



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

Кострома,  
2024 г.

## Оглавление

1. Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах .....	3
1.1. Расчетная величина нормативных потерь теплоносителя в тепловых сетях в зонах действия источников тепловой энергии .....	3
1.2. 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 .....	5
1.3. Сведения о наличии баков-аккумуляторов .....	5
1.4. Нормативный и фактический (для эксплуатационного и аварийного режимов) часовой расход подпиточной воды в зоне действия источников тепловой энергии .....	14
1.5. Существующий и перспективный баланс производительности водоподготовительных установок и потерь теплоносителя с учетом развития системы теплоснабжения .....	17
1.6. 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 схемы теплоснабжения.	20
1.7. Сравнительный анализ расчетных и фактических потерь теплоносителя для всех зон действия источников тепловой энергии за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения .....	21

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

## 1.1. Расчетная величина нормативных потерь теплоносителя в тепловых сетях в зонах действия источников тепловой энергии

Нормативы технологических потерь при передаче теплоносителя по тепловым сетям, включаемых в расчет отпущенного теплоносителя, в зонах действия источников тепловой энергии:

1. ПАО «ТГК-2» расчетные величины составляют:

Наименование источника теплоснабжения	Норматив потерь и затраты теплоносителя, (т, м3)
Котельная ул. Беленогова, 18/1	189,08
Котельная ул. Береговая, 45	3438,14
Котельная ул. Боровая, 4	1679,11
Котельная ул. Водяная, 95а	235,28
Котельная городок Военный 1-й, 10	172,38
Котельная пос. Волжский	1547,71
Котельная ул. Голубкова, 9а	818,54
Котельная ул. 2-я Загородная, 40а	318,06
Котельная Кинешемское шоссе, 72	103,1
Котельная Кинешемское шоссе, 86	63,23
Котел наружного размещения ул. Костромская, 48а	2,38
Котельная ул. Машиностроителей, 5 стр.1	639,87
Котельная ул. Машиностроителей, 6	169,03
Котельная п. Новый, 15	2206,37
Котельная ул. Партизанская, 37 стр.1	10,46
Котельная ул. Пастуховская, 37	3812,54
Котельная ул. Почтовая, 9	730,8
Котельная ул. Просвещения, 22 стр.1	331,12
Котельная пр-д Речной, 7	43,95
Котельная ул. Советская, 22а	830,68
Котельная ул. Солоница, 5	115,2
Котельная ул. Сплавщиков, 4	30,58
Котельная ул. Сутырина, 8	1168,93
Котельная п. Учхоза	392,89
Котельная ул. Шагова, 205 стр.1	756,64
Котельная ул. Московская, 105	24369,01
Котельная ул. Советская, 122а	476,33
Котельная п. Санаторий Костромской	596,32
Котельная ул. Вокзальная, 56	62,82
Блочно-модульная котельная БМК-0,35 МВт для ж.д.1,3	54,05
Блочно-модульная котельная БМК-0,25 МВт для ж.д.7,8,8а,8б	32,55
Котельная ул. Лесная, 27 стр.1	712,55
Котельная ул. Никитская, 47б	2851,57
Котельная ул. Костромская, 99	2294,8
Блочно-модульная котельная м/р-н Черноречье, 20а	1289,07

2. Филиал ООО «Газпром теплоэнерго Иваново» «Костромской» расчетные величины составляют:

Показатель	Норматив потерь и затраты теплоносителя, (т, м <sup>3</sup> )
Теплоноситель – вода	1398,97

3. ООО «Современные Технологии Теплоснабжения» расчетные величины составляют:

Показатель	Норматив потерь и затраты теплоносителя, (т, м <sup>3</sup> )
Теплоноситель – вода	9,3

4. ИП Румянцева С.В. расчетные величины составляют:

Показатель	Норматив потерь и затраты теплоносителя, (т, м <sup>3</sup> )
Теплоноситель – вода	920,3

## 1.2. 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

В г. Костроме предполагается перевод потребителей от открытого водоразбора на закрытый:

- от котельной МУП г. Костромы «Городские сети» (ул. Сутырина, 8), путем установки у 28 потребителей элеваторных узлов и подогревателей ГВС;
- от котельной МУП г. Костромы «Городские сети» (ул. Никитская, 47в), путем установки у 39 потребителей подогревателей ГВС.

