УТВЕРЖДЕНА

Постановлением администрации

Болотнинского района

Новосибирской области

от 09.04.2024 № 337

|  |
| --- |
|  |
| **СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ БОРОВСКОГО СЕЛЬСОВЕТА БОЛОТНИНСКОГО РАЙОНА НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ** |
| **на период 2018 – 2032 годы** |
| **(актуализация на 2025г.)** |

|  |
| --- |
| г.Болотное |

**Заказчик**:

Администрация Болотнинского района Новосибирской области.

Юридический адрес: 633340, Новосибирская область, город Болотное, ул.Советская, 9

Фактический адрес: 633340, Новосибирская область, город Болотное, ул.Советская, 9

**Разработчик:**

Администрация Болотнинского района Новосибирской области.

Оглавление

[ВВЕДЕНИЕ 3](#_Toc160022534)

[РАЗДЕЛ 1 Показатели существующего и перспективного спроса на тепловую энергию (мощность) и теплоноситель в установленных границах территории сельского поселения 4](#_Toc160022535)

[РАЗДЕЛ 2 Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей 4](#_Toc160022536)

[РАЗДЕЛ 3 Перспективные балансы теплоносителя 8](#_Toc160022537)

[РАЗДЕЛ 4 Предложения по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации источников тепловой энергии 8](#_Toc160022538)

[РАЗДЕЛ 5 Предложения по строительству, реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей 11](#_Toc160022539)

[РАЗДЕЛ 6 Перспективные топливные балансы 12](#_Toc160022540)

[РАЗДЕЛ 7 Инвестиции в строительство, реконструкцию, техническое перевооружение и (или) модернизацию 13](#_Toc160022541)

[РАЗДЕЛ 8 Решение об определении единой теплоснабжающей организации 14](#_Toc160022542)

[РАЗДЕЛ 9 Решения о распределении тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии 18](#_Toc160022543)

[РАЗДЕЛ 10 Решения по бесхозяйным тепловым сетям 18](#_Toc160022544)

[Раздел 11 О мерах по обеспечению надежности теплоснабжения и бесперебойной работы систем теплоснабжения 19](#_Toc160022545)

[Раздел 12 Электронная модель системы теплоснабжения 30](#_Toc160022546)

[СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 37](#_Toc160022547)

# ВВЕДЕНИЕ

Схема теплоснабжения муниципального образования Боровской сельсовет Болотнинского района Новосибирской области разработана на период 2018-2032гг., утверждена постановлением администрации Болотнинского района Новосибирской области от 28.03.2018 № 156.

Муниципальное образование Боровской сельсовет входит в состав Болотнинского района Новосибирской области как административно- территориальная единица с установленными границами и статусом сельского поселения. В состав Боровского сельсовета входят населенные пункты: п. Бор и д. Витебск, расположен в восточной части Новосибирской области на расстоянии 134 км от областного центра г. Новосибирска, в 5 км от районного центра г. Болотное. Муниципальное образование граничит:

- на востоке – с г. Болотное и Дивинским сельсоветом;

- на севере - с Варламовским и Зудовским сельсоветом;

- на западе – с Карасевским и Байкальским сельсоветом;

- на юге – с Светлополянским и Егоровским сельсоветом.

Рельеф местности – равнина. Климат резко-континентальный. Зима суровая, с резкими перепадами дневной и ночной температуры. Максимальная температура в летние месяца достигает до 40 градусов, в зимние месяца до -47 градусов. Преобладающий ветер западного и юго-западного направления.

Грунт серо-лесной, оподзоленный. Растительность смешанная.

Территория Боровского сельсовета в административных границах составляет –18969 гектар.

Численность Боровского сельсовета на 01.01.2020 г. составляет 807 человек. В поселке Бор проживает 591 человек.

Жилой фонд представлен в основном усадебной застройкой.

**Таблица 1.1 Климатические параметры местоположения Боровского сельсовета**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование параметра | Усл. обозначение | Ед. измерения | Величина |
| Продолжительность отопительного периода | ***no*** | сутки | 230 |
| Средняя за отопительный период температура наружного воздуха | ***to.ср*** | °С | -7,6 |
| Расчетная температура наружного воздуха для проектирования системы отопления | ***tpo*** | °С | -38 |

# РАЗДЕЛ 1 Показатели существующего и перспективного спроса на тепловую энергию (мощность) и теплоноситель в установленных границах территории сельского поселения

*Площади строительных фондов и приросты площади строительных фондов, подключенных к центральной системе теплоснабжения поселения*

В период с 2018-2032 гг. в Боровском сельсовете не планируется увеличение площади строительных фондов в зоне действия источника тепловой энергии.

*Объемы потребления тепловой энергии и приросты потребления тепловой энергии системой теплоснабжения поселения*

В таблице 1.1 отражены прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя с разделением по видам теплопотребления в зоне действия источника тепловой энергии.

Таблица 1.1 Объемы потребления и приросты потребления тепловой энергии по группам потребителей по котельной п. Бор

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Период | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023-2032 |
| Полезный отпуск, Гкал/ч | 0,703 | 0,650 | 0,650 | 0,466575 | 0,466575 | 0,466575 |
| - внутри цех. нужды, Гкал/ч | 0,126 | - | - | - | - | - |
| - население, Гкал/ч | - | - | - | - | - | - |
| - административные здания, Гкал/ч | 0,577 | 0,524 | 0,524 | 0,466575 | 0,466575 | 0,466575 |
| - прочие, Гкал/ч | - | - | - | - | - | - |

Как видно из таблицы 1.1 перспективного потребления тепловой энергии на цели теплоснабжения на расчетный период в п. Бор не планируется.

# РАЗДЕЛ 2 Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей

Расчет радиусов эффективного теплоснабжения (зоны действия источников тепловой энергии) в каждой из систем теплоснабжения, позволяющий определить условия, при которых подключение тепло-потребляющих установок к системе теплоснабжения нецелесообразно вследствие увеличения совокупных расходов в указанной системе

Среди основных мероприятий по энергосбережению в системах теплоснабжения можно выделить оптимизацию систем теплоснабжения в районе с учетом эффективного радиуса теплоснабжения.

Передача тепловой энергии на большие расстояния является экономически неэффективной.

Радиус эффективного теплоснабжения позволяет определить условия, при которых подключение новых или увеличивающих тепловую нагрузку тепло-потребляющих установок к системе теплоснабжения нецелесообразно вследствие увеличения совокупных расходов в указанной системе на единицу тепловой мощности, определяемой для зоны действия каждого источника тепловой энергии.

Расчет радиуса эффективного теплоснабжения для существующей тепловой сети п. Бор представлен в таблице 2.1.

**Таблица 2.1 Эффективный радиус теплоснабжения котельной п. Бор**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Показатель | Котельная |
| 1 | Площадь действия источника тепла, км2 | 0,029 |
| 2 | Число абонентов | 4 |
| 3 | Среднее число абонентов на 1 км2 | 138 |
| 4 | Материальная характеристика тепловых сетей, м2 | 33,5 |
| 5 | Стоимость тепловых сетей, млн. руб. | 1,96 |
| 6 | Удельная стоимость материальной характеристики, руб./м2 | 58507 |
| 7 | Суммарная присоединенная нагрузка, Гкал/ч | 0,29078 |
| 8 | Теплоплотность зоны действия источника, Гкал/ч\*км2 | 10,03 |
| 9 | Расчетный перепад температур в тепловой сети, 0С | 25 |
| 10 | Оптимальный радиус теплоснабжения, км | 1,73 |

