

Приложение 10  
к постановлению Администрации  
Шадринского муниципального округа  
Курганской области  
от 27.06.2024 г. № 461  
«Об утверждении актуализированной  
на 2025 год Схемы теплоснабжения  
Шадринского муниципального округа  
Курганской области на период  
до 2034 года»



**Шадринский муниципальный округ Курганской области**

**ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ  
Шадринского муниципального округа Курганской области  
на период до 2034 года**

**(СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ НА 2025 ГОД)**

**ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»**

## СОДЕРЖАНИЕ

Глава 11. «Оценка надежности теплоснабжения»:	3
1. Обоснование метода и результатов обработки данных по отказам участков тепловых сетей (аварийным ситуациям), средней частоты отказов участков тепловых сетей (аварийных ситуаций) в каждой системе теплоснабжения.	4
2. Обоснование метода и результатов обработки данных по восстановлению отказавших участков тепловых сетей (участков тепловых сетей, на которых произошли аварийные ситуации), среднего времени восстановления отказавших участков тепловых сетей в каждой системе теплоснабжения.	7
3. Обоснование результатов оценки вероятности отказа (аварийной ситуации) и безотказной (безаварийной) работы системы теплоснабжения по отношению к потребителям, присоединенным к магистральным и распределительным теплопроводам.	7
4. Обоснование результатов оценки коэффициентов готовности теплопроводов к несению тепловой нагрузки.	9
5. Обоснование результатов оценки недоотпуска тепловой энергии по причине отказов (аварийных ситуаций) и простоев тепловых сетей и источников тепловой энергии.	9
6. Предложения о применении на источниках тепловой энергии рациональных тепловых схем с дублированными связями и новых технологий, обеспечивающих нормативную готовность энергетического оборудования.	9
7. Предложения об установке резервного оборудования.	9
8. Предложения об организации совместной работы нескольких источников тепловой энергии на единую тепловую сеть.	9
9. Предложения о резервировании тепловых сетей смежных районов Шадринского муниципального округа Курганской области.	9
10. Предложения об устройстве резервных насосных станций.	9
11. Предложения об установке баков-аккумуляторов.	9
12. Описание изменений в показателях надежности теплоснабжения за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения, с учетом введенных в эксплуатацию новых и реконструированных тепловых сетей и сооружений на них.	10

## Глава 11. «Оценка надежности теплоснабжения»:

Оценка надежности теплоснабжения разрабатываются в соответствии с частью 9 и главой 11 Требований к схемам теплоснабжения. Нормативные требования к надёжности теплоснабжения установлены в СП 124.13330.2012 «Тепловые сети» в части раздела 6 «Схемы теплоснабжения и тепловых сетей».

В СП 124.13330.2012 надежность теплоснабжения определяется по способности проектируемых и действующих источников тепловой энергии, тепловых сетей и в целом систем централизованного теплоснабжения обеспечивать в течение заданного времени требуемые режимы, параметры и качество теплоснабжения (отопления, вентиляции, горячего водоснабжения, а также технологических потребностей предприятий в паре и горячей воде) обеспечивать нормативные показатели вероятности безотказной работы [Р], коэффициент готовности [Кг], живучести [Ж].

Расчет показателей системы с учетом надежности должен производиться для каждого потребителя. При этом минимально допустимые показатели вероятности безотказной работы следует принимать для:

- источника тепловой энергии  $R_{ит} = 0,97$ ;
- тепловых сетей  $R_{тс} = 0,9$ ;
- потребителя теплоты  $R_{пт} = 0,99$ ;
- СЦТ в целом  $R_{сцт} = 0,9 * 0,97 * 0,99 = 0,86$ .