Расход сетевой воды на нужды ГВС из системы теплоснабжения с открытым водоразбором от котельной ул. Сутырина, 8 по периодам составляет:

- минимальный: отопительный период 11,6 м<sup>3</sup>/ч (01-09.01.19);  
межотопительный период 8,7 м<sup>3</sup>/ч (04-08.07.18)
- максимальный: отопительный период 35,0 м<sup>3</sup>/ч (01-09.01.19);  
межотопительный период 24,3 м<sup>3</sup>/ч (04-08.07.18);
- средний: отопительный период 21,3 м<sup>3</sup>/ч (01-09.01.19);  
межотопительный период 16,1 м<sup>3</sup>/ч (04-08.07.18).

В таблице 1.2.1 приведены расходы сетевой воды на горячее водоснабжение потребителей с использованием открытой системы теплоснабжения и при переводе на закрытую систему горячего водоснабжения в зоне действия источников тепловой энергии.

Таблица 1.2.1

Адрес котельной	Открытая система		Закрытая (2-ступ. Смешанная схема подключенная)	
	Нагрузка, Гкал/час	Расход, т/ч	Нагрузка, Гкал/час	Расход, т/ч
ул. Сутырина, 8	1,1873	21,6	5,588	101,6
ул. Никитская, 47б	3,96	72,1	13,63	247,8

## 1.3. Сведения о наличии баков-аккумуляторов

### 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 м<sup>3</sup>/ч, максимальная – 160 м<sup>3</sup>/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 м<sup>3</sup>/ч, максимальная – 220 м<sup>3</sup>/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 сильноокислотная 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 в 2018 году 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 в 2018 году 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 накипобразования, 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 ( $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ), 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 ( $\text{NH}_4\text{OH}$ ).

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 ( $\text{NaOH}$ ).

Ввиду отсутствия предочистки на линии подготовки воды для теплосети, при высоком содержании железа в исходной воде наблюдается увеличение содержания железа в подпиточной воде теплосети выше 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 pNa 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/м<sup>2</sup>, а для котлоагрегатов ст. № 5-6, сжигающих газ и мазут, так же составляют 800 г/м<sup>2</sup>;

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 1.3.1

ТЭЦ	Производительность м3/ч	Год ввода	Срок службы		Собственные нужды, м3/мес.	Бак- аккумулятор		Ср. подпитка т/с за 2018г, м3/ч
			норма т.	факти ч.		количество, шт.	ёмкость, м3	
Костромская ТЭЦ-1	170	1966/1986	25	46/26	12-14%	нет	-	121.6

#### **Выводы по результатам анализа технического состояния оборудования химцеха:**

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

Действующая в 2023 году 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.

В 2023 году 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 ниже по течению от г.Костромы.

Техническая вода частично передается абоненту ГУСХП «Высоковский».

Исходная вода, предварительно подогретая в двух подогревателях сырой воды до  $30^{\circ}\text{C}$ , подается на два осветлителя типа ВТИ-400И производительностью  $400\text{ м}^3/\text{ч}$  каждый и два осветлителя типа ЦНИИ-3 производительностью  $230\text{ м}^3/\text{ч}$  каждый, где проходит коагуляцию сернокислым алюминием  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  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. В 2023 году 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  $20^{\circ}$ , 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 м<sup>3</sup>/ч, фактическая нагрузка составляет 40 м<sup>3</sup>/ч.