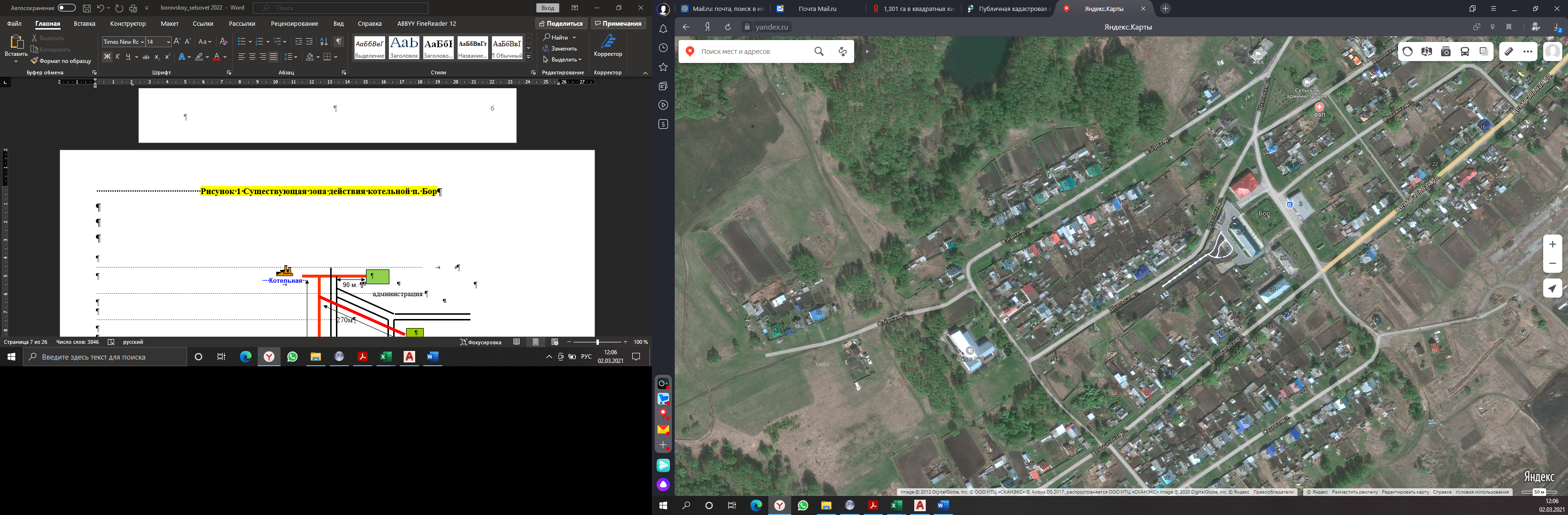
На основании полученных данных можно сделать вывод, что существующая социально-административная застройка п. Бор полностью находится в пределах радиуса эффективного теплоснабжения, и подключение новых потребителей в границах сложившейся застройки экономически оправдано.

Тепловая сеть

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Протяженность, м | 670 | - | - |
| Диаметр, мм | 50 | - | - |

*Описание существующих и перспективных зон действия систем теплоснабжения и источников тепловой энергии*

**Рисунок 1 Существующая зона действия котельной п. Бор**



L= 570

Ду 50

Надземная

L= 100

Ду 50

Надземная

В связи с отсутствием перспективного подключения потребителей к централизованному теплоснабжению в расчетный период зона действия источника теплоснабжения не изменится.

*Перспективные балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в перспективных зонах действия источников тепловой энергии, в том числе работающих на единую тепловую сеть*

В настоящее время в Боровском сельсовете действует 1 источник тепловой энергии. Производительность котельной п. Бор составляет 0,34 Гкал/ч.

**Таблица 2.2 Нагрузка котельной в перспективный период, Гкал/ч.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 2018 | 2019 | 2020 | 2020-2021 | 2022 | 2023-2027 | 2028-2032 |
|  | котельная на твердом  топливе | | | блочно-модульная газовая котельная | | | |
| Котельная  п. Бор | 0,650 | 0,650 | 0,650 | 0,29078 | 0,29078 | 0,29078 | 0,29078 |

Изменения нагрузки не происходит в связи с отсутствием подключения новых потребителей к котельной в расчетный период.

Резерв мощности котельных для расчетного режима теплоснабжения в прогнозный период 2018 – 2032 год представлен в таблице 2.3.

**Таблица 2.3 Резервная мощность котельных п. Бор, Гкал/ч.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 2018 | 2019 | 2020 | 2020-2021 | 2022 | 2023-2027 | 2028-2032 |
|  | котельная на твердом топливе | | | блочно-модульная газовая котельная | | | |
| Котельная  п. Бор | 0,126 | 0,126 | 0,126 | 0,049 | 0,049 | 0,049 | 0,049 |

На основании представленной выше информации можно сделать вывод о том, что на источнике тепловой энергии п. Бор существует резерв тепловой мощности на протяжении расчетного срока, дефицитов тепловой энергии не наблюдается.

# РАЗДЕЛ 3 [Перспективные балансы теплоносителя](#_Toc339278150)

*Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя тепло-потребляющими установками потребителей*

Утвержденные балансы производительности водоподготовительных установок теплоносителя для тепловых сетей и максимального потребления теплоносителя в теплоиспользующих установках потребителей в перспективных зонах действия систем теплоснабжения и источников тепловой энергии отсутствуют.

*Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок источников тепловой энергии для компенсации потерь теплоносителя в аварийных режимах работы систем теплоснабжения*

Потери теплоносителя обосновываются только аварийными утечками. Разбор теплоносителя потребителями отсутствует. Таким образом, при безаварийном режиме работы количество теплоносителя, возвращенного равно количеству теплоносителя, отпущенного в тепловую сеть.

# РАЗДЕЛ 4 Предложения по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации источников тепловой энергии

*Предложения по строительству источников тепловой энергии, обеспечивающих перспективную тепловую нагрузку на осваиваемых территориях поселения, для которых отсутствует возможность или целесообразность передачи тепловой энергии от существующих или реконструируемых источников тепловой энергии*

Предложения по строительству источников тепловой энергии, обеспечивающих перспективную тепловую нагрузку на осваиваемых территориях поселения, для которых отсутствует возможность или целесообразность передачи тепловой энергии от существующих или реконструируемых источников тепловой энергии отсутствуют, ввиду того, что в 2020 году введена в эксплуатацию новая блочно-модульная газовая котельная производства ООО «Гольфстрим», заводской номер Г112020Г0,38. Система теплоснабжения – двухтрубная, закрытая. Источник теплоснабжения (котельная) работает по закрытой независимой схеме и выдает в сеть теплоноситель со следующими параметрами: - воду с температурой Т1/Т2=95/70°С, Р1/Р2=0,4/0,25 МПа (для нужд отопления);

Параметры теплоносителя в котловом контуре Т1/Т2=105/80°С, Р1/Р2=0,29/0,3 МПа.

*Предложения по реконструкции источников тепловой энергии, обеспечивающих перспективную тепловую нагрузку в существующих и расширяемых зонах действия источников тепловой энергии*

Предложения по реконструкции источников тепловой энергии, обеспечивающих перспективную тепловую нагрузку в существующих и расширяемых зонах действия источников тепловой энергии, отсутствуют.

*Предложения по техническому перевооружению источников тепловой энергии с целью повышения эффективности работы систем теплоснабжения*

Предложения по техническому перевооружению источников тепловой энергии с целью повышения эффективности работы систем теплоснабжения отсутствуют.

*Решения о загрузке источников тепловой энергии, распределении (перераспределении) тепловой нагрузки потребителей тепловой энергии в каждой зоне действия системы теплоснабжения между источниками тепловой энергии, поставляющими тепловую энергию в данной системе теплоснабжения, на каждом этапе*

Перераспределение тепловой нагрузки потребителей тепловой энергии п. Бор между источниками тепловой энергии не предполагается в виду отсутствия других источников.

*Меры по переоборудованию котельных в источники комбинированной выработки электрической и тепловой энергии*

Переоборудование котельной в источник комбинированной выработки электрической и тепловой энергии не предусмотрено. Переход на комбинированную выработку электрической и тепловой энергии экономически не целесообразен.

*Меры по переводу котельных, размещенных в существующих и расширяемых зонах действия источников комбинированной выработки тепловой и электрической энергии, в пиковый режим работы*

Согласно выше указанному меры по переводу котельной, размещенной в существующей зоне действия источников комбинированной выработки тепловой и электрической энергии, в пиковый режим работы не разрабатываются, в связи с отсутствием источников комбинированной выработки тепловой и электрической энергии.

*Решения о загрузке источников тепловой энергии, распределении (перераспределении) тепловой нагрузки потребителей тепловой энергии в каждой зоне действия системы теплоснабжения между источниками тепловой энергии*

Решения о загрузке источников тепловой энергии и перераспределении потребителей тепловой энергии в каждой зоне действия системы теплоснабжения между источниками тепловой энергии в данной системе теплоснабжения не предусмотрено.

*Оптимальный температурный график отпуска тепловой энергии для каждого источника тепловой энергии или группы источников в системе теплоснабжения, работающей на общую тепловую сеть, устанавливаемый для каждого этапа, и оценку затрат при необходимости его изменения*

В соответствии с действующим законодательством оптимальный температурный график отпуска тепловой энергии разрабатывается для каждого источника тепловой энергии в системе теплоснабжения в процессе проведения энергетического обследования (энергоаудита) источника тепловой энергии, тепловых сетей, потребителей тепловой энергии и т.д.

