления из воды растворенной свободной углекислоты, выделившейся при Н-катионировании вследствие распада бикарбонатов, в декарбонизаторах используется деревянная хордовая насадка, к недостаткам которой относятся:

- а) сравнительно малая удельная поверхность (поверхность единицы объема) деревянной насадки, требующая увеличенной высоты декарбонизатора;
- б) недолговечность деревянной насадки декарбонизатора, подверженной делигнификации и гниению;
- в) трудность герметизации корпуса декарбонизаторов.

Несмотря на недолговечность деревянной насадки, срок службы которой составляет 7 лет, на Костромской ТЭЦ-1 вынуждены ее эксплуатировать и дольше установленного срока.

В схеме водоподготовительной установки смонтировано два бака-аккумулятора декарбонизированной воды: № 1 – в схеме подготовки добавочной воды энергетических котлов, № 2 – в схеме подготовки подпиточной воды для теплосети.

На ХВО Костромской ТЭЦ-1 установлены вертикальные напорные Na-катионитные фильтры первой ступени в количестве 6 шт. и второй ступени в количестве 4 шт.

Ионообменная загрузка для Na-катионитных фильтров – искусственная сильнокислотная углеводородная смола КУ-2-8.

Регенерация Na-катионитных фильтров производится 8-10 % раствором технической поваренной соли (NaCl).

На Костромскую ТЭЦ-1 производится возврат конденсата производств по трем линиям:

- а) по линии ООО БКЛМ «Актив» возвращается конденсат только этого предприятия;

б) по линии ООО «Льнообъединения им. И. Д. Зворыкина» – конденсат этого предприятия и предприятия ООО промышленная компания «КОХЛОМА»;

в) по линии ОАО «Фанплит» – конденсат ОАО «Фанплит», конденсат ЗАО «Завод им. Красина», АО «КОСФО», конденсат Энергетического техникума, конденсат МУП г. Кострома «КУГО».

Конденсат, возвращаемый от потребителей, содержит большое количество железистых соединений, как растворенных, так и взвешенных. Для очистки горячих производственных конденсатов от окислов железа смонтирована конденсатоочистка по схеме одноступенчатого Na-катионирования.

Конденсатоочистка расположена в турбинном здании электростанции. На конденсатоочистке установлено три фильтра. Фильтры предназначены для очистки конденсата отдельных групп предприятий:

а) фильтр № 1 – конденсат, возвращаемый по линии БКЛМ «Актив»;

б) фильтр № 2 – конденсат, возвращаемый по линии ООО «Льнообъединение им. И. Д. Зворыкина», но на этот фильтр можно перевести и конденсаты, возвращаемые по линиям ОАО «Фанплит», ООО БКЛМ «Актив»;

в) фильтр №3 – конденсат, возвращаемый по линии ОАО «Фанплит», но на этот фильтр можно перевести и конденсаты, возвращаемые по линиям ООО БКЛМ «Актив», ООО «Льнообъединение им. И.Д. Зворыкина».

Na-катионитные фильтры конденсатоочистки загружены фильтрующим материалом – катионит КУ-2-8.

Имеющаяся на Костромской ТЭЦ-1 установка по очистке конденсата мазутного хозяйства включает в себя: отстойники, антрацитовые фильтры, угольные фильтры.

Стоки после регенерации фильтров ХВО сбрасываются в канализационный коллектор ОАО «Костромагорводоканал».

Так как на Костромской ТЭЦ-1 не установлены баки-нейтрализаторы, вытеснение и дренирование отработавших в ходе химических промывок котлоагрегатов растворов и отмывочных вод выполняется в систему ГЗУ.

Действующая водоподготовительная установка введена в эксплуатацию в 1966 году. При этом проект не был до конца завершен, а именно не были смонтированы положенные по проекту два осветлителя.

Проектная мощность водоподготовки для питания котлов составляет 130 т/ч, при этом фактически требуется на подпитку не более 60 т/ч.

При проектной производительности равной 220 т/ч водоподготовительная установка подпитки теплосети в периоды включения теплосети (октябрь-ноябрь) работает на максимальной своей производительности. В остальное время отопительного периода производительность ВПУ подпитки теплосети составляет 80 т/ч.

Имеет место постепенное оседание фундамента под оборудованием ХВО, из-за чего увеличивается риск нарушения работы системы трубопроводов и арматуры ХВО.

Имеет место из-за коррозионного износа утонение стенок баков, например, по данной причине выведен из эксплуатации один из двух баков хранения кислоты.

В целях предотвращения кальциевого накипеобразования, наряду с умягчением добавочной воды, на Костромской ТЭЦ-1 применяется коррекционная обработка котловой воды раствором тринатрийфосфата.

В качестве коррекционной обработки питательной воды после термической деаэрации с целью удаления остатков растворимого в воде кислорода применяется химическое обескислороживание воды посредством ввода в питательную воду сульфита натрия (Na_2SO_3), связывающий кислород в безвредный сульфат натрия.

Для предотвращения углекислотной коррозии оборудования и трубопроводов пароконденсатного тракта на Костромской ТЭЦ-1 применяется амминирование питательной воды 25% водным раствором аммиака (NH₄OH).

На Костромской ТЭЦ-1 ведется щелочной режим теплосети для снижения коррозионной активности подпиточной и сетевой воды за счет удаления остаточной углекислоты и увеличения pH. Для этих целей используется едкий натр (NaOH).

Ввиду отсутствия предочистки на линии подготовки воды для теплосети, при высоком содержании железа в исходной воде наблюдается увеличение содержания железа в подпиточной воде теплосети свыше установленных норм (>500 мкг/л).

Для консервации энергетических котлов Костромской ТЭЦ-1 предусмотрены следующие методы:

сухой останов котла – проводится при плановом останове в резерв или ремонт на срок до 30 суток, а также при аварийном останове.

поддержание в котле избыточного давления – осуществляется при выводе котла в резерв или ремонт, несвязанный с работами на поверхностях нагрева, на срок до 10 суток.

фосфатно-аммиачная «выварка» – производится при выводе котла в резерв на срок до 60 суток, или вывода в средний или капитальный ремонт.

заполнение поверхностей нагрева котла защитными щелочными растворами – проводится при выводе котла в резерв на срок до 4 месяцев.

Консервация проточной части турбин Костромской ТЭЦ-1 осуществляется горячим воздухом.

Консервация турбин горячим воздухом в соответствии с эксплуатационными инструкциями производится при выводе в резерв турбины на семь суток и более.

Из объема приборов автоматического химического контроля, указанного в СО 34.35.101.2003 «Методические указания по объему технологических измерений, сигнализации, автоматического регулирования на тепловых электростанциях», на Костромской ТЭЦ-1 установлены только приборы по контролю за уровнем pH и рNa в перегретом паре котлоагрегатов, по остальным показателям осуществляется ручной периодический контроль.

