



**Актуализация схемы теплоснабжения
муниципального образования
«Лебяженское городское поселение»
на 2018 – 2032 годы**

Обосновывающие материалы

Том девятый

Глава 9. Оценка надежности теплоснабжения

г. Санкт-Петербург

2018 год

ГИПРОГРАД



научно-технический центр

СОГЛАСОВАНО:

Генеральный директор

ООО «НТЦ «ГИПРОГРАД»

СОГЛАСОВАНО:

Глава администрации

МО Лебяженское городское поселение

Д.Л. Галушкин

А.Е. Магон

«___» _____ 2018 г.

«___» _____ 2018 г.

Актуализация схемы теплоснабжения муниципального образования «Лебяженское городское поселение» на 2018 – 2032 годы

Обосновывающие материалы

Том девятый

Глава 9. Оценка надежности теплоснабжения

г. Санкт-Петербург

2018 год

СОСТАВ ДОКУМЕНТА

Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения, являющиеся ее неотъемлемой частью, включают следующие главы:

- Глава 1 "Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения";
- Глава 2 "Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения";
- Глава 3 "Электронная модель системы теплоснабжения поселения, городского округа";
- Глава 4 "Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки";
- Глава 5 "Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах";
- Глава 6 "Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии";
- Глава 7 "Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них";
- Глава 8 "Перспективные топливные балансы";
- Глава 9 "Оценка надежности теплоснабжения";
- Глава 10 "Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение";
- Глава 11 "Обоснование предложения по определению единой теплоснабжающей организации".

СОДЕРЖАНИЕ

Состав документа	3
Определения.....	5
Перечень принятых сокращений.....	6
ГЛАВА 9. Оценка надежности теплоснабжения	7
Общие положения	7
9.1. Анализ и оценка надёжности системы теплоснабжения.....	8
9.2. Расчёт перспективных показателей надёжности системы теплоснабжения	14

Определения

В настоящей работе применяют следующие термины с соответствующими определениями

Термины	Определения
Теплоснабжение	Обеспечение потребителей тепловой энергии тепловой энергией, теплоносителем, в том числе поддержание мощности
Система теплоснабжения	Совокупность источников тепловой энергии и теплопотребляющих установок, технологически соединенных тепловыми сетями
Схема теплоснабжения	Документ, содержащий предпроектные материалы по обоснованию эффективного и безопасного функционирования системы теплоснабжения, ее развития с учетом правового регулирования в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности
Источник тепловой энергии	Устройство, предназначенное для производства тепловой энергии
Тепловая сеть	Совокупность устройств (включая центральные тепловые пункты, насосные станции), предназначенных для передачи тепловой энергии, теплоносителя от источников тепловой энергии до теплопотребляющих установок
Тепловая мощность (далее - мощность)	Количество тепловой энергии, которое может быть произведено и (или) передано по тепловым сетям за единицу времени
Тепловая нагрузка	Количество тепловой энергии, которое может быть принято потребителем тепловой энергии за единицу времени
Потребитель тепловой энергии (далее потребитель)	Лицо, приобретающее тепловую энергию (мощность), теплоноситель для использования на принадлежащих ему на праве собственности или ином законном основании теплопотребляющих установках либо для оказания коммунальных услуг в части горячего водоснабжения и отопления
Теплопотребляющая установка	Устройство, предназначенное для использования тепловой энергии, теплоносителя для нужд потребителя тепловой энергии
Теплоснабжающая организация	Организация, осуществляющая продажу потребителям и (или) теплоснабжающим организациям произведенных или приобретенных тепловой энергии (мощности), теплоносителя и владеющая на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями в системе теплоснабжения, посредством которой осуществляется теплоснабжение потребителей тепловой энергии (данное положение применяется к регулированию сходных отношений с участием индивидуальных предпринимателей)
Теплосетевая организация	Организация, оказывающая услуги по передаче тепловой энергии (данное положение применяется к регулированию сходных отношений с участием индивидуальных предпринимателей)
Зона действия системы теплоснабжения	Территория городского округа или ее часть, границы которой устанавливаются по наиболее удаленным точкам подключения потребителей к тепловым сетям, входящим в систему теплоснабжения
Зона действия источника тепловой энергии	Территория городского округа или ее часть, границы которой устанавливаются закрытыми секционирующими задвижками тепловой сети системы теплоснабжения
Установленная мощность источника тепловой энергии	Сумма номинальных тепловых мощностей всего принятого по акту ввода в эксплуатацию оборудования, предназначенного для отпуска тепловой энергии потребителям на собственные и хозяйственные нужды
Располагаемая мощность источника тепловой энергии	Величина, равная установленной мощности источника тепловой энергии за вычетом объемов мощности, не реализуемой по техническим причинам в том числе по причине снижения тепловой мощности оборудования в результате эксплуатации на продленном техническом ресурсе (снижение параметров пара перед турбиной, отсутствие рециркуляции в пиковых водогрейных котлоагрегатах и др.)

