

Общество с ограниченной ответственностью «ТЕПЛОЭНЕРГОТРЕЙД»

Юридический адрес: 454126, г. Челябинск, ул. Энтузиастов, дом 26, офис 300/2

Почтовый адрес: 456011, г. Аша, ул. Танкистов, 2А

ИНН 7453264798, КПП 745301001, ОГРН 1147453000914,

тел/факс (35159) 3-55-10

e-mail: nelly254@bk.ru

Оценка надежности системы теплоснабжения на основании фактических показателей 2016 г.

В соответствии с Методическими указаниями, утвержденными Приказом Министерства регионального развития РФ от 26.07.2013 г. № 310 «Об утверждении Методических указаний по анализу показателей, используемых для оценки надежности системы теплоснабжения», надежность системы теплоснабжения обеспечивается надежной работой всех элементов системы теплоснабжения, а также внешних, по отношению к системе теплоснабжения, систем электро-, водо-, топливоснабжения источников тепловой энергии.

Показатели надежности системы теплоснабжения:

1. Показатель надежности электроснабжения источников тепловой энергии ($K_э$) характеризуется наличием или отсутствием резервного электропитания:

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

$K_э = 0,6$ – при отсутствии резервного электроснабжения.

Для системы теплоснабжения ООО «ТЕПЛОЭНЕРГОТРЕЙД» $K_э = 1,0$, т. к. резервное электроснабжение имеется.

2. Показатель надежности водоснабжения источников тепловой энергии ($K_в$) характеризуется наличием или отсутствием резервного водоснабжения:

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

$K_в = 0,6$ – при отсутствии резервного водоснабжения.

Для системы теплоснабжения ООО «ТЕПЛОЭНЕРГОТРЕЙД» $K_в = 1,0$, т. к. резервное водоснабжение имеется.

3. Показатель надежности топливоснабжения источников тепловой энергии ($K_т$) характеризуется наличием или отсутствием резервного топливоснабжения:

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

$K_т = 0,6$ – при отсутствии резервного топливоснабжения.

Для системы теплоснабжения ООО «ТЕПЛОЭНЕРГОТРЕЙД» $K_т = 1,0$, т. к. резервное топливоснабжение имеется.

4. Показатель соответствия тепловой мощности источников тепловой энергии и пропускной способности тепловых сетей расчетным тепловым нагрузкам потребителей (K_6) характеризуется долей (%) тепловой нагрузки, не обеспеченной мощностью источников тепловой энергии и/или пропускной способностью тепловых сетей:

$K_6 = 1,0$ – полная обеспеченность;

$K_6 = 0,8$ – не обеспечена в размере 10 % и менее;

$K_6 = 0,5$ – не обеспечена в размере более 10 %.

Для системы теплоснабжения ООО «ТЕПЛОЭНЕРГОТРЕЙД» $K_6 = 1,0$, т. к. тепловая мощность источника тепловой энергии и пропускной способности тепловых сетей полностью обеспечивает расчетные тепловые нагрузки потребителей.

5. Показатель уровня резервирования источников тепловой энергии и элементов тепловой сети путем их кольцевания и устройства перемычек (K_p), характеризуемый отношением резервируемой расчетной тепловой нагрузки к сумме расчетных тепловых нагрузок (%), подлежащих резервированию согласно схеме теплоснабжения поселений, городских округов, выраженный в %.

Для системы теплоснабжения ООО «ТЕПЛОЭНЕРГОТРЕЙД» $K_p = 0,2$, т.к. уровень резервирования источников тепловой энергии и элементов тепловой сети путем их кольцевания и устройства перемычек отсутствует, т. е. составляет мене 30 % включительно.

6. Показатель технического состояния тепловых сетей (K_c), характеризующий долю ветхих, подлежащих замене трубопроводов, определяется по формуле:

$$K_c = \frac{S_c^{\text{экспл}} - S_c^{\text{ветх}}}{S_c^{\text{экспл}}},$$

где:

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

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

Для системы теплоснабжения ООО «ТЕПЛОЭНЕРГОТРЕЙД» показатель технического состояния тепловых сетей равен:

$$K_c = \frac{7,27 - 5,09}{7,27} = 0,30$$

7. Показатель интенсивности отказов систем теплоснабжения:

7.1. Показатель интенсивности отказов тепловых сетей ($K_{\text{отк тс}}$), характеризующий количеством вынужденных отключений участков тепловой сети с ограничением отпуска тепловой энергии потребителям, вызванным отказом и его устранением

$I_{\text{отк тс}} = n_{\text{отк}} / S$ [1/(км*год)], где

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

S - протяженность тепловых сетей (в двухтрубном исполнении) данной системы теплоснабжения [км].

