

**ГЛАВА 11**

**Оценка надежности**

**теплоснабжения**

**Локомотивного городского округа**

**2022 год**

**СОДЕРЖАНИЕ:**

11.1.1. Показатель надежности электроснабжения источников тепла………..…………4

11.1.2. Показатель надежности водоснабжения источников тепла..................................4

11.1.3. Показатель надежности топливоснабжения источников тепла……………….…5

11.1.4. Показатель соответствия тепловой мощности источников тепла и пропускной способности тепловых сетей фактическим тепловым нагрузкам потребителей……………….5

11.1.5. Показатель уровня резервирования………………………………………….…….5

11.1.6. Показатель технического состояния тепловых сетей. Оценки вероятности отказа (аварийной ситуации) и безотказной (безаварийной) работы системы теплоснабжения по отношению к потребителям, присоединенным к магистральным и распределительным теплопроводам………………………………………………………………………………………6

11.1.7. Обработка данных по отказам участков тепловых сетей и сетей ГВС (аварийным ситуациям), средняя частота отказов участков тепловых сетей и сетей ГВС (аварийных ситуаций) в системе теплоснабжения………………………………..………………6

11.1.8. Показатель относительного недоотпуска тепла. Оценка недоотпуска тепловой энергии по причине отказов (аварийных ситуаций) и простоев тепловых сетей и источников тепловой энергии…………………………………………………..………………………………..7

11.1.9. Показатель качества теплоснабжения………………………………………..……7

11.1.10. Показатель надежности конкретной системы теплоснабжения………………..8

11.1.11. Оценка надежности систем теплоснабжения. Оценка коэффициентов готовности теплопроводов и источника теплоснабжения к несению тепловой нагрузки….….8

**ВВЕДЕНИЕ**

**Надежность**систем централизованного теплоснабжения определяется структурой, параметрами, степенью резервирования и качеством элементов всех ее подсистем – источников тепловой энергии, тепловых сетей, узлов потребления, систем автоматического регулирования, а также уровнем эксплуатации и строительно-монтажных работ.

В силу ряда как удаленных по времени, так и действующих сейчас причин положение в централизованном теплоснабжении характеризуется неудовлетворительным техническим уровнем и низкой экономической эффективностью систем, изношенностью оборудования, недостаточными надежностью теплоснабжения и уровнем комфорта в зданиях, большими потерями тепловой энергии.

Наиболее ненадежным звеном систем теплоснабжения являются тепловые сети, осо-бенно при их подземной прокладке. Это, в первую очередь, обусловлено низким качеством применяемых ранее конструкций теплопроводов, тепловой изоляции, запорной арматуры, недостаточным уровнем автоматического регулирования процессов передачи, распределения и потребления тепловой энергии, а также все увеличивающимся моральным и физическим старением теплопроводов и оборудования из-за хронического недофинансирования работ по их модернизации и реконструкции. Кроме того, структура тепловых сетей в крупных системах не соответствует их масштабам.

Вместе с тем сфера теплоснабжения имеет высокую социальную и экономическую значимость, поскольку играет ключевую роль в жизнеобеспечении населения и потребляет около 40% первичных топливных ресурсов, более 60% которых составляет природный газ.

27 июля 2010 г. вступил в силу Федеральный закон № 190-ФЗ «О теплоснабжении», который первым принципом государственной политики в сфере теплоснабжения определяет «обеспечение надежности теплоснабжения» в соответствии с техническими регламентами» (Статья 3).

Закон обязывает развитие систем теплоснабжения населенных пунктов осуществлять на основании разработки  схем теплоснабжения. Обязательным критерием принятия реше-ний при этом должно быть обеспечение необходимых санитарно-гигиенических условий и требований к надежности теплоснабжения каждого из потребителей «путем резервирования и достижения бесперебойной работы источников тепла, тепловых сетей и системы в целом» (статья 23).

Разработанные в свете реализации этого закона документы регламентируют надежность теплоснабжения оценивать вероятностными показателями и обеспечивать их удовлетворение нормативным требованиям.