Перечень принятых сокращений

№ п/п	Сокращение	Пояснение
1	АСКУТЭ	Автоматическая система контроля и учета тепловой энергии
2	АСКУЭ	Автоматизированная система контроля и учета электроэнергии
3	АСУТП	Автоматизированная система управления технологическими процессами
4	БМК	Блочно-модульная котельная
5	ВК	Ведомственная котельная
6	ВПУ	Водоподготовительная установка
7	ГВС	Горячее водоснабжение
8	ГТУ	Газотурбинная установка
9	ЕТО	Единая теплоснабжающая организация
10	ЗАТО	Закрытое территориальное образование
11	ИП	Инвестиционная программа
12	ИС	Инвестиционная составляющая
13	ИТП	Индивидуальный тепловой пункт
14	КРП	Квартальный распределительный пункт
15	МК, КМ	Муниципальная котельная
16	МУП	Муниципальное унитарное предприятие
17	НВВ	Необходимая валовая выручка
18	НДС	Налог на добавленную стоимость
19	ННЗТ	Неснижаемый нормативный запас топлива
20	НС	Насосная станция
21	НТД	Нормативная техническая документация
22	НЭЗТ	Нормативный эксплуатационный запас основного или резервного видов топлива
23	ОВ	Отопление и вентиляция
24	ОВК	Отопительно-водогрейная котельная
25	ОДЗ	Общественно-деловая застройка
26	ОДС	Оперативная диспетчерская служба
27	ОИК	Оперативный информационный комплекс
28	ОКК	Организация коммунального комплекса
29	ОНЗТ	Общий нормативный запас топлива
30	ОЭТС	Отдел эксплуатации тепловых сетей
31	ПВК	Пиковая водогрейная котельная
32	ПГУ	Парогазовая установка
33	ПИР	Проектные и изыскательские работы
34	ПНС	Повысительно-насосная станция
35	ПП РФ	Постановление Правительства Российской Федерации
36	ППМ	Пенополиминерал
37	ППУ	Пенополиуретан
38	ПСД	Проектно-сметная документация
39	РЭК	Региональная энергетическая комиссия
40	СМР	Строительно-монтажные работы
41	СЦТ	Система централизованного теплоснабжения
42	ТБО	Твердые бытовые отходы
43	ТЭЦ	Теплоэлектроцентраль
44	ТФУ	Теплофикационная установка
45	ТЭ	Тепловая энергия
46	ТЭО	Технико-экономическое обоснование
47	ТЭЦ	Теплоэлектроцентраль
48	УПБС ВР	Укрупненный показатель базовой стоимости на виды работ
49	УПР	Укрупненный показатель базисных стоимостей по видам строительства
50	УРУТ	Удельный расход условного топлива
51	УСС	Укрупненный показатель сметной стоимости
52	ФОТ	Фонд оплаты труда
53	ХВО	Химводоочистка
54	ЭМ	Электронная модель системы теплоснабжения

ГЛАВА 9. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Общие положения

1. Настоящая методика по анализу показателей, используемых для оценки надёжности систем теплоснабжения, разработана в соответствии с пунктом 2 постановления Правительства Российской Федерации от 8 августа 2012 г. № 808 «Об организации теплоснабжения в Российской Федерации и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2012, № 34, ст. 4734).