Из-за низкого уровня автоматизации химического контроля водно-химического режима дежурному персоналу химцеха приходится выполнять до 600 анализов в смену.

Согласно РД 153-34.1-37.306-2001 «Методические указания по контролю состояния основного оборудования тепловых электрических станций. Определение количества и химического состава отложений»:

- предельные значения количества отложений на огневой поверхности экранных труб для котлоагрегатов ст. №№ 3, 4, 7 и 8, сжигающих торф, газ и мазут, составляют 800 г/м², а для котлоагрегатов ст. №№ 5-6, сжигающих газ и мазут, так же составляют 800 г/м²;

- для котлоагрегатов ст. №№ 3-8, с учетом их работы, в том числе и на мазуте, вырезки образцов экранных труб выполняются 1 раз в два года.

Для проведения кислотной промывки теплоэнергетического оборудования на Костромской ТЭЦ-1 применяется ингибированная 22-24% соляная кислота (HCl).

Таблица 1.1.1

Параметр	Единицы измерения	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Костромская ТЭЦ-1								
Производительность ВПУ	т/ч	170	170	170	170	170	170	170
Срок службы	лет	50	51	52	53	54	55	56
Количество баков-аккумуляторов теплоносителя	ед.	0	0	0	0	0	0	0
Общая емкость баков-аккумуляторов	м ³	0	0	0	0	0	0	0

Расчетный часовой расход для подпитки системы теплоснабжения	т/ч							
Всего подпитка тепловой сети, в том числе:	т/ч	249.0	266.2	372.6	195,4	170	170	170
нормативные утечки теплоносителя	т/ч							
сверхнормативные утечки теплоносителя	т/ч							
Отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели ГВС	т/ч	0	0	0	0	0	0	0
Объем аварийной подпитки (химически не обработанной и не деаэрированной водой)	т/ч	37,8	59,8	148,9	21,1	0	0	0
Резерв (+) / дефицит (-) ВПУ	т/ч	-79.0	-96.2	-202.6	-25,4	0	0	0
Доля резерва	%	-46.47	-56.59	-119.18	-14,9	0	0	0

Выводы по результатам анализа технического состояния оборудования химического цеха Костромской ТЭЦ-1.

Исходная вода маломинерализованная, содержит незначительное количество взвешенных веществ, но отличается значительным содержанием органических веществ.

Действующая водоподготовительная установка введена в эксплуатацию в 1966 году. При этом проект не был до конца завершен, а именно не были смонтированы положенные по проекту два осветлителя. При этом, несовершенство технологии прямой коагуляции приводит к постоянному забиванию коагулятом механических фильтров, прямая коагуляция сокращает их фильтроцикл в два раза – с 24 до 12 часов.

Фактическая величина подготавливаемой на ХВО добавочной воды для энергетических котлов и подпиточной воды для теплосети практически в два раза ниже проектной мощности ХВО.

Имеет место постепенное оседание фундамента под оборудованием ХВО, из-за чего увеличивается риск нарушения работы системы трубопроводов и арматуры ХВО.

Наиболее часто повторяющимися дефектами на ХВО являются неплотности сальниковых и иных уплотнений арматуры, фланцевых соединений и люков фильтров.

Ввиду отсутствия предочистки на линии подготовки воды для теплосети, при высоком содержании железа в исходной воде наблюдается увеличение содержания железа в подпиточной воде теплосети свыше установленных норм (>500 мкг/л).

На Костромской ТЭЦ-1 не редкость нахождение основного оборудования в ремонте или в резерве без выполнения мероприятий по его консервации. Кроме того, имеет место тенденция в сторону увеличения периода простоя оборудования без консервации.

Из-за низкого уровня автоматизации химического контроля водно-химического режима дежурному персоналу химцеха приходится выполнять до 600 анализов в смену.

Анализ технического состояния оборудования химического цеха Костромской ТЭЦ-2

На ХВО Костромской ТЭЦ-2 эксплуатируются:

- схема подготовки воды для подпитки котлов;
- схема подготовки воды для подпитки теплосети;
- схема конденсатоочистки;
- установка очистки сточных вод.

Забор воды для технологических целей осуществляется с БНС, расположенной на левом берегу р. Волга ниже по течению от г. Костромы.

Техническая вода частично передается абоненту ГУСХП «Высоковский».

Исходная вода, предварительно подогретая в двух подогревателях сырой воды до 30°C, подается на два осветлителя типа ВТИ-400И производительностью 400 м³/ч каждый и два осветлителя типа ЦНИИ-3 производительностью 230 м³/ч каждый, где проходит коагуляцию сернокислым алюминием $Al_2(SO_4)_3$ с добавкой флокулянта полиакриламида (ПАА). Флокулянт (ПАА) вводится после коагулянта (по ходу воды).

При этом на Костромской ТЭЦ-2 производится предварительное, перед осветлением хлорирование исходной воды с помощью гипохлорита кальция или натрия. Предварительное хлорирование исходной воды улучшает хлопьеобразование и ускоряет процесс коагуляции. Осветлитель ВТИ-400И (№ 3) используется для хлорирования и предварительного воздухоотделения исходной воды; далее вода подается на осветлитель № 2 или на осветлитель № 1.

На осветлителе ЦНИИ-3 наружное кольцо воздухоотделителя выполнено с уклоном 20°, верхняя кромка наружного кольца закруглена для исключения отрыва струи и лучшего отделения растворенных газов.

После осветлителей вода поступает в баки осветленной (коагулированной) воды, откуда насосами подается на механические фильтры.

На ХВО установлено 11 механических вертикальных однопоточных однокамерных фильтров:

6 механических фильтров в схеме обессоливания (№ 4, 5, 6 – 1 ступень, № 1, 2, 3 – 2 ступень);

5 механических фильтров в схеме подпитки теплосети (№№ 7, 8, 9, 10, 11).

Фильтрующий материал, используемый в механических фильтрах, – антрацит.

Подготовка добавочной воды для тепловой схемы энергетических котлов ведется по схеме: двухступенчатое обессоливание с предварительной в две стадии очисткой воды в осветлителях (первая – обработка воды гидрохлоридом натрия, вторая – режим чистой коагуляции) и в две ступени на механических фильтрах.

Проектная производительность установки по обессоленной воде 220 м³/ч, фактическая нагрузка составляет 40 м³/ч.

Обессоливание осуществляется в две ступени на блочной установке типа «цепочка». Обессоливающая установка состоит из 4 цепочек (1 – в работе; 1 – в резерве; 1 – в ремонте; 1 – на регенерации). Производительность каждой цепочки 40 – 110 м³/час. В «цепочку» входят:

- предвключенный Н-катионитный фильтр I ступени;
- Н-катионитный фильтр I ступени;
- анионитный фильтр I ступени;
- декарбонизатор;
- бак частично обессоленной воды;
- Н-катионитный фильтр II ступени;
- анионитный фильтр II ступени.