Для системы теплоснабжения ООО «ТЕПЛОЭНЕРГОТРЕЙД» показатель интенсивности отказов тепловых сетей равен:

$$I_{\text{отк тс}} = 2/7,27 = 0,28$$

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

до 0,2 включительно - $K_{\text{отк тс}} = 1,0$;

от 0,2 до 0,6 включительно - $K_{\text{отк тс}} = 0,8$;

от 0,6 - 1,2 включительно - $K_{\text{отк тс}} = 0,6$;

свыше 1,2 - $K_{\text{отк тс}} = 0,5$.

Для системы теплоснабжения ООО «ТЕПЛОЭНЕРГОТРЕЙД» $K_{\text{отк тс}} = 0,8$.

7.2. Показатель интенсивности отказов (далее – отказ) теплового источника, характеризующий количеством вынужденных отказов источников тепловой энергии с ограничением отпуска тепловой энергии потребителям, вызванным отказом и его устранением ($K_{\text{отк ит}}$):

$$I_{\text{отк ит}} = \frac{K_{\text{э}} + K_{\text{в}} + K_{\text{т}}}{3}$$

$$I_{\text{отк ит}} = \frac{1,0 + 1,0 + 1,0}{3} = 1,0$$

В зависимости от интенсивности отказов ($I_{\text{отк ит}}$) определяется показатель надежности теплового источника ($K_{\text{отк ит}}$):

до 0,2 включительно - $K_{\text{отк ит}} = 1,0$;

от 0,2 до 0,6 включительно - $K_{\text{отк ит}} = 0,8$;

от 0,6 - 1,2 включительно - $K_{\text{отк ит}} = 0,6$.

Для системы теплоснабжения ООО «ТЕПЛОЭНЕРГОТРЕЙД» $K_{\text{отк ит}} = 0,6$.

8. Показатель относительного аварийного недоотпуска тепла ($K_{\text{нед}}$) в результате внеплановых отключений теплопотребляющих установок потребителей определяется по формуле:

$$Q_{\text{нед}} = \frac{Q_{\text{откл}}}{Q_{\text{факт}} * 100 [\%]}, \text{ где}$$

$Q_{\text{откл}}$ - недоотпуск тепла;

$Q_{\text{факт}}$ - фактический отпуск тепла системой теплоснабжения.

$$Q_{\text{нед}} = \frac{107,90 \text{ Гк}}{23\,418 \text{ Гк} * 100 [\%]} = 0,46 \%$$

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

до 0,1 % включительно - $K_{\text{нед}} = 1,0$;

от 0,1% до 0,3% включительно - $K_{\text{нед}} = 0,8$;

от 0,3% до 0,5% включительно - $K_{\text{нед}} = 0,6$;

от 0,5% до 1,0% включительно - $K_{\text{нед}} = 0,5$;

свыше 1,0% - $K_{\text{нед}} = 0,2$.

Для системы теплоснабжения ООО «ТЕПЛОЭНЕРГОТРЕЙД» $K_{\text{нед}} = 0,6$.

9. Показатель укомплектованности ремонтным и оперативно – ремонтным персоналом (K_{Π}) определяется как отношение фактической численности к численности по действующим нормативам, но не более 1,0.

Приказом № 2/1 от 09.01.2017 г. утверждено создание ремонтной и оперативно – ремонтной бригады в количестве четырех человек.

В соответствии с рекомендациями по нормированию труда работников энергетического хозяйства, утвержденных Приказом Госстроя России от 22.03.99 г. №65, нормативная численность рабочих на единицу оборудования (котлов, работающих на газе) в сутки составляет 0,180 чел/сут. В собственности ООО «ТЕПЛОЭНЕРГОТРЕЙД» находится три водогрейных котла, теплопроизводительностью 5 МВт/час.

Для системы теплоснабжения ООО «ТЕПЛОЭНЕРГОТРЕЙД» показатель укомплектованности ремонтным и оперативно – ремонтным персоналом равен:

$$K_{\Pi} = 4 \text{ чел}/366 \text{ сут}/0,180 \text{ чел}/\text{сут} * 3 \text{ шт} = 0,2.$$

10. Показатель оснащенности машинами, специальными механизмами и оборудованием (K_M) принимается как среднее отношение фактического наличия к количеству, определенному по нормативам, по основной номенклатуре:

$$K_M = \frac{K_M^f + K_M^n}{n}, \text{ где}$$

K_M^f, K_M^n - показатели, относящиеся к данному виду машин, механизмов, оборудования;
 n – число показателей, учтенных в числителе.

Для системы теплоснабжения ООО «ТЕПЛОЭНЕРГОТРЕЙД» $K_M = 1$, т. к. имеются машины, специальные механизмы и оборудование (сварочный аппарат, шлифовальная машина, дрель и пр.).

