

## **Обосновывающие материалы**

**Актуализированная на 2025 год Схема теплоснабжения  
городского округа город Череповец Вологодской области  
на 2022-2040 гг.**

### **Книга 6**

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

## Содержание

1	Расчетная величина нормативных потерь теплоносителя в тепловых сетях в зонах действия источников тепловой энергии. ....	3
2	Перспективный расход воды на компенсацию потерь и затрат теплоносителя при передаче тепловой энергии в зоне действия котельных №1, 2, 3, Северная. ....	5
3	Перспективный расход воды на компенсацию потерь и затрат теплоносителя при передаче тепловой энергии в зоне котельной Южная. ....	6
4	Перспективный расход воды на компенсацию потерь и затрат теплоносителя при передаче тепловой энергии в зоне котельной Тепличная, м <sup>3</sup> /ч. ....	7
5	Перспективный расход воды на компенсацию потерь и затрат теплоносителя при передаче тепловой энергии в зоне источников тепловой энергии ПАО «Северсталь», м <sup>3</sup> /ч. ....	9
6	Перспективные балансы производительности ВПУ и подпитки тепловой сети в зоне действия котельных №1, 2, 3, Северная*. ....	10
7	Перспективные балансы производительности ВПУ и подпитки тепловой сети в зоне действия котельной Южная. ....	11
8	Перспективные балансы производительности ВПУ и подпитки тепловой сети в зоне действия котельной Тепличная. ....	12
9	Перспективные балансы производительности ВПУ и подпитки тепловой сети в зоне действия ПАО «Северсталь». ....	14
10	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. ....	15
11	Сравнительный анализ расчетных и фактических потерь теплоносителя для всех зон действия источников тепловой энергии за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения. ....	15

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

Согласно п.103 Методических указаний по разработке схем теплоснабжения расчет технически обоснованных нормативов потерь теплоносителя в тепловых сетях во всех зонах действия источников тепловой энергии (системах теплоснабжения) должен выполняться в соответствии с приказом N 325.

Расчет нормируемых потерь сетевой воды в системах теплоснабжения производится в соответствии с требованиями Приказа Министерства энергетики РФ от 30 декабря 2008 г. N 325 «Об организации в Министерстве энергетики Российской Федерации работы по утверждению нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии" и СП 124.13330.2012 «Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003».

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

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

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

Среднегодовая утечка теплоносителя (м<sup>3</sup>/ч) из водяных тепловых сетей должна быть не более 0,25% среднегодового объема воды в тепловой сети и присоединенных системах теплоснабжения независимо от схемы присоединения (за исключением систем горячего водоснабжения, присоединенных через водоподогреватели). Сезонная норма утечки теплоносителя устанавливается в пределах среднегодового значения.

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

Для компенсации этих расчетных технологических потерь (затрат) сетевой воды, необходима дополнительная производительность водоподготовительной установки и соответствующего оборудования (свыше 0,25% объема теплосети), которая зависит от интенсивности заполнения трубопроводов.

В результате для закрытых систем теплоснабжения максимальный часовой расход подпиточной воды ( $G_3$ , м<sup>3</sup>/ч) составляет:

$$G_3 = 0,0025V_{ТС} + G_M,$$

- где  $G_M$  - расход воды на заполнение наибольшего по диаметру секционированного участка тепловой сети;

$V_{ТС}$  - объем воды в системах теплоснабжения, м<sup>3</sup>.

При расположении всех баков-аккумуляторов на источнике теплоты максимальный часовой расход подпиточной воды ( $G_{OM}$ , м<sup>3</sup>/ч), подаваемой с источника, для открытых систем теплоснабжения составляет

$$G_{OM} = 0,0025V_{TC} + G_{ГВМ},$$

где  $G_{ГВМ}$ - максимальный расход воды на горячее водоснабжение, м<sup>3</sup>/ч.

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

№ п/п	Наименование источника тепловой энергии.	Расчетные (нормируемые) потери сетевой воды, м <sup>3</sup> /ч			Фактические среднегодовые потери сетевой воды за 2023 год, м <sup>3</sup> /ч
		расчетные технологические потери (затраты) сетевой воды.	потери сетевой воды с нормативной утечкой из тепловой сети и систем теплопотребления.	расчетный часовой расход для подпитки системы теплоснабжения	
1	Котельная №2, Северная.	150	55,4	205,4	215
2	Котельная Южная	300	24,2	324,2	10
3	Котельная Тепличная	24,1	0,9	25	0,9
4	Источники тепловой энергии ПАО «Северсталь»	200	33	233	н.д.