2. Для оценки надёжности системы теплоснабжения используются следующие показатели установленные в соответствии с пунктом 123 Правил организации теплоснабжения в Российской Федерации, утверждённым постановлением Правительства Российской Федерации от 8 августа 2012 г. № 808:

- показатель надёжности электроснабжения источников тепловой энергии;
- показатель надёжности водоснабжения источников тепловой энергии;
- показатель надёжности топливоснабжения источников тепловой энергии;
- показатель соответствия тепловой мощности источников тепловой энергии и пропускной способности тепловых сетей расчётным тепловым нагрузкам потребителей;
- показатель уровня резервирования источников тепловой энергии и элементов тепловой сети путём их кольцевания и устройств перемычек;
- показатель технического состояния тепловых сетей, характеризуемый наличием ветхих, подлежащих замене трубопроводов;
- показатель интенсивности отказов систем теплоснабжения;
- показатель относительного аварийного недоотпуска тепла;
- показатель готовности теплоснабжающих организаций к проведению аварийно-восстановительных работ в системах теплоснабжения (итоговый показатель);
- показатель укомплектованности ремонтным и оперативно-ремонтным персоналом;
- показатель оснащённости машинами, специальными механизмами и оборудованием;
- показатель наличия основных материально-технических ресурсов;

– показатель укомплектованности передвижными автономными источниками электропитания для ведения аварийно-восстановительных работ.

3. В методике используются понятия, термины и определения, установленные законодательством Российской Федерации, регулирующим правоотношения в сфере теплоснабжения и горячего водоснабжения.

9.1. Анализ и оценка надёжности системы теплоснабжения

1. Надёжность системы теплоснабжения обеспечивается надёжной работой всех элементов системы теплоснабжения, а также внешних, по отношению к системе теплоснабжения, систем электро-, водо-, топливоснабжения источников тепловой энергии.

2. Показатели надёжности системы теплоснабжения:

а) показатель надёжности электроснабжения источников тепловой энергии (K_3) характеризуется наличием или отсутствием резервного электропитания:

$K_3=1,0$ – при наличии резервного электроснабжения;

$K_3=0,6$ – при отсутствии резервного электроснабжения;

При наличии в системе теплоснабжения нескольких источников тепловой энергии общий показатель определяется по формуле:

$$K_3^{\text{общ}} = \frac{Q_i * K_3^{\text{ист.}i} + \dots + Q_n * K_3^{\text{ист.}n}}{Q_i + Q_n}, \quad (1)$$

где $K_3^{\text{ист.}i}$, $K_3^{\text{ист.}n}$ – значения показателей надёжности отдельных источников тепловой энергии;

$$Q_i = \frac{Q_{\text{факт}}}{t_u}, \quad (2)$$

где Q_i , Q_n – средние фактические тепловые нагрузки за предшествующие 12 месяцев по каждому i -му источнику тепловой энергии;

t_u – количество часов отопительного периода за предшествующие 12 месяцев.

n – количество источников тепловой энергии.

б) показатель надёжности водоснабжения источников тепловой энергии (K_6) характеризуется наличием или отсутствием резервного водоснабжения:

$K_6 = 1,0$ – при наличии резервного водоснабжения;

$K_6 = 0,6$ – при отсутствии резервного водоснабжения;

При наличии в системе теплоснабжения нескольких источников тепловой энергии общий показатель определяется по формуле:

$$K_{\delta}^{общ} = \frac{Q_i * K_{\delta}^{уст.и} + \dots + Q_n * K_{\delta}^{уст.и}}{Q_i + Q_n}, \quad (3)$$

где $K_{\delta}^{уст.и}$, $K_{\delta}^{уст.и}$ – значения показателей надёжности отдельных источников тепловой энергии;

