



Утверждаю

Глава Борзовского сельсовета

А.В. Бетке

## Расчет надежности теплоснабжения

### Котельная и тепловые сети села Борец

**4.1. Показатель надежности электроснабжения источников тепла (Кэ)** характеризуется наличием или отсутствием резервного электропитания:

- при наличии резервного электроснабжения  $K_e = 1,0$ ;
- при отсутствии резервного электроснабжения при мощности источника тепловой энергии (Гкал/ч):

до 5,0 -  $K_e = 0,8$ ; (резервное электроснабжение отсутствует)

5,0 – 20 -  $K_e = 0,7$ ;

свыше 20 -  $K_e = 0,6$ .

**4.2. Показатель надежности водоснабжения источников тепла (Кв)** характеризуется наличием или отсутствием резервного водоснабжения:

- при наличии резервного водоснабжения  $K_v = 1,0$ ;
- при отсутствии резервного водоснабжения при мощности источника тепловой энергии (Гкал/ч):

до 5,0 -  $K_v = 0,8$ ; (резервное водоснабжение отсутствует)

5,0 – 20 -  $K_v = 0,7$ ;

свыше 20 -  $K_v = 0,6$ .

**4.3. Показатель надежности топливоснабжения источников тепла (Кт)** характеризуется наличием или отсутствием резервного топливоснабжения:

- при наличии резервного топлива  $K_t = 1,0$ ;

- при отсутствии резервного топлива при мощности источника тепловой энергии (Гкал/ч):

до 5,0 -  $K_t = 1,0$ ;

5,0 – 20 -  $K_t = 0,7$ ;

свыше 20 -  $K_t = 0,5$ .

#### **4.4. Показатель соответствия тепловой мощности источников тепла и пропускной способности тепловых сетей фактическим тепловым нагрузкам потребителей (Кб).**

Величина этого показателя определяется размером дефицита (%):

до 10 -  $K_b = 1,0$ ;

10 – 20 -  $K_b = 0,8$ ;

20 – 30 -  $K_b = 0,6$ ;

свыше 30 -  $K_b = 0,3$ .

#### **4.5. Показатель уровня резервирования (Кр) источников тепла и элементов тепловой сети, характеризуемый отношением резервируемой фактической тепловой нагрузки к фактической тепловой нагрузке (%) системы теплоснабжения, подлежащей резервированию:**

90 – 100 -  $K_p = 1,0$ ;

70 – 90 -  $K_p = 0,7$ ;

50 – 70 -  $K_p = 0,5$ ;

30 – 50 -  $K_p = 0,3$ ;

менее 30 -  $K_p = 0,2$ .

#### **4.6. Показатель технического состояния тепловых сетей (Кс), характеризуемый долей ветхих, подлежащих замене (%) трубопроводов:**

до 10 -  $K_s = 1,0$ ;

10 – 20 -  $K_s = 0,8$ ;

20 – 30 -  $K_s = 0,6$ ;

свыше 30 -  $K_s = 0,5$ .

**4.7. Показатель интенсивности отказов тепловых сетей** (Котк), характеризуемый количеством вынужденных отключений участков тепловой сети с ограничением отпуска тепловой энергии потребителям, вызванным отказом и его устранением за последние три года

$$\text{Иотк} = \text{потк}/(3*S) [1/(км*год)],$$

где потк - количество отказов за последние три года;

S - протяженность тепловой сети данной системы теплоснабжения [км].

В зависимости от интенсивности отказов (Иотк) определяется показатель надежности (Котк)

до 0,5 - Котк = 1,0;

**0,5 - 0,8 - Котк = 0,8;**

0,8 - 1,2 - Котк = 0,6;

свыше 1,2 - Котк = 0,5;

**4.8. Показатель относительного недоотпуска тепла** (Кнед) в результате аварий и инцидентов определяется по формуле:

$$Q_{\text{нед}} = Q_{\text{ав}}/Q_{\text{факт}} * 100 [\%]$$

где Qав - аварийный недоотпуск тепла за последние 3 года;

Qфакт - фактический отпуск тепла системой теплоснабжения за последние три года.

В зависимости от величины недоотпуска тепла (Qнед) определяется показатель надежности (Кнед)

**до 0,1 - Кнед = 1,0;**

0,1 - 0,3 - Кнед = 0,8;

0,3 - 0,5 - Кнед = 0,6;

свыше 0,5 - Кнед = 0,5.