## 2 Перспективный расход воды на компенсацию потерь и затрат теплоносителя при передаче тепловой энергии в зоне действия котельных №1, 2, 3, Северная.

Таблица 2.1.

Наименование показателя	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Всего подпитка тепловой сети, м <sup>3</sup> /ч, в т.ч.:	215	199,04	183,08	167,12	151,16	135,2	119,24	103,48	87,72	71,96	56,2	56,4	56,6	56,8	57	57,3	57,6	58
Всего подпитка тепловой сети, м <sup>3</sup> /год, в т.ч.:	1806000	1671936	1537872	1403808	1269744	1135680	1001616	869232	736848	604464	472080	473760	475440	477120	478800	481320	483840	487200
нормативные утечки теплоносителя, м <sup>3</sup> /ч	55,4	55,4	55,4	55,4	55,4	55,4	55,4	55,6	55,8	56	56,2	56,4	56,6	56,8	57	57,3	57,6	58
нормативные утечки теплоносителя, м <sup>3</sup> /год	465360	465360	465360	465360	465360	465360	465360	467040	468720	470400	472080	473760	475440	477120	478800	481320	483840	487200
сверхнормативные утечки теплоносителя, м <sup>3</sup> /ч	159,6	143,64	127,68	111,72	95,76	79,8	63,84	47,88	31,92	15,96	0	0	0	0	0	0	0	0
сверхнормативные утечки теплоносителя, м <sup>3</sup> /год	1340640	1206576	1072512	938448	804384	670320	536256	402192	268128	134064	0	0	0	0	0	0	0	0
отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели ГВС, м <sup>3</sup> /ч	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Наименование показателя	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели ГВС, м3/год	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

### 3 Перспективный расход воды на компенсацию потерь и затрат теплоносителя при передаче тепловой энергии в зоне котельной Южная.

Таблица 3.1.

Наименование показателя	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Всего подпитка тепловой сети, м3/ч, в т.ч.:	45,8	42,22	54,27	52,12	49,97	47,82	45,67	43,52	41,37	39,22	37,07	38,5	39,93	41,36	42,79	44,22	45,65	47,08
Всего подпитка тепловой сети, м3/год, в т.ч.:	384720	354648	455868	437808	419748	401688	383628	365568	347508	329448	311388	323400	335412	347424	359436	371448	383460	395472
нормативные утечки теплоносителя, м3/ч	24,2	24,2	25,63	27,06	28,49	29,92	31,35	32,78	34,21	35,64	37,07	38,5	39,93	41,36	42,79	44,22	45,65	47,08
нормативные утечки теплоносителя, м3/год	203280	203280	215292	227304	239316	251328	263340	275352	287364	299376	311388	323400	335412	347424	359436	371448	383460	395472
Фактическая утечка теплоносителя, м3/ч	10	10	25,63	27,06	28,49	29,92	31,35	32,78	34,21	35,64	37,07	38,5	39,93	41,36	42,79	44,22	45,65	47,08
Фактическая утечка теплоносителя, м3/год	84000	84000	215292	227304	239316	251328	263340	275352	287364	299376	311388	323400	335412	347424	359436	371448	383460	395472

Наименование показателя	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
сверхнормативные утечки теплоносителя, м <sup>3</sup> /ч	-14,2	-14,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
сверхнормативные утечки теплоносителя, м <sup>3</sup> /год	-119280	-119280	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели ГВС, м <sup>3</sup> /ч	35,8	32,22	28,64	25,06	21,48	17,9	14,32	10,74	7,16	3,58	0	0	0	0	0	0	0	0
отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели ГВС, м <sup>3</sup> /год	300720	270648	240576	210504	180432	150360	120288	90216	60144	30072	0	0	0	0	0	0	0	0

#### 4 Перспективный расход воды на компенсацию потерь и затрат теплоносителя при передаче тепловой энергии в зоне котельной Тепличная, м<sup>3</sup>/ч.

Таблица 4.1.