Регулирование тепловой нагрузки котельной п. Бор ведется по температурному графику качественного регулирования Т1/Т2=95/70°С.

Таблица 4.1. График зависимости подачи теплоносителя от температуры наружного воздуха в отопительный период 2025-2026 гг., составлен на основании рекомендуемого графика температур для Новосибирской области (95/70).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Температура наружного воздуха, оС | Температура теплоносителя в трубопроводе потребителя, оС | |
| Подающем | Обратном |
| 8 | 40,0 | 34,9 |
| 7 | 41,4 | 35,9 |
| 6 | 42,7 | 36,8 |
| 5 | 44,1 | 37,7 |
| 4 | 45,4 | 38,6 |
| 3 | 46,7 | 39,5 |
| 2 | 48,0 | 40,4 |
| 1 | 49,3 | 41,2 |
| 0 | 50,5 | 42,1 |
| -1 | 51,8 | 42,9 |
| -2 | 53,0 | 43,7 |
| -3 | 54,3 | 44,5 |
| -4 | 55,5 | 45,3 |
| -5 | 56,7 | 46,1 |
| -6 | 58,0 | 46,9 |
| -7 | 59,2 | 47,7 |
| -8 | 60,4 | 48,5 |
| -9 | 61,6 | 49,3 |
| -10 | 62,7 | 50,0 |
| -11 | 63,9 | 50,8 |
| -12 | 65,1 | 51,5 |
| -13 | 66,3 | 52,3 |
| -14 | 67,4 | 53,0 |
| -15 | 68,6 | 53,7 |
| -16 | 69,7 | 54,5 |
| -17 | 70,9 | 55,2 |
| -18 | 72,0 | 55,9 |
| -19 | 73,1 | 56,6 |
| -20 | 74,3 | 57,3 |
| -21 | 75,4 | 58,0 |
| -22 | 76,5 | 58,7 |
| -23 | 77,6 | 59,4 |
| -24 | 78,7 | 60,1 |
| -25 | 79,9 | 60,8 |
| -26 | 81,0 | 61,5 |
| -27 | 82,1 | 62,1 |
| -28 | 83,2 | 62,8 |
| -29 | 84,3 | 63,5 |
| -30 | 85,3 | 64,2 |
| -31 | 86,4 | 64,8 |
| -32 | 87,5 | 65,5 |
| -33 | 88,6 | 66,1 |
| -34 | 89,7 | 66,8 |
| -35 | 90,7 | 67,4 |
| -36 | 91,8 | 68,1 |
| 37 | 92,9 | 68,7 |
| -38 | 93,9 | 69,4 |
| -39 | 95,0 | 70,0 |

Изменение температурного графика котельной не целесообразно.

# РАЗДЕЛ 5 Предложения по строительству, реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей

*Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии в зоны с резервом располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии (использование существующих резервов)*

Зон с дефицитом располагаемой тепловой мощности источника тепловой энергии п. Бор не выявлено.

*Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки в осваиваемом поселении под жилищную, комплексную или производственную застройку*

Строительство и реконструкция тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки не планируется.

*Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей в целях обеспечения условий, при наличии которых существует возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надежности теплоснабжения*

Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей в целях обеспечения условий, при наличии которых существует возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надежности теплоснабжения включает в себя строительство перемычки между зонами тепловых сетей различных источников.

В поселке Бор только один источник выработки тепловой энергии, в связи с этим предложения по данному пункту отсутствуют.

# РАЗДЕЛ 6 Перспективные топливные балансы

В таблице 6.1 и 6.2 приведены перспективные годовые расходы основного вида топлива в натуральном выражении.

Таблица 6.1 Годовой расход угля на выработку тепловой энергии, тонн.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Котельная | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023-2027 | 2028-2032 |
| Угольная котельная | 538,8 | 538,8 | 446 | - | - | - | - |
| Итого по котельной | 538,8 | 538,8 | 446 | - | - | - | - |

Таблица 6.2 Годовой расход природного газа на выработку тепловой энергии, тыс.м3.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Котельная | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023-2027 | 2028-2032 |
| Блочно-модульная газовая котельная | - | - | 24,5 | 83,6 | 83,6 | 83,6 | 83,6 |
| Итого по котельной | - | - | 24,5 | 83,6 | 83,6 | 83,6 | 83,6 |

# РАЗДЕЛ 7 Инвестиции в строительство, реконструкцию, техническое перевооружение и (или) модернизацию

*Предложения по величине необходимых инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение тепловых сетей, насосных станций и тепловых пунктов*

Ориентировочная стоимость строительства и реконструкции наружных тепловых сетей определяется по НЦС81-02-13-2012 (Государственные сметные нормативы, укрупненные нормативы цены строительства).

В показателях учтена вся номенклатура затрат, которые предусматриваются действующими нормативными документами в сфере ценообразования для выполнения основных, вспомогательных и сопутствующих этапов работ строительства тепловых сетей в нормальных (стандартных) условиях, не осложненных внешними факторами.

Приведенные показатели предусматривают стоимость строительных материалов, затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин (механизмов), накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты на строительство временных зданий и сооружений и дополнительные затраты на производство работ в зимнее время. Учтены затраты, связанные с получением заказчиком и проектной организацией исходных данных, технических условий на проектирование и проведение необходимых согласований по проектным решениям, расход на страхование строительных рисков, затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, содержание службы заказчика строительства и строительный контроль, резерв средств на непредвиденные работы и затраты. Укрупненными нормативными ценами не учтены прочие затраты подрядных организаций, не относящиеся к строительно-монтажным работам (командировочные расходы, перевозка рабочих), плата за землю и земельный налог в период строительства.

Компенсационные выплаты, связанные с подготовкой территории строительства (перенос инженерных сетей, снос ранее существующих зданий), а также дополнительные затраты, возникающие в особых условиях строительства (удаленных от существующей инфраструктуры населенных пунктах, а также стесненных условиях производства работ) следует учитывать дополнительно.

Расценками не учтены работы по срезке и подсыпке грунта при планировке. Показатели приведены без учета налога на добавленную стоимость.

Данные по инвестициям приведены в таблице 7.1.

**Таблица 7.1 Инвестиции в техническое перевооружения источника тепла п. Бор**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование мероприятия | Срок выполнения | Источник финансирования | Общая стоимость  мероприятий на 2020г.,  тыс. руб., без НДС | Потребность в  средствах на  2020г  тыс. руб., без НДС | Потребность в  средствах на  2021-2032гг  тыс. руб. |
| 1 | Строительство блочно-модульной газовой котельной мощностью 0,38 МВт | 2020 | МБ | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| ОБ | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| ООО «Сибирская тепловая компания» | 7 063,00 | 7 063,00 | 0,00 |
|  |  |  | Итого | **7 063,00** | **7 063,00** | **0,00** |

*Предложения по величине инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение в связи с изменениями температурного графика и гидравлического режима работы системы теплоснабжения*

В настоящий момент изменение существующего температурного графика не рекомендуется.

# РАЗДЕЛ 8 Решение об определении единой теплоснабжающей организации

В соответствии со статьей 4 (пункт 2) Федерального закона от 27 июля 2010 г. № 190-ФЗ "О теплоснабжении" Правительство Российской Федерации сформировало новые Правила организации теплоснабжения. В правилах, утвержденных Постановлением Правительства РФ, предписаны права и обязанности теплоснабжающих и теплосетевых организаций, иных владельцев источников тепловой энергии и тепловых сетей, потребителей тепловой энергии в сфере теплоснабжения. Из условий повышения качества обеспечения населения тепловой энергией в них предписана необходимость организации единых теплоснабжающих организаций (ЕТО). При разработке схемы теплоснабжения предусматривается включить в нее обоснование соответствия организации, предлагаемой в качестве единой теплоснабжающей организации, требованиям, установленным Постановлениями Правительства от 22 февраля 2012 г. № 154 и от 8 августа 2012 г. № 808. 11.1.

*Основные положения по обоснованию ЕТО*

Основные положения по организации ЕТО в соответствии с Правилами заключаются в следующем:

1. Статус единой теплоснабжающей организации присваивается теплоснабжающей и (или) теплосетевой организации решением федерального органа исполнительной власти (Министерством энергетики Правительства РФ) при утверждении схемы теплоснабжения города.

2. Так как в п. Бор существует одна система теплоснабжения, уполномоченные органы вправе определить единую теплоснабжающую организацию (организации).