Декарбонизатор загружен керамическими кольцами Рашига.

Регенерация анионитных фильтров I и II ступеней производится 4% раствором щелочи (NaOH).

Регенерация Н-катионитных фильтров производится на первом пропуске 0,6-1,0 % раствором серной кислоты (H_2SO_4), на втором – 2,0-2,5 %, на третьем – 3,5-4,5 % раствором серной кислоты (H_2SO_4).

Обессоленная вода с ХВО двумя трубопроводами подаётся в три бака запаса обессоленной воды (БЗК).

Подготовка подпиточной воды для теплосети ведется по схеме: одноступенчатое Na-катионирование с предварительной очисткой воды на механических фильтрах, как сырой воды, так и предварительно в две стадии очищенной в осветлителях (первая – обработка воды гидрохлоридом натрия, вторая – режим чистой коагуляции).

Проектная производительность установки по обессоленной воде 210 м³/ч.

Регенерация Na-катионитных фильтров производится 5-6 % раствором поваренной соли (NaCl).

Внутростанционный конденсат, после охлаждения в теплообменнике химочищенной водой, собирается в баки замасленного конденсата, из него насосами через теплообменник, где охлаждается сырой водой, подается на конденсатоочистку, которая включает в себя угольные фильтры I и II ступеней, Н-катионитные фильтры, декарбонизатор, бак частично-очищенного конденсата, анионитные фильтры.

После анионитных фильтров конденсатоочистки очищенный конденсат может подаваться:

- в бак очищенного конденсата;
- в баки частично-обессоленной воды на блоки фильтров №1, 2, 3, 4 для дальнейшей очистки на второй ступени обессоливающей установки.

Очистка сточных вод, загрязненных нефтепродуктами, ведется по схеме их отстоя в приемных резервуарах и проточной нефтеловушке, с последующей фильтрацией через две ступени механических фильтров.

На очистные сооружения поступают маслозамазученные ливневые, талые и поливомоечные стоки с территории промплощадки ТЭЦ и стоки с прямиков технологических цехов.

Очищенные на установке стоки отводятся через технологический бассейн отстойник в р. Сендека.

В целях предотвращения кальциевого накипеобразования, наряду с обессоливанием добавочной воды, применяется коррекционная обработка котловой воды раствором тринатрийфосфата.

Для случаев несоблюдения требуемых значений pH и соотношений щёлочности (при образовании в котле потенциально кислых веществ – продуктов разложения органики, при пусковых режимах и т.д.), на Костромской ТЭЦ-2 организовано дозирование в котловую воду едкого натра (NaOH). Щёлочь (NaOH) добавляется в раствор тринатрийфосфата.

Для предупреждения кислородной коррозии энергетического оборудования и снижения накопления в паровых котлах продуктов коррозии металла на Костромской ТЭЦ-2 применяется сочетание термической деаэрации с дополнительной обработкой питательной воды раствором гидразин-гидрата (N_2H_4).

Для предотвращения углекислотной коррозии оборудования и трубопроводов пароконденсатного тракта на Костромской ТЭЦ-2 применяется амминирование питательной воды 25% водным раствором аммиака (NH_4OH).

В 2019 году произведена реконструкция насосов-дозаторов марки НД-1,0 Э 25/40 К14А для перекачки гидразин-гидрата и аммиака.

Для консервации энергетических котлов на Костромской ТЭЦ-2 предусмотрены следующие методы:

- поддержание в котле избыточного давления – осуществляется при выводе котла в резерв или ремонт, несвязанный с работами на поверхностях нагрева, на срок до 10 суток;
- гидразинная обработка (ГО) поверхностей нагрева при пониженных параметра котла – обработка поверхностей нагрева гидразином и аммиаком осуществляется в режиме останова котла при выводе в ремонт или резерв на срок до 30 суток.

Методов консервации, рассчитанных на более длительные сроки без необходимости проведения мероприятий по повторной переконсервации, Костромская ТЭЦ-2 не имеет.

На Костромской ТЭЦ-2 консервация проточной части турбин не применяется из-за отсутствия необходимого оборудования.

Из объема приборов автоматического химического контроля, указанного в СО 34.35.101.2003 «Методические указания по объему технологических измерений, сигнализации, автоматического регулирования на тепловых электростанциях», на Костромской ТЭЦ-2 установлены:

- на «цепочке» кондуктометры после Н₁, А₁, Н_п, и А_п для контроля отмывки;
- на «цепочке» кондуктометр и рН-метр на выходе обессоленной воды;
- на «цепочке» концентратомеры – для определения концентрации кислоты и щелочи во время регенерации;
- кондуктометры и рН-метры: на БЗК; на питательной воде перед ВЭ котлоагрегатов ст. № 1-4; на котловой воде соленых и чистых отсеков слева и справа котлоагрегатов ст. № 1-3 и на котловой воде чистого отсека слева и справа котлоагрегата ст. № 4; на перегретом паре котлоагрегата ст. № 1-4;
- рН-метры на котловой воде соленого отсека слева и справа котлоагрегата ст. № 4;
- кислородомеры и кондуктометры на конденсате турбоагрегатов ст. № 1 и 2;
- кондуктометры на ПСГ-1 и ПСГ-2 и на конденсате бойлерной установки;
- кислородомеры – на деаэраторах Д 6 ата № 2 и Д 1,2 ата теплосети.

Установленный на Костромской ТЭЦ-2 приборный парк АХК, в основном 70-х – 90-х годов выпуска, – морально устарел и требует замены.

Таблица 1.1.2

Параметр	Единицы измерения	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Костромская ТЭЦ-2								
Производительность ВПУ	т/ч	320	320	320	320	320	320	320
Срок службы	лет	43	44	45	46	47	48	49
Количество баков-аккумуляторов теплоносителя	ед.	1	1	1	1	1	1	1
Общая емкость баков-аккумуляторов	м ³	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1 000
Расчетный часовой расход для подпитки системы теплоснабжения	т/ч							
Всего подпитка тепловой сети, в том числе:	т/ч	168,111	183,728	161,995	197,801	198	198	198
нормативные утечки теплоносителя	т/ч							
сверхнормативные утечки теплоносителя	т/ч							

Параметр	Единицы измерения	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели ГВС	т/ч							
Объем аварийной подпитки (химически не обработанной и не деаэрированной водой)	т/ч							
Резерв (+) / дефицит (-) ВПУ	т/ч	152	136	158	122	122	122	122
Доля резерва	%							

Выводы по результатам анализа технического состояния оборудования химического цеха Костромской ТЭЦ-2

Проектная производительность установки по подготовке добавочной воды для тепловой схемы энергетических котлов составляет 220 м³/ч, фактическая нагрузка составляет 40 м³/ч.

Наиболее часто повторяющимся дефектом на ХВО являются неплотности сальниковых и иных уплотнений арматуры, в основном запорной и регулирующей арматуры.