Наименование показателя	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Всего подпитка тепловой сети, м <sup>3</sup> /ч, в т.ч.:	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Всего подпитка тепловой сети, м <sup>3</sup> /год, в т.ч.:	7560	7560	7560	7560	7560	7560	7560	7560	7560	7560	7560	7560	7560	7560	7560	7560	7560	7560

Наименование показателя	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
нормативные утечки теплоносителя, м3/ч	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
нормативные утечки теплоносителя, м3/год	7560	7560	7560	7560	7560	7560	7560	7560	7560	7560	7560	7560	7560	7560	7560	7560	7560	7560
сверхнормативные утечки теплоносителя, м3/ч	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
сверхнормативные утечки теплоносителя, м3/год	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели ГВС, м3/ч	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели ГВС, м3/год	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## 5 Перспективный расход воды на компенсацию потерь и затрат теплоносителя при передаче тепловой энергии в зоне источников тепловой энергии ПАО «Северсталь», м<sup>3</sup>/ч.

Таблица 5.1.

Наименование показателя	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Всего подпитка тепловой сети, м <sup>3</sup> /ч, в т.ч.:	н.д.																	
Всего подпитка тепловой сети, м <sup>3</sup> /год, в т.ч.:	н.д.																	
нормативные утечки теплоносителя, м <sup>3</sup> /ч	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
нормативные утечки теплоносителя, м <sup>3</sup> /год	277200	277200	277200	277200	277200	277200	277200	277200	277200	277200	277200	277200	277200	277200	277200	277200	277200	277200
сверхнормативные утечки теплоносителя, м <sup>3</sup> /ч	н.д.																	
сверхнормативные утечки теплоносителя, м <sup>3</sup> /год	н.д.																	
отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели ГВС, м <sup>3</sup> /ч	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Наименование показателя	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели ГВС, м3/год	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## 6 Перспективные балансы производительности ВПУ и подпитки тепловой сети в зоне действия котельных №1, 2, 3, Северная\*.

Таблица 6.1

Параметр	Ед. изм.	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Производительность ВПУ, котельные №2/Северная	т/ч	200/50 250																	
Количество баков-аккумуляторов теплоносителя	ед.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Общая емкость баков-аккумуляторов	м³	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
Расчетный часовой расход для подпитки системы теплоснабжения	т/ч	205,4	205,4	205,4	205,4	205,4	205,4	205,4	205,4	205,4	205,4	205,8	206,2	206,6	207	207,3	207,6	208	208
Всего подпитка тепловой сети, в том числе:	т/ч	215	199,04	183,08	167,12	151,16	135,2	119,24	103,48	87,72	71,96	56,2	56,4	56,6	56,8	57	57,3	57,6	58
нормативные утечки теплоносителя	т/ч	55,4	55,4	55,4	55,4	55,4	55,4	55,4	55,6	55,8	56	56,2	56,4	56,6	56,8	57	57,3	57,6	58
сверхнормативные утечки теплоносителя	т/ч	159,6	143,64	127,68	111,72	95,76	79,8	63,84	47,88	31,92	15,96	0	0	0	0	0	0	0	0

Параметр	Ед. изм.	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели ГВС	т/ч	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Объем аварийной подпитки (химически не обработанной и не деаэрированной водой)	т/ч	445	445	445	445	445	445	445	445	445	445	446,5	447	448,5	450	451,5	453	454,5	456
Резерв (+)/дефицит (-) ВПУ	т/ч	44,6	44,6	44,6	44,6	44,6	44,6	44,6	44,6	44,6	44,6	44,2	43,8	43,4	43	42,7	42,4	42	42
Доля резерва	%	17,84	17,84	17,84	17,84	17,84	17,84	17,84	17,84	17,84	17,84	17,68	17,52	17,36	17,2	17,08	16,96	16,8	16,8

Примечание\*: подпитка ведется от котельных №2 и Северная.

## 7 Перспективные балансы производительности ВПУ и подпитки тепловой сети в зоне действия котельной Южная.

Таблица 7.1

Параметр	Ед. изм.	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Производительность ВПУ	т/ч	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900
Количество баков-аккумуляторов теплоносителя	ед.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Общая емкость баков-аккумуляторов	м³	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000
Расчетный часовой расход для подпитки системы теплоснабжения	т/ч	324,2	325,06	325,92	326,78	327,64	328,5	329,36	330,22	331,08	331,94	332,8	333,66	334,52	335,38	336,24	337,1	337,96	338