в) показатель надёжности топливоснабжения источников тепловой энергии (K_m) характеризуется наличием или отсутствием резервного топливоснабжения:

$K_m = 1,0$ – при наличии резервного топливоснабжения;

$K_m = 0,5$ – при отсутствии резервного топливоснабжения;

При наличии в системе теплоснабжения нескольких источников тепловой энергии общий показатель определяется по формуле:

$$K_m^{общ} = \frac{Q_i * K_m^{уст.и} + \dots + Q_n * K_m^{уст.и}}{Q_i + Q_n}, \quad (4)$$

где $K_m^{уст.и}$, $K_m^{уст.и}$ – значения показателей надёжности отдельных источников тепловой энергии;

г) показатель соответствия тепловой мощности источников тепловой энергии и пропускной способности тепловых сетей расчётым тепловым нагрузкам потребителей (K_{δ}) характеризуется долей (%) тепловой нагрузки, не обеспеченной мощностью источников тепловой энергии и/или пропускной способностью тепловых сетей:

$K_{\delta} = 1,0$ – полная обеспеченность;

$K_{\delta} = 0,8$ – не обеспечена в размере 10% и менее;

$K_{\delta} = 0,5$ – не обеспечена в размере более 10%.

При наличии в системе теплоснабжения нескольких источников тепловой энергии общий показатель определяется по формуле:

$$K_{\delta}^{общ} = \frac{Q_i * K_{\delta}^{уст.и} + \dots + Q_n * K_{\delta}^{уст.и}}{Q_i + Q_n}, \quad (5)$$

где $K_{\delta}^{уст.и}$, $K_{\delta}^{уст.и}$ – значения показателей надёжности отдельных источников тепловой энергии;

д) показатель уровня резервирования источников тепловой энергии и элементов тепловой сети путём их кольцевания и устройства перемычек (K_p), характеризуемый отношением резервируемой расчётовой тепловой нагрузки к сумме

расчётных тепловых нагрузок (%), подлежащих резервированию согласно схеме теплоснабжения поселений, городских округов, выраженный в %:

Оценку уровня резервирования (K_p):

от 90% до 100% - $K_p = 1,0$;

от 70% до 90% включительно - $K_p = 0,7$;

от 50% до 70% включительно - $K_p = 0,5$;

от 30% до 50% включительно - $K_p = 0,3$;

менее 30% включительно - $K_p = 0,2$.

При наличии в системе теплоснабжения нескольких источников тепловой энергии общий показатель определяется по формуле:

$$K_p^{\text{общ}} = \frac{Q_i * K_p^{\text{ист.}i} + \dots + Q_n * K_p^{\text{ист.}n}}{Q_i + Q_n}, \quad (6)$$

где $K_p^{\text{ист.}i}$, $K_p^{\text{ист.}n}$ - значения показателей надёжности отдельных источников тепловой энергии;

е) показатель технического состояния тепловых сетей (K_c), характеризуемый долей ветхих, подлежащих замене трубопроводов, определяется по формуле:

$$K_c = \frac{S_c^{\text{экспл}} - S_c^{\text{ветх}}}{S_c^{\text{экспл}}}, \quad (7)$$

где $S_c^{\text{экспл}}$ - протяжённость тепловых сетей, находящихся в эксплуатации;

$S_c^{\text{ветх}}$ - протяжённость ветхих тепловых сетей, находящихся в эксплуатации.

ж) показатель интенсивности отказов тепловых сетей ($I_{\text{отк.}mc}$), характеризуемый количеством вынужденных отключений участков тепловой сети с ограничением отпуска тепловой энергии потребителям, вызванным отказом и его устранением:

$$I_{\text{отк.}mc} = \frac{n_{\text{отк}}}{S} [1/(\text{км} \cdot \text{год})], \quad (8)$$

где

$n_{\text{отк}}$ - количество отказов за предыдущий год;

S - протяжённость тепловой сети (в двухтрубном исчислении) данной системы теплоснабжения [км].

