

**Схема теплоснабжения сельского поселения**

**Тербунский Второй сельсовет**

**Тербунского муниципального района Липецкой области**

**на период до 2040 года**

Тербуны 2021г.

Оглавление

1. [Глава 1. Существующее положение в системе теплоснабжения с.Вторые Тербуны 9](#_bookmark0)
   1. [Краткая характеристика с.Вторые Тербуны 9](#_bookmark1)
   2. [Часть 1. Функциональная структура теплоснабжения 12](#_bookmark2)

[1.2.2. Зоны действия индивидуального теплоснабжения 13](#_bookmark3)

* 1. [Часть 2. Источники тепловой энергии 14](#_bookmark4)
  2. [Часть 3. Тепловые сети, сооружения на них и тепловые пункты 18](#_bookmark5)
  3. [Часть 4. Зоны действия источниковтепловойэнергии 29](#_bookmark6)
  4. [Часть 5. Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии в зонах действия источниковтепловойэнергии 31](#_bookmark7)
  5. [Часть 6. Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии 43](#_bookmark8)
  6. [Часть 7.Балансытеплоносителя 47](#_bookmark9)
  7. [Часть 8. Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом 48](#_bookmark10)
  8. [Часть 9.Надежностьтеплоснабжения 50](#_bookmark11)
  9. [Часть 10. Технико-экономические показатели работы теплоснабжающих и](#_bookmark12) [теплосетевых организаций 56](#_bookmark12)
  10. [Часть 11. Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения 57](#_bookmark13)
  11. [Часть 12. Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения города 58](#_bookmark14)
  12. [Базовые целевые показатели системы теплоснабжения с.Вторые Тербуны 59](#_bookmark15)

1. [Глава 2. Перспективное потребление тепловой энергии нацелитеплоснабжения 60](#_bookmark16)
   1. [Данные базового уровня потребления тепла на цели теплоснабжения 60](#_bookmark17)
   2. [Прогнозы приростов на каждом этапе площади строительных фондов, сгруппированные по расчетным элементам территориального деления и по зонам действия источников тепловой энергии с разделением объектов строительства на многоквартирные дома, жилые дома, общественные здания и производственные здания промышленных предприятий 61](#_bookmark18)
   3. [Прогнозы перспективных удельных расходов тепловой энергии на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение, согласованных с требованиями к](#_bookmark19)

[энергетической эффективности объектов теплопотребления, устанавливаемых в](#_bookmark19) [соответствии с законодательством Российской Федерации 63](#_bookmark19)

* 1. [Прогнозы перспективных удельных расходов тепловой энергии для обеспечениятехнологическихпроцессов 66](#_bookmark20)
  2. [Прогнозы приростов тепловых нагрузок с разделением по видам теплопотребления и по зонам действия существующих или предлагаемых для строительства источников тепловой энергии накаждомэтапе 67](#_bookmark21)
  3. [Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя с разделением по видам теплопотребления в расчетных элементах территориальногоделенияивзонахдействияиндивидуальноготеплоснабженияна](#_bookmark22)

[каждомэтапе 71](#_bookmark22)

* 1. [Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя объектами, расположенными в производственных зонах, с учетом возможных изменений производственных зон и их перепрофилирования и приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) производственными объектами с разделением по видам теплопотребления и по видам теплоносителя (горячая вода и пар) в зоне действия каждого из существующих или предлагаемых для строительства источников тепловой энергии накаждомэтапе 72](#_bookmark23)

1. [Глава 3. Электронная модель системы теплоснабжения с.Вторые Тербуны 73](#_bookmark24)
   1. [Графическое представление объектов системы теплоснабжения с привязкой к топографической основе поселения и с полным топологическим описанием связности объектов 73](#_bookmark25)
   2. [Паспортизация объектовсистемытеплоснабжения 80](#_bookmark26)
   3. [Гидравлический расчет тепловых сетей любой степени закольцованности, в том числе гидравлический расчет при совместной работе нескольких источников тепловой энергии на единуютепловуюсеть 82](#_bookmark27)
   4. [Моделирование всех видов переключений, осуществляемых в тепловых сетях, в том числе переключений тепловых нагрузок между источникамитепловойэнергии 95](#_bookmark28)
   5. [Расчет балансов тепловой энергии по источникам тепловой энергии и по территориальномупризнаку 97](#_bookmark29)
   6. [Расчет потерь тепловой энергии через изоляцию и сутечкамитеплоносителя 97](#_bookmark30)
   7. [Расчет показателейнадежноститеплоснабжения 98](#_bookmark31)
   8. [Групповые изменения характеристик объектов (участков тепловых сетей, потребителей) по заданным критериям с целью моделирования различных перспективных вариантовсхемтеплоснабжения 99](#_bookmark32)
   9. [Сравнительные пьезометрические графики для разработки и анализа сценариев перспективного развитиятепловыхсетей 101](#_bookmark33)
2. [Глава 4. Перспективные балансы тепловой мощности источниковтепловой](#_bookmark34)

[энергии итепловойнагрузки 103](#_bookmark34)

* 1. [Балансы тепловой энергии (мощности) и перспективной тепловой нагрузкив](#_bookmark35)

[каждой из выделенных зон действия источников тепловой энергии с определениемрезервов (дефицитов) существующей располагаемой тепловой мощностиисточниковтепловойэнергии 104](#_bookmark35)

1. [Глава 5. Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе ваварийныхрежимах 107](#_bookmark36)
   1. [Общиеположения 107](#_bookmark37)
   2. [Обоснование балансов производительности водоподготовительных установок в целях подготовки теплоносителя для тепловых сетей и перспективного потребления теплоносителя теплопотребляющимиустановкамипотребителей 110](#_bookmark38)
   3. [Обоснование перспективных потерь теплоносителя при его передаче по тепловымсетям 113](#_bookmark39)
2. [Глава 6. Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источниковтепловойэнергии 117](#_bookmark40)
   1. [Определение условий организации централизованного теплоснабжения, индивидуального теплоснабжения, а такжепоквартирногоотопления 117](#_bookmark41)
   2. [Обоснование предлагаемых для строительства источников тепловой энергиис комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии дляобеспечения](#_bookmark42)

[перспективныхтепловыхнагрузок 120](#_bookmark42)

* 1. [Обоснование предлагаемых для строительства котельных для обеспечения перспективных приростовтепловыхнагрузок 120](#_bookmark43)
  2. [Обоснование предлагаемых для реконструкции действующих источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для обеспечения перспективных приростовтепловыхнагрузок 120](#_bookmark44)
  3. [Обоснование предлагаемых для реконструкции действующих котельных для обеспечения перспективных приростовтепловыхнагрузок 120](#_bookmark45)
  4. [Обоснование предлагаемых для реконструкции котельных длявыработки](#_bookmark46)

[электроэнергии в комбинированном цикле на базе существующих и перспективныхтепловыхнагрузок 121](#_bookmark46)

* 1. [Обоснование предлагаемых для реконструкции котельных с увеличением зоны их действия путем включения в нее зон действия существующих источников тепловой энергии 121](#_bookmark47)
  2. [Обоснование предлагаемых для перевода в пиковый режим работы котельных по отношению к источникам тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой иэлектрическойэнергии 121](#_bookmark48)
  3. [***Обоснование предложений по расширению зон действия действующихисточников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрическойэнергии***](#_bookmark49)

[***..............................................................................................................................................................121***](#_bookmark49)

* 1. [***Обоснование предлагаемых для вывода в резерв и (или) вывода изэксплуатации котельных при передаче тепловых нагрузок на другие источники тепловойэнергии***](#_bookmark50)

[***..............................................................................................................................................................121***](#_bookmark50)

* 1. [***Обоснование организации индивидуального теплоснабжения в зонах застройки поселения малоэтажнымижилымизданиями 123***](#_bookmark51)
  2. [***Обоснование организации теплоснабжения в производственных зонах на территории поселения 124***](#_bookmark52)
  3. [***Обоснование перспективных балансов тепловой мощности источников тепловой энергии и теплоносителя и присоединенной тепловой нагрузки в каждой из систем теплоснабжения поселения, городского округа и ежегодное распределение объемов тепловой нагрузки между источникамитепловойэнергии 124***](#_bookmark53)
  4. [***Расчет радиусов эффективного теплоснабжения (зоны действия источников тепловой энергии) в каждой из систем теплоснабжения, позволяющий определить условия, при которых подключение теплопотребляющих установок к системе теплоснабжения нецелесообразно вследствие увеличения совокупных расходов в указаннойсистеме 124***](#_bookmark54)
  5. [***Перевод котельных на автоматизированноедистанционноеуправление 128***](#_bookmark55)