**4.9. Показатель качества теплоснабжения** (Кж), характеризуемый количеством жалоб потребителей тепла на нарушение качества теплоснабжения.

$$Ж = \text{Джал}/\text{Дсумм} * 100 [\%]$$

где  $D_{\text{сумм}}$  - количество зданий, снабжающихся теплом от системы теплоснабжения;

Джал - количество зданий, по которым поступили жалобы на работу системы теплоснабжения.

В зависимости от рассчитанного коэффициента ( $\bar{J}$ ) определяется показатель надежности ( $K_{\text{ж}}$ )

до 0,2 -  $K_{\text{ж}} = 1,0$ ;

0,2 – 0,5 -  $K_{\text{ж}} = 0,8$ ;

0,5 – 0,8 -  $K_{\text{ж}} = 0,6$ ;

свыше 0,8 -  $K_{\text{ж}} = 0,4$ .

#### **4.10. Показатель надежности системы теплоснабжения**

( $K_{\text{над}}$ ) определяется как средний по частным показателям  $K_{\text{э}}$ ,  $K_{\text{в}}$ ,  $K_{\text{т}}$ ,  $K_{\text{б}}$ ,  $K_{\text{р}}$  и  $K_{\text{с}}$ :

$$K_{\text{над}} = \frac{K_{\text{э}} + K_{\text{в}} + K_{\text{т}} + K_{\text{б}} + K_{\text{р}} + K_{\text{с}} + K_{\text{ок}} + K_{\text{нн}} + K_{\text{з}}}{n},$$

$$K_{\text{над}} = (0,8 + 0,8 + 1 + 1 + 0,3 + 0,5 + 0,6 + 1 + 1) / 9 = 0,77$$

где  $n$  - число показателей, учтенных в числителе.

$Q_1$ ,  $Q_n$  - расчетные тепловые нагрузки потребителей отдельных систем теплоснабжения.

#### **4.12. Оценка надежности систем теплоснабжения**

В зависимости от полученных показателей надежности системы теплоснабжения с точки зрения надежности могут быть оценены как:

- высоконадежные - более 0,9;
- надежные - 0,75 - 0,89; ( $K_{\text{над}}=0,77$ )
- малонадежные - 0,5 - 0,74;
- ненадежные - менее 0,5.

Системы теплоснабжения, признанные по общему показателю надежности высоконадежными и надежными, в части обеспечения элементной

надежности внешними системами электро-, водо-, топливоснабжения источников тепловой энергии по п. п. 4.1., 4.2. и 4.3. могут признаваться ненадежными.

## 5. ГОТОВНОСТЬ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩИХ ОРГАНИЗАЦИЙ К ПРОВЕДЕНИЮ АВАРИЙНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Готовность теплоснабжающих организаций к проведению аварийно-восстановительных работ 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.

Показатель укомплектованности персоналом (Кп) определяется как отношение фактической численности к численности по действующим нормативам, но не более 1,0.

Кп=0,9

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

$$K_m = \frac{K_m^f + K_m^n}{n},$$

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

Км=0,75

п - число показателей, учтенных в числителе.

Показатель наличия основных материально-технических ресурсов (Ктр) определяется аналогично по основной номенклатуре ресурсов (трубы, компенсаторы, арматура, сварочные материалы и т. п.). Принимаемые для определения значения общего Ктр частные показатели не должны быть выше 1,0.

Ктр=0,9

Показатель укомплектованности автономными источниками электропитания (Кист) вычисляется как отношение фактического наличия (в единицах мощности - кВт) к потребности.

Кист=1,0

Обобщенный показатель готовности к выполнению аварийно-восстановительных работ определяется следующим образом:

$$Кгот = 0,25 \cdot Кп + 0,35 \cdot Км + 0,3 \cdot Ктр + 0,1 \cdot Кист$$

$$Кгот = 0,25 \cdot 0,9 + 0,30 \cdot 0,70 + 0,3 \cdot 0,9 + 0,1 \cdot 0,8 = 0,78$$

Общая оценка готовностидается по следующим категориям:

<b>Кгот (Кп; Км; Ктр)</b>	<b>Категория готовности</b>
0,85 - 1,0	удовлетворительная готовность
<b>0,85 - 1,0 до 0,75</b>	<b>ограниченная готовность</b>
0,7 - 0,84	ограниченная готовность
0,7 - 0,84 до 0,5	неготовность
менее 0,7-	неготовность