В зависимости от интенсивности отказов ($I_{\text{отк.}mc}$) определяется показатель надёжности тепловых сетей ($K_{\text{отк.}mc}$):

до 0,2 включительно - $K_{отк.mc} = 1,0$;
 от 0,2 до 0,6 включительно - $K_{отк.mc} = 0,8$;
 от 0,6 до 1,2 включительно - $K_{отк.mc} = 0,6$;
 свыше 1,2 - $K_{отк.mc} = 0,5$.

3) показатель относительного аварийного недоотпуска тепла ($K_{нед}$) в результате внеплановых отключений теплопотребляющих установок потребителей определяется по формуле:

$$Q_{нед} = \frac{Q_{откл} * 100}{Q_{факт}} [\%], \quad (9)$$

где

$Q_{откл}$ – недоотпуск тепла;

$Q_{факт}$ – фактический отпуск тепла системой теплоснабжения.

В зависимости от величины относительного недоотпуска тепла ($Q_{нед}$) определяется показатель надёжности ($K_{нед}$):

до 0,1% включительно - $K_{нед} = 1,0$;
 от 0,1% до 0,3% включительно - $K_{нед} = 0,8$;
 от 0,3% до 0,5% включительно - $K_{нед} = 0,6$;
 от 0,5% до 1,0% включительно - $K_{нед} = 0,5$;
 свыше 1,0% - $K_{нед} = 0,2$.

и) показатель укомплектованности ремонтным и оперативно-ремонтным персоналом (K_n) определяется как отношение фактической численности к численности по действующим нормативам, но не более 1,0.

к) показатель оснащённости машинами, специальными механизмами и оборудованием (K_m) принимается как среднее отношение фактического наличия к количеству, определённому по нормативам, по основной номенклатуре:

$$K_m = \frac{K_m^f + K_m^n}{n}, \quad (10)$$

где

K_m^f , K_m^n - показатели, относящиеся к данному виду машин, механизмов, оборудования;

n – число показателей, учтённых в числителе.

л) показатель наличия основных материально-технических ресурсов (K_{mp}) определяется аналогично по формуле (10) по основной номенклатуре ресурсов

(трубы, компенсаторы, арматура, сварочные материалы и т.п.). Принимаемые для определения значения общего K_{mp} частные показатели не должны превышать 1,0.

м) показатель укомплектованности передвижными автономными источниками электропитания (K_{ucm}) для ведения аварийно-восстановительных работ вычисляется как отношений фактического наличия данного оборудования (в единицах мощности – кВт) к потребности.

н) показатель готовности теплоснабжающих организаций к проведению аварийно восстановительных работ в системах теплоснабжения (общий показатель) базируется на показателях:

укомплектованности ремонтным и оперативно-ремонтным персоналом;
оснащённости машинами, специальными механизмами и оборудованием;
наличия основных материально-технических ресурсов;
укомплектованности передвижными автономными источниками электропитания для ведения аварийно-восстановительных работ.

Общий показатель готовности теплоснабжающих организаций к проведению восстановительных работ в системах теплоснабжения к выполнению аварийно-восстановительных работ определяется следующим образом:

$$K_{eom} = 0,25 * K_n + 0,35 * K_m + 0,3 * K_{mp} + 0,1 * K_{ucm} \quad (11)$$

Общая оценка готовности даётся по следующим категориям:

$K_{\text{гот}}$	$K_n; K_m; K_{\text{тр}}$	Категория готовности
0,85-1,0	0,75 и более	удовлетворительная готовность
0,85-1,0	до 0,75	ограниченная готовность
0,7-0,84	0,5 и более	ограниченная готовность
0,7-0,84	до 0,5	неготовность
менее 0,7	-	неготовность

3. Оценка надёжности систем теплоснабжения.

а) оценка надёжности источников тепловой энергии.

В зависимости от полученных показателей надёжности K_3 , K_6 , K_m и источники тепловой энергии могут быть оценены как:

надёжные - при $K_3=K_6=K_m=1$;

малонадёжные - при значении меньше 1 одного из показателей K_3 , K_6 , K_m .