1. [***Глава 7. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооруженийнаних 129***](#_bookmark56)
   1. [***Реконструкция и строительство тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом тепловой мощности в зоны с избытком тепловой мощности (использованиесуществующихрезервов) 129***](#_bookmark57)
   2. [***Строительство тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки под жилищную, комплексную или производственную застройку во вновь осваиваемыхрайонахпоселения 129***](#_bookmark58)
   3. [***Строительство тепловых сетей, обеспечивающих условия, при наличии которых существует возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранениинадежноститеплоснабжения 129***](#_bookmark59)
   4. [***Строительство или реконструкция тепловых сетей дляповышения***](#_bookmark60)

[***эффективности функционирования системы теплоснабжения, в том числе за счетперевода котельных в пиковый режим работы илиликвидациикотельных 130***](#_bookmark60)

* 1. [***Строительство тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности теплоснабжения 131***](#_bookmark61)
  2. [***Реконструкция тепловых сетей с увеличением диаметра трубопроводов для обеспечения перспективных приростовтепловойнагрузки 132***](#_bookmark62)
  3. [***Реконструкциятепловыхсетей,подлежащихзаменевсвязисисчерпанием***](#_bookmark63)

[***эксплуатационногоресурса 132***](#_bookmark63)

* 1. [***Строительство и реконструкциянасосныхстанций 132***](#_bookmark64)

1. [***Глава 8. Перспективныетопливныебалансы 133***](#_bookmark65)
   1. [***Общиеположения 133***](#_bookmark66)
   2. [***Расчеты по каждому источнику тепловой энергии перспективныхмаксимальных часовых и годовых расходов основного вида топлива для зимнего, летнего и переходного периодов, необходимого для обеспечениянормативного***](#_bookmark67)

[***функционирования источников тепловой энергии на территории поселения, 134***](#_bookmark67)

* 1. [***Расчеты по каждому источнику тепловой энергии нормативных запасов аварийныхвидовтоплива 138***](#_bookmark68)

1. [***Глава 9. Оценканадежноститеплоснабжения 139***](#_bookmark69)
   1. [***Обоснование перспективных показателей надежности, определяемых числом нарушений в подачетепловойэнергии» 139***](#_bookmark70)
   2. [***Обоснование перспективных показателей, определяемых приведенной продолжительностью прекращений подачитепловойэнергии 149***](#_bookmark71)
   3. [***Обоснование перспективных показателей, определяемых приведенным объемомнедоотпуска тепловой энергии в результате нарушений в подаче тепловойэнергии***](#_bookmark72)

[***..............................................................................................................................................................151***](#_bookmark72)

* 1. [***Обоснование перспективных показателей, определяемых средневзвешенной величиной отклонений температуры теплоносителя, соответствующих отклонениям параметров теплоносителя в результате нарушений в подаче тепловойэнергии 152***](#_bookmark73)
  2. [***Перечень дополнительных мероприятий по техническому перевооружению и ремонтамтепловыхсетей 154***](#_bookmark74)

[***Выводы и предложения по оценкенадежноститеплоснабжения 154***](#_bookmark75)

1. [***Глава 10. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение 155***](#_bookmark76)
   1. [***Оценка финансовых потребностей для осуществления строительства, реконструкции и технического перевооружения источников тепловой энергии и тепловыхсетей 155***](#_bookmark77)
   2. [***Предложения по источникам инвестиций, обеспечивающих финансовые потребности 158***](#_bookmark78)
   3. [***Расчеты эффективности инвестиций 160***](#_bookmark79)
   4. [***Расчеты ценовых последствий для потребителей при реализации программ строительства, реконструкции и технического перевооружения систем теплоснабжения 161***](#_bookmark80)
2. [***Глава 11. Обоснование предложений по определению единых теплоснабжающих организаций 162***](#_bookmark81)
   1. [***Общие положения 162***](#_bookmark82)
   2. [***Перечень (реестр) зон действия изолированных систем теплоснабжения в границах с.Вторые Тербуны 165***](#_bookmark83)
      1. Глава1.Существующее положение в системе теплоснабжения с.Вторые Тербуны
         1. Краткая характеристика с.Вторые Тербуны

Сельское поселение Тербунский Второй сельсовет расположено в западной части Тербунского муниципального района. Протяженность территории сельского поселения с севера на юг 10,2 км и с запада на восток 22,2 км.

Границы сельского поселения Тербунский Второй сельсовет утверждены Законом Липецкой области «Об установлении границ и наделении соответствующим статусом муниципального образования «Тербунский район» и муниципальных образований в его составе».

Климатические условия сельского поселения соответствуют умеренно континентальному климату средней лесостепи с теплым летом (средняя температура июля +20,2°С, мах +39°С) и умеренно холодной зимой (средняя температура января – 10,3°C, мin - 38°С). По климатическим характеристикам Тербунский район относится ко 2В климатическому району.

Среднемесячная температура воздуха, °С

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| январь | февраль | март | апрель | май | июнь | июль | август | сентябрь | октябрь | ноябрь | декабрь | год |
| -10,3 | -9,5 | -4,4 | 5.5 | 13,8 | 18,0 | 20,2 | 18,5 | 12,5 | 5,5 | -1,5 | -7,1 | 5,1 |

Продолжительность теплого периода с положительной среднесуточной температурой составляет 220 – 237 дней в году. Устойчивый снежный покров устанавливается в конце ноября – начале декабря и удерживается в течение 131 - 136 дней, толщина снежного покрова достигает 40 - 55 см. Среднегодовое количество осадков колеблется от 513 до 600 мм. В весенне - летний период (с мая по август) выпадает 40 - 55 % всех осадков, в осенний (с сентября по ноябрь) – 20 -25 % и в зимний (с декабря по февраль) – 20 - 25 %.Общее количество дней с осадками колеблется в пределах 135 - 160 в год.

Относительная влажность воздуха характеризуется значениями от 39 до 92%. Максимум относительной влажности приходится на ноябрь – декабрь, минимум - на май – июнь. Величина годового слоя испарения в многолетнем разрезе составляет в среднем 250 - 450мм, или порядка 70% от общей суммы выпавших осадков. Максимальное испарение наблюдается с мая по сентябрь, минимальное - в зимние месяцы.

Среднегодовая температура воздуха повысилась за период 1991 – 2002 гг. на 0,6 - 0,90 С и составляет 5,3 - 6,5º С тепла.

Средняя температура воздуха повысилась:

за холодный период года по сравнению с многолетней нормой на 0,5 - 1,0º С и составляет - 4,4 - 5,6º С мороза;

за тёплый период на 0, 4 - 0,6 º С и составляет 13,1 - 14,3º С тепла.

За последние 12 лет почва в среднем промерзает до 37 - 62 см, что на 40 - 55 см меньше обычного. Оттаивание почвы происходит в последнее время на 8 - 11 дней раньше многолетних сроков.

**Выводы:**

1. Местоположение сельского поселения Тербунский Второй сельсовет обусловливает умеренно-континентальный климат с умеренно тёплым летом и умеренно холодной зимой с устойчивым снежным покровом.
2. Территория поселения относится к зоне достаточного увлажнения.

Климатические условия не имеют резких территориальных контрастов и не вызывают планировочных ограничений.

Таблица 1.1. Климатическая характеристика по метеостанции с.Конь - Колодезь

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Параметры** | **Показатели** |
| *1.Климатические параметры холодного периода года* | | |
| 1 | Температура воздуха наиболее холодных суток, 0С, обеспеченностью 0,98  0,92 | -33  -30 |
| 2 | Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, 0С, обеспеченностью  0,98  0,92 | -28  -26 |
| 3 | Температура воздуха, 0С, обеспеченностью 0,94 | -16 |
| 4 | Абсолютная минимальная температура, 0С | -39 |
| 5 | Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, 0С | 6,8 |
| 6 | Продолжительность (сут.) и средняя температура воздуха (0С) периода со средней суточной температурой воздуха  00С | 144  -6,60 |
|  | 80С | 202  -3,4 |
|  | 100С | 218  -2,5 |
| 7 | Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, % | 85 |
| 8 | Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 час.наиболее холодного месяца, % | 84 |
| 9 | Количество осадков за ноябрь-март, мм | 248 |
| 10 | Преобладающее направление ветра за декабрь-февраль | ЮВ |
| 11 | Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с | 5,9 |
| 12 | Средняя скорость ветра, м/сза период со средней суточной температурой воздуха 80С | 4,8 |
| *2. Климатические параметры теплого периода года* | | |
| 13 | Барометрическое давление, гПа | 789 |
| 14 | Температура воздуха, 0С, обеспеченностью 0,95  0,98 | 23,2  27,5 |
| 15 | Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца, 0С | 24,3 |
| 16 | Абсолютная максимальная температура воздуха, 0С | 39 |
| 17 | Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теп- лого месяца, 0С | 11,3 |
| 18 | Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца, % | 64 |
| **№ п/п** | **Параметры** | **Показатели** |
| 19 | Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 час.наиболее теплого месяца, % | 49 |
| 20 | Количество осадков за апрель-октябрь, мм | 234 |
| 21 | Суточный максимум осадков, мм | 69 |
| 22 | Преобладающее направление ветра за июнь-август | СЗ |
| 23 | Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль, м/с | 3,9 |