Методов консервации, рассчитанных на длительные сроки без необходимости проведения мероприятий по повторной переконсервации, Костромская ТЭЦ-2 не имеет.

На Костромской ТЭЦ-2 консервация проточной части турбин не применяется из-за отсутствия необходимого оборудования.

Установленный на Костромской ТЭЦ-2 приборный парк АХК, в основном 70-х – 90-х годов выпуска, морально устарел и требует замены.

Оборудование химводоподготовки на котельных МУП г. Костромы «Городские сети».

Производительность и срок службы оборудования химводоподготовки:

- Котельная пос. Новый, 15 — 5 м³/ч, срок службы составляет 25 лет.
- Котельная Сутырина, 8 — 2 м³/ч, срок службы составляет 48 лет.
- Котельная Пастуховская, 37А — 2 м³/ч, срок службы составляет 50 лет.
- Котельная пос. Учхоза «Костромской» — 2 м³/ч, срок службы составляет 38 лет.
- Котельная Боровая, 4 — 4 м³/ч, срок службы составляет 38 лет.
- Котельная Загородная 2-я, 40А — 5 м³/ч, срок службы составляет 39 лет.
- Котельная Водяная, 95А — 5 м³/ч, срок службы составляет 40 лет.
- Котельная Шагова, 205, стр. 1 — 0,75 м³/ч, срок службы составляет 32 года.
- Котельная ш. Кинешемское, 86 — 5 м³/ч, срок службы составляет 47 лет.
- Котельная Беленогова Юрия, 18 — 2 м³/ч, срок службы составляет 59 лет.
- Котельная Машиностроителей, 5, стр. 1 — 5 м³/ч, срок службы составляет 52 года.
- Котельная Машиностроителей, 6 — 10 м³/ч, срок службы составляет 50 лет.

Количество и емкость баков-аккумуляторов представлены в Таблице 1.1.3.

Таблица 1.1.2

Адрес котельной	Перечень баков-аккумуляторов ГВС
Ул. Пастуховская, 37А	бак аккумуляторный V-400м3
Ул. Сутырина,8	бак аккумуляторный V-96м3 №1
	бак аккумуляторный V-96м3 №2
	бак аккумуляторный V-50м3 №3
	бак аккумуляторный V-96м3 №4
	бак аккумуляторный V-75м3 №5
Ш. Кинешемское, 86	бак аккумуляторный V-25м3
	бак аккумуляторный V-25м3
Ул. Машиностроителей,6	бак аккумуляторный V-50м3 №1
	бак аккумуляторный V-50м3 №2

Оборудование химводоподготовки котельной ул. Московская, 105.

Котельная имеет станцию химводоочистки, общей производительностью 80 м³ в час. Емкость баков-аккумуляторов составляет 50 т. Срок службы оборудования составляет порядка 40 лет. Используется для питания паровых котлов (безвозвратная технология) и покрытия потерь в т/сети. Система умягчения воды: 2-х ступенчатое Na-катионирование.

Состав оборудования: механические фильтры (2 шт.), фильтры первой ступени (3 шт., фильтры второй ступени (3шт), деаэратор ДСА-75 (2 шт.).

Штатный режим: используется 50 % установленного оборудования (остальное: резерв, ремонт, регенерация).

В качестве исходной воды используется артезианская вода из собственных скважин.

Показатели химически очищенной воды соответствуют ПБ 10-574-03.

Оборудование химводоподготовки котельной ул. Никитская, 47в.

Фильтры сетевые – 3 шт., тип - фильтры натрий-катионитовые с фильтрующим материалом КУ – 2-8, ФИ-2,6 зав. № 04101, 04034, 4128, 1966/1969 г. 80 т/час. Деаэраторы ДСА – 100, сетевой – 1 шт. Объем подпитки - 80 м³/час, две аккумулирующие емкости - объем по 400 м³, 2006/2005 г., вертикально-цилиндрические. Общая производительность- 364 м³/ч. Водопотребление в год - 358 512 м³, собственные нужды- 2 500 м³.

Оборудование химводоподготовки котельной Филиала ООО «Газпром теплоэнерго Иваново» «Костромской».

- Котельная Черноречье, 20А — 2,15 м³/ч, срок службы составляет 13 лет.

Оборудование химводоподготовки ООО «КостромаТеплоРемонт» (котельная ул. Костромская, 99).

Котельная имеет станцию химводоочистки, оборудованную 6-ю Na-K - фильтрами ФИПа 1-1,0-0,6. Химически очищенная вода подается в деаэратор ДСА-75, где смешивается с конденсатом и питательными насосами подается на питание паровых котлов. Обратная

сетевая вода из теплосети сетевыми насосами подается в блок подогревателей, нагревается согласно температурному графику 105-70 °С и затем вновь подается в теплотрассу. Конденсат после подогревателей сетевой воды поступает в конденсатный бак емкостью 25 м³, откуда конденсатными насосами подается на подпитку теплосети и в деаэрактор. Расход воды на нужды котельной - 19 315 м³.

По данным, полученным от ООО «Санаторий «Костромской», оборудование химводоподготовки на котельной предприятия отсутствует.

Информация, необходимая для анализа оборудования химводоподготовки других теплоснабжающих организаций города Костромы, не представлена.

Балансы производительности водоподготовительных установок теплоносителя для тепловых сетей сформированы по результатам сведения балансов тепловых нагрузок и тепловых мощностей источников систем теплоснабжения, после чего формируются балансы тепловой мощности источника тепловой энергии и присоединенной тепловой нагрузки в каждой зоне действия источника тепловой энергии по каждому из магистральных выводов (если таких выводов несколько) тепловой мощности источника тепловой энергии и определяются расходы сетевой воды, объем сетей и теплопроводов и потери в сетях по нормативам потерь в зависимости от вида системы ГВС. При одиночных выводах распределение тепловой мощности не требуется. Значения потерь теплоносителя в магистралях каждого источника принимаются с повышающим коэффициентом (1,05 - 1,1 в зависимости от химического состава исходной воды, используемой для подпитки теплосети, и технологической схемы водоочистки).

Расчет производительности ВПУ котельных для подпитки тепловых сетей в их зонах действия с учетом перспективных планов развития выполнен согласно СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети» (пп.6.16, 6.18).

В таблице 1.1.4 представлены перспективные балансы производительности ВПУ крупных котельных (тепловая мощность более 200 Гкал/ч), обеспечивающих теплоснабжение потребителей, и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей в зонах действия источников теплоснабжения.

Таблица 1.1.4

Наименование источника теплоснабжения	Производительность водоподготовительных установок, т/ч						
	2014	2015	2016	2017	2018	2019 - 2023	2024 - 2028
Костромская ТЭЦ-1	130	130	130	130	130	130	130
Костромская ТЭЦ-2	300	130	300	300	300	300	300
Котельная РК-2	н/д						
Котельная ул. Московская, 105	80	80	80	80	80	80	80

Информация, необходимая для анализа максимального потребления теплоносителя в теплоиспользующих установках потребителей в перспективных зонах действия систем теплоснабжения и источниками тепловой энергии ресурсоснабжающими организациями города Костромы не предоставлена ввиду отсутствия учета на источниках тепловой энергии отдельных статей потребления энергетических ресурсов.