Нормативные показатели безотказности тепловых сетей обеспечиваются следующими мероприятиями:

- установлением предельно допустимой длины нерезервированных участков теплопроводов (тупиковых, радиальных, транзитных) до каждого потребителя или теплового пункта;
- местом размещения резервных трубопроводных связей между радиальными теплопроводами;
- достаточностью диаметров выбираемых при проектировании новых или реконструируемых существующих теплопроводов для обеспечения резервной подачи теплоты потребителям при отказах;
- необходимость замены на конкретных участках конструкций тепловых сетей и теплопроводов на более надежные, а также обоснованность перехода на надземную или тоннельную прокладку;
- очередность ремонтов и замен теплопроводов, частично или полностью утративших свой ресурс.

Готовность системы теплоснабжения к исправной работе в течении отопительного периода определяется по числу часов ожидания готовности: источника тепловой энергии, тепловых сетей, потребителей теплоты, а также - числу часов нерасчетных температур наружного воздуха в данной местности.

Минимально допустимый показатель готовности СЦТ к исправной работе  $K_g$  принимается 0,97.

Нормативные показатели готовности систем теплоснабжения обеспечиваются следующими мероприятиями:

- готовностью СЦТ к отопительному сезону;
- достаточностью установленной (располагаемой) тепловой мощности источника тепловой энергии для обеспечения исправного функционирования СЦТ при нерасчетных похолоданиях;
- способностью тепловых сетей обеспечить исправное функционирование СЦТ при нерасчетных похолоданиях;

- организационными и техническими мерами, необходимые для обеспечения исправного функционирования СЦТ на уровне заданной готовности;
- максимально допустимым числом часов готовности для источника тепловой энергии.

Потребители теплоты по надежности теплоснабжения делятся на три категории:

Первая категория - потребители, не допускающие перерывов в подаче расчетного количества теплоты и снижения температуры воздуха в помещениях ниже предусмотренных ГОСТ 30494. Например, больницы, родильные дома, детские дошкольные учреждения с круглосуточным пребыванием детей, картинные галереи, химические и специальные производства, шахты и т.п.

Вторая категория - потребители, допускающие снижение температуры в отапливаемых помещениях на период ликвидации аварии, но не более 54 ч:

- жилых и общественных зданий до +12 °С;
- промышленных зданий до +8 °С.

Третья категория – остальные потребители.

### **1. Обоснование метода и результатов обработки данных по отказам участков тепловых сетей (аварийным ситуациям), средней частоты отказов участков тепловых сетей (аварийных ситуаций) в каждой системе теплоснабжения**

Оценка надежности теплоснабжения по существующему положению представлена в части 9 «Надежность теплоснабжения» Главы 1 «Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения».

Для оценки надежности теплоснабжения, с точки зрения численности отказов на участках тепловых сетей, применен количественный метод анализа. Данный метод направлен на выявление динамики изменения частоты отказов (аварий) на составных элементах тепловой сети (шт.).

В таблице 11.1. представлен поток отказов (частота отказов) на тепловых сетях, в разрезе источников централизованного теплоснабжения.