Таблица 1.2. Средняя месячная и годовая температура воздуха, 0С

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **I** | **II** | **III** | **1V** | **V** | **V1** | **VII** | **VIII** | **IX** | **X** | **XI** | **XII** | **Год** |
| -10,3 | -9,5 | -4,2 | 5,5 | 13,8 | 18,0 | 20,2 | 18,5 | 12,5 | 5,5 | -1,5 | -7,1 | 5,1 |

Таблица 1.3. Повторяемость (%) направлений исредняя скорость (м/с) ветров по метеостанции Конь-Колодезь

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Направление** | С | СВ | В | ЮВ | Ю | ЮЗ | З | СЗ |
| **Повторяемость** | 9 | 9 | 9 | 11 | 15 | 18 | 18 | 11 |
| **Скорость по напр.** | 3,9 | 3,3 | 3,1 | 3,8 | 4,0 | 3,9 | 4,0 | 3,8 |

По данным метеостанции среднегодовая относительная влажность воздуха составляет 76%, среднегодовая температура воздуха 5,6oС, количество атмосферных осадков за год 506,4 мм. Максимальная глубина промерзания грунтов – 120÷140 см.

* + - 1. Часть1.Функциональная структура теплоснабжения

В настоящее время в селе расположена одна котельная, осуществляет теплоснабжение административных зданий .

Ниже приведена характеристика оборудования котельной, 2 котла марки ДКВР, производительностью 4,3 Гкал/час (5,0 МВт). Используемое топливо – природныйгаз.

Зоны действия (эксплуатационной ответственности) теплоснабжающих и теплосетевых организаций.

В настоящее время система централизованного теплоснабжения с.Вторые Тербуны разделена на две зоны:

Таблица 1.4. Перечень зон действия теплоснабжающих и теплосетевых организаций

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Зона действия источника тепловой энергии** | **Теплоснабжающая организация** | **Тепловые сети(ведомственная**  **принадлежность)** |
| 1 | Котельная | ООО «Гамма-сервис» | ООО «Гамма-сервис» |

* + - 1. Часть2. Источники тепловой энергии
         1. **Структура основного оборудования**

Централизованное теплоснабжение осуществляется от следующих источников тепловой энергии:

* Котельной ООО «Гамма-сервис»

На всех котельных установки химической очистки и подготовки подпиточной воды работают по схеме одноступенчатого натрий-катионирования.

Все котельные оборудованы системами коммерческого учёта природного газа, водопроводной воды, электрической энергии.

В целом, из представленных сведений по всем источникам тепловой энергии следует:

* что суммарная установленная тепловая мощность котельных составляет 8,77 (котельные ООО «Гамма-сервис») Гкал/ч.
  + - * 1. Ограничения установленной мощности и параметры располагаемой тепловой мощности

Источники тепловой энергии не имеют ограничений установленной мощности.

* + - * 1. Объем потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя на собственные и хозяйственные нужды и параметры тепловой мощности нетто

Объемы потребления тепловой энергии (мощности) на собственные нужды теплоисточников на 2019 год, приведены в таблице 1.5.

Таблица1.5.Объемы потребления тепловой энергии (мощности) на собственные нужды

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование котельной** | **Тепловая энергия на собственные нужды, Гкал / %** |
| **ООО «Гамма-сервис»** | | |
| 1 | Котельная | 260 / 3% |

* + - * 1. Срок ввода в эксплуатацию теплофикационного оборудования, год последнего освидетельствования при допуске к эксплуатации после ремонтов, год продления ресурса и мероприятия по продлению ресурса

Данные по срокам ввода в эксплуатацию, срокам наработки и срокам продления заводского ресурса оборудования котельных представлены в таблице 1.6.

Таблица 1.6. Срок ввода в эксплуатацию теплофикационного оборудования, год последнего освидетельствования при допуске к эксплуатации после ремонтов, год продления ресурса

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Источник** | **Наименование** | **Ст.**  **№** | **Тип** | **Год ввода** | **Кол-во наработанных**  **часов на 01.01.2020 г.** | **Кол-во наработанных**  **лет на 01.01.2020 г.** | **Срок службы, ч/лет** | **Год проведения очередного технического**  **освидетельствования** |
| Котельная | Водогрейный котел | 1 | ДКВР-6,5/13 | 1991 | 39982 | 28 | 20 | 2020 |
| Водогрейный котел | 2 | ДКВР-6,5/13 | 1991 | 42758 | 28 | 20 | 2020 |

* + - * 1. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от источников тепловой энергии с обоснованием выбора графика изменения температур теплоносителя

Регулирование отпуска тепловой энергии от источников тепловой энергии с.Вторые Тербуны производится централизовано, на источниках тепловой энергии. Регулирование осуществляется по принципу «качественного регулирования», т. е. путем изменения температуры сетевой воды в подающем трубопроводе в зависимости от температуры наружного воздуха. Изменения температуры сетевой воды производится при неизменном расходе сетевой воды в системе теплоснабжения.

Таблица 1.7. Температурные графики качественного регулирования отпуска тепловой энергии в горячей воде от источников тепловой энергии по состоянию на отопительный период 2020 – 2021 гг

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование источника тепловой энергии** | **Температура в подающем**  **трубопроводе,** °**С** | **Температура в обратном**  **трубопроводе,** °**С** |
| Котельная | 95 | 70 |

* + - * 1. Способы учета тепла, отпущенного в тепловые сети

Источники тепловой энергии оснащены коммерческими узлами учета тепловой энергии.

* + - * 1. Статистика отказов и восстановлений оборудования источников тепловой энергии

Статистика отказов и восстановлений оборудования источников тепловой энергии отсутствует.

* + - * 1. Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации источников тепловой энергии

Предписаний по запрещению дальнейшей эксплуатации источников тепловой энергии с.Вторые Тербуны надзорными органами не выдавалось.

* + - 1. Часть3.Тепловые сети, сооружения на них и тепловые пункты

Система теплоснабжения включает в себя тепловые сети. Общая протяженность тепловых сетей, от источников тепловой энергии составляет 1234 м в двухтрубном исчислении.

Подробное описание тепловых сетей в зоне действия каждого источника тепловой энергии и анализ их работы в соответствии требованиям Постановления Правительства от 22.02.2012 г. № 154 «Требования к схемам теплоснабжения» приведены в части 3 Главы 1 «Тепловые сети, сооружения на них и тепловые пункты».

* + - * 1. Структура водяных тепловых сетей

По состоянию на 2021 г. существует одна теплоснабжающая организация.

ООО «Гамма-сервис» с тепловыми сетями в зоне действия двух источников тепловой энергии.

Тепловые сети, присоединенные к источникам тепловой энергии и границы зон действия источников тепловой энергии описаны в части 4 «Зоны действия источников тепловой энергии» Главы 1.

Теплоносителем на источниках тепловой энергии является горячая вода.

Внутренние системы отопления зданий жилого и административно-делового назначения централизованной системы теплоснабжения подключены к тепловым сетям по зависимой схеме. Автоматическое регулирование подачи тепловой энергии в системы отопления зданий отсутствует.

Горячее водоснабжение потребителей осуществляется по закрытой схеме от источника теплоснабжения котельной.

Таблица 1.8. Общая характеристика тепловых сетей

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование**  **источника тепловой энергии** | **Схема теплоснабжения** | **Температурный график, 0С** | **Схема подключения**  **системы** | |
| **отопления** | **ГВС** |
| **Тепловые сети от источников тепловой энергии ООО «Гамма-сервис»** | | | | |
| Котельная | четырехтрубная | 95/70 | зависимая | открытая |

Основные технические данные по насосному и теплообменному оборудованию, установленному на источниках тепловой энергии, приведены в таблицах 1.9. и 1.10.