Годовые затраты и потери теплоносителя котельными г. Кострома представлены в Таблице 1.1.5.

Таблица 1.1.5

Наименование источника теплоснабжения	Тип теплоносителя	Годовые затраты и потери теплоносителя, куб. м (т)				
		с учеткой	технологические затраты			ИТОГО
			на пусковое заполнение	на регламентные испытания	Всего	
1	2	3	4	5	6	7
Котельная ул. Пастуховская, 37А	горячая вода	4741,3	360,2	0	360,2	5101,5
Котельная пос. Новый, 15	горячая вода	1883,8	104,9	0	104,9	1988,7
Котельная ул. Лесная, 27, стр. 1	горячая вода	200,5	22,6	0	22,6	223,1
Котельная ул. Советская, 122А	горячая вода	507,6	57,2	0	57,2	564,8
Котельная ул. Советская, 22А	горячая вода	855,6	96,3	0	96,3	951,9
Котельная ул. Ленина, 154	горячая вода	275,8	31,1	0	31,1	306,9
Котельная ул. Партизанская, 37 стр.1	горячая вода	10,7	1,2	0	1,2	11,9
Котельная ул. Боровая, 4	горячая вода	1801,6	127,5	0	127,5	1929,1
Котельная ул. Солоница, 5	горячая вода	134,2	15,1	0	15,1	149,3
Котельная ул. Сплавщиков, 4	горячая вода	28,5	3,1	0	3,1	31,6
Котельная ул. Водяная, 95А	горячая вода	215,3	24,2	0	24,2	239,5
Котельная пр-д Речной, 7	горячая вода	15,8	1,8	0	1,8	17,6
Котельная ул. Просвещения, 22, стр. 1	горячая вода	342,9	38,6	0	38,6	381,5
Котельная ул. Сутырина, 8	горячая вода	1053,4	91,3	0	91,3	1144,7
Котельная ул. Смирнова Юрия, 41А	горячая вода	326,7	33,2	0	33,2	359,9
Котельная ш. Кинешемское, 72	горячая вода	113,3	11,3	0	11,3	124,6
Котельная ш. Кинешемское, 86	горячая вода	60,1	5,8	0	5,8	65,9
Котельная м/р-н Черноречье, 20А	горячая вода	1246,7	137,2	0	137,2	1246,7
Котельная ул. Шагова, 205, стр. 1	горячая вода	771,4	73,9	0	73,9	845,3
Котельная ул. Беленогова Юрия, 18	горячая вода	182,1	18,9	0	18,9	201,0
Котельная ул. Машиностроителей, 6	горячая вода	134,4	13,3	0	13,3	147,7
Котельная ул. Вокзальная, 1	горячая вода	61,20	6,89	0	6,89	68,09
Котельная ул. Машиностроителей, 5, стр. 1	горячая вода	494,5	48,1	0	48,1	542,6
Котельная ул. Загородная 2-я, 40А	горячая вода	314,7	35,4	0	35,4	350,1
Котельная пос. Учхоза «Костромской»	горячая вода	384,5	41,4	0	41,4	425,9
Тепловые сети от ЦТП Строительный пр-д, 36	горячая вода	3037	342	77	419	3456
Котельная ул. Голубкова, 9А	горячая вода	2896	291,5	35,85	327,35	3223,35
Котельная ул. Почтовая, 9	горячая вода	3130	352,5	47	399,5	3529,5
Котельная ул. Береговая, 45А	горячая вода	6720	709,8	196,34	906,14	7626,14
Тепловые сети от ЦТП ул. Запрудня, 11А	горячая вода	0	0	0	0	0
Котельная ул. Костромская, 48А	горячая вода	40	4,5	1	5,5	45,5
Котельная пос. Волжский ООО «Перспектива»	горячая вода	5901	421,5	175	596,5	6497,5
Котельная Военный городок-1, 10	горячая вода	373	42,0	13	55	428
Котельная Костромская, 99	горячая вода	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
Котельная ул. Санаторий «Костромской	горячая вода	1277,5	17	21	38	1315,5
Котельная ул. Московская, 105	горячая вода	31452	н/д	н/д	н/д	31452

Наименование источника теплоснабжения	Тип теплоносителя	Годовые затраты и потери теплоносителя, куб. м (т)				
		с уткой	технологические затраты			ИТОГО
			на пусковое заполнение	на регламентные испытания	Всего	
1	2	3	4	5	6	7
Котельная ул. Никитская, 47б	горячая вода	н/д	н/д	0,0	0,0	0,0
Костромская ТЭЦ-1, собств. сети	вода, 135/70 °С	121047,0	8597,1	2865,7	11462,8	132509,8
Костромская ТЭЦ-1, арендов. сети	вода, 135/70 °С	8622,8	612,4	204,2	816,6	9439,4
Костромская ТЭЦ-1, собств. сети	пар, 4-6 ати, 240-280 °С	34,1	0,0	0,0	0,0	34,1
Костромская ТЭЦ-1, собств. сети	конденсат	1864,2	0,0	0,0	0,0	1864,2
Костромская ТЭЦ-1, арендов. сети	пар, 4-6 ати, 240-280 °С	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2
Костромская ТЭЦ-1, арендов. сети	конденсат	11,4	0,0	0,0	0,0	11,4
Костромская ТЭЦ-2, собств. сети	вода, 135/70 °С	416899,8	29291,8	9763,9	39055,7	455955,5
Костромская ТЭЦ-2, арендов. сети	вода, 135/70 °С	10953,0	769,3	256,3	1025,6	11978,6
Костромская ТЭЦ-2, собств. сети	пар, 10-16 ата 250 °С	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3
Котельная РК-2, собств. сети	вода, 135/70 °С	27723,7	1969,0	656,3	2625,3	30349,0
Котельная РК-2, арендов. сети	вода, 135/70 °С	1333,1	94,6	31,6	126,2	1459,3

Годовая нормативная подпитка тепловых сетей составляет: ТЭЦ-1 – 185 188,4 куб. м; ТЭЦ-2 – 467 934,1 куб. м; РК-2 – 31 808,3 куб. м; Фактическая подпитка составляет: ТЭЦ-1 – 1 162 345 куб. м; ТЭЦ-2 – 1 015 116 куб. м; РК-2 – 62 359 куб. м. Превышение фактической подпитки от ТЭЦ-1, ТЭЦ-2 и РК-2 над нормативной свидетельствует об утечках теплоносителя.

Сведения о фактическом потреблении теплоносителя представлены в Таблице 1.1.6.