3. Для присвоения организации статуса единой теплоснабжающей организации на территории поселения лица, владеющие на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями, подают в уполномоченный орган в течение одного месяца с даты опубликования (размещения) в установленном порядке проекта схемы теплоснабжения, а также с даты опубликования (размещения) сообщения заявку на присвоение организации статуса единой теплоснабжающей организации с указанием зоны ее деятельности. К заявке прилагается бухгалтерская отчетность, составленная на последнюю отчетную дату перед подачей заявки, с отметкой налогового органа о ее принятии.

Уполномоченные органы обязаны в течение 3 рабочих дней с даты окончания срока для подачи заявок разместить сведения о принятых заявках на официальном сайте поселения.

4. В случае если в отношении одной зоны деятельности единой теплоснабжающей организации подана 1 заявка от лица, владеющего на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями в соответствующей зоне деятельности единой теплоснабжающей организации, то статус единой теплоснабжающей организации присваивается указанному лицу. В случае если в отношении одной зоны деятельности единой теплоснабжающей организации подано несколько заявок от лиц, владеющих на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями в соответствующей зоне деятельности единой теплоснабжающей организации, уполномоченный орган присваивает статус единой теплоснабжающей организации одной из них.

5. Критериями определения единой теплоснабжающей организации являются:

- владение на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии с наибольшей рабочей тепловой мощностью и (или) тепловыми сетями с наибольшей емкостью в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации;

-размер собственного капитала;

-способность в лучшей мере обеспечить надежность теплоснабжения в соответствующей системе теплоснабжения.

6. В случае если заявка на присвоение статуса единой теплоснабжающей организации подана организацией, которая владеет на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии с наибольшей рабочей тепловой мощностью и тепловыми сетями с наибольшей емкостью в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации, статус единой теплоснабжающей организации присваивается данной организации.

Показатели рабочей мощности источников тепловой энергии и емкости тепловых сетей определяются на основании данных схемы (проекта схемы) теплоснабжения поселения.

7. В случае если заявки на присвоение статуса единой теплоснабжающей организации поданы от организации, которая владеет на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии с наибольшей рабочей тепловой мощностью, и от организации, которая владеет на праве собственности или ином законном основании тепловыми сетями с наибольшей емкостью в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации, статус единой теплоснабжающей организации присваивается той организации из указанных, которая имеет наибольший размер собственного капитала. В случае если размеры собственных капиталов этих организаций различаются не более чем на 5 процентов, статус единой теплоснабжающей организации присваивается организации, способной в лучшей мере обеспечить надежность теплоснабжения в соответствующей системе теплоснабжения.

Размер собственного капитала определяется по данным бухгалтерской отчетности, составленной на последнюю отчетную дату перед подачей заявки на присвоение организации статуса единой теплоснабжающей организации с отметкой налогового органа о ее принятии.

8. Способность в лучшей мере обеспечить надежность теплоснабжения в соответствующей системе теплоснабжения определяется наличием у организации технических возможностей и квалифицированного персонала по наладке, мониторингу, диспетчеризации, переключениям и оперативному управлению гидравлическими и температурными режимами системы теплоснабжения и обосновывается в схеме теплоснабжения.

9. В случае если организациями не подано ни одной заявки на присвоение статуса единой теплоснабжающей организации, статус единой теплоснабжающей организации присваивается организации, владеющей в соответствующей зоне деятельности источниками тепловой энергии с наибольшей рабочей тепловой мощностью и (или) тепловыми сетями с наибольшей тепловой емкостью.

10. Единая теплоснабжающая организация при осуществлении своей деятельности обязана:

- заключать и исполнять договоры теплоснабжения с любыми обратившимися к ней потребителями тепловой энергии, тепло-потребляющие установки которых находятся в данной системе теплоснабжения при условии соблюдения указанными потребителями выданных им в соответствии с законодательством о градостроительной деятельности технических условий подключения к тепловым сетям;

- заключать и исполнять договоры поставки тепловой энергии (мощности) и (или) теплоносителя в отношении объема тепловой нагрузки, распределенной в соответствии со схемой теплоснабжения;

- заключать и исполнять договоры оказания услуг по передаче тепловой энергии, теплоносителя в объеме, необходимом для обеспечения теплоснабжения потребителей тепловой энергии с учетом потерь тепловой энергии, теплоносителя при их передаче.

11. В проекте схемы теплоснабжения должны быть определены границы зон деятельности единой теплоснабжающей организации (организаций). Границы зоны (зон) деятельности единой теплоснабжающей организации (организаций) определяются границами системы теплоснабжения. Они могут быть изменены в следующих случаях:

- подключение к системе теплоснабжения новых тепло-потребляющих установок, источников тепловой энергии или тепловых сетей, или их отключение от системы теплоснабжения;

- технологическое объединение или разделение систем теплоснабжения.

Сведения об изменении границ зон деятельности единой теплоснабжающей организации, а также сведения о присвоении другой организации статуса единой теплоснабжающей организации подлежат внесению в схему теплоснабжения при ее актуализации.

В настоящее время предприятие ООО «Сибирская тепловая компания» отвечает всем требованиям критериев по определению единой теплоснабжающей организации, а именно:

1. Владение на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии с наибольшей совокупной установленной тепловой мощностью в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации.

2. Статус единой теплоснабжающей организации присваивается организации, способной в лучшей мере обеспечить надежность теплоснабжения в соответствующей системе теплоснабжения.

Способность обеспечить надежность теплоснабжения определяется наличием у ООО «Сибирская тепловая компания» технических возможностей и квалифицированного персонала по наладке, мониторингу, диспетчеризации, переключениям и оперативному управлению гидравлическими режимами.

3. ООО «Сибирская тепловая компания» согласно требованиям критериев по определению единой теплоснабжающей организации при осуществлении своей деятельности фактически исполняют обязанности теплоснабжающей организации, а именно:

а) заключает и надлежаще исполняет договоры теплоснабжения со всеми обратившимися к ним потребителями тепловой энергии в своей зоне деятельности;

б) осуществляет контроль режимов потребления тепловой энергии в зоне своей деятельности;

в) будут осуществлять мониторинг реализации схемы теплоснабжения и подавать в орган, утвердивший схему теплоснабжения, отчеты о реализации, включая предложения по актуализации схемы теплоснабжения.

Таким образом, на основании критериев определения единой теплоснабжающей организации, установленных в проекте правил организации теплоснабжения, утверждаемых Правительством Российской Федерации, предлагается определить единой теплоснабжающей организацией Боровского сельсовета - Общество с ограниченной ответственностью «Сибирская тепловая компания».

# РАЗДЕЛ 9 Решения о распределении тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии

Возможности поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надежности теплоснабжения нет, в виду отсутствия других источников.

# РАЗДЕЛ 10 Решения по бесхозяйным тепловым сетям

Статья 15, пункт 6 Федерального закона от 27 июля 2010 года № 190-ФЗ: «В случае выявления бесхозяйных тепловых сетей (тепловых сетей, не имеющих эксплуатирующей организации) орган местного самоуправления поселения до признания права собственности на указанные бесхозяйные тепловые сети в течение тридцати дней с даты их выявления обязано определить тепло - сетевую организацию, тепловые сети которой непосредственно соединены с указанными бесхозяйными тепловыми сетями, или единую теплоснабжающую организацию в системе теплоснабжения, в которую входят указанные бесхозяйные тепловые сети и которая осуществляет содержание и обслуживание указанных бесхозяйных тепловых сетей. Орган регулирования обязан включить затраты на содержание и обслуживание бесхозяйных тепловых сетей в тарифы соответствующей организации на следующий период регулирования».

Принятие на учет бесхозяйных тепловых сетей (тепловых сетей, не имеющих эксплуатирующей организации) осуществляется на основании постановления Правительства РФ от 17.09.2003г. № 580.

На основании статьи 225 Гражданского кодекса РФ по истечении года со дня постановки бесхозяйной недвижимой вещи на учет орган, уполномоченный управлять муниципальным имуществом, может обратиться в суд с требованием о признании права муниципальной собственности на эту вещь.

По результатам инвентаризации бесхозных тепловых сетей на территории Боровского сельсовета не выявлено.