Таблица 1.9. Насосы, установленные на источниках тепловой энергии

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Назначение**  **(циркуляционные, подпиточные**  **и т.д.)** | **Год ввода в эксплуатацию** | **Тип насоса** | **Характеристики насоса**  **Q – расход (м3/ч)/**  **H – напор (м вод.ст.)** | **Кол- во** |
| **Котельная** | | | | | |
| 1 | Сетевой насос К100-80-160 | 1988 | центробежный | 4,6/36,5 | 2 |
| 2 | Сетевой насос К90-35 | 1988 | центробежный | 21/20 | 1 |
| 3 | Подпиточный насос КМ65-60 | 1988 | центробежный | 9,6/8,12 | 6 |
| 4 | Подпиточный насос К20-30 | 1988 | центробежный | 14/4,5 | 2 |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

Таблица 1.10. Теплообменники, установленные на источниках тепловой энергии

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Назначение** | **Тип и номер** | **Число секций, шт.** | **Характеристики теплообменника тепловой поток – кВт**  **поверхность нагрева – м2** |
| **Котельная** | | | | |
| 1 | Теплообменник ПВ144\*2-1,0 РГ-2-93 | пластинчатый | н/д | н/д |

* + - * 1. Секционирующая и регулирующая арматура водяных тепловых сетей

На трубопроводах тепловых сетей от источников тепловой энергии установлена секционирующая арматура (тип – в основном, стальные задвижки с ручным управлением на давление Ру=16 кгс/см2, по способу присоединения – фланцевые или приварные соединения).

Регулирующая арматура на тепловых сетях от источников тепловой не установлена.

* + - * 1. Типы и строительные особенности тепловых камер и павильонов водяных тепловых сетей

Для выполнения оперативных переключений, ремонта, обслуживания запорных устройств и для установки контрольно-измерительных приборов с

целью выполнения измерений режимных параметров теплоносителя тепловые сети от источников тепловой энергии оборудованы тепловыми камерами и смотровыми колодцами.

Высота камер тепловых сетей выбрана не менее 1,8 — 2,0 м. Их внутренние габариты зависят от числа и диаметра прокладываемых труб, размеров устанавливаемого оборудования и минимальных расстояний между строительными конструкциями и оборудованием. Камеры тепловых сетей выполнены из кирпича, монолитного бетона и железобетона. В торцевых стенах оставляют проемы для пропуска теплопроводов. Полы в камерах тепловых сетей выполняют из сборных железобетонных плит или монолита. Для стока воды дно выполнено с уклоном не менее 0,02 в сторону приемника, который для удобства откачки воды из камеры тепловых сетей расположен под одним из стоков. Перекрытия выполнены, как монолитным, так и из сборных железобетонных плит, уложенных на железобетонные или металлические балки. Для устройства люков в углах перекрытия уложены плиты с отверстиями. В соответствии с правилами техники безопасности при эксплуатации число люков для камеры тепловых сетей предусматривается не менее двух при внутренней площади камер до 6 м и не менее четырех при площади более 6 м. Для спуска обслуживающего персонала под люком устанавливают скобы, располагаемые в шахматном порядке с шагом по высоте не более 400 мм или лестницы. В случае если габариты оборудований превышают размеры входных люков, предусматривают монтажные проемы, ширина которых равна наибольшему размеру арматуры, оборудования или диаметра труб плюс 0,1 м (но не менее 0,7м).

Распространены индустриальные камеры тепловых сетей из сборного железобетона, на монтаж которых уходит меньше времени и сокращаются трудозатраты. Применяются также сборные конструкции прямоугольных камер тепловых сетей со стенками из вертикальных блоков, которые бывают двух типов: сплошные и с отверстиями прямоугольной формы для пропуска теплопроводов. При строительстве тепловых сетей небольшого диаметра камеры тепловых сетей могут выполняться из круглых железобетонных колец. Круглые плиты перекрытий имеют два отверстий для устройства смотровых люков.

* + - * 1. **График регулирования отпуска тепловой энергии в водяные тепловые сети**

Регулирование отпуска тепловой энергии осуществляется централизовано

на источниках тепловой энергии по качественному принципу путем изменения температуры сетевой воды в подающем трубопроводе в зависимости от температуры наружного воздуха. При составлении температурных графиков расчетная для отопления температура наружного воздуха принята равной минус

27 °С. Температура наружного воздуха, соответствующая началу и концу отопительного периода, принята плюс 8 °С.

* + - * 1. Фактические температурные режимы отпуска тепловой энергии в водяные тепловые сети

В качестве анализа режимов отпуска тепловой энергии от источников тепловой энергии были проанализированы фактические температуры сетевой воды в подающих и обратных трубопроводах тепловых сетей источников тепловой энергии с ноября 2020 г. по март 2021 г. и сопоставлены со значениями соответствующих температур по утвержденному на отопительный период температурному графику.

В соответствии с требованиями статьи 15, п. 8 Федерального Закона Российской Федерации № 190-ФЗ от 27.07.2010 г. «О теплоснабжении» условия договора теплоснабжения должны соответствовать техническим условиям, в частности, определять параметры качества теплоснабжения. Кроме того, в соответствии с требованиями п. 4.11.1 «Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации» (М.: СПО ОРГРЭС, 2003г.; далее по тексту - ПТЭ) режим работы теплофикационной установки электростанции или котельной должен быть организован в соответствии с заданием диспетчера. В частности, температура сетевой воды в подающих трубопроводах в соответствии с утвержденным для системы теплоснабжения температурным графиком должна быть задана по усредненной температуре наружного воздуха за промежуток времени в пределах 12 - 24 ч., определяемый диспетчером в зависимости от протяженности сетей, климатических условий и других факторов. В то же время отклонения температур сетевой воды в подающих трубопроводах от заданного режима за головными задвижками электростанции или котельной должны быть не более ±3 %.

В соответствии с требованиями статьи 15 п. 8 Федерального Закона Российской Федерации № 190-ФЗ от 27.07.2010 г. «О теплоснабжении» условия договора теплоснабжения должны соответствовать техническим условиям, в частности, определять режимы потребления тепловой энергии. Кроме того, в соответствии с требованиями п. 4.11.1 ПТЭ режим работы теплофикационной установки электростанции или котельной должен быть организован в соответствии с заданием диспетчера. В частности, температура сетевой воды в обратных трубопроводах обеспечивается режимами эксплуатации тепловой сети и систем теплопотребления и контролируется диспетчером. При этом температура сетевой воды в обратных трубопроводах не может превышать заданную графиком величину не более чем на 3 %. Понижение температуры сетевой воды в обратных трубопроводах по сравнению с графиком не лимитируется.

Для источников тепловой энергии ООО «Гамма-сервис» в диапазоне температур наружного воздуха от плюс 8 °С до минус 22 °С фактические значения температур сетевой воды в подающих трубопроводах ниже нормируемых значений по соответствующим утвержденным эксплуатационным температурным графикам (отклонения указанных величин превышают допустимые ПТЭ значения), а фактические значения температур сетевой воды в обратных трубопроводах, в основном, выше нормируемых значений (отклонения указанных величин, в основном, превышают допустимые ПТЭ значения).

Причинами несоблюдения температурных графиков отпуска тепловой энергии в горячей воде потребителям источниками тепловой энергии являются:

* ненадлежащее состояние систем теплопотребления абонентов.
* «разрегулировка» гидравлического режима систем теплоснабжения, приводящая к значительному увеличению количества циркулирующей сетевой воды в тепловых сетях.

Кроме того, несоблюдение расчётных температурных графиков, и, соответственно, увеличение количества циркулирующего в системе теплоносителя приводит к понижению эффективности системы теплоснабжения и ухудшению экономических показателей работы системы в целом.

Одной из задач при анализе тепловых гидравлических режимов эксплуатации системы теплоснабжения является сопоставление фактических режимов эксплуатации с нормируемыми величинами. Кроме того, необходимо провести сопоставление фактически потребленной тепловой энергии на

отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение с тепловой нагрузкой, заявленной в договорах потребителей на теплоснабжение при условии фактического поддержания необходимых параметров микроклимата в помещениях. Из-за отсутствия скорректированных данных по тепловой нагрузке потребителей тепловой энергии от источников тепловой энергии провести данный анализ не представляется возможным.

* + - * 1. Гидравлические режимы водяных тепловых сетей

В соответствии с требованиями статьи 15 п. 8 Федерального Закона Российской Федерации № 190-ФЗ от 27.07.2010 г. «О теплоснабжении» условия договора теплоснабжения должны соответствовать техническим условиям, в частности, определять параметры качества теплоснабжения. Кроме того, в соответствии с требованиями п. 4.11.1 ПТЭ режим работы теплофикационной установки электростанции или котельной должен быть организован в соответствии с заданием диспетчера тепловой сети. В частности, отклонения давлений сетевой воды в подающих трубопроводах от заданного режима за головными задвижками электростанции должны быть не более ±5 %; отклонения давлений сетевой воды в обратных трубопроводах от заданного режима за головными задвижками электростанции или котельной должны быть не более ±0,2 кгс/см2 (±20кПа).