Таблица 1.1.6

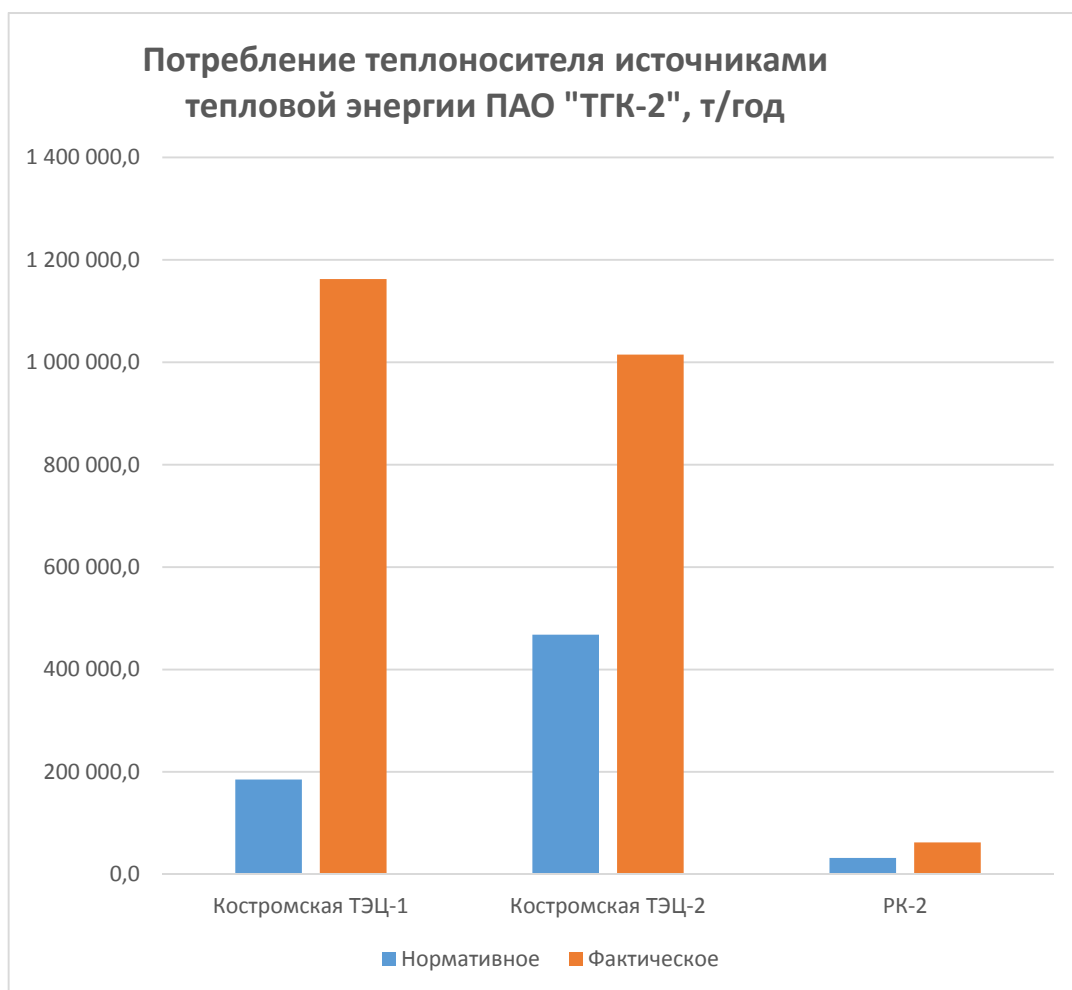
Наименование источника теплоснабжения	покупка теплоносителя, т/год	собственные нужды, т/год	нормативные утечки в тепловых сетях, т/год	сверхнормативные утечки в тепловых сетях, т/год	реализация, т/год	хоз. нужды, т/год
Котельная ул. Пастуховская, 37А	23910,0	15723,0	8187,0	0,0	0,0	0,0
Котельная пос. Новый, 15	2296,0	724,0	1572,0	0,0	0,0	0,0
Котельная ул. Лесная, 27, стр. 1	3481,0	2906,0	575,0	0,0	0,0	0,0
Котельная ул. Советская, 122А	2488,0	794,0	1694,0	0,0	0,0	0,0
Котельная ул. Советская, 22А	915,0	338,0	577,0	0,0	0,0	0,0
Котельная ул. Ленина, 154	1061,0	697,0	364,0	0,0	0,0	0,0
Котельная ул. Партизанская, 37, стр. 1	27,0	16,0	11,0	0,0	0,0	0,0

Наименование источника теплоснабжения	покупка теплоносителя, т/год	собственные нужды, т/год	нормативные утечки в тепловых сетях, т/год	сверхнормативные утечки в тепловых сетях, т/год	реализация, т/год	хоз. нужды, т/год
Котельная ул. Боровая, 4	19031,0	13443,0	5588,0	0,0	0,0	0,0
Котельная ул. Солоница, 5	724,0	536,0	188,0	0,0	0,0	0,0
Котельная ул. Сплавщиков, 4	865,0	666,0	199,0	0,0	0,0	0,0
Котельная ул. Водяная, 95А	543,0	309,0	234,0	0,0	0,0	0,0
Котельная пр-д Речной, 7	209,0	180,0	29,0	0,0	0,0	0,0
Котельная ул. Просвещения, 22, стр. 1	1295,0	597,0	698,0	0,0	0,0	0,0
Котельная ул. Сутырина, 8	7262,0	3481,0	3781,0	0,0	0,0	0,0
Котельная ул. Смирнова Юрия, 41А	2295,0	1474,0	821,0	0,0	0,0	0,0
Котельная ш. Кинешемское, 72	30,0	20,0	10,0	0,0	0,0	0,0
Котельная ш. Кинешемское, 86	137,0	52,0	85,0	0,0	0,0	0,0
Котельная м/р-н Черноречье, 20А	7858,0	3071,0	4787,0	0,0	0,0	0,0
Котельная ул. Шагова, 205, стр. 1	2867,0	466,0	2401,0	0,0	0,0	0,0
Котельная ул. Беленогова Юрия, 18	3425,0	2660,0	765,0	0,0	0,0	0,0
Котельная ул. Машиностроителей, 6	1046,0	187,0	859,0	0,0	0,0	0,0
Котельная ул. Вокзальная, 1	293,09	225,0	68,09	0,0	0,0	0,0
Котельная ул. Машиностроителей, 5, стр. 1	2357,0	198,0	2159,0	0,0	0,0	0,0
Котельная ул. Загородная 2-я, 40А	540,0	157,0	383,0	0,0	0,0	0,0
Котельная пос. Учхоза «Костромской»	851,0	151,0	700,0	0,0	0,0	0,0
Тепловые сети от ЦТП Строительный пр-д, 36	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
Котельная ул. Голубкова, 9А	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
Котельная ул. Почтовая, 9	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
Котельная ул. Береговая, 45А	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
Котельная ул. Костромская, 48А	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
Котельная пос. Волжский	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
Котельная Военный городок- 1, 10	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
Котельная ул. Костромская, 99	18913,8	501,6	403,6	0,0	18008,5	0,0
Котельная ул. Санаторий Костромской	27085,0	29691,4	1277,5	0,0	24834,6	2372,5
Котельная ул. Московская, 105	н/д	н/д	10350	н/д	н/д	н/д
Котельная ул. Никитская, 476	н/д	н/д	7923,519	н/д	н/д	н/д
Костромская ТЭЦ-1	-	-	185188,4	-	-	-
Костромская ТЭЦ-2	-	-	467934,1	-	-	-
Котельная РК-2	-	-	31808,3	-	-	-