ненадёжные - при значении меньше 1 у 2-х и более показателей K_3 , K_6 , K_m .

б) оценка надёжности тепловых сетей.

В зависимости от полученных показателей надёжности тепловые сети могут быть оценены как:

высоконадёжные - более 0,9;

- надёжные - 0,75 - 0,9;
 малонадёжные - 0,5 – 0,74;
 ненадёжные - менее 0,5.

в) оценка надёжности систем теплоснабжения в целом.

Общая оценка надёжности системы теплоснабжения определяется исходя из оценок надёжности источников тепловой энергии и тепловых сетей:

$$K_{\text{над}} = \frac{K_e + K_m + K_\delta + K_p + K_c + K_{\text{отк. mc}} + K_{\text{нед}}}{8} \quad (12)$$

Общая оценка надёжности системы теплоснабжения определяется как наихудшая из оценок надёжности источников тепловой энергии и тепловых сетей.

9.2. Расчёт перспективных показателей надёжности системы теплоснабжения

Результаты расчёта показателей надёжности систем теплоснабжения, на основании формул пункта 2, представлены в таблицах 9.1 – 9.4.

Таблица 9.1 Показатели надёжности системы теплоснабжения от котельной ООО «Промэнерго»

№ п/п	Наименование показателя	Обозначение	Значение
Котельная ООО «Промэнерго»			
1.	Показатель надежности электроснабжения котельной	K_e	1
2.	Показатель надежности водоснабжения котельной	K_w	0,6
3.	Показатель надежности топливоснабжения котельной	K_m	1
4.	Показатель соответствия тепловой мощности котельной и пропускной способности тепловых сетей расчётым тепловым нагрузкам	K_δ	1
5.	Показатель уровня резервирования котельной и элементов тепловой сети	K_p	1
6.	Показатель технического состояния тепловых сетей	K_c	1
7.	Показатель интенсивности отказов тепловых сетей	$K_{omk,mc}$	1
8.	Показатель относительного аварийного недоотпуска тепла	K_{ned}	1
9.	Показатель укомплектованности ремонтным и оперативно-ремонтным персоналом	K_n	1
10.	Показатель оснащённости машинами, специальными механизмами и оборудованием	K_m	1
11.	Показатель наличия основных материально-технических ресурсов	K_{mp}	1
12.	Показатель укомплектованности передвижными автономными источниками электропитания	K_{ist}	1
13.	Показатель готовности котельной к проведению аварийно-восстановительных работ в системе теплоснабжения	K_{zom}	1
14	Общий показатель надёжности системы теплоснабжения	K_{nad}	0,95

По общему показателю надежности система теплоснабжения данной системы попадает в область высоконадежных. Если исходить из наихудшего показателя между оценками надежности источников тепловой энергии и тепловых сетей, то система надежна.

Таблица 9.2 Показатели надёжности системы теплоснабжения от котельной в/ч 3526

№ п/п	Наименование показателя	Обозначение	Значение
Котельная в/ч 3526			
1.	Показатель надежности электроснабжения котельной	K_e	1
2.	Показатель надежности водоснабжения котельной	K_w	1
3.	Показатель надежности топливоснабжения котельной	K_m	0,5
4.	Показатель соответствия тепловой мощности котельной и пропускной способности тепловых сетей расчётным тепловым нагрузкам	K_δ	1
5.	Показатель уровня резервирования котельной и элементов тепловой сети	K_p	0,7
6.	Показатель технического состояния тепловых сетей	K_c	1
7.	Показатель интенсивности отказов тепловых сетей	$K_{omk.m}$	1
8.	Показатель относительного аварийного недоотпуска тепла	K_{ned}	1
9.	Показатель укомплектованности ремонтным и оперативно-ремонтным персоналом	K_n	1
10.	Показатель оснащенности машинами, специальными механизмами и оборудованием	K_m	1
11.	Показатель наличия основных материально-технических ресурсов	K_{mp}	1
12.	Показатель укомплектованности передвижными автономными источниками электропитания	K_{istm}	1
13.	Показатель готовности котельной к проведению аварийно-восстановительных работ в системе теплоснабжения	K_{com}	1
14	Общий показатель надёжности системы теплоснабжения	$K_{nад}$	0,9

По общему показателю надежности система теплоснабжения данной системы попадает в область надежных. Если исходить из наихудшего показателя между оценками надежности источников тепловой энергии и тепловых сетей, то система надежна.