**Раздел 11 О мерах по обеспечению надежности теплоснабжения и бесперебойной работы систем теплоснабжения**

*11.*[*1. МЕТОДЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ПО ОТКАЗАМ УЧАСТКОВ*](file:///D:\Source\Ses\Docs\Оглавление%20том%202%20%20О.М..docx#bookmark116)[*ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ (АВАРИЙНЫМ СИТУАЦИЯМ), СРЕДНЕЙ ЧАСТОТЫ ОТКАЗОВ*](file:///D:\Source\Ses\Docs\Оглавление%20том%202%20%20О.М..docx#bookmark116)[*УЧАСТКОВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ (АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ) В КАЖДОЙ СИСТЕМЕ*](file:///D:\Source\Ses\Docs\Оглавление%20том%202%20%20О.М..docx#bookmark116)[*ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ*](file:///D:\Source\Ses\Docs\Оглавление%20том%202%20%20О.М..docx#bookmark116)

В СНиП 41.02.2003 надежность теплоснабжения определяется по способности проектируемых и действующих источников теплоты, тепловых сетей и в целом систем централизованного теплоснабжения обеспечивать в течение заданного времени требуемые режимы, параметры и качество теплоснабжения (отопления, вентиляции, горячего водоснабжения, а также технологических потребностей предприятий в паре и горячей воде) обеспечивать нормативные показатели вероятности безотказной работы [Р], коэффициент готовности [Кг], живучести [Ж]. Расчет показателей системы с учетом надежности должен производиться для каждого потребителя. При этом минимально допустимые показатели вероятности безотказной работы следует принимать для:

- источника теплоты Рит = 1;

- тепловых сетей Кс= 1;

- потребителя теплоты Рпт= 1.

Нормативные показатели безотказности тепловых сетей обеспечиваются следующими мероприятиями:

- установлением предельно допустимой длины нерезервированных участков теплопроводов (тупиковых, радиальных, транзитных) до каждого потребителя или теплового пункта;

- местом размещения резервных трубопроводных связей между радиальными теплопроводами;

- достаточностью диаметров, выбираемых при проектировании новых или реконструируемых существующих теплопроводов для обеспечения резервной подачи теплоты потребителям при отказах;

- очередность ремонтов и замен теплопроводов, частично или полностью утративших свой ресурс.

Готовность системы теплоснабжения к исправной работе в течении отопительного периода определяется по числу часов ожидания готовности: источника теплоты, тепловых сетей, потребителей теплоты, а также - числу часов нерасчетных температур наружного воздуха в данной местности. Минимально допустимый показатель готовности СЦТ к исправной работе Кг принимается 1.

Нормативные показатели готовности систем теплоснабжения обеспечиваются следующими мероприятиями:

- готовностью СЦТ к отопительному сезону;

- достаточностью установленной (располагаемой) тепловой мощности источника тепловой энергии для обеспечения исправного функционирования СЦТ при нерасчетных похолоданиях;

- способностью тепловых сетей обеспечить исправное функционирование СЦТ при нерасчетных похолоданиях;

- организационными и техническими мерами, необходимые для обеспечения исправного функционирования СЦТ на уровне заданной готовности;

- максимально допустимым числом часов готовности для источника теплоты.

Потребители теплоты по надежности теплоснабжения делятся на три категории:

Первая категория - потребители, не допускающие перерывов в подаче расчетного количества теплоты и снижения температуры воздуха в помещениях, ниже предусмотренных ГОСТ 30494. Например, больницы, родильные дома, детские дошкольные учреждения с круглосуточным пребыванием детей, картинные галереи, химические и специальные производства, шахты и т.п.

Вторая категория - потребители, допускающие снижение температуры в отапливаемых помещениях на период ликвидации аварии, но не более 54 ч:

- жилых и общественных зданий до 12 °С;

- промышленных зданий до 8 °С.

[*11.2. МЕТОДЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ПО ВОССТАНОВЛЕНИЯМ*](file:///D:\Source\Ses\Docs\Оглавление%20том%202%20%20О.М..docx#bookmark117)[*ОТКАЗАВШИХ УЧАСТКОВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ (УЧАСТКОВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ, НА*](file:///D:\Source\Ses\Docs\Оглавление%20том%202%20%20О.М..docx#bookmark117)[*КОТОРЫХ ПРОИЗОШЛИ АВАРИЙНЫЕ СИТУАЦИИ), СРЕДНЕГО ВРЕМЕНИ*](file:///D:\Source\Ses\Docs\Оглавление%20том%202%20%20О.М..docx#bookmark117)[*ВОССТАНОВЛЕНИЯ ОТКАЗАВШИХ УЧАСТКОВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ В КАЖДОЙ*](file:///D:\Source\Ses\Docs\Оглавление%20том%202%20%20О.М..docx#bookmark117)[*СИСТЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ*](file:///D:\Source\Ses\Docs\Оглавление%20том%202%20%20О.М..docx#bookmark117)

Для анализа восстановлений применен количественный метод анализа.

По категории отключений потребителей, инциденты на тепловых сетях классифицируются на:

- отказы (инциденты, которые не считаются авариями);

- аварии.

В соответствии с п. 2.10 Методических рекомендаций по техническому расследованию и учету технологических нарушений в системах коммунального энергоснабжения и работе энергетических организаций жилищно-коммунального комплекса МДК 4-01.2001:

*«2.10. Авариями в тепловых сетях считаются:*

*2.10.1. Разрушение (повреждение) зданий, сооружений, трубопроводов тепловой сети в период отопительного сезона при отрицательной среднесуточной температуре наружного воздуха, восстановление работоспособности которых продолжается более 36 часов».*

Как показал статистический анализ инцидентов на тепловых сетях, за последние 5 лет аварийных ситуаций не возникало. Происходили только отказы.

Время, затраченное на восстановление теплоснабжения потребителей после аварийных отключений, в значительной степени зависит от следующих факторов: диаметр трубопровода, тип прокладки, объем дренирования и заполнения тепловой сети, а также времени, затраченного на согласование раскопок с собственниками смежных коммуникаций.

Среднее время, затраченное на восстановление теплоснабжения потребителей после аварийных отключений в отопительный период, зависит от характеристик трубопровода отключаемой теплосети. Нормативный перерыв теплоснабжения (с момента обнаружения, идентификации дефекта и подготовки рабочего места, включающего в себя установление точного места повреждения (со вскрытием канала) и начала операций по локализации поврежденного трубопровода). Указанные нормативы регламентированы п. 6.10 СП 124.13330.2012 Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003 и представлены в таблице 11.2.1.

Таблица 11.2.1 – Среднее время, затраченное на восстановление теплоснабжения потребителей после аварийных отключений

|  |  |
| --- | --- |
| Диаметр труб тепловых сетей, мм | Время восстановления теплоснабжения, ч |
| 300 | 15 |
| 400 | 18 |
| 500 | 22 |
| 600 | 26 |
| 700 | 29 |
| 800-1000 | 40 |
| 1200-1400 | до 54 |

В целом время восстановления работоспособности тепловых сетей соответствует установленным нормативам.

[*11.3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ВЕРОЯТНОСТИ ОТКАЗА (АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ)*](file:///D:\Source\Ses\Docs\Оглавление%20том%202%20%20О.М..docx#bookmark118)[*И БЕЗОТКАЗНОЙ (БЕЗАВАРИЙНОЙ) РАБОТЫ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПО*](file:///D:\Source\Ses\Docs\Оглавление%20том%202%20%20О.М..docx#bookmark118)[*ОТНОШЕНИЮ К ПОТРЕБИТЕЛЯМ, ПРИСОЕДИНЕННЫМ К МАГИСТРАЛЬНЫМ И*](file:///D:\Source\Ses\Docs\Оглавление%20том%202%20%20О.М..docx#bookmark118)[*РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫМ ТЕПЛОПРОВОДАМ*](file:///D:\Source\Ses\Docs\Оглавление%20том%202%20%20О.М..docx#bookmark118)

Результаты расчетов вероятности безотказной работы тепломагистралей, выполненные при первичной разработке Схемы теплоснабжения, по результатам расчета надежности тепломагистралей рекомендуются следующие мероприятия (в зависимости от рассчитанных показателей надежности):

1) рекомендуется при условии соблюдения нормативной надежности на расчетный срок и предусматривает:

- контроль исправного состояния и безопасной эксплуатации трубопроводов;

- экспертное обследование технического состояния трубопроводов в установленные сроки с выдачей рекомендаций по дальнейшей эксплуатации или выдачей запрета на дальнейшую эксплуатацию трубопроводов;

2) рекомендуется при условии несоблюдения нормативной надежности на расчетный срок и предусматривает:

- экспертное обследование технического состояния трубопроводов в установленные сроки с выдачей рекомендаций по дальнейшей эксплуатации или выдачей запрета на дальнейшую эксплуатацию трубопроводов;

- реконструкцию ветхих участков тепловых сетей, определяемых по результатам экспертного обследования технического состояния трубопроводов.