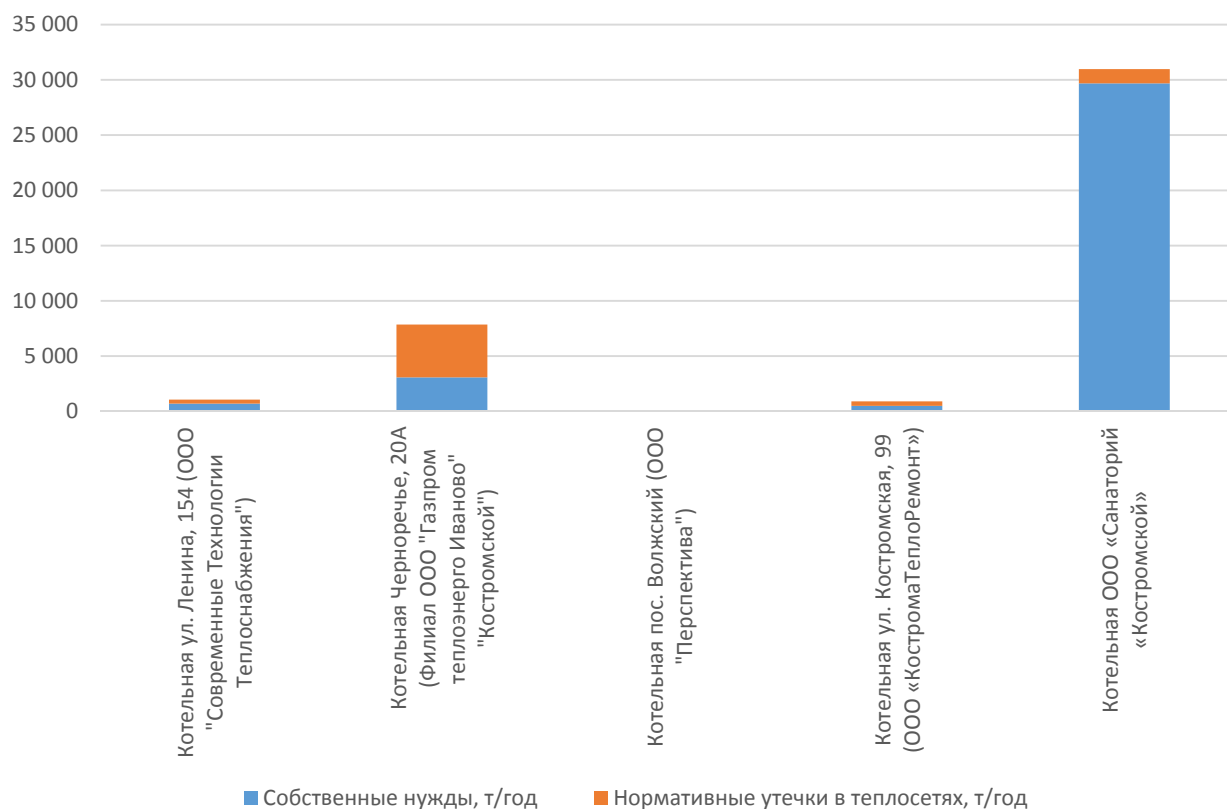
Диаграмма 1.1.6.1



Диаграмма 1.1.6.2



Фактическое потребление теплоносителя производственно-отопительными котельными г. Костромы



1.2. Описание балансов производительности водоподготовительных установок теплоносителя для тепловых сетей и максимального потребления теплоносителя в аварийных режимах систем теплоснабжения

Расчет дополнительной аварийной подпитки тепловых сетей на новых и реконструируемых котельных предусматривается согласно п. 6.17 СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети».

В таблице 1.2.1 приведены результаты расчета производительности ВПУ котельных, обеспечивающих теплоснабжение потребителей, для подпитки тепловых сетей в их зонах действия с учетом перспективных планов развития, а также результаты расчета аварийной подпитки тепловых сетей на новых и реконструируемых котельных.

Таблица 1.2.1

Наименование источника теплоснабжения	Производительность водоподготовительных установок в аварийных режимах работы, т/ч										
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026 - 2035
Костромская ТЭЦ-1*	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220
Костромская ТЭЦ-2	в аварийном режиме в целях восполнения потерь теплоносителя в тепловых сетях используется сырая вода										

* - для источника теплоснабжения Костромская ТЭЦ-1 приведено значение максимальной паспортной производительности ХВО, при подпитке более 220 т/час в аварийном режиме в целях восполнения потерь теплоносителя в тепловых сетях используется сырая вода.

Информация, необходимая для анализа максимального потребления теплоносителя в аварийных режимах других систем теплоснабжения, ресурсоснабжающими организациями города Костромы не предоставлена ввиду отсутствия учета на источниках тепловой энергии отдельных статей потребления энергетических ресурсов.

1.3. Описание изменений в балансах водоподготовительных установок для каждой системы теплоснабжения, в том числе с учетом реализации планов строительства, реконструкции, технического перевооружения и (или) модернизации этих установок, введенных в эксплуатацию в период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения

Котельные ул. Войкова, 44, ул. Смоленская, 23А, ул. Свердлова, 51А, ул. Центральная, 46, ООО «КТР» (Комбикормовый завод) выведены из эксплуатации, потребители переключены на Костромскую ТЭЦ-2, ПАО «ТГК-2».

Котельная ул. Малышковская, 55 выведена из эксплуатации, потребители переключены на котельную ул. Московская, 105.

Котельная ул. Ленина, 160 выведена из эксплуатации, потребители переключены на котельную ул. Ленина, 154.

Котельная Строительный пр-д, 7А выведена из эксплуатации, потребители переключены на РК-2, ПАО «ТГК-2». В данный момент котельная используется МУП г.

Костромы «Городские сети» как ЦТП (покупное тепло). МУП г. Костромы «Городские сети» является единой теплоснабжающей организацией в данной зоне теплоснабжения.

Котельная ул. Запрудня, 11А выведена из эксплуатации, потребители переключены на Костромскую ТЭЦ-1, ПАО «ТГК-2». В данный момент котельная используется МУП г. Костромы «Городские сети» как ЦТП. МУП г. Костромы «Городские сети» является единой теплоснабжающей организацией в данной зоне теплоснабжения.