Таким образом, при разработке схем теплоснабжения решается два типа задач, связанных с расчетами надежности:

1. Расчет показателей надежности теплоснабжения потребителей по характеристикам надежности элементов при заданной схеме и параметрах системы.

2. Выбор (корректировка) схемы и параметров системы в рассматриваемой перспективе ее развития с учетом нормативных требований к надежности теплоснабжения потребителей.

Представленные здесь методика и программно-реализуемый алгоритм предназначены для расчета показателей надежности в тепловых сетях систем централизованного теплоснабжения при разработке схем теплоснабжения с целью выбора решений, обеспечивающих нормативные требования к надежности теплоснабжения потребителей на основе резервирования тепловых сетей.

**Цель** – расчет показателей надежности теплоснабжения потребителей и обоснование необходимых мероприятий по достижению нормативной надежности теплоснабжения для каждого потребителя.

Расчет показателей надежности теплоснабжения рассчитан в соответствии с Постановление6м Правительства РФ от 16.04.2014г. №452 «Правила определения плановых и расчета фактических значений показателей надежности и энергетической эффективности объектов теплоснабжения, а также определения достижений организацией, осуществляющей регулируемые виды деятельности в сфере теплоснабжения, указанных плановых значений».

**Расчет критериев надежности теплоснабжения зоны №1.**

**Котельная «Центральная»**

**11.1.1. Показатель надежности электроснабжения источников тепла (Кэ),**харак-теризуется наличием или отсутствием резервного электропитания:

• при наличии резервного электроснабжения Кэ = 1,0;

• при отсутствии резервного электроснабжения при мощности источника тепловой энергии (Гкал/ч):

до 5,0 - Кэ = 0,8;

5,0 – 20 - Кэ = 0,7;

свыше 20 - Кэ = 0,6.

*На котельной «Центральная» резервным источником электроснабжения является вторая трансформаторная подстанция, Кэ = 1,0;*

**11.1.2. Показатель надежности водоснабжения источников тепла (Кв)** характери-зуется наличием или отсутствием резервного водоснабжения:

• при наличии резервного водоснабжения Кв = 1,0;

• при отсутствии резервного водоснабжения при мощности источника тепловой энергии (Гкал/ч):

до 5,0 - Кв = 0,8;

5,0 – 20 - Кв = 0,7;

свыше 20 - Кв = 0,6.

*Резервное водоснабжение на котельной «Центральная» отсутствует, установлен-ная мощность котельной – 18,95 Гкал/час. Кв = 0,7*

**11.1.3. Показатель надежности топливоснабжения источников тепла (Кт),**харак-теризуется наличием или отсутствием резервного топливоснабжения:

• при наличии резервного топлива Кт = 1,0;

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

до 5,0 - Кт = 1,0;

5,0 – 20 - Кт = 0,7;

свыше 20 - Кт = 0,5.

*Резервное топливоснабжение на котельной «Центральная» отсутствует, установ-ленная мощность котельной – 18,95 Гкал/час. Кт = 0,7*

**11.1.4. Показатель соответствия тепловой мощности источников тепла и пропускной способности тепловых сетей фактическим тепловым нагрузкам потребителей** (Кб). Величина этого показателя определяется размером дефицита (%):

до 10 - Кб = 1,0;

10 – 20 - Кб = 0,8;

20 – 30 - Кб - 0,6;

свыше 30 - Кб = 0,3.

*Дефицит тепловой мощности источника тепла на котельной «Центральная» от-сутствует Кб = 1,0;*

**11.1.5. 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 - Кр = 1,0;

70 – 90 - Кр = 0,7;

50 – 70 - Кр = 0,5;

30 – 50 - Кр = 0,3;

менее 30 - Кр = 0,2.