[*11.4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ КОЭФФИЦИЕНТОВ ГОТОВНОСТИ*](file:///D:\Source\Ses\Docs\Оглавление%20том%202%20%20О.М..docx#bookmark119)[*ТЕПЛОПРОВОДОВ К НЕСЕНИЮ ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ*](file:///D:\Source\Ses\Docs\Оглавление%20том%202%20%20О.М..docx#bookmark119)

При условии реализации мероприятий по реконструкции тепловых сетей, прогнозные показатели готовности систем теплоснабжения к безотказным поставкам тепловой энергии будут превышать установленный в СП 124.13330.2012 Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003 норматив - 0,97.

[*11.5. РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ НЕДООТПУСКА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ПО ПРИЧИНЕ*](file:///D:\Source\Ses\Docs\Оглавление%20том%202%20%20О.М..docx#bookmark124)[*ОТКАЗОВ (АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ) И ПРОСТОЕВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ И*](file:///D:\Source\Ses\Docs\Оглавление%20том%202%20%20О.М..docx#bookmark124)[*ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ*](file:///D:\Source\Ses\Docs\Оглавление%20том%202%20%20О.М..docx#bookmark124)

Недоотпуск тепловой энергии отсутствует.

*11.6. ПРИМЕНЕНИЕ НА ИСТОЧНИКАХ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ РАЦИОНАЛЬНЫХ ТЕПЛОВЫХ СИСТЕМ С ДУБЛИРОВАННЫМИ СВЯЗЯМИ И НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ НОРМАТИВНУЮ ГОТОВНОСТЬ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ*

Применение рациональных тепловых схем, с дублированными связями, обеспечивающих готовность энергетического оборудования источников теплоты, выполняется на этапе их проектирования. При этом топливо-, электро-и водоснабжение источников теплоты, обеспечивающих теплоснабжение потребителей первой категории, предусматривается по двум независимым вводам от разных источников, а также использование запасов резервного топлива. Источники теплоты, обеспечивающие теплоснабжение потребителей второй и третей категории, обеспечиваются электро- и водоснабжением по двум независимым вводам от разных источников и запасами резервного топлива. Кроме того, для теплоснабжения потребителей первой категории устанавливаются местные резервные (аварийные) источники теплоты (стационарные или передвижные). При этом допускается резервирование, обеспечивающее в аварийных ситуациях 100%-ную подачу теплоты от других тепловых сетей. При резервировании теплоснабжения промышленных предприятий, как правило, используются местные резервные (аварийные) источники теплоты.

*11.7. УСТАНОВКА РЕЗЕРВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ*

Установка резервного оборудования на расчетный срок не требуется и не предусматривается в связи с наличием резервов располагаемой мощности существующего оборудования.

*11.8. ОРГАНИЗАЦИЯ СОВМЕСТНОЙ РАБОТЫ НЕСКОЛЬКИХ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ЕДИНУЮ ТЕПЛОВУЮ СЕТЬ*

Организация совместной работы нескольких источников тепловой энергии на единую тепловую сеть, позволяющая в случае аварии на одном из источников частично обеспечивать единые тепловые нагрузки за счет других источников теплоты, на расчетный срок, не предусматривается.

*11.9. РЕЗЕРВИРОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ СМЕЖНЫХ РАЙОНОВ ПОСЕЛЕНИЯ, ГОРОДСКОГО ОКРУГА, ГОРОДА ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ*

Резервирование тепловых сетей со смежными муниципальными образованиями отсутствуют.

*11.10. УСТРОЙСТВО РЕЗЕРВНЫХ НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ*

Установка резервных насосных станции не требуется.

*11.11. УСТАНОВКА БАКОВ-АККУМУЛЯТОРОВ*

Установка баков-аккумуляторов не требуется.

*11.12.* *ПОКАЗАТЕЛИ, ОПРЕДЕЛЯЕМЫЕ В СООТВЕТСТВИИ С МЕТОДИЧЕСКИМИ УКАЗАНИЯМИ ПО РАСЧЕТУ УРОВНЯ НАДЕЖНОСТИ И КАЧЕСТВА ПОСТАВЛЯЕМЫХ ТОВАРОВ, ОКАЗЫВАЕМЫХ УСЛУГ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИЙ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИХ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПО ПРОИЗВОДСТВУ И (ИЛИ) ПЕРЕДАЧЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ*

Методика и показатели надежности

Методические указания по анализу показателей, используемых для оценки надежности систем теплоснабжения (утв. приказом Министерства регионального развития РФ от 26 июля 2013 г. № 310) указания содержат методики расчета показателей надежности систем теплоснабжения поселений, городских округов, в документе приведены практические рекомендации по классификации систем теплоснабжения поселений, городских округов по условиям обеспечения надежности на:

- высоконадежные;

- надежные;

- малонадежные;

- ненадежные.

Методические указания предназначены для использования теплоснабжающими, теплосетевыми организациями, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления при проведении анализа показателей и оценки надежности систем теплоснабжения поселений, городских округов.

Надежность системы теплоснабжения должна обеспечивать бесперебойное снабжение потребителей тепловой энергией в течение заданного периода, недопущение опасных для людей и окружающей среды ситуаций.

Показатели надежности системы теплоснабжения подразделяются на следующие категории:

- 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.

Надежность теплоснабжения обеспечивается надежной работой всех элементов системы теплоснабжения, а также внешних, по отношению к системе теплоснабжения, систем электро-, водо-, топливоснабжения источников тепловой энергии.

Интегральными показателями оценки надежности теплоснабжения в целом являются такие эмпирические показатели как интенсивность отказов nот [1/год] и относительный аварийный недоотпуск тепловой энергии Qав/Qрасч., где Qав – аварийный недоотпуск тепловой энергии за год [Гкал], Qрасч – расчетный отпуск тепловой энергии системой теплоснабжения за год [Гкал]. Динамика изменения данных показателей указывает на прогресс или деградацию надежности каждой конкретной системы теплоснабжения. Однако они не могут быть применены в качестве универсальных системных показателей, поскольку не содержат элементов сопоставимости систем теплоснабжения.

Для оценки надежности систем теплоснабжения необходимо использовать показатели надежности структурных элементов системы теплоснабжения и внешних систем электро-, водо-, топливоснабжения источников тепловой энергии.

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

при наличии резервного электроснабжения Кэ = 1,0;

при отсутствии резервного электроснабжения Кэ = 0,6;

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

при наличии резервного водоснабжения Кв = 1,0;

при отсутствии резервного водоснабжения Кэ = 0,6;

*Показатель надежности топливоснабжения источников тепловой энергии (КТ)* характеризуется наличием или отсутствием резервного топливоснабжения:

при наличии резервного топлива Кт = 1,0;

при отсутствии резервного топлива Кт =0,5;

*Показатель соответствия тепловой мощности источников тепловой энергии и пропускной способности тепловых сетей фактическим тепловым нагрузкам потребителей (Кб)*

полная обеспеченность Кт = 1,0;

не обеспечена в размере 10% и менее Кт = 0,8;

не обеспечена в размере более 10% Кт = 0,5;

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

-от 90% –до 100% - Кр = 1,0;

- от 70% –до 90% - Кр = 0,7;

- от 50% – до 70% - Кр = 0,5;

- от 30% – до 50% - Кр = 0,3;

- менее 30% включительно - Кр = 0,2.

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

*Кс = (Sэкспл.- Sветх)/ Sэкспл,*

где *Sэкспл-*протяженность тепловых сетей, находящихся в эксплуатации

*Sветх-* протяженность ветхих тепловых сетей находящихся в эксплуатации

*Показатель интенсивности отказов тепловых сетей (Котк тс)*, характеризуемый количеством вынужденных отключений участков тепловой сети с ограничением отпуска тепловой энергии потребителям:

Иотк = nотк/S[1/(км\*год)],

где nотк - количество отказов за предыдущий год;

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

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

- до 0,2 включительно – Котк тс = 1,0;

- от 0,2 - до 0,6 включительно - Котк = 0,8;

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

- свыше 1,2 - Котк = 0,5.

*Показатель интенсивности отказов теплового источника (Котк ит)*, характеризуемый количеством вынужденных отказов источников тепловой энергии с ограничением отпуска тепловой энергии потребителям, вызванным отказом и его устранением (Котк ит):

Иотк ит=nотк/S [1/(км\*год)],

где nотк- количество отказов за предыдущий год

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

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

-до 0,2 включительно - Котк ит = 1,0;

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

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

*Показатель относительного недоотпуска тепловой энергии (Кнед)* в результате аварий и инцидентов определяется по формуле:

Qнед = Qоткл/Qфакт\*100 [%],

где Qоткл - аварийный недоотпуск тепловой энергии потребителям;

Qфакт - фактический отпуск тепловой энергии системой теплоснабжения

В зависимости от величины 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.

