

**Анализ и оценка надежности системы теплоснабжения
Акционерного общества "Арамильский авиационный ремонтный завод"**

Показатели надежности системы теплоснабжения:

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

$$K_э = 1,0 \text{ при наличии резервного электроснабжения}$$

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

$$K_в = 0,6 \text{ при отсутствии резервного водоснабжения}$$

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

$$K_т = 1,0 \text{ при наличии резервного топлива}$$

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

$$K_б = 1,0 \text{ полная обеспеченность}$$

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

$$\text{от 90\% до 100\%} \quad K_р = 1,0$$

- 6.) показатель технического состояния тепловых сетей ($K_с$), характеризуемый долей ветхих, подлежащих замене трубопроводов, определяется по формуле:

$$K_с = \frac{S_c^{\text{ожгл}} - S_c^{\text{ветх}}}{S_c^{\text{ожгл}}}$$

где

- протяженность тепловых сетей, находящихся в

$S_{\text{экспл}}$ эксплуатации;

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

$$K_c = \frac{1 - 1}{1} = 0$$

7.) показатель интенсивности отказов систем теплоснабжения:

показатель интенсивности отказов тепловых сетей (Котк тс), характеризуемый количеством
7.1) вынужденных отключений участков тепловой сети с ограничением отпуска тепловой энергии
потребителям, вызванным отказом и его устранением:

$$\text{Иотк тс} = \text{потк} / S [1 / (\text{км} * \text{год})], \text{ где}$$

потк - количество отказов за предыдущий год;

S - протяженность тепловой сети (в двухтрубном исполнении)
данной системы теплоснабжения [км].

$$\text{Иотк тс} = 0 / 1 = 0$$

В зависимости от интенсивности отказов (Иотк тс) определяется показатель надежности тепловых сетей
(Котк тс):

до 0,2 включительно - Котк тс = 1,0

показатель интенсивности отказов (далее - отказ) теплового источника, характеризуемый
7.2) количеством вынужденных отказов источников тепловой энергии с ограничением отпуска
тепловой энергии потребителям, вызванным отказом и его устранением (Котк ит):

$$\text{Иотк ит} = \frac{K_{\text{Э}} + K_{\text{В}} + K_{\text{Т}}}{3}$$

$$\text{Иотк ит} = \frac{1,0 + 0,6 + 1,0}{3} = 0,87$$

В зависимости от интенсивности отказов (Иотк ит) определяется показатель надежности теплового
источника (Котк ит):

от 0,6 - 1,2 включительно - Котк ит = 0,6.

8.) показатель относительного аварийного недоотпуска тепла (Кнед) в результате внеплановых
отключений теплопотребляющих установок потребителей определяется по формуле:

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

где

$Q_{\text{откл}}$ - недоотпуск тепла;

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

$$K_{\text{нед}} = \frac{0}{17,715 * 100\%} = 0$$

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

до 0,1% включительно

- $K_{\text{нед}} = 1,0$;

показатель укомплектованности ремонтным и оперативно-ремонтным персоналом ($K_{\text{п}}$)
9.) определяется как отношение фактической численности к численности по действующим нормативам, но не более 1,0.

$$K_{\text{п}} = 4 / 5 = 0,8$$

показатель оснащенности машинами, специальными механизмами и оборудованием ($K_{\text{м}}$)
10.) принимается как среднее отношение фактического наличия к количеству, определенному по нормативам, по основной номенклатуре:

$$K_{\text{м}} = \frac{K_{\text{м}}^{\text{ф}} + K_{\text{м}}^{\text{н}}}{n}$$

где,

$K_{\text{м}}^{\text{ф}}$

$K_{\text{м}}^{\text{н}}$

- показатели, относящиеся к данному виду машин, механизмов, оборудования;

n - число показателей, учтенных в числителе.

$$K_{\text{м}} = 1,0$$

показатель наличия основных материально-технических ресурсов ($K_{\text{тр}}$) определяется
11.) аналогично по формуле (11) 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.

$$K_{\text{тр}} = 1,0$$

показатель укомплектованности передвижными автономными источниками электропитания
 12.) (Кист) для ведения аварийно-восстановительных работ вычисляется как отношение фактического наличия данного оборудования (в единицах мощности - кВт) к потребности.

$$\text{Кист} = 2$$

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

- 0,8 укомплектованности ремонтным и оперативно-ремонтным персоналом;
- 1,0 оснащенности машинами, специальными механизмами и оборудованием;
- 1,0 наличия основных материально-технических ресурсов;
- 2 укомплектованности передвижными автономными источниками электропитания

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

$$K_{\text{гот}} = 0,25 * K_{\text{п}} + 0,35 * K_{\text{м}} + 0,3 * K_{\text{тр}} + 0,1 * K_{\text{ист}}$$

$$K_{\text{гот}} = 0,25 * 0,8 + 0,35 * 1,0 + 0,3 * 1,0 + 0,1 * 2 = 1,05$$

Общая оценка готовности дается по следующим категориям:

	К _{гот}	(К _п ; К _м); К _{тр}	Категория готовности
ОАО "ААРЗ"	1,05	0,8 1,0 1,0	удовлетворительная готовность
норма	0,85 - 1,0	0,75 и более	удовлетворительная готовность

Оценка надежности систем теплоснабжения.

1.) оценка надежности источников тепловой энергии.

В зависимости от полученных показателей надежности К_э, К_в, К_т и К_и источники тепловой энергии могут быть оценены как:

К _э	К _в	К _т	К _и	
1,0	0,6	1,0	2,0	1,15

малонадежные - при К_и = 0,5 и при значении меньше 1 одного из показателей К_э, К_в, К_т;

2.) оценка надежности тепловых сетей.

надежные

- 0,75 - 0,89;

3.) оценка надежности систем теплоснабжения в целом.

0,75

Первый заместитель
управляющего директора -
главный инженер



Ходаков В.Г.

Начальник ЭМО



Ипатов А.В.