11. Показатель наличия основных материально – технических ресурсов ($K_{\text{тр}}$) определяется аналогично показателю относительного аварийного недоотпуска тепла по основной номенклатуре ресурсов (трубы, компенсаторы, арматура, сварочные материалы и т. п.). Принимаемые для определения значения общего $K_{\text{тр}}$ частные показатели не должны быть выше 1,0.

Для системы теплоснабжения ООО «ТЕПЛОЭНЕРГОТРЕЙД» $K_{\text{тр}} = 1$, т. к. имеются запасы материально – технических ресурсов (задвижки разных диаметров, насосы, трубы, кабели и пр.).

12. Показатель укомплектованности передвижными автономными источниками электропитания ($K_{\text{ист}}$) для ведения аварийно восстановительных работ вычисляется как отношение фактического наличия данного оборудования (в единицах мощности – кВт) к потребности.

Для системы теплоснабжения ООО «ТЕПЛОЭНЕРГОТРЕЙД» $K_{\text{ист}} = 1,0$, т. к. имеется электрогенератор мощностью 0,6 кВт.

13. Показатель готовности теплоснабжающих организаций к проведению аварийно – восстановительных работ в системах теплоснабжения (общий показатель) базируется на показателях:

- укомплектованности ремонтным и оперативно – ремонтным персоналом;
- оснащенности 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:

$$K_{\text{гот}} = 0,25 * K_{\Pi} + 0,35 * K_M + 0,3 * K_{\text{тр}} + 0,1 * K_{\text{ист}} = 0,25 * 0,2 + 0,35 * 1 + 0,3 * 1 + 0,1 * 1,0 = 0,8.$$

Общая оценка готовности дается по следующим категориям:

$K_{\text{гот}}$	($K_{\Pi}; K_M$); $K_{\text{тр}}$	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

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что ООО «ТЕПЛОЭНЕРГОТРЕЙД» **ограниченно готова** к проведению аварийно – восстановительных работ в системах теплоснабжения.

Оценка надежности систем теплоснабжения:

1. В зависимости от полученных показателей надежности K_3 , K_B , K_T и K_{II} , источники тепловой энергии могут быть оценены как:

высоконадежные – при $K_3 = K_B = K_T = K_{II} = 1$;

надежные – при $K_3 = K_B = K_T = 1$ и $K_{II} = 0,5$;

малонадежные – при $K_{II} = 0,5$ и при значении меньше 1 одного из показателей K_3 , K_B , K_T ;

ненадежные – при $K_{II} = 0,2$ и/или значении меньше 1 у 2 – х и более показателей K_3 , K_B , K_T .

Источник тепловой энергии ООО «ТЕПЛОЭНЕРГОТРЕЙД» является высоконадежным.

2. Оценка надежности тепловых сетей. В зависимости от полученных показателей надежности тепловые сети могут быть оценены как:

высоконадежные - более 0,9;

надежные - 0,75 - 0,89;

малонадежные - 0,5 - 0,74;

ненадежные - менее 0,5.

$K_p = 0,2 < 0,5 \Rightarrow$ ненадежные;

$K_c = 0,3 < 0,5 \Rightarrow$ ненадежные;

$K_{отк\ ит} = 0,6$ – попадает в диапазон 0,5 – 0,74 $\Rightarrow$ малонадежные

Показатель надежности тепловых сетей определяется как средний по частным показателям K_p , K_c , $K_{отк\ ит}$.

$$K_{над} = \frac{0,2+0,3+0,6}{3} = 0,34$$

Тепловые сети ООО «ТЕПЛОЭНЕРГОТРЕЙД» являются ненадежными.

3. Оценка надежности систем теплоснабжения в целом.

Общая оценка надежности системы теплоснабжения определяется исходя из оценок надежности источников тепловой энергии и тепловых сетей.

Общая оценка надежности системы теплоснабжения определяется как наихудшая из оценок надежности источников тепловой энергии или тепловых сетей.

На основании вышеизложенного, система теплоснабжения ООО «ТЕПЛОЭНЕРГОТРЕЙД» является ненадежной.

С целью повышения надежности системы теплоснабжения ООО «ТЕПЛОЭНЕРГОТРЕЙД» определен следующий перечень мероприятий:

№ п/п	Наименование мероприятия	Ориентировочная стоимость, тыс. руб.	Источники финансирования
1	Увеличить количество ремонтного персонала	-	-
2	Ремонт и замена ветхих участков тепловых сетей	500,00	Собственные средства
3	Ревизия и ремонт запорной арматуры	533,31	Собственные средства
4	Восстановление изоляции тепловых сетей	180,00	Собственные средства
	Итого	1 213,31	

Главный инженер
ООО «ТЕПЛОЭНЕРГОТРЕЙД»

А. В. Гладкий

Главный энергетик
ООО «ТЕПЛОЭНЕРГОТРЕЙД»

С. П. Кононченко

Экономист
ООО «ТЕПЛОЭНЕРГОТРЕЙД»

И. В. Бахмутова