Анализ гидравлических режимов тепловых сетей от источников тепловой представлен в части 3 Главы 1 «Тепловые сети, сооружения на них и тепловые пункты» в отчетах по тепловым сетям от каждого источника тепловой энергии.

На источниках тепловой энергии ООО «Гамма-сервис» требования ПТЭ по поддержанию давлений в подающих трубопроводах в период с ноября 2020 г. по март 2021 г., выполнялись.

* + - * 1. Процедуры диагностики состояния тепловых сетей и планирования капитальных, текущих ремонтов

Ремонт тепловых сетей представляет комплекс технических мероприятий, направленных на поддержание или восстановление требуемого состояния отдельных элементов конструкций и оборудования, а также модернизацию оборудования с целью повышения надежности и качества их работы.

Необходимость проведения ремонтных работ определяется с учетом дефектов, выявленных в процессе текущей эксплуатации, а также на основе

данных выполненных испытаний, шурфовок и диагностики состояния тепловых сетей и оборудования.

Периодичность планового ремонта определяют конструктивные особенности сети, применяемые материалы и уровень технического состояния участков тепловых сетей.

График ремонтных работ составляется, исходя из выполнения одновременно ремонта трубопроводов сети и тепловых пунктов, а также ревизии и ремонта головных задвижек, оборудования схем подготовки подпиточной воды и расходомерных устройств на выводах источников тепловой энергии.

Планирование ремонта включает в себя разработку перспективных планов и годовых графиков ремонта по форме [приложения 33](http://base1.gostedu.ru/45/45852/#i17078470) СО 34.04.181-2003.

На ремонт тепловых сетей составляются перспективные планы и годовые графики проведения работ. Перспективные планы составляются сроком на 5 лет на основании заявок эксплуатирующих организаций, действующих нормативов и состояния оборудования.

Утверждение перспективных планов производится до 1-го марта, предшествующего планируемому периоду года. К перспективному плану прилагается график ремонтов на планируемый период. Перспективный план служит основанием для планирования трудовых, материальных и финансовых ресурсов по годам.

Годовой план ремонта составляется предприятием тепловых сетей на основании перспективного плана, предложений подразделений и с учетом фактического технического состояния сетей.

С целью проверки прочности и плотности трубопроводов, их элементов и арматуры тепловых сетей от источников тепловой энергии ежегодно проводятся испытания на гидравлическую прочность и плотность. Испытания на плотность и прочность проводятся в соответствии с «Правилами технической эксплуатации тепловых энергоустановок», «Правилами устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды», «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации», «Типовой инструкцией по технической эксплуатации систем транспорта и распределения тепловой энергии».

Испытания проводятся два раза в год – после окончания отопительного периода повышенным давлением и в неотопительный период после проведения

ремонтных работ для проверки качества ремонтных работ, оценки плотности и прочности сетей.

Испытания проводятся по рабочим программам. Испытательное давление выбирается не менее 1,25 максимального рабочего, рассчитанного на предстоящий сезон. Испытания проводятся по этапам. Длительность испытаний с 2014 г. 14 дней. Для эффективности испытаний организуются отдельные этапы (испытываемые участки) внутри каждой зоны (согласно разработанных программ). Давления создаются сетевыми насосами, установленными на источнике тепловой энергии.

Испытания на плотность и прочность на тепловых сетях проводятся по ежегодному графику для магистральных тепловых сетей пробным давлением 13 – 16 кгс/см2, для распределительных тепловых сетей пробным давлением 4 – 15 кгс/см2 в течение 10 - 15 минут с наружным осмотром при рабочем давлении.

Для контроля за состоянием подземных сетей, теплоизоляционных и строительных конструкций на тепловых сетях от источников тепловой энергии в соответствии с требованиями п. 6.2.34 «Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок» проводятся плановые шурфовки по ежегодно составляемому плану.

* + - * 1. Соответствие техническим регламентам процедур профилактических ремонтов в неотопительный период. Параметры и методы испытаний (гидравлических, температурных, на потери тепловой энергии) тепловых сетей

В соответствии с требованиями «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации» необходимо разрабатывать программы испытаний и проводить работы по испытанию сетей на: гидравлические потери, потери тепловой энергии и на максимальную температуру.

Испытания на максимальную температуру проводятся в соответствии с

«Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации», «Типовой инструкцией по технической эксплуатации систем транспорта и распределения тепловой энергии», «Правилами технической эксплуатации тепловых энергоустановок». Испытания проводятся не реже одного раза в 5 лет. Испытания проводятся в конце отопительного периода с отключением внутренних систем теплопотребления. Испытания проводятся по зонам теплоснабжения. Максимальная испытательная температура соответствует

температуре 90 °С, это вызвано повышением температуры теплоносителя в обратном трубопроводе близкой к расчетной 68 - 70 °С.

Испытания на потери тепловой энергии через изоляцию трубопроводов проводятся в соответствии с «Правилами технической эксплуатации тепловых энергоустановок», «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации», «Типовой инструкцией по технической эксплуатации систем транспорта и распределения тепловой энергии». Испытаниям подвергаются отдельные магистрали или участки сети с характерными условиями эксплуатации. Данные, полученные в результате испытаний, используются для разработки нормативов потерь тепловой энергии через изоляцию. После проведения испытаний выпускают отчёт с результатами расчётов. Полученные результаты утверждаются в Министерстве энергетики РФ.

Испытания на гидравлические потери (пропускную способность) проводятся в соответствии с «Правилами технической эксплуатации тепловых энергоустановок», «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации», «Типовой инструкцией по технической эксплуатации систем транспорта и распределения тепловой энергии» по утверждённому графику. Испытаниям подвергаются отдельные магистрали или участки сети с характерными условиями эксплуатации. Данные, полученные в результате испытаний, используются для разработки гидравлических режимов и разработки энергетических (режимных) характеристик. После проведения испытаний выпускают отчёт с результатами расчётов.

Данные по проведению испытаний тепловых сетей от источников тепловой энергии на потери тепловой энергии через тепловую изоляцию трубопроводов, гидравлические потери и на максимальную температуру теплоносителя не представлены.

* + - * 1. Описание нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии и теплоносителя

Расчет нормативных потерь тепловой энергии в тепловых сетях от источников тепловой энергии выполнятся на основании:

Инструкции по организации в Минэнерго России работы по расчёту и обоснованию нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии (утв. приказом Минэнерго России от 30.12.2008 года №325);

Приказа Минэнерго России от 01.02.2010 №36 «О внесении изменений в

приказы Минэнерго России от 30.12.2008 № 325 и от 30.12.2008 № 326»;

Рекомендаций Информационного письма Директора департамента государственной энергетической политики и энергоэффективности Минэнерго России от29.12.2009;

Методических указаний по составлению энергетической характеристики для систем транспорта тепловой энергии по показателю «тепловые потери». СО 153- 34.20.523(3) -2003;

Методических указаний по составлению энергетической характеристики для систем транспорта тепловой энергии по показателю «потери сетевой воды». СО 153-34.20.523-2003;

Рекомендаций и примера расчёта энергетической характеристики водяных тепловых сетей по показателю «тепловые потери». РД 153-34.1-20.597-2001. (утв. Департаментом НТиР РАО «ЕЭС России»21.03.2001);

Рекомендаций и примера расчёта энергетической характеристики водяных тепловых сетей по показателю «тепловые потери». РД 153-34.1-20.528-2001. (утв. Департаментом РАО «ЕЭС России»15.10.2001).

Нормативы технологических потерь энергоресурсов при передаче тепловой энергии, устанавливаемые на период регулирования тарифов на тепловую энергию и платы за услуги по передаче тепловой энергии, разрабатываются для каждой тепловой сети, независимо от величины, присоединенной к ней расчетной тепловой нагрузки.

В качестве исходных данных при составлении нормативных технологических потерь используются данные приборного учета тепловой энергии и теплоносителя, результаты анализа других отчетных и статистических материалов.

Среднегодовые значения температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах тепловой сети определяются, как средние температуры теплоносителя по применяемому в системе теплоснабжения графику регулирования тепловой нагрузки.

Ожидаемые среднемесячные значения температуры наружного воздуха определяются, как средние из соответствующих статистических значений по информации метеорологической станции за последние 5 лет.

Значения годовых потерь тепловой энергии при транспорте по тепловым сетям от источников тепловой энергии в период с 2020 г. по 2021 г., в основном, превышают утвержденные нормативные значения. Данное превышение может

быть объяснено, как техническими причинами (частичное отсутствие изоляции на трубопроводах, периодическое или постоянное подтопление непроходных каналов и т.п.), так и неточностью расчетов годовых потерь тепловой энергии при транспорте по тепловым сетям от источников тепловой энергии.