Обессоливание осуществляется в две ступени на блочной установке типа «цепочка». Обессоливающая установка состоит из 4 цепочек (1 – в работе; 1 – в резерве; 1 – ремонт; 1 – на регенерации). Производительность каждой цепочки 40 – 110 м<sup>3</sup>/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<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), на втором – 2,0-2,5%, на третьем – 3,5-4,5% раствором серной кислоты (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>).

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 м<sup>3</sup>/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;
- 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 маслосмазочные ливневые, талые и поливомоечные стоки с территории промплощадки ТЭЦ и стоки с прямых 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 гидразингидрата ( $N_2H_4$ ).

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

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 Н<sub>1</sub>, А<sub>1</sub>, Н<sub>ш</sub> и А<sub>ш</sub> для контроля отмывки;
- на «цепочке» кондуктометр и pH-метр на выходе обессоленной воды;
- на «цепочке» концентратометры – для определения концентрации кислоты и щелочи во время регенерации;
- кондуктометры и pH-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;
- pH-метры на котловой воде соленого отсека слева и справа котлоагрегата ст. № 4;
- кислородометры и кондуктометры на конденсате турбоагрегатов ст. № 1 и 2;
- кондуктометры на ПСГ-1 и ПСГ-2 и на конденсате бойлерной установки;
- кислородометры – 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 1.3.2

ТЭЦ	Производительность м <sup>3</sup> /ч	Год ввода	Срок службы		Собственные нужды, м <sup>3</sup> /мес.	Бак-аккумулятор		Подпитка т/с, м <sup>3</sup> /ч
			норма т.	фактич .		количество, шт.	ёмкость, м <sup>3</sup>	
Костромская ТЭЦ-2	300	1974	-	38	-	нет	-	126

#### **Выводы по результатам анализа технического состояния оборудования химцеха:**

Проектная производительность установки по подготовке добавочной воды для тепловой схемы энергетических котлов составляет 220 м<sup>3</sup>/ч, фактическая нагрузка составляет 40 м<sup>3</sup>/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.

#### **Оборудования химводоподготовки на котельных находящихся в МУП г. Костромы «Городские сети».**

Производительность и срок службы оборудования химводоподготовки:

- Котельная пос. Новый, 15 — 5 м<sup>3</sup>/ч, срок службы составляет 23 года.
- Котельная Сутырина, 8 — 2 м<sup>3</sup>/ч, срок службы составляет 46 лет.
- Котельная Пастуховская, 37а — 2 м<sup>3</sup>/ч, срок службы составляет 48 лет.
- Котельная пос. Учхоз «Костромской» — 2 м<sup>3</sup>/ч, срок службы составляет 36 лет.
- Котельная Боровая, 4 - 4 м<sup>3</sup>/ч, срок службы составляет 36 лет.
- Котельная Загородная 2-я, 40а — 5 м<sup>3</sup>/ч, срок службы составляет 37 лет.
- Котельная Водяная, 95а — 5 м<sup>3</sup>/ч, срок службы составляет 38 лет.
- Котельная Шагова, 205, стр. 1 — 0,75 м<sup>3</sup>/ч, срок службы составляет 28 лет.
- Котельная ш. Кинешемское, 86 — 5 м<sup>3</sup>/ч, срок службы составляет 44 года.
- Котельная Беленогова Юрия, 18 — 2 м<sup>3</sup>/ч, срок службы составляет 57 лет.
- Котельная Машиностроителей, 5 стр. 1 — 5 м<sup>3</sup>/ч, срок службы составляет 1 год.
- Котельная Машиностроителей, 6 — 10 м<sup>3</sup>/ч, срок службы составляет 48 лет.

#### **Оборудования химводоподготовки на котельных находящихся в Филиала ООО «Газпром теплоэнерго Иваново» «Костромской».**

Котельная м/р-н Черноречье, 20а — 2,15 м<sup>3</sup>/ч, срок службы составляет 11 лет. Количество баков аккумуляторов 1 шт., вместимостью 3 м<sup>3</sup>.