**Таблица 11.1. – Поток отказов (частота отказов) участков тепловых сетей**

№ п/п	Наименование источника	Общее число отказов, шт				Отказы в отопительный период, шт				Отказы в период испытаний, шт			
		2024	2025	2026	2027	2024	2025	2026	2027	2024	2025	2026	2027
<b>(ООО «ШТС») ПАО «КГК»</b>													
1	Котельная с.Ключи		-	-	-		-	-	-		-	-	-
2	Котельная с.Красная звезда		-	-	-		-	-	-		-	-	-
3	Котельная с.Красная звезда – 2		-	-	-		-	-	-		-	-	-
4	Котельная с.Красномыльское		-	-	-		-	-	-		-	-	-
5	Котельная с.Красная нива		-	-	-		-	-	-		-	-	-
6	Котельная с.Чистопрудное		-	-	-		-	-	-		-	-	-
7	Котельная с.Погорелка		-	-	-		-	-	-		-	-	-
<b>ОАО «КС»</b>													
8	Котельная с.Мыльниково		-	-	-		-	-	-		-	-	-
9	Котельная с.Понькино		-	-	-		-	-	-		-	-	-
10	Котельная с.Коврига		-	-	-		-	-	-		-	-	-
11	Котельная с.Коврига		-	-	-		-	-	-		-	-	-
12	Котельная с.Сухрино		-	-	-		-	-	-		-	-	-
13	Котельная с.Сухрино		-	-	-		-	-	-		-	-	-
14	Котельная с.Сухрино		-	-	-		-	-	-		-	-	-
15	Котельная с.Ольховка		-	-	-		-	-	-		-	-	-
16	Котельная с.Ольховка		-	-	-		-	-	-		-	-	-
17	Котельная с.Ичкино		-	-	-		-	-	-		-	-	-
18	Котельная с.Канаши		-	-	-		-	-	-		-	-	-
19	Котельная с.Канаши		-	-	-		-	-	-		-	-	-
20	Котельная с.Иванищево		-	-	-		-	-	-		-	-	-
21	Котельная с.Агапино		-	-	-		-	-	-		-	-	-
22	Котельная с.Погорелка		-	-	-		-	-	-		-	-	-
23	Котельная с.Масляное		-	-	-		-	-	-		-	-	-
24	Котельная с.Нижнеполевское		-	-	-		-	-	-		-	-	-
25	Котельная с.Юлдус		-	-	-		-	-	-		-	-	-
26	Котельная с.Батурино		-	-	-		-	-	-		-	-	-
27	Котельная с.Черемисское		-	-	-		-	-	-		-	-	-
28	Котельная с.Черемисское		-	-	-		-	-	-		-	-	-
29	Котельная с.Глубокое		-	-	-		-	-	-		-	-	-
30	Котельная с.Верхозино		-	-	-		-	-	-		-	-	-
31	Котельная с.Чистопрудное		-	-	-		-	-	-		-	-	-
32	Котельная с.Мыльниково		-	-	-		-	-	-		-	-	-
33	Котельная д.Соровское		-	-	-		-	-	-		-	-	-
<b>МКУ «ТО №1»</b>													
34	Котельная с.Демино		-	-	-		-	-	-		-	-	-
35	Котельная д.Просвет		-	-	-		-	-	-		-	-	-

**ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ШАДРИНСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО ОКРУГА КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД ДО 2034 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД). ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»**

36	Котел.с.Песчанотаволожанское (школа)		-	-	-		-	-	-		-	-	-
37	Котел.с.Песчанотаволожанское ДК		-	-	-		-	-	-		-	-	-
38	Котельная с.Понькино (админ.)		-	-	-		-	-	-		-	-	-
39	Котельная д.Фрунзе (ДК)		-	-	-		-	-	-		-	-	-
<b>МКУ «ТО №2»</b>													
40	Котельная с.Верхняя полевая (ДК)		-	-	-		-	-	-		-	-	-
<b>МКУ «ТО №4»</b>													
41	Котельная с.Канаши (школа)		-	-	-		-	-	-		-	-	-
<b>МКУ «ТО №6»</b>													
42	Котельная с.Сосновское		-	-	-		-	-	-		-	-	-
43	Котельная с.Ольховка (ДДЮ)		-	-	-		-	-	-		-	-	-
<b>МКУ «ТО №7»</b>													
44	Котельная с.Байрак		-	-	-		-	-	-		-	-	-
45	Котельная с.Борчаниново		-	-	-		-	-	-		-	-	-
46	Котельная с.Ичкино (админ)		-	-	-		-	-	-		-	-	-
<b>МКУ «ТО №9»</b>													
47	Котельная с.Чистопрудное (ДК)		-	-	-		-	-	-		-	-	-
<b>МКУ «ТО №10»</b>													
48	Котельная с.Батурино (админ)		-	-	-		-	-	-		-	-	-
49	Котельная с.Мингали (админ)		-	-	-		-	-	-		-	-	-

## **2. Обоснование метода и результатов обработки данных по восстановлению отказавших участков тепловых сетей (участков тепловых сетей, на которых произошли аварийные ситуации), среднего времени восстановления отказавших участков тепловых сетей в каждой системе теплоснабжения**

По категории отключений потребителей, инциденты на тепловых сетях классифицируются на:

- отказы (инциденты, которые не считаются авариями);
- аварии.