Котельная ул. Центральная, 46 выведена из эксплуатации, потребитель установил у себя оборудование для индивидуального теплоснабжения (парогенераторы).

Котельная пос. Гари выведена из эксплуатации, потребитель установил у себя оборудование для индивидуального теплоснабжения (индивидуальные котлы в квартирах).

Котельная пр-т Мира, 8/6 выведена из эксплуатации, потребитель переключен на новый источник, осуществляющий отопление, горячее водоснабжение и паровую нагрузку потребителя. Сведения об источнике не представлены.

Котельная ул. Почтовая, 6А изменила адрес на ул. Голубкова, 9А.

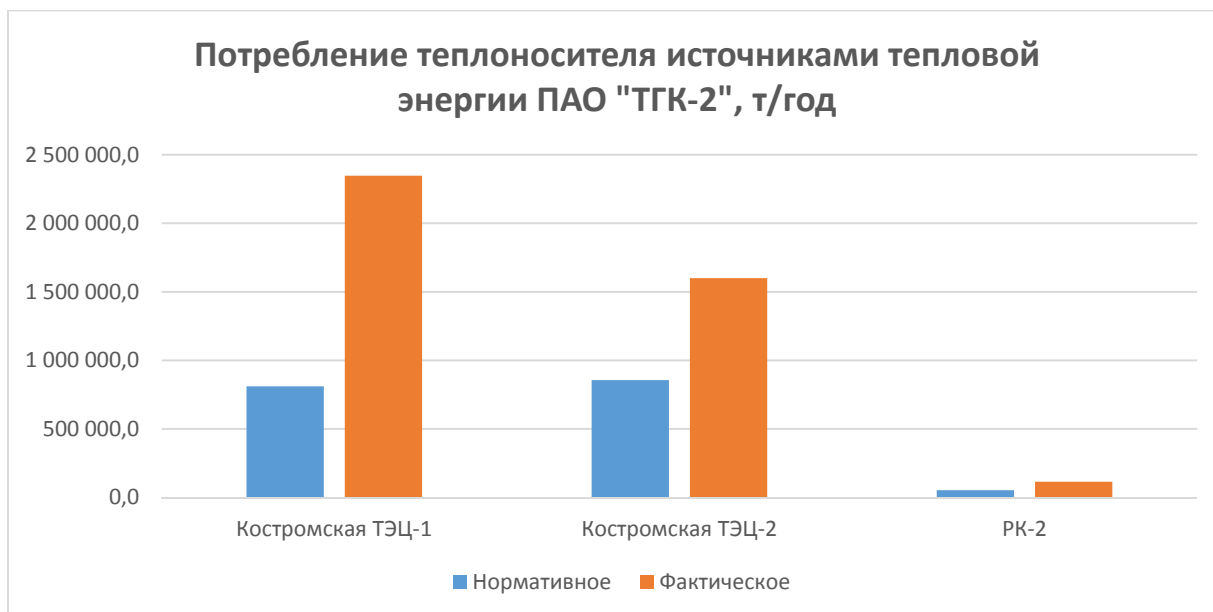
Котельная РЭУ (КЭЧ) изменила наименование на АО «ГУ ЖКХ».

Котельная ООО «Аграф-энергосервис», ул. Костромская, 99, ранее принадлежавшая МУП г. Костромы «Городские сети», передана ООО «КостромаТеплоРемонт» на основании постановления Администрации города Костромы № 2816 от 28.12.2018 г.

В 2018 году на Костромской ТЭЦ-2 произведена реконструкция схемы подпитки тепловой сети – изменение схемы подключения НСВ и использование циркуляционной воды для подпитки тепловой сети Костромской ТЭЦ-2.

На диаграмме 1.3.1 приведены результаты сравнения нормативного и фактического потребления теплоносителя источниками ПАО «ТГК-2» за 2023 г.

Диаграмма 1.3.1



В таблице 1.3.1 представлены объемы теплоносителя к окончанию планируемого периода, с учетом предлагаемых к реализации мероприятий по новому строительству, реконструкции трубопроводов и переводу ряда потребителей на теплоснабжение от ПАО «ТГК-2».

Таблица 1.3.1

Наименование источника теплоснабжения	покупка теплоносителя, т/год	собственные нужды, т/год	нормативные утечки в т.с., т/год	сверхнормативные утечки в т.с., т/год	реализация, т/год	хоз. нужды, т/год
Котельная пос. Новый, 15	2 296,0	724,0	1 572,0	0,0	0,0	0,0
Котельная ул.Партизанская,37 стр.1	27,0	16,0	11,0	0,0	0,0	0,0
Котельная ул.Боровая,4	19 031,0	13 443,0	5 588,0	0,0	0,0	0,0
Котельная ул.Сплавщиков,4	865,0	666,0	199,0	0,0	0,0	0,0
Котельная ул.Просвещения,22 стр.1	1 295,0	597,0	698,0	0,0	0,0	0,0
Котельная м/р-н Черноречье,20а	7 858,0	3 071,0	4 787,0	0,0	0,0	0,0
Котельная ул.Шагова,205, стр. 1	2 867,0	466,0	2 401,0	0,0	0,0	0,0
Котельная ул.Вокзальная,1	293,1	225,0	68,1	0,0	0,0	0,0
Котельная ул.Машиностроителей,5 стр.1	2 357,0	198,0	2 159,0	0,0	0,0	0,0
Котельная ул. Костромская, 48а	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
Котельная пос. Волжский	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
Котельная Военный городок-1, 10	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
Котельная ул. Московская, 105	н/д	н/д	13 383,8	н/д	н/д	н/д
Костромская ТЭЦ-1	-	-	208 891,0	-	-	-
Костромская ТЭЦ-2	-	-	608 937,5	-	-	-

Наименование источника теплоснабжения	покупка теплоносителя, т/год	собственные нужды, т/год	нормативные утечки в т.с., т/год	сверхнормативные утечки в т.с., т/год	реализация, т/год	хоз. нужды, т/год
Котельная РК-2	-	-	78 787,2	-	-	-
Котельная ул.Лесная,27 стр.1	3 481,0	2 906,0	575,0	0,0	0,0	0,0
Котельная ул.Солоница,5	724,0	536,0	188,0	0,0	0,0	0,0
Котельная ул.Водяная,95а	543,0	309,0	234,0	0,0	0,0	0,0
Котельная ш. Кинешемское,86	137,0	52,0	85,0	0,0	0,0	0,0
Котельная ул. Загородная 2-я,40а	540,0	157,0	383,0	0,0	0,0	0,0
Котельная пос. Учхоза «Костромской»	851,0	151,0	700,0	0,0	0,0	0,0
Котельная ул. Костромская, 99	18 913,8	501,6	403,6	0,0	18 008,5	0,0
Котельная ул. Ленина, в районе д.154	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д