Таблица 9.3 Показатели надёжности системы теплоснабжения от котельной д.Гора-Валдай

№ п/п	Наименование показателя	Обозначение	Значение
Котельная в/ч 3526			
1.	Показатель надежности электроснабжения котельной	K_e	1
2.	Показатель надежности водоснабжения котельной	K_w	1
3.	Показатель надежности топливоснабжения котельной	K_m	0,5
4.	Показатель соответствия тепловой мощности котельной и пропускной способности тепловых сетей расчётным тепловым нагрузкам	K_δ	1
5.	Показатель уровня резервирования котельной и элементов тепловой сети	K_p	0,7
6.	Показатель технического состояния тепловых сетей	K_c	1
7.	Показатель интенсивности отказов тепловых сетей	$K_{omk.ms}$	1
8.	Показатель относительного аварийного недоотпуска тепла	K_{ned}	1
9.	Показатель укомплектованности ремонтным и оперативно-ремонтным персоналом	K_n	1
10.	Показатель оснащенности машинами, специальными механизмами и оборудованием	K_m	1
11.	Показатель наличия основных материально-технических ресурсов	K_{mp}	1
12.	Показатель укомплектованности передвижными автономными источниками электропитания	K_{ist}	0
13.	Показатель готовности котельной к проведению аварийно-восстановительных работ в системе теплоснабжения	K_{zom}	0,9
14	Общий показатель надёжности системы теплоснабжения	$K_{над}$	0,9

По общему показателю надежности система теплоснабжения данной системы попадает в область надежных. Если исходить из наихудшего показателя между оценками надежности источников тепловой энергии и тепловых сетей, то система надежна.

Таблица 9.4 Показатели надёжности системы теплоснабжения от котельной п.Форт-Красная горка

№ п/п	Наименование показателя	Обозначение	Значение
Котельная в/ч 3526			
1.	Показатель надежности электроснабжения котельной	K_e	1
2.	Показатель надежности водоснабжения котельной	K_w	1
3.	Показатель надежности топливоснабжения котельной	K_m	0,5
4.	Показатель соответствия тепловой мощности котельной и пропускной способности тепловых сетей расчётным тепловым нагрузкам	K_δ	1
5.	Показатель уровня резервирования котельной и элементов тепловой сети	K_p	0,7
6.	Показатель технического состояния тепловых сетей	K_c	1
7.	Показатель интенсивности отказов тепловых сетей	$K_{omk.ms}$	1
8.	Показатель относительного аварийного недоотпуска тепла	K_{ned}	1
9.	Показатель укомплектованности ремонтным и оперативно-ремонтным персоналом	K_n	1
10.	Показатель оснащенности машинами, специальными механизмами и оборудованием	K_m	1
11.	Показатель наличия основных материально-технических ресурсов	K_{mp}	1
12.	Показатель укомплектованности передвижными автономными источниками электропитания	K_{ist}	0,5
13.	Показатель готовности котельной к проведению аварийно-восстановительных работ в системе теплоснабжения	K_{zom}	0,95
14	Общий показатель надёжности системы теплоснабжения	$K_{над}$	0,9

По общему показателю надежности система теплоснабжения данной системы попадает в область надежных. Если исходить из наихудшего показателя между оценками надежности источников тепловой энергии и тепловых сетей, то система надежна.

По результатам расчетов, общий показатель надежности системы теплоснабжения по состоянию на 2032 год составил 0,9, следовательно, систему теплоснабжения МО Лебяженское городское поселение следует отнести к классу надежных. По отношению к 2017 году, показатель надежности вырос на 20 % (на 2017 год данный показатель составил 0,745).