В соответствии с пунктом 2.10 Методических рекомендаций по техническому расследованию и учету технологических нарушений в системах коммунального энергоснабжения и работе энергетических организаций жилищно-коммунального комплекса МДК 4-01.2001: «Авариями в тепловых сетях считаются:

2.10.1. Разрушение (повреждение) зданий, сооружений, трубопроводов тепловой сети в период отопительного сезона при отрицательной среднесуточной температуре наружного воздуха, восстановление работоспособности, которых продолжается более 36 часов».

Согласно сведениям теплоснабжающих организаций аварийных ситуаций не возникало. Происходили только отказы.

Время, затраченное на восстановление теплоснабжения потребителей после аварийных отключений, в значительной степени зависит от следующих фактов: диаметр трубопровода, тип прокладки, объем дренирования и заполнения тепловой сети, а также времени, затраченного на согласование раскопок с собственниками смежных коммуникаций.

Среднее время, затраченное на восстановление теплоснабжения потребителей после аварийных отключений в отопительный период, зависит от характеристик трубопровода отключаемой теплосети. Нормативный перерыв теплоснабжения (с момента обнаружения, идентификации дефекта и подготовки рабочего места, включающего в себя установление точного места повреждения (со вскрытием канала) и начала операций по локализации поврежденного трубопровода) регламентирован п.6.10 СП 124.13330.2012 «Тепловые сети» и представлен в таблице 11.2.

**Таблица 11.2. – Среднее время, затраченное на восстановление теплоснабжения потребителей после аварийных отключений**

<b>Диаметр труб тепловых сетей, мм</b>	<b>Время восстановления теплоснабжения, ч</b>
До 300	15
400	18
500	22
600	26
700	29
800-1000	40
1200-1400	До 54

## **3. Обоснование результатов оценки вероятности отказа (аварийной ситуации) и безотказной (безаварийной) работы системы теплоснабжения по отношению к потребителям, присоединенным к магистральным и распределительным теплопроводам**

Значения вероятности безотказной работы (далее – ВБР) для нерезервируемых участков тепловой сети в модели рассчитываются относительно тепловых камер (узлов) наиболее удаленных от источников потребителей тепловой энергии.

Чтобы выявить потребителей тепловой энергии с явно наименьшими значениями ВБР всех участков тепловой сети от источника тепловой энергии до конечной точки «пути» теплоносителя

(тепловых узлов или пунктов зданий-потребителей), необходимо провести анализ на максимальные значения условной материальной характеристики всех участков с подземной прокладкой и с наиболее старыми годами прокладки участков тепловой сети. Значения ВБР участков тепловой сети с подземной прокладкой при прочих равных условиях окажутся ниже, чем для участков с надземной прокладкой, так как среднее время восстановления поврежденного участка с подземной прокладкой больше, чем с надземной.

Таким образом, наименьшие значения ВБР участков тепловой сети будут иметь те потребители тепловой энергии, у которых суммарная условная материальная характеристика участков с подземной прокладкой окажется максимальной при наличии в «пути» теплоносителя участков с наиболее старыми годами прокладок. В случае, если ВБР участков тепловой сети таких потребителей будет не менее нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 «Тепловые сети» (ВБР тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже  $P_i \geq 0,9$ ), можно будет сделать вывод об общей удовлетворительной ВБР всей рассматриваемой тепловой сети от источника до потребителей тепловой энергии.

ВБР рассчитывается для всех теплопроводов (как не резервируемых), реестр которых установлен в схеме теплоснабжения округа, в которой представлены тепловые сети, находящиеся на обеспечении и обслуживании теплоснабжающих организаций.