Из-за отсутствия значений годовых затрат электроэнергии при транспорте по тепловым сетям от источников тепловой энергии в период с 2020 г. по 2021 г. провести анализ не представляется возможным.

* + - * 1. Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации участков тепловой сети и результаты их исполнения

Предписаний надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации участков водяных тепловых сетей не выдавалось.

* + - * 1. Сведения о наличии коммерческого приборного учета тепловой энергии, отпущенной из тепловых сетей потребителям, и анализ планов по установке приборов учета

Информация по приборам учета тепловой энергии потребителей отсутствует.

* + - * 1. Анализ работы диспетчерских служб теплоснабжающих (теплосетевых) организаций и используемых средств автоматизации, телемеханизации и связи

Оборудование источников тепловой энергии находится в оперативном управлении сменного мастера. Оборудование тепловых сетей находится в ведении диспетчерской службы, выполняющей регистрирующую функцию по контактному и мобильному телефонам.

Оператор источника теплоснабжения ведет контроль заданного гидравлического режима работы источника, в случае изменения температуры наружного воздуха дает предложения диспетчеру филиала ООО «Гамма-сервис» о необходимости повышения либо снижения температуры теплоносителя.

При устранении и локализации аварийных ситуаций персонал ОДС руководствуется следующими документами:

* «План мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах»;
* «План взаимодействия районных служб и ООО «Гамма-сервис» по локализации и ликвидации аварий в газовом хозяйстве».
  + - * 1. Защита тепловых сетей от превышения давления

Защитных устройств от превышения давления в магистральных трубопроводах тепловых сетей источников тепловой энергии не установлено. Тепловые узлы потребителей тепловой энергии защитными устройствами (предохранительными клапанами) не оборудованы.

* + - * 1. Перечень выявленных бесхозяйных тепловых сетей и обоснование выбора организации, уполномоченной на их эксплуатацию

Информация по бесхозяйным тепловым сетям отсутствует.

* + - 1. Часть 4. Зоны действия источников тепловой энергии

Система централизованного теплоснабжения:

Котельная обеспечивает теплоснабжением общественные здания с. Вторые Тербуны

Зона действия описывается улицей Советская.

На рисунке 1.3. представлена зона действия котельной



1.3. Зона действия котельной

* + - 1. Часть5. Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии в зонах действия источников тепловой энергии

Централизованная система теплоснабжения обеспечивает поставку тепловой энергии потребителям для нужд отопления и ГВС.

Таблица1.11.Тепловые нагрузки потребителей, присоединенные к коллекторам источников тепловой энергии

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Источник тепловой энергии** | **Присоединенная тепловая нагрузка, Гкал/ч** | | | | | | | | | | |
| **Жилого и общественного**  **назначения** | | | | **Объекты**  **промышленности** | | | | **Суммарная нагрузка** | | |
| **О** | **В** | **ГВС** | **Всего** | **О** | **В** | **ГВС** | **Всего** | **О** | **В** | **ГВС** |
| Школа-интернат | 0,1039 | - | 0,0680 | 0,1719 | - | - | - | - | 0,1039 | - | 0,0680 |
| **Всего:** | **2,8798** | **-** | **0,1548** | **3,0346** | **-** | **-** | **-** | **-** | **2,8798** | **-** | **0,1548** |

* + - * 1. Значения потребления тепловой энергии в расчетных элементах территориального деления за год в целом

Значения потребления тепловой энергии в расчетных элементах территориального деления за 2020 г. представлено в таблице 1.12.

Таблица 1.12. Значения потребления тепловой энергии в расчетных элементах территориального деления за 2020 г.

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование источника** | **Структура тепловой нагрузки** |
| **Гкал/год** |
| отопление | 1004,515 |
| ГВС | 102,022 |
| **Всего** | **6149,666** |

Из данных, приведенных в таблице 1.12. следует, что годовое потребление тепловой энергии потребителями составляет 6149,666 Гкал/год.

* + - 1. Часть 6. Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии
         1. **Балансы установленной, располагаемой тепловой мощности и тепловой мощности нетто, потерь тепловой мощности в тепловых сетях и присоединенной тепловой нагрузки по каждому источнику тепловой энергии**

**Тепловые источники ООО «Гамма-сервис»**

* + - * 1. **Котельная**

Баланс установленной, располагаемой, тепловой мощности нетто и присоединенной тепловой нагрузки в зоне действия котельной приведен в таблице1.19.

Таблица 1.19. Баланс установленной, располагаемой, тепловой мощности нетто и присоединенной тепловой нагрузки в зоне действия котельной

|  |  |
| --- | --- |
| **Показатель, Гкал/ч** | **2020г.** |
| Установленная мощность оборудования в горячей воде | 0,17 |
| Располагаемая мощность оборудования | 0,17 |
| Потери установленной тепловой мощности | 0 |
| Собственные нужды | 0,00088 |
| Потери мощности в тепловой сети | 0,035 |
| Хозяйственные нужды | 0,00 |
| Присоединенная тепловая нагрузка, в т. ч.: | 0,0667 |
| отопление | 0,0601 |
| вентиляция | 0 |
| горячее водоснабжение (средняя за сутки) | 0,006 |
| Резерв(+) /дефицит (-) тепловой мощности (по договорной нагрузке) | 0,067 |
| Доля резерва (по договорной нагрузке), % | 35 |

Как видно из таблицы, при расчете по присоединенной договорной нагрузке резерв тепловой мощности на котельной составляет 0,067 Гкал. Доля резерва от располагаемой тепловой мощности котельной составляет 39 %.

* + - * 1. Гидравлические режимы, обеспечивающие передачу тепловой энергии от источника тепловой энергии до самого удаленного потребителя и характеризующих существующие возможности (резервы и дефициты по пропускной способности) передачи тепловой энергии от источника к потребителю

Утвержденные гидравлические режимы, обеспечивающие передачу тепловой энергии от источника до самого удаленного потребителя, представлены в таблице 1.22.

Таблица 1.22. Технические условия на отпуск тепловой энергии и теплоносителя с источников тепловой энергии

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Тепломагистрали** | **Отопительный период** | | | | **Неотопительный период** | | |
| **Давление** | **Температура** | | **Расход** | **Давление** | **Температура** | **Расход** |
| **норма, кгс/см2** | **норма,** °**С** | **отклонение, %** | **т/ч** | **кгс/см2** | °**С** | **т/ч** |
| **Тепловые источники ООО «Гамма-сервис»** | | | | | | | |
| **Котельная** | | | | | | | |
| Т1 | 3,0 | График 9570 | ±3 | 2,76 | 2,3 | 60 | 0,36 |
| Т2 | 1,8 | +3 - не лимитировано | 2,76 | 1,8 | - |
| Т2 | 1,1 | +3 - не лимитировано | 155,21 | 0 | 0 |

* + - 1. Часть7. Балансы теплоносителя
         1. **Источники тепловой энергии ООО «Гамма-сервис»**

**Котельная**

Система теплоснабжения потребителей тепловой энергии на нужды отопления двухтрубная.

Водоснабжение предприятия осуществляется из сельского водопровода.

В таблице 1.23. представлен баланс производительности водоподготовительной установки котельной.

Таблица 1.23. Баланс производительности водоподготовительных установок подпитки тепловых сетей в зоне действия котельной.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Показатель** | **Размерность** | **2016 г.** |
| Производительность ВПУ | т/ч | 3 |
| Располагаемая производительность ВПУ | т/ч | 3 |
| Потери располагаемой производительности | % | 0,0 |
| Всего подпитка тепловой сети, в т. ч.: | т/ч | 1,22 |
| Нормативные утечки теплоносителя | т/ч | 0,716 |
| Сверхнормативные утечки | т/ч | 0,51 |
| Отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели горячего водоснабжения (для открытых систем теплоснабжения) | т/ч | 0 |
| Количество баков-аккумуляторов | ед. | 1 |
| Емкость баков-аккумуляторов | м3 | 15 |
| Максимум подпитки тепловой сети в эксплуатационном режиме | т/ч | 2,5 |
| Максимальная подпитка тепловой сети в период повреждения участка | т/ч | 10,6 |
| Резерв (+) /дефицит (-) ВПУ | т/ч | 1,78 |
| Доля резерва/дефицита | % | 40,6 |

* + - 1. Часть 8. Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом
         1. **Описание видов и количества используемого основного топлива**

Описание вида и количества используемого основного топлива представлено в таблице 1.25.