*На котельной «Центральная» показатель уровня резервирования равен 0,2,*

**11.1.6. Показатель технического состояния тепловых сетей. Оценки вероятности отказа (аварийной ситуации) и безотказной (безаварийной) работы системы тепло-снабжения по отношению к потребителям, присоединенным к магистральным и распределительным теплопроводам; (Кс)**, характеризуемый долей ветхих, подлежащих замене (%) трубопроводов:

до 10 - Кс = 1,0;

10 – 20 - Кс = 0,8;

20 – 30 - Кс = 0,6;

свыше 30 - Кс = 0,5.

*Протяженность ветхих трубопроводов на котельной «Центральная», подлежащих замене, не превышает 10%. Кс = 1,0.*

**11.1.7. Обработка данных по отказам участков тепловых сетей и сетей ГВС (аварийным ситуациям), средняя частота отказов участков тепловых сетей и сетей ГВС (аварийных ситуаций) в системе теплоснабжения.**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование источника теплоснабжения | 2015 год | 2016 год | 2017 год | | 2018 год | 2019 год |
| Котельная «Центральная» | Информация отсутствует | | | 0 | | 0 |

**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

Иотк = nотк/(3\*S) [1/(км\*год)],

где nотк - количество отказов за последний год - отсутствуют;

S- протяженность тепловой сети данной системы теплоснабжения, **9,24 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;

*Отказов и вынужденных отключений участков тепловой сети за последний год не было. Котк = 1,0*

**Статистика восстановлений (аварийно - восстановительные ремонты) тепло-вых сетей и среднее время, затраченное на восстановление работоспособности тепло-вых сетей, за последние 5 лет.**

Среднее время, затраченное на восстановление работоспособности тепловых сетей на аварийно-восстановительные ремонты в тепловых сетях за последний год не было.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование источника теплоснабжения | 2015 год | 2016 год | 2017 год | 2018 год | 2019 год |
| Котельная «Центральная» | Информация отсутствует | | | 0 | 0 |

**11.1.8. Показатель относительного недоотпуска тепла. Оценка недоотпуска тепловой энергии по причине отказов (аварийных ситуаций) и простоев тепловых сетей и источников тепловой энергии, (Кнед)**в результате аварий и инцидентов определяется по формуле:

Qнед = Qав/Qфакт\*100 [%]

где Qав - аварийный недоотпуск тепла за последние год не было;

Qфакт - фактический отпуск тепла системой теплоснабжения за последние год, 34,007 тыс.Гкал.

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.

*Недоотпуска тепла за последний год не было. Кнед = 1,0.*

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

Ж = Джал/ Дсумм\*100 [%], гда

Дсумм - количество зданий, снабжающихся теплом от системы теплоснабжения, 65 ед;

Джал - количество зданий, по которым поступили жалобы на работу системы тепло-снабжения 3ед.

В зависимости от рассчитанного коэффициента (Ж) определяется показатель надежности (Кж)

до 0,2 - Кж = 1,0;

0,2 – 0,5 - Кж = 0,8;

0,5 – 0,8 - Кж = 0,6;

свыше 0,8 - Кж = 0,4.

*Жалоб на качество теплоснабжения за последний год поступало 3 . Кж = 0,4;*

**11.1.10. Показатель надежности конкретной системы теплоснабжения (Кнад),**определяется как средний по частным показателям Кэ, Кв, Кт, Кб, Кр и Кс:

,

где n - число показателей, учтенных в числителе.

**Кж = (1,0 + 0,7 + 0,7+1,0 + 0,2 + 1,0 + 1,0 + 1,0 + 0,4)/9 = 0,778**

**11.1.11. Оценка надежности систем теплоснабжения. Оценка коэффициентов готовности теплопроводов и источника теплоснабжения к несению тепловой нагрузки.**

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;**

**• малонадежные - 0,5 - 0,74;**

**• ненадежные - менее 0,5.**

**Показатель надежности системы теплоснабжения котельной «Центральная» составляет 0,778. Система может быть оценена как надежная и готова к несению теп-ловой нагрузки.**

**Расчет критериев надежности теплоснабжения зоны №2 не проводился ввиду отсутствия исходной информации**