Показатель готовности теплоснабжающих организаций к проведению аварийно-восстановительных работ в системах теплоснабжения 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 следующим категориям:*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 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 |

*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 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.

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

Оценка надежности систем централизованного теплоснабжения МО Боровского сельсовета представлена в таблице 11.12.1.

**Таблица 11.12.1. - Оценка надежности систем централизованного теплоснабжения МО**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Теплоисточник | Показатель надежности электроснабжения теплоисточника | Показатель надежности водоснабжения теплоисточника | Показатель надежности топливоснабжения теплоисточника | Показатель соответствия тепловой мощности источников тепловой энергии и пропускной способности тепловых сетей фактическим тепловым нагрузкам потребителей | Показатель уровня резервирования теплоисточника и элементов тепловой сети | Показатель технического состояния тепловых сетей | Показатьель интенсивности отказов тепловых сетей | Показатель интенсивности отказов теплового источника | Показатель относительного аварийного недоотпуска тепла |
| Kэ | Kв | Kт | (Кб) | Kр | Kс | Kотк.тс | (Котк ит) | Kнед |
| 1 | Котельная  п. Бор | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 0,5 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |

# Раздел 12 Электронная модель системы теплоснабжения

Обновляемая в процессе разработки схемы теплоснабжения электронная модель системы теплоснабжения, позволяет проводить на ее основе анализ существующего положения в сфере теплоснабжения Боровского сельсовета, анализ гидравлических режимов работы системы теплоснабжения, а также составлять прогнозы развития данных систем с учетом перспективного прироста строительных фондов.

Разработка электронной модели системы теплоснабжения осуществляется с целью создания инструмента для:

хранения и актуализации данных о тепловых сетях и сооружениях на них, включая технические паспорта объектов системы теплоснабжения и графическое представление объектов системы теплоснабжения с привязкой к топографической основе поселения, городского округа, города федерального значения с полным топологическим описанием связности объектов;

гидравлического расчета тепловых сетей любой степени закольцованности, и в том числе гидравлического расчета при совместной работе нескольких источников тепловой энергии на единую тепловую сеть;

моделирования всех видов переключений, осуществляемых в тепловых сетях, в том числе переключений тепловых нагрузок между источниками тепловой энергии;

расчета энергетических характеристик тепловых сетей по показателю "потери тепловой энергии" и "потери сетевой воды";

группового изменения характеристик объектов (участков тепловых сетей, потребителей) по заданным критериям с целью моделирования перспективных вариантов схем теплоснабжения;

расчета и сравнения пьезометрических графиков для разработки и анализа сценариев перспективного развития тепловых сетей;

автоматизированного формирования пути движения теплоносителя до произвольно выбранного потребителя с целью расчета вероятности безотказной работы (надежности) системы теплоснабжения относительно этого потребителя;

автоматизированного расчета отключенных от теплоснабжения потребителей при повреждении произвольного (любого) участка тепловой сети;

определения существования пути/путей движения теплоносителя до выбранного потребителя при повреждении произвольного участка тепловой сети;

использования исходных данных и средств моделирования для определения эффективного радиуса теплоснабжения.

Цели разработки электронной модели:

• создания единой информационной платформы по системам теплоснабжения поселения;

• повышения эффективности информационного обеспечения процессов принятия

решений в области текущего функционирования и перспективного развития системы теплоснабжения поселения;

• проведения единой политики в организации текущей деятельности предприятий и в перспективном развитии всей системы теплоснабжения поселения;

• разработки мер для повышения надежности системы теплоснабжения поселения;

• минимизации вероятности возникновения аварийных ситуаций в системе теплоснабжения.

Разработанная электронная модель предназначена для решения следующих задач:

• оптимизации существующей системы теплоснабжения (оптимизация гидравлических режимов, моделирование перераспределения тепловых нагрузок между источниками,

определение оптимальных диаметров, проектируемых и реконструируемых тепловых сетей и теплосетевых объектов и т.д.);

• моделирования перспективных вариантов развития системы теплоснабжения (строительство новых и реконструкция существующих источников тепловой энергии, перераспределение тепловых нагрузок между источниками, определение возможности подключения новых потребителей тепловой энергии, определение оптимальных вариантов качественного и надежного обеспечения тепловой энергией новых потребителей и т.д.);

• оперативного моделирования обеспечения тепловой энергией потребителей при аварийных ситуациях;

• оперативного получения информационных выборок, справок, отчетов по системе в целом по системе теплоснабжения поселения и по отдельным ее элементам.

**12.1. Графическое представление объектов системы теплоснабжения с привязкой к топографической основе поселения и с полным топологическим описанием связности объектов**

Электронная модель схемы теплоснабжения Боровского сельсовета актуализирована с учётом привязки к топографической основе и схеме расположения инженерных коммуникаций.

В качестве исходных данных для ее разработки и актуализации использовались:

- проектная и исполнительная документация по источникам тепловой энергии, тепловым сетям, данные по вводам к потребителям;

- эксплуатационная документация (фактические температурные графики, гидравлические режимы, данные по присоединенным тепловым нагрузкам и их видам и т.п.);

- материалы проведения диагностики тепловых сетей;

- данные по видам прокладки и типам применяемых теплоизоляционных конструкций, сроки эксплуатации тепловых сетей.

Графически представленные объекты в электронной модели наполняются базой данных, описывающей объекты теплоснабжения.

Наполняемость баз данных зависит от исходных данных.

После отладки электронной модели формируются информационные отчеты, по которым можно судить о достоверности заполненных баз данных.

Разработанная модель послужила инструментарием для разработки сценариев развития системы теплоснабжения.

В электронной модели приведены материальные характеристики в соответствии с отчетностью по расчету нормируемых эксплуатационных потерь и затрат тепловой энергии в тепловых сетях от котельной ООО «Сибирская тепловая компания» в п.Бор Боровского сельсовета.

**12.2. Паспортизация объектов системы теплоснабжения**

Паспортизация необходима для диспетчеризации объектов теплоснабжения и ее структурирования в общей цепочке, а именно:

1. Для источников тепловой энергии:

- номер источника;

- геодезическая отметка, м;

- расчётная температура в подающем трубопроводе, °С;

- расчётная температура холодной воды , °С

- расчётная температура наружного воздуха, °С

- расчётный располагаемый напор на выходе из источника, м

- расчётный напор в обратном трубопроводе на источнике, м

- режим работы источника;

- максимальный расход на подпитку, т/ч.

2. Для участков тепловой сети:

- внутренний диаметр подающего и обратного трубопроводов, м;

- шероховатость подающего и обратного трубопроводов, мм;

- коэффициент местного сопротивления, подающего и обратного трубопроводов.

3. Для потребителей тепловой энергии:

- высота здания потребителя (минимальный статический напор), м;

- номер схемы подключения потребителя;

- расчётная тепловая нагрузка систем теплопотребления;

- коэффициент изменения расхода на систему отопления.

**12.3. Паспортизация и описание расчётных единиц территориального деления, включая административное**

Разбивка объектов по территориальному делению происходит на основе данных утвержденного генерального плана и карте территориального планирования. По материалам этих данных, в электронной модели объекты теплоснабжения можно разделить на зоны действия административного или территориального деления, в рамках существующего положения и перспективного развития города, поселения и т.д.

Перед загрузкой слоя в карту семейство файлов слоя уже должно существовать на диске, т.е. слои должны быть предварительно созданы.

В карту можно добавить:

- Векторный слой, растровый объект, группу растровых объектов;

- Слои с серверов, поддерживающих спецификацию WMS (WebMapService);

- Растровый файл (формат \*.bmp;\*.pcx;\*.tif;\*.gif;\*.jpg);

- Растровые объекты программ OziExplorer и MapInfo.

Режим получения информации используется для просмотра семантической информации по объектам слоя. Запросы позволяют:

- произвести выборку данных из базы в соответствии с заданными условиями;

- занести одинаковые данные одновременно для группы объектов;

- производить копирование данных из одного поля в другое для группы объектов;

Также выборка данных возможна по условию:

- Наименование потребителя (адрес);

- Наименование котельной;

- Номер котельной;

- Обслуживающая организация;

- Коды узлов подключения потребителей;

- По любому полю, внесенному в базу данных (температура, давление и т.п.).