Параметр	Ед. изм.	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Всего подпитка тепловой сети, в том числе:	т/ч	45,8	43,08	54,56	51,84	49,12	46,4	43,68	40,96	38,24	35,52	32,8	33,66	34,52	35,38	36,24	37,1	37,96	38
нормативные утечки теплоносителя	т/ч	24,2	25,06	25,92	26,78	27,64	28,5	29,36	30,22	31,08	31,94	32,8	33,66	34,52	35,38	36,24	37,1	37,96	38
сверхнормативные утечки теплоносителя	т/ч	-14,2	-14,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели ГВС	т/ч	35,8	32,22	28,64	25,06	21,48	17,9	14,32	10,74	7,16	3,58	0	0	0	0	0	0	0	0
Объем аварийной подпитки (химически не обработанной и не деаэрированной водой)	т/ч	196,7	203,4	210,1	216,8	223,5	230,2	236,9	243,6	250,3	257	263,7	270,4	277,1	283,8	290,5	297,2	303,9	305
Резерв (+)/дефицит (-) ВПУ	т/ч	575,8	574,94	574,08	573,22	572,36	571,5	570,64	569,78	568,92	568,06	567,2	566,34	565,48	564,62	563,76	562,9	562,04	562
Доля резерва	%	64,0	63,9	63,8	63,7	63,6	63,5	63,4	63,3	63,2	63,1	63,0	62,9	62,8	62,7	62,6	62,5	62,4	62,4

## 8 Перспективные балансы производительности ВПУ и подпитки тепловой сети в зоне действия котельной Тепличная.

Таблица 8.1

Параметр	Ед. изм.	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Производительность ВПУ	т/ч	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Количество баков-аккумуляторов теплоносителя	ед.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Параметр	Ед. изм.	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Общая емкость баков-аккумуляторов	м³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Расчетный часовой расход для подпитки системы теплоснабжения	т/ч	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Всего подпитка тепловой сети, в том числе:	т/ч	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
нормативные утечки теплоносителя	т/ч	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
сверхнормативные утечки теплоносителя	т/ч	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели ГВС	т/ч	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Объем аварийной подпитки (химически не обработанной и не деаэрированной водой)	т/ч	6,55	6,55	6,55	6,55	6,55	6,55	6,55	6,55	6,55	6,55	6,55	6,55	6,55	6,55	6,55	6,55	6,55	6,55
Резерв (+)/дефицит (-) ВПУ	т/ч	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Доля резерва	%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## 9 Перспективные балансы производительности ВПУ и подпитки тепловой сети в зоне действия ПАО «Северсталь».

Таблица 9.1

Параметр	Ед. изм.	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Производительность ВПУ	т/ч	н.д.																	
Количество баков-аккумуляторов теплоносителя	ед.	н.д.																	
Общая емкость баков-аккумуляторов	м³	н.д.																	
Расчетный часовой расход для подпитки системы теплоснабжения	т/ч	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233
Всего подпитка тепловой сети, в том числе:	т/ч	н.д.																	
нормативные утечки теплоносителя	т/ч	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
сверхнормативные утечки теплоносителя	т/ч	н.д.																	
Отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели ГВС	т/ч	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Объем аварийной подпитки (химически не обработанной и не деаэрированной водой)	т/ч	272	272	272	272	272	272	272	272	272	272	272	272	272	272	272	272	272	272
Резерв (+)/дефицит (-) ВПУ	т/ч	н.д.																	
Доля резерва	%	н.д.																	

## **10 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.**

Анализ исходных данных показал, что за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения, изменений в производительности водоподготовительных установок не произошло.

Мероприятия по строительству, реконструкции ВПУ не планировались.

Изменения в балансах ВПУ для систем теплоснабжения вызваны уточнениями параметров тепловых сетей и значений подключенных тепловых нагрузок.

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

Сопоставление нормативных и фактических потерь теплоносителя за 2023 год показало, что в зонах действия котельных №№ 1, 2, 3, Северная выявлены сверхнормативные потери теплоносителя.

Это объясняется неудовлетворительным содержанием тепловых сетей.

Достаточно длительное время утечки не устраняются, что вызывает парение в камерах и каналах тепловых сетей. Это же в свою очередь вызывает усиление наружной коррозии трубопроводов и как результат – появление новых утечек.

Также сверхнормативные утечки вынуждают подпитывать тепловые сети необработанной, недеаэрированной водой, что вызывает усиление внутренней коррозии трубопроводов.