Таблица 1.25. Вид топлива и количество используемого основного топлива теплоисточниками

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование источника** | **Годовой расход топлива** | **Топливо, единица измерения** | **Год** |
| **2020** |
| **ООО «Гамма-сервис»** | | |  |
| Котельная | – натурального | природный газ, тыс. м3 | 1470,7 |
| – условного | т. у. т. | 1727,5 |
| **ИТОГО** | **– натурального** | **природный газ, тыс. м**3 | 1508,4 |
| **– условного** | **т. у. т.** | 1771,9 |

* + - * 1. Описание особенностей характеристик топлива в зависимости от мест поставки

Поставка природного газа котельным ООО «Гамма-сервис» осуществляется по газопроводам компании «Газпром газораспределение Липецк», являющейся поставщиком природного газа в Липецкой области.

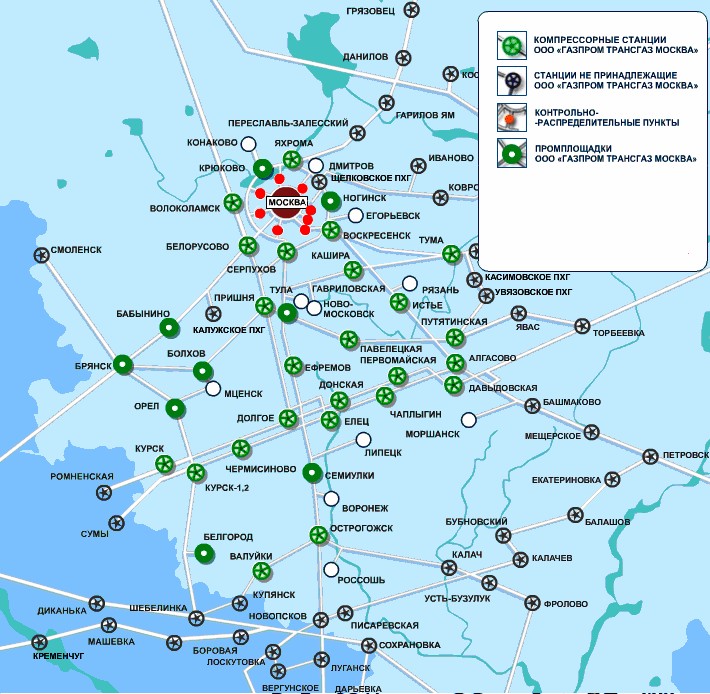


Рисунок 1.4. Схема системы газопроводов высокого давления «Елец- Острогожск»

Распределение газа по потребителям осуществляется по трехступенчатой схеме: газопроводам высокого давления 12,0 – 6,0 кг/см2; газопроводам среднего давления – 3,0 кг/см2; газопроводам низкого давления - до 0,03 кг/см2.

К котельным природный газ поступает по газопроводам высокого давления (6 кгс/см2) от ГРС.

Характеристики газообразного топлива указываются в паспортах на поставленное топливо. Контроль качества поставляемого топлива и претензионная работа по показателям качества топлива, не соответствующих паспортным данным, выполняют аттестованные топливные лаборатории поставщиков и покупателей топлива и их юридические службы.

Сведений о нарушениях качества поставляемого топлива, нарушений договорных отношений на поставку топлива разработчикам схемы теплоснабжения не поступало.

* + - * 1. Анализ поставки топлива в период расчетных температур наружного воздуха

Анализ поставки газообразного топлива на источники тепловой энергии в период зимних месяцев (декабрь, январь, февраль) ОЗП 2015 -2016 гг. и ОЗП 2020 – 2021 гг. не выявил нарушений или сбоев в поставках топлива. Нарушений в работе газотранспортной системы или в работе магистральных газовых сетей не было.

* + - 1. Часть9. Надежность теплоснабжения
         1. **Описание показателей, определяемых 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**

Нормативные требования к надёжности теплоснабжения установлены СП 124.13330.2012 «Тепловые сети» (СНиП 41.02.2003 «Тепловые сети») в пунктах

6.25 - 6.30 раздела «Надежность». Надежность теплоснабжения определяется как

«способность проектируемых и действующих источников теплоты, тепловых сетей и систем централизованного теплоснабжения обеспечивать в течение заданного времени требуемые режимы, параметры и качество теплоснабжения, а также технологические потребности предприятий в паре и горячей воде, обеспечивать нормативные показатели вероятности безотказной работы, коэффициент готовности и живучести».

В соответствии со СП 124.13330.2012 «Тепловые сети» расчет надежности теплоснабжения должен производиться для конечного потребителя, при этом минимально допустимые показатели вероятности безотказной работы следует принимать:

* для источника тепловой энергии равным0,97;
* для тепловых сетей равным0,9;
* для потребителя тепловой энергии равным0,99;
* для систем централизованного теплоснабжения, в целом, равным0,86.

Расчет вероятности безотказной работы тепловой сети по отношению к конечному потребителю осуществляется по следующему алгоритму:

1. Для каждого участка тепловой сети устанавливаются: год его ввода в эксплуатацию, год реконструкции, диаметр и протяженность.
2. На основе обработки данных по отказам и восстановлениям всех участков тепловых сетей за несколько лет их работы устанавливается средневзвешенная частота (интенсивность) устойчивых отказов участков в системе теплоснабжения λ0,(1/км/год).
3. Частота (интенсивность) отказов каждого участка тепловой сети измеряется с помощью показателя λi, который имеет размерность[1/км/год].

Интенсивность отказов всей тепловой сети (без резервирования) по отношению к надежности теплоснабжения потребителя представляется как последовательное соединение элементов, при котором отказ одного из всей совокупности элементов приводит к отказу всей тепловой сети в целом. Средняя вероятность безотказной работы тепловой сети, состоящей из последовательно соединенных элементов, равна произведению вероятностей безотказной работы участков (элементов) и определяется по формуле:

*i**N*



*Рс*  *Pi*

*i*1

*e***1*L*1*t*

*e***2*L*2*t*

*e*

*nLnt*

*i* *N*

*t* *iLi*



*e i*1

*есt*

Интенсивность отказов всего последовательного соединения равна сумме

интенсивностей отказов на каждом участке,*c* *L*1**1 *L*2**2 

* *Lnn*



протяженность каждого участка, [км].

[1/час], где Li -

Для описания параметрической зависимости интенсивности отказов рекомендуется использовать зависимость от срока эксплуатации следующего вида, близкую по характеру к распределению Вейбулла:

***t* **0 0,1**

**1

где **- срок эксплуатации участка [лет].

Для распределения Вейбулла используются следующие эмпирические коэффициенты:

0,8 *при*  0 ** 3

*при*  3 ** 17

**

1

0,5*e***20*при***



 17

1. По данным региональных справочников по климату о среднесуточных температурах наружного воздуха за последние десять лет определяется повторяемость температур наружного воздуха.
2. С использованием данных о теплоаккумулирующей способности абонентских установок рассчитывалось время, за которое температура внутри отапливаемого помещения снизится до температуры, установленной в критериях отказа теплоснабжения. Согласно СП 124.13330.12 «Тепловые сети» (СНиП 41- 02-2003) отказ теплоснабжения потребителя это событие, приводящее к падению температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже

+12°С, а в промышленных зданиях - ниже +8 °С.

Время снижения температуры в жилом задании до +12 °С при внезапном прекращении теплоснабжения определяется, как:

*z* **ln

*tв**tн*

*tв*,*а**tн*

|  |  |
| --- | --- |
| где | |
| tв | внутренняя температура, которая устанавливается  критерием отказа теплоснабжения (+12 °С для жилых зданий) |
| tв.а | температура в отапливаемом помещении, которая была в  момент начала исходного события, °С; |
| tн | температура наружного воздуха, °С; |
| β | коэффициент аккумуляции здания, ч. Для жилых зданий  принимается равным 40 ч. |

1. Определяется время ликвидации повреждения на каждом участке, входящем в путь от источника до потребителя. При отсутствии достоверных данных о времени восстановления теплоснабжения потребителей после устранения отказов, для определения времени, необходимого для ликвидации повреждения, используется эмпирическая зависимость, предложенная Е.Я. Соколовым:

*zр**а*1*b**clc*.*з**D*1,2

где:

a, b, c - постоянные коэффициенты, зависящие от способа прокладки теплопровода (подземный, надземный) и его конструкции, а также от способа диагностики места повреждения и уровня организации ремонтных работ.

lс.з - расстояние между секционирующими задвижками (СЗ), м; D - условный диаметр трубопровода, м.

