**Приложение 3**

**Оценка надежности теплоснабжения**

Надежность централизованного теплоснабжения Юсьвинского муниципального округа обеспечивается надежной работой всех элементов его системы, а также надежностью систем электро-, водо-, топливоснабжения источников тепловой энергии.

Согласно приказу Министерства регионального развития РФ от 26.07.2013 № 310 «Об утверждении методических указаний по анализу показателей, используемых для оценки надежности систем теплоснабжения», ключевыми показателями определения надежности являются:

* показатель надежности электроснабжения источников тепловой энергии;
* показатель надежности водоснабжения источников тепловой энергии;
* показатель надежности топливоснабжения источников тепловой энергии;
* показатель соответствия тепловой мощности источников тепловой энергии и пропускной способности тепловых сетей расчетным тепловым нагрузкам потребителей;
* показатель уровня резервирования источников тепловой энергии и элементов тепловой сети путем 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 оснащенности машинами, специальными механизмами и оборудованием;
* показатель наличия основных материально-технических ресурсов;
* показатель укомплектованности передвижными автономными источниками электропитания для ведения аварийно-восстановительных работ.

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

* Кэ = 1,0 - при наличии резервного электроснабжения;
* Кэ = 0,6 - при отсутствии резервного электроснабжения.

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

, (1)

где

,  - значения показателей надежности отдельных источников тепловой энергии;

, (2)

где

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

 - количество часов отопительного периода за предшествующие 12 месяцев.

n - количество источников тепловой энергии.

1. Показатель надежности водоснабжения источников тепловой энергии (Кв) характеризуется наличием или отсутствием резервного водоснабжения:

* Кв = 1,0 - при наличии резервного водоснабжения;
* Кв = 0,6 - при отсутствии резервного водоснабжения.

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

, (3)

где

,  - значения показателей надежности отдельных источников тепловой энергии;

,  - средние фактические тепловые нагрузки за предшествующие 12 месяцев по каждому источнику тепловой энергии, определяются по формуле (2).

1. Показатель надежности топливоснабжения источников тепловой энергии (Кт) характеризуется наличием или отсутствием резервного топливоснабжения:

Кт = 1,0 - при наличии резервного топлива;

Кт = 0,5 - при отсутствии резервного топлива.

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

, (4)

где

,  - значения показателей готовности отдельных источников тепловой энергии;

,  - средние фактические тепловые нагрузки за предшествующие 12 месяцев по каждому источнику тепловой энергии, определяются по формуле (2).

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

* Кб = 1,0 - полная обеспеченность;
* Кб = 0,8 - не обеспечена в размере 10% и менее;
* Кб = 0,5 - не обеспечена в размере более 10%.

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

, (6)

где

,  - значения показателей надежности отдельных источников тепловой энергии;

,  - средние фактические тепловые нагрузки за предшествующие 12 месяцев по каждому источнику тепловой энергии, определяются по формуле (2).

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

Оценку уровня резервирования (Кр):

* от 90% до 100% - Кр = 1,0;
* от 70% до 90% включительно - Кр = 0,7;
* от 50% до 70% включительно - Кр = 0,5;
* от 30% до 50% включительно - Кр = 0,3;
* менее 30% включительно - Кр = 0,2.

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

, (7)

где

,  - значения показателей надежности отдельных источников тепловой энергии;

,  - средние фактические тепловые нагрузки за предшествующие 12 месяцев по каждому источнику тепловой энергии, определяются по формуле (2).

1. Показатель технического состояния тепловых сетей (Кс), характеризуемый долей ветхих, подлежащих замене трубопроводов, определяется по формуле:

, (8)

где

 - протяженность тепловых сетей, находящихся в эксплуатации;

 - протяженность ветхих тепловых сетей, находящихся в эксплуатации.

1. Показатель интенсивности отказов систем теплоснабжения:

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

Иотк тс = nотк / S [1 / (км \* год)], где

nотк - количество отказов за предыдущий год;

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

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

* до 0,2 включительно - Котк тс = 1,0;
* от 0,2 до 0,6 включительно - Котк тс = 0,8;
* от 0,6 - 1,2 включительно - Котк тс = 0,6;
* свыше 1,2 - Котк тс = 0,5.

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

 (10)

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

* до 0,2 включительно - Котк ит = 0,6;
* от 0,2 до 0,6 включительно - Котк ит = 0,8;
* от 0,6 - 1,2 включительно - Котк ит = 1,0.

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

, (11)

где

 - недоотпуск тепла;

 - фактический отпуск тепла системой теплоснабжения.

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

* до 0,1% включительно - Кнед = 1,0;
* от 0,1% до 0,3% включительно - Кнед = 0,8;
* от 0,3% до 0,5% включительно - Кнед = 0,6;
* от 0,5% до 1,0% включительно - Кнед = 0,5;
* свыше 1,0% - Кнед = 0,2.

1. Показатель укомплектованности ремонтным и оперативно-ремонтным персоналом (Кп) определяется как отношение фактической численности к численности по действующим нормативам, но не более 1,0.
2. Показатель оснащенности машинами, специальными механизмами и оборудованием (Км) принимается как среднее отношение фактического наличия к количеству, определенному по нормативам, по основной номенклатуре:

, (12)

где

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

n - число показателей, учтенных в числителе.

1. Показатель наличия основных материально-технических ресурсов (Ктр) определяется аналогично по формуле (11) 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.
2. Показатель укомплектованности передвижными автономными источниками электропитания (Кист) для ведения аварийно-восстановительных работ вычисляется как отношение фактического наличия данного оборудования (в единицах мощности - кВт) к потребности.
3. 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:

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

Общая оценка готовности дается по категориям, представленным в таблице 1.

Таблица 1. Общая оценка готовности

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Кгот** | **Кп; Км; Ктр** | **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 |

1. Оценка надежности систем теплоснабжения.

а) оценка надежности источников тепловой энергии.

В зависимости от полученных показателей надежности Кэ, Кв, Кт и Ки источники тепловой энергии могут быть оценены как:

* высоконадежные - при Кэ = Кв = Кт = Ки = 1;
* надежные - при Кэ = Кв = Кт = 1 и Ки = 0,5;
* малонадежные - при Ки = 0,5 и при значении меньше 1 одного из показателей Кэ, Кв, Кт;
* ненадежные - при Ки = 0,2 и/или значении меньше 1 у 2-х и более показателей Кэ, Кв, Кт.

б) 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.

в) оценка надежности систем теплоснабжения в целом.

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

Показатели надежности каждого критерия источников тепловой энергии Юсьвинского МО приведены в таблице 2.

Таблица 2. Показатели надежности систем теплоснабжения Юсьвинского МО

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование показателя | Обозначение | Система теплоснабжения Юсьвинского МО |
| 1 | Надежность электроснабжения | Кэ | 1 |
| 2 | Надежность водоснабжения | Кв | 1 |
| 3 | Надежность топливоснабжения | Кт | 0,6 |
| 4 | Соответствие тепловой мощности и пропускной способности | Кб | 1 |
| 5 | Уровень резервирования | Кр | 1 |
| 6 | Техническое состояние тепловых сетей | Кс | 0,2 |
| 7 | Интенсивность отказов | Котк | 1 |
| 8 | Показатель относительного недоотпуска тепла | Кнед | 0,98 |
| 9 | Показатель готовности | Кгот | 1 |
| 10 | Показатель надежности конкретной системы теплоснабжения | Кнад | 0,864 |

Из таблицы 2 следует, что на территории Юсьвинского МО к надежным относятся все системы теплоснабжения.