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°C и затем вновь подается в теплосеть. Конденсат после подогревателей сетевой воды поступает в конденсатный бак емкостью 25м<sup>3</sup>, откуда конденсатными насосами подается на подпитку теплосети и в деаэратор. Расход воды на нужды котельной за 2023 год - 19315м<sup>3</sup>.

#### **Оборудования химводоподготовки ул. Московская, 105**

Котельная имеет станцию химводоочистки, общей производительностью 80 м<sup>3</sup> 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 хим.очищенной воды соответствуют ПБ 10-574-03.

#### **Оборудования химводоподготовки ул. Никитская, 47в**

Фильтры сетевые – 3 шт, тип - фильтры натрий-катионитовые с фильтрующим материалом КУ – 2-8, ФИ-2,6 зав. № 04101,04034,4128, 1969/1966г. 80т/час. Деаэраторы ДСА – 100, сетевой – 1 шт. Объем подпитки - 80 м<sup>3</sup>/час, две аккумулирующие емкости - объем по 400 м<sup>3</sup>, 2006/2005г., вертикально-цилиндрические. Общая производительность- 364 м<sup>3</sup>/ч. Водопотребление в год- 358512 м<sup>3</sup>, собственные нужды- 2500 м<sup>3</sup>.

#### **Оборудования химводоподготовки ул. Ленина, 154 (ООО «Современные Технологии Теплоснабжения»)**

ВПУ котельной состоит из бака для воды емкостью 500 л с поплавком ATV-500 и установка дозирования реагентов FP100 Medomat Classic 8,8.

Информация, необходимая для анализа оборудования химводоподготовки ООО «Современные Технологии Теплоснабжения» не представлена.

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

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

## Фактическое потребление теплоносителя.

Наименование показателя	2019	2020	2021	2022	2023
Костромская ТЭЦ-1					
Всего подпитка тепловой сети, в том числе:	1798,939	2113,511	1874,902	1481,052	1750,844
нормативные утечки теплоносителя в сетях	781,813	768,337	766,83	767,891	765,646
сверхнормативный расход воды	1017,126	1345,174	1108,072	713,161	985,198
Расход воды на ГВС	-	-	-	-	-
Костромская ТЭЦ-2					
Всего подпитка тепловой сети, в том числе:	1483,3663	1988,766	1459,367	1642,109	1992,554
нормативные утечки теплоносителя в сетях	919,2081	815,77	816,587	795,536	785,821
сверхнормативный расход воды	564,1582	1172,996	642,78	846,573	1206,733
Расход воды на ГВС	-	-	-	-	-
Районная котельная КТЭЦ-2					
Всего подпитка тепловой сети, в том числе:	134,318	133,8983	66,391	40,375	90,344
нормативные утечки теплоносителя в сетях	56,5094	51,302	52,415	53,704	53,043
сверхнормативный расход воды	77,8086	82,5963	13,976	-13,329	37,301
Расход воды на ГВС	-	-	-	-	-

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 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	-	-	-	-	-	-
Котельная л.Партизанская, 37 стр.1	27,0	16,0	11,0	0,0	0,0	0,0
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

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 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. Учхоз «Костромской»	851,0	151,0	700,0	0,0	0,0	0,0
Котельная ул. Голубкова, 9а	-	-	-	-	-	-
Котельная ул. Почтовая, 9	-	-	-	-	-	-
Котельная ул. Береговая, 45а	-	-	-	-	-	-
Котельная ул. Костромская, 48а	-	-	-	-	-	-
Котельная пос. Волжский	-	-	-	-	-	-
Котельная Военный городок- 1, 10	-	-	-	-	-	-
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	-	-	10350	-	-	-
Котельная ул. Никитская, 47в	-	-	7923,519	-	-	-
ул. Вокзальная, 56	-	-	-	-	-	-
Строительный проезд, 6	-	-	-	-	-	-
Ул. Красная Байдарка 1-3, БМК-1	-	-	-	-	-	-
Ул. Красная Байдарка 7-8, БМК-2	-	-	-	-	-	-