**12.4. Гидравлический расчёт тепловых сетей любой степени закольцованности, в том числе гидравлический расчёт при совместной работе нескольких источников тепловой энергии на единую тепловую сеть**

Гидравлический расчёт предусматривает выполнение расчёта системы централизованного теплоснабжения с потребителями, подключенными к тепловой сети по различным схемам.

Целью расчёта является определение расходов теплоносителя на участках тепловой

сети и у потребителей, а также количестве тепловой энергии, получаемой потребителем при заданной температуре воды в подающем трубопроводе и располагаемом напоре на источнике тепловой энергии.

Созданная математическая имитационная модель системы теплоснабжения, служащая для решения поверочной задачи, позволяет анализировать гидравлический и тепловой режим работы системы теплоснабжения. В качестве теплоносителя используется вода.

Гидравлический расчёт тепловых сетей проводится с учётом:

- утечек из тепловой сети и систем теплопотребления;

- фактически установленного оборудования на абонентских вводах и тепловых сетях.

Гидравлический расчёт позволяет рассчитать любую аварию на трубопроводах тепловой сети и источнике теплоснабжения. В результате расчёта определяются расходы и потери напора в трубопроводах, напоры в узлах сети, в том числе располагаемые напоры у потребителей, расходы и температуры воды на входе и выходе в каждую систему теплопотребления. Рассчитывается баланс по воде и отпущенной тепловой энергии между источником и потребителями.

Тепловые сети ООО «Сибирская тепловая компания» в п.Бор Боровского сельсовета выполнены по радиальной схеме.

**12.5. Моделирование всех видов переключений, осуществляемых в тепловых сетях, в том числе переключений тепловых нагрузок между источниками тепловой энергии**

Коммутационные задачи предназначены для анализа изменений вследствие отключения задвижек или участков сети. В результате выполнения коммутационной задачи определяются объекты, попавшие под отключение. При этом производится расчёт объемов воды, которые возможно придется сливать из трубопроводов тепловой сети и систем теплопотребления.

Результаты расчёта отображаются на карте в виде тематической раскраски отключенных участков и потребителей и выводятся в отчет.

При анализе переключений определяется, какие объекты попадают под отключения, и включает в себя:

- вывод информации по отключенным объектам;

- расчёт объемов внутренних систем теплопотребления и нагрузок на системы теплопотребления при данных изменениях в сети;

- отображение результатов расчёта на карте в виде тематической раскраски;

- вывод табличных данных в отчет, с последующей возможностью их печати, экспорта

в формат MS Excel или HTML.

**12.6. Расчёт балансов тепловой энергии по источникам тепловой энергии и по территориальному признаку**

Целью расчёта балансов тепловой энергии является определение фактических расходов теплоносителя на участках тепловой сети и у потребителей, а также количества тепловой энергии, получаемой потребителем при заданной температуре воды в подающем трубопроводе и располагаемом напоре на источнике.

Расчёты могут проводиться при различных исходных данных, в том числе при аварийных ситуациях, например, отключении отдельных участков тепловой сети, передачи воды и тепловой энергии от одного источника к другому по одному из трубопроводов и т.д.

Расчёт тепловых сетей можно проводить с учётом:

- утечек из тепловой сети и систем теплопотребления;

- тепловых потерь в трубопроводах тепловой сети;

- фактически установленного оборудования на абонентских вводах и тепловых сетях.

**12.7. Расчёт потерь тепловой энергии через изоляцию и с утечками теплоносителя**

Целью расчёта является определение фактических тепловых потерь через изоляцию трубопроводов. Тепловые потери могут определяться суммарно за год и с разбивкой по месяцам.

Просмотреть результаты расчёта можно как суммарно по всей тепловой сети, так и по каждому отдельно взятому источнику тепловой энергии. Расчёт может быть выполнен с учётом поправочных коэффициентов на нормы тепловых потерь.

Определение нормируемых эксплуатационных часовых тепловых потерь производится на основании данных о конструктивных характеристиках всех участков тепловой сети (типе прокладки, виде тепловой изоляции, диаметре и длине трубопроводов и т.п.) при среднегодовых условиях работы тепловой сети исходя из норм тепловых потерь.

**12.8. Расчет показателей надежности теплоснабжения**

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения Боровского сельсовета отражены в Разделе 11.

**12.9. Групповые изменения характеристик объектов (участков тепловых сетей, потребителей) по заданным критериям с целью моделирования различных перспективных вариантов схем теплоснабжения**

Целью конструкторского расчёта является определение диаметров трубопроводов тупиковой и кольцевой тепловой сети при пропуске по ним расчётных расходов при заданном (или неизвестном) располагаемом напоре на источнике.

Данная задача может быть использована при:

- проектирования новых тепловых сетей;

- при реконструкции существующих тепловых сетей;

- при выдаче разрешений на подключение новых потребителей к существующей тепловой сети.

В качестве источника теплоснабжения может выступать любой узел системы, например, тепловая камера. Для более гибкого решения данной задачи предусмотрена возможность задания для каждого участка тепловой сети либо оптимальной скорости движения воды, либо удельных линейных потерь напора.

В результате расчёта определяются диаметры трубопроводов, располагаемый напор в точке подключения, расходы, потери напора и скорости движения воды на участках сети.

**12.10. Сравнительные пьезометрические графики для разработки и анализа сценариев перспективного развития тепловых сетей**

Сравнительные пьезометрические графики позволяют производить корректную оценку развития систем теплоснабжения с учетом различных вариантов обеспечения тепловой энергией существующих и перспективных потребителей.

Контрольные точки, расположенные на тепловых сетях, эксплуатируемых теплоснабжающей организацией, не оборудованы автоматизированной системой передачи информации. В связи с чем, данные о параметрах теплоносителя (расход, давление, температура) за отопительный период (с разбивкой по дням и часам) не предоставлены.

**12.11. Изменения гидравлических режимов, с учетом изменений в составе оборудования источников тепловой энергии, тепловой сети и теплопотребляющих установок за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения.**

Изменений гидравлических режимов, с учетом изменений в составе оборудования источников тепловой энергии, тепловой сети и теплопотребляющих установок за предшествующий период, не было.

# СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Постановление Правительства РФ от 22 февраля 2012 г. № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения».

2. Федеральный закон от 27.07.2010 № 190-ФЗ «О теплоснабжении».

3. Методика определения потребности в топливе, электрической энергии и воде при производстве и передаче тепловой энергии и теплоносителей в системах коммунального теплоснабжения МДК 4-05.2004.

4. Инструкция по организации в Минэнерго России работы по расчету и обоснованию нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии, утвержденной приказом Минэнерго России 30.12.2008 г. № 235

5. Нормы проектирования тепловой изоляции для трубопроводов и оборудования электростанций и тепловых сетей. – М.: Государственное энергетическое издательство, 1959.

6. СП 131.13330.2018 Строительная климатология.

7. СНиП 2.04.14-88\*. Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов/Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 1998.

8. Проект приказа Министра энергетики и Министра регионального развития РФ «Об утверждении методических рекомендаций по разработке схем теплоснабжения».

9. Проект приказа Министра регионального развития РФ «Об утверждении Методических указаний по расчету уровня надёжности и качества поставляемых товаров, оказываемых услуг для организаций, осуществляющих деятельность по производству и (или) передаче тепловой энергии».

10. ГОСТ Р 53480 – 2009 «Надежность в технике. Термины и определения», разработанный ФГУП «ВНИИНМАШ».

11. СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети»

12. МДС 41-6.2000 «Организационно-методические рекомендации по подготовке к проведению отопительного периода и повышению надежности систем коммунального теплоснабжения в городах и населенных пунктах РФ». РАО «Роскоммунэнерго».

13. МДК 4-01.2001 «Методические рекомендации по техническому расследованию и учету технологических нарушений в системах коммунального энергоснабжения и работе энергетических организаций жилищно-коммунального комплекса» (Утверждены приказом Госстроя России от 20.08.01 № 191).

14. РД 10 ВЭП – 2006 «Методические основы разработки схем теплоснабжения поселений и промышленных узлов РФ». ОАО «Объединением ВНИПИЭнергопром» (в развитие СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети»);

15. Надежность систем энергетики и их оборудования: Справочное издание в 4 т. Т. 4 Надежность систем теплоснабжения / Е.В. Сеннова, А.В. Смирнов, А.А. Ионин и др. – Новосибирск: Наука, 2000.

16. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети. Москва. Издательство МЭИ 2001.

17. В.Н. Папушкин. Радиус теплоснабжения. Хорошо забытое старое // Новости теплоснабжения, № 9 (сентябрь), 2010 г. с. 44-49