Вероятности безотказной работы на нерезервируемых участках тепловой сети в модели первого уровня рассчитываются относительно тепловых камер, в которых к магистральным теплопроводам присоединены ответвления, обеспечивающие передачу тепловой энергии от магистрального теплопровода в городской район (микрорайон, планировочный квартал, кадастровый квартал).

Вероятности безотказной работы рассчитываются для всех теплопроводов (как нерезервируемых), находящиеся на обеспечении и обслуживании теплоснабжающих организаций.

Вероятность безотказной работы, готовность (качество) теплоснабжения и живучесть – это критерии нормативных показателей надежности теплоснабжения при разработке схемы теплоснабжения в соответствии с пунктом 6.1 СП 124.13330.2012 «Тепловые сети».

Электронной модели системы теплоснабжения Шадринского муниципального округа Курганской области не разрабатывается. Так как требование к обязательному наличию электронной модели системы теплоснабжения в соответствии с пунктами 2,23 требований к схемам теплоснабжения (Постановление Правительства РФ от 22 февраля 2012 года № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения») относится только для схем теплоснабжения поселений и городских округов с численностью населения свыше 100 тыс. человек.

Выполнение гидравлических расчетов тепловых сетей и расчета вероятности отказа (аварийной ситуации) и безотказной (безаварийной) работы системы теплоснабжения без электронной модели системы теплоснабжения затруднено.

В связи с тем, что теплоснабжающими организациями округа в период разработки проекта актуализации схемы теплоснабжения не были представлены исходные данные по отказам на собственных тепловых сетях, не представляется возможность выполнить сравнительную оценку значений ВБР наиболее удаленных от источников тепла потребителей тепловой энергии по состоянию на 2034 год.

#### **4. Обоснование результатов оценки коэффициентов готовности теплопроводов к несению тепловой нагрузки**

Вероятность безотказной работы ни по 1 источнику теплоснабжения не опускается ниже минимально допустимого значения, готовность теплопроводов к несению тепловой нагрузки будет также выше минимально допустимого значения 0,97.

#### **5. Обоснование результатов оценки недоотпуска тепловой энергии по причине отказов (аварийных ситуаций) и простоев тепловых сетей и источников тепловой энергии**

Недоотпуск тепловой энергии в Шадринском муниципальном округе Курганской области не зафиксирован.

#### **6. Предложения о применении на источниках тепловой энергии рациональных тепловых схем с дублированными связями и новых технологий, обеспечивающих нормативную готовность энергетического оборудования**

Предложения о применении на источниках тепловой энергии рациональных тепловых схем с дублированными связями и новых технологий, обеспечивающих нормативную готовность энергетического оборудования отсутствуют.

#### **7. Предложения об установке резервного оборудования**

Предложений об установке резервного оборудования не поступало.

#### **8. Предложения об организации совместной работы нескольких источников тепловой энергии на единую тепловую сеть**

В Шадринском муниципальном округе отсутствуют источники тепловой энергии, имеющие единую тепловую сеть с другими источниками, в связи, с чем предложения об организации совместной работы отсутствуют.

#### **9. Предложения о резервировании тепловых сетей смежных районов Шадринского муниципального округа Курганской области**

Предложений о резервировании тепловых сетей смежных районов Шадринского муниципального округа Курганской области не поступало.

#### **10. Предложения об устройстве резервных насосных станций**

Насосные станции в муниципальном округе отсутствуют и предложений об их установке не поступало.

#### **11. Предложения об установке баков-аккумуляторов**

Предложений об установке баков-аккумуляторов на источники тепловой энергии не поступало.

**12. Описание изменений в показателях надежности теплоснабжения за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения, с учетом введенных в эксплуатацию новых и реконструированных тепловых сетей и сооружений на них**

Изменения в показателях надежности теплоснабжения отсутствуют.

Управляющий делами Администрации  
Шадринского муниципального округа  
Курганской области

В.С.Верхотурцева