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

В таблице 1.5.1 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»

Наименование показателя	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026-2035
<b>Костромская ТЭЦ-1</b>							
Всего подпитка тепловой сети, в том числе:	1798,939	2113,511	1874,902	1481,052	1607,288	1769,411	1767,147
нормативные утечки теплоносителя в сетях	781,813	768,337	766,83	767,891	782,516	784,213	781,949
сверхнормативный расход воды	1017,126	1345,174	1108,072	713,161	824,772	985,198	985,198
Расход воды на ГВС	-	-	-	-	-	-	-
<b>Костромская ТЭЦ-2</b>							
Всего подпитка тепловой сети, в том числе:	1483,3663	1988,766	1459,367	1642,109	1394,611	1992,554	2003,894
нормативные утечки теплоносителя в сетях	919,2081	815,77	816,587	795,536	803,116	785,821	797,161
сверхнормативный расход воды	564,1582	1172,996	642,78	846,573	591,495	1206,733	1206,733
Расход воды на ГВС	-	-	-	-	-	-	-
<b>Районная котельная КТЭЦ-2</b>							
Всего подпитка тепловой сети, в том числе:	134,318	133,8983	66,391	40,375	54,215	54,215	54,215
нормативные утечки теплоносителя в сетях	56,5094	51,302	52,415	53,704	54,215	54,215	54,215
сверхнормативный расход воды	77,8086	82,5963	13,976	-13,329	0	0	0
Расход воды на ГВС	-	-	-	-	-	-	-

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	2296,0	724,0	1572,0	0	0	0
Котельная ул. Партизанская, 37, стр. 1	27,0	16,0	11,0	0	0	0
Котельная ул. Боровая, 4	19031,0	13443,0	5588,0	0	0	0
Котельная ул. Советская, 122а	-	-	480,66	-	-	-
Котельная ул. Советская, 22а	-	-	-	-	-	-
Котельная ул. Пастуховская, 37а	-	-	3788,59	-	-	-
Котельная ул. Сплавщиков, 4 стр. 1	865,0	666,0	199,0	0	0	0

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 пр-д Речной, 7	-	-	44,20	-	-	-
Котельная ул. Просвещения, 22, стр. 1	1295,0	597,0	698,0	0	0	0
Котельная ул. Сутырина, 8	-	-	1159,05	-	-	-
Котельная ул. Смирнова Юрия, 41а	-	-	360,67	-	-	-
Котельная м/р-н Черноречье, 20а	7858,0	3071,0	4787,0	0	0	0
Котельная ул. Шагова, 205, стр. 1	2867,0	466,0	2401,0	0	0	0
Котельная ул. Беленогова Юрия, 18	-	-	190,44	-	-	-
Котельная ул. Машиностроителей, 6	-	-	168,80	-	-	-
Котельная ул. Вокзальная, 1, стр. 1	293,09	225,0	68,09	0	0	0
Котельная ул. Машиностроителей, 5, стр. 1	2357,0	198,0	2159,0	0	0	0
Котельная ул. Голубкова, 9а	-	-	824,14	-	-	-
Котельная ул. Почтовая, 9	-	-	730,80	-	-	-
Котельная ул. Береговая, 45а	-	-	3429,10	-	-	-
Котельная ул. Костромская, 48а	-	-	2,32	-	-	-
Котельная пос. Волжский	-	-	1530,21	-	-	-
Котельная Военный городок-1, 10	-	-	173,95	-	-	-
Котельная ул. Московская, 105	-	-	66994,56	-	-	-
Котельная ул. Вокзальная, 56	-	-	63,28	-	-	-
Котельная пр-д Строительный, 6	-	-	0,0	-	-	-
БМК-0,35 Мвт, ул. Красная Байдарка, 1, 3	-	-	54,06	-	-	-
БМК-0,25 Мвт, ул. Красная Байдарка, 7-8	-	-	31,37	-	-	-
Котельная ул. Никитская, 47б	-	-	3834,88	-	-	-
Костромская ТЭЦ-1	-	-	143553,6	-	-	-
Костромская ТЭЦ-2	-	-	418472,4	-	-	-
Котельная РК-2	-	-	54144,0	-	-	-
Котельная ул. Лесная, 27 стр.1	3481	2906	714,62	0	0	0
Котельная ул. Солоница,5	724	536	116,25	0	0	0
Котельная ул. Водяная,95а	543	309	237,42	0	0	0
Котельная ш. Кинешемское, 72	-	-	104,57	-	-	-
Котельная ш. Кинешемское, 86	137	52	63,64	0	0	0
Котельная ул. Загородная 2-я, 40а	540	157	320,95	0	0	0
Котельная пос. Учхоза Костромской	851	151	396,13	0	0	0
Котельная ул. Костромская, 99	18913,8	501,6	2702,63	0	18008,5	0
Котельная ул. Ленина, 154	-	-	-	-	-	-
Котельная пр-д Апраксинский, 45	-	-	1530,21	-	-	-

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

Наименование источника теплоснабжения	Производительность водоподготовительных установок в аварийных режимах работы, т/ч									
	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029 - 2035
Костромская ТЭЦ-1*	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.

### **1.6. 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 схемы теплоснабжения**

В соответствии с перспективным планом строительства, согласно Генеральному плану города Костромы, изменение перспективного баланса теплоносителя произойдет по следующим источникам тепловой энергии:

№ п/п	Источник теплоснабжения	Период изменений
1	Костромская ТЭЦ-2 ПАО «ТГК-2»	с 2025 г по 2028 год
2	Костромская ТЭЦ-1 ПАО «ТГК-2»	с 2025 г по 2032 год
3	Котельная улица Московская, 105 МУП города Костромы «Городские сети»	с 2025 г по 2028 год

Существующий баланс теплоносителя не изменится по следующим источникам тепловой энергии:

- Котельная улица Пастуховская, 37
- Котельная поселок Новый, 15
- Котельная улица Лесная, 27, стр. 1
- Котельная улица Советская, 122а
- Котельная улица Советская, 22а
- Котельная улица Партизанская, 37, стр. 1
- Котельная улица Боровая, 4
- Котельная улица Солоница, 5
- Котельная улица Сплавщиков, 4, стр. 1
- Котельная улица Просвещения, 22, стр. 1
- Котельная улица Сутырина, 8
- Котельная улица Смирнова Юрия, 41а
- Котельная шоссе Кинешемское, 72
- Котельная шоссе Кинешемское, 86
- Котельная улица Шагова, 205, стр. 1
- Котельная улица Беленогова Юрия, 18
- Котельная улица Машиностроителей, 6
- Котельная улица Вокзальная, 1, стр. 1
- Котельная улица Машиностроителей, 5 стр. 1
- Котельная улица Загородная 2-я, 40а
- Котельная поселок Учхоза Костромской
- Котельная улица Голубкова, 9а

- Котельная улица Почтовая, 9
- Котельная улица Береговая, 45
- Котельная улица Костромская, 48а
- Котельная Военный городок-1, 10
- Котельная улица Вокзальная, 56
- БМК-0,35 Мвт улица Красная Байдарка, 1, 3
- БМК-0,25 Мвт улица Красная Байдарка, 7-8
- Котельная улица Никитская, 47б
- Котельная микрорайон Черноречье, 20а
- Котельная санаторий «Костромской»
- Котельная улица Ленина, 154
- Котельная улица Костромская, 99
- Котельная поселок Волжский
- Котельная проезд Апраксинский, 45

Также существующий баланс теплоносителя изменился по Костромской ТЭЦ-2 в связи с переключением потребителей от котельных выведенных из эксплуатации по следующим адресам: улица Войкова, 44; улица Смоленская, 23а; улица Свердлова, 51а; Комбикормовый заводом

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

### **1.7. Сравнительный анализ расчетных и фактических потерь теплоносителя для всех зон действия источников тепловой энергии за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения**

Анализ расчетных и фактических потерь теплоносителя в зоне действия источников тепловой энергии за период предшествующий актуализации схемы теплоснабжения представлен в таблице 1.7.1

Таблица 1.7.1

Наименование источника теплоснабжения	Расчетные потери теплоносителя, т/год	Фактические потери, т/год	Отклонение (+/-), т/год
ул. Пастуховская, 37а	3739,2	-	-
пос. Новый, 15	-	-	-
ул. Лесная, 27 стр.1	686,9	-	-
ул. Советская, 122а	550,6	-	-
ул. Советская, 22а	535,0	-	-
ул. Партизанская, 37 стр.1	11,7	-	-
ул. Боровая, 4	2236,7	-	-
ул. Солоница, 5	155,2	-	-
ул. Сплавщиков, 4	36,7	-	-

Наименование источника теплоснабжения	Расчетные потери теплоносителя, т/год	Фактические потери, т/год	Отклонение (+/-), т/год
ул.Водяная,95а	250,9	-	-
Пр-д Речной, 7	56,3	-	-
ул.Просвещения, 22 стр.1	378,9	-	-
ул.Сутырина,8	1429,8	-	-
ул.Смирнова Юрия,41а	298,1	-	-
Ш. Кинешемское,72	106,8	-	-
Ш. Кинешемское,86	61,2	-	-
ул.Шагова,205, стр. 1	570,4	-	-
ул. Беленогова Юрия, 18	151,6	-	-
ул.Машиностроителей,6	204,8	-	-
ул. Вокзальная, 1	57,0	-	-
ул.Машиностроителей,5 стр.1	406,6	-	-
ул.Загородная 2-я,40а	326,2	-	-
пос.Учхоз «Костромской»	375,2	-	-
ул. Голубкова, 9а	729,0	-	-
ул. Почтовая,9	935,4	-	-
ул. Береговая, 45а	4341,4	-	-
ул. Костромская, 48а	13,8	-	-
Военный городок-1, 10	197,9	-	-
ул. Московская, 105	82881,4	-	-
ул. Вокзальная, 56	63,0	-	-
Строительный проезд, 6	-	-	-
Ул. Красная Байдарка 1-3, БМК-1	68,5	-	-
Ул. Красная Байдарка 7-8, БМК-2	37,8	-	-
ИТОГО:	102 125,8	398 859,49	+ 296 733,69
ул. Никитская, 47б	2221,0	-	-
Костромская ТЭЦ-1	169582,3	-	-
Костромская ТЭЦ-2	571717,8	-	-
Котельная РК-2	34997,9	-	-
ИТОГО:	776297,9	615662,1	-160635,8
м/р-н Черноречье,20а	1620,9	-	-
Ул. Санаторий Костромской	389,5	-	-
ул. Ленина, д. 154	133,9	597	+ 463,1
ул. Костромская, 99	2798,9	-	-
пос. Первый, Апраксинский проезд, 45	926,9	1048	+ 121,1

Как видно из таблицы фактические значения потерь теплоносителя в зоне действия источников тепловой энергии:

- 1) МУП г. Костромы «Городские сети» превышают расчетные потери теплоносителя;
- 2) ПАО «ТГК-2» ниже расчетных значений теплоносителя;

- 3) Филиал ООО «Газпром теплоэнерго Иваново» «Костромской» отсутствуют данные;
- 4) ООО «Современные Технологии Теплоснабжения» превышают расчетные потери теплоносителя;
- 5) ООО «КостромаТеплоРемонт» отсутствуют данные;
- 6) ООО «Орион» отсутствуют данные.