Таблица 1.26. Расстояния между СЗ в метрах и место их расположения

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Диаметр теплопровода, м** | **Диаметр не изменяется** | | **Диаметр изменяется** | |
| **ответвлений**  **нет** | **ответвления**  **есть** | **ответвлений нет** | **ответвления есть** |
| до 0,4 | 1000 | непосредственно за ответвлением, расстояние до ближайшей СЗ не более 1000 м | непосредственно за местом изменения диаметра, расстояние до ближайшей СЗ не  более 1000 м | непосредственно за ответвлением, на теплопроводе меньшего диаметра, расстояние до ближайшей СЗ не более  1000 м |
| от 0,4 до 0,6 | 1500 | непосредственно за ответвлением, расстояние до ближайшей СЗ не более 1500 м | непосредственно за местом изменения диаметра, расстояние до ближайшей СЗ не  более 1000 м | непосредственно за ответвлением, на теплопроводе меньшего диаметра, расстояние до ближайшей СЗ не более  1000 м |
| от 0,6 до 0,9 | 3000 | непосредственно за ответвлением, расстояние до ближайшей СЗ не более 3000м | непосредственно за местом изменения диаметра, расстояние до ближайшей СЗ в соответствии с меньшим диаметром (не более 1000 м,  1500 м) | непосредственно за ответвлением, на теплопроводе меньшего диаметра, расстояние до ближайшей СЗ в соответствии с меньшим диаметром  (не более 1000 м, 1500 м) |
| более 0,9 | 5000 | непосредственно за ответвлением, расстояние до ближайшей СЗ не более 5000м | непосредственно за местом изменения диаметра, расстояние до ближайшей СЗ в соответствии с меньшим диаметром (не более 1000 м,  1500 м, 3000 м) | непосредственно за ответвлением, на теплопроводе меньшего диаметра, расстояние до ближайшей СЗ в соответствии с меньшим диаметром (не более 1000 м, 1500 м, 3000 м) |

1. На основе данных о частоте (потоке) отказов участков тепловой сети, повторяемости температур наружного воздуха и данных о времени восстановительного ремонта участка тепловых сетей определяется вероятность отказа теплоснабжения потребителя. Расчет выполняется для каждого участка, входящего в путь от источника до потребителя:

* по каждой градации повторяемости температур вычисляется допустимое время проведения ремонта (время снижения температуры внутри отапливаемого помещения до +12°С);
* по каждой градации повторяемости температур вычисляется допустимое время проведения ремонта;
* определяется интенсивность отказов каждого участка рассматриваемого пути;
* вычисляются относительные доли и поток отказов участка тепловой

сети, способный привести к снижению температуры в отапливаемом помещении до температуры +12°С:

 *zi*,*j*  *j*

****

*j* *N*



*z*1

*z*





 *р*

 *оп*

*i iLi*

*zi*, *j*

*j* 1

* вычисляется вероятность безотказной работы каждого участка тепловой сети, входящего в путь от источника до конечного потребителя. Для резервированных участков пути вероятность безотказной работы принимается равной единице:

*pi* exp (*i*)

* вычисляется вероятность безотказной работы тепловой сети, входящей в путь от источника до конечного потребителя, как произведение вероятностей безотказной работы каждого участка:

*n*

*pej**pi*

*i*1

Потребители тепловой энергии по надежности теплоснабжения делятся на категории:

Первая категория - потребители, не допускающие перерывов в подаче расчетного количества теплоты и снижения температуры воздуха в помещениях ниже предусмотренных ГОСТ 30494.

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.

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 связей между радиальными теплопроводами;
* достаточностью проходных сечений – диаметров трубопроводов, выбираемых при проектировании новых или реконструируемых существующих теплопроводов для обеспечения резервной подачи теплоты потребителям при случаях технологических отказов;
* необходимостью замены конкретных участков тепловых сетей. Замену теплопроводов на более надежные, на надземную или канальную/ бесканальную прокладку сетей и т.п.;
* очередностью ремонтов и замен теплопроводов, частично или полностью отработавших свой ресурс.
  + - * 1. Анализ аварийных отключений потребителей

Основой для расчета надежности являются статистические данные о повреждениях тепловых сетей.

Общий анализ повреждаемости трубопроводов тепловых сетей от источников тепловой энергии представлен в Части 3 «Тепловые сети, сооружения на них и тепловые пункты».

ООО «Гамма-сервис»

По данным опросного листа аварий и инцидентов не зафиксировано.

* + - * 1. Анализ времени восстановления теплоснабжения потребителей после аварийных отключений

Устранение дефектов в период эксплуатации сетей производится немедленно при выявлении повреждений. При этом восстановительные работы продолжаются до полного устранения повреждения и подачи теплоносителя. Время устранения повреждения зависит от объема ремонтно-восстановительных работ и возможности оперативного отключения поврежденного участка. Продолжительность работ в целом зависит от необходимости проведения земляных работ, получения согласований и разрешений, от времени опорожнения поврежденного участка для подготовки рабочего места.

Восстановление сетей напрямую зависит от объемов финансирования и планирования своевременного выполнения ремонтно-восстановительных работ на сетях. Достаточность финансирования ремонтно-восстановительных работ является немаловажным фактором в поддержании сетевого хозяйства в исправном состоянии.

Время восстановления повреждений на тепловых сетях источников тепловой энергии ООО «Гамма-сервис» не превышает нормы восстановления теплоснабжения, определенные в СП 124.13330.2012 «Тепловые сети» и в «Правилах предоставления коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений

в многоквартирных домах и жилых домов», утвержденных Постановлением от 06.05.2011 г. № 354.

Расчет надежности выполнен в программно расчетном комплексе Zulu.

Расчетная информация представлена в электронной модели.

* + - 1. Часть 10. Технико-экономические показатели работы теплоснабжающих и теплосетевых организаций.
         1. **ООО «Гамма-сервис»**

Таблица 1.27. Технико-экономические показатели котельной

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование показателя** | **Единица измерения** | **2020 г.** |
| Установленная тепловая мощность в горячей воде | Гкал/ч | 0,17 |
| Располагаемая тепловая мощность в горячей воде | Гкал/ч | 0,17 |
| Присоединенная тепловая нагрузка потребителей договорная | Гкал/ч | 0,0667 |
| Годовая выработка тепловой энергии | Гкал | 166,1 |
| Годовой отпуск тепловой энергии | Гкал | 130,9 |
| Годовой расход натурального топлива | тыс. м3 | 37,7 |
| Годовой расход условного топлива | тыс. т у. т. | 44,4 |
| Годовой расход электроэнергии | тыс. кВт\*ч | 14,605 |
| Удельный расход условного топлива на выработку тепловой энергии | кг/Гкал | 267,3 |
| Удельный расход условного топлива на отпуск тепловой энергии | кг/Гкал | 268,6 |
| **Удельный расход электроэнергии на отпуск тепловой энергии** | **кВт\*ч/Гкал** | **88,35** |

* + - 1. Часть11.Цены(тарифы)в сфере теплоснабжения
         1. **Утвержденные тарифы, устанавливаемых органами исполнительной власти субъекта Российской Федерации в области государственного регулированияцен(тарифов)покаждомуизрегулируемыхвидовдеятельности.**

Утвержденные тарифы для теплоснабжающей организаций ООО «Гамма-сервис»:

* 2021 г.–4555,86руб/Гкал для источника теплоснабжения котельная
  + - * 1. Плата за подключение к системе теплоснабжения и поступлений денежных средств от осуществления указанной деятельности

Тариф за подключение к системе теплоснабжения филиала ООО «Гамма-сервис», утвержденный на 2021 год Постановлением управления энергетики и тарифов Липецкой области от 16.12.2016 г. № 44/28, представлен в таблице 1.29.

Таблица 1.29. Тариф за подключение к системе теплоснабжения филиала ООО «Гамма-сервис»

|  |  |
| --- | --- |
| **Подключаемая тепловая нагрузка** | **Размер платы за подключение в расчете на единицу**  **мощности подключаемой тепловой нагрузки** |
| менее 0,1 Гкал/ч | 550 руб. с НДС |
| от 0,1 до 1,5 Гкал/ч | * Расходы на проведение мероприятий поподключению объектов заявителей – 32,46 тыс. руб./Гкал/ч (безНДС) * Расходы на создание (реконструкцию) тепловыхсетей (подземная прокладка) – 6288,29 тыс. руб./Гкал/ч (без НДС) * Расходы на создание (реконструкцию) тепловыхсетей (бесканальная прокладка) – 3249,76 тыс. руб./Гкал/ч (безНДС) * Расходы на создание (реконструкцию)тепловых пунктов – 862,86 тыс. руб./Гкал/ч (безНДС) |
| Свыше 1,5 Гкал/ч (Постановление управления энергетики и тарифов Липецкой области от 12.05.2017 г. № 17/1) | * Расходы на проведение мероприятий поподключению объектов заявителей – 32,46 тыс. руб./Гкал/ч (безНДС) * Расходы на создание (реконструкцию) тепловых сетей (надземная, подземная прокладка) – 0,0 тыс.руб./Гкал/ч (безНДС) * Расходы на создание (реконструкцию) тепловыхсетей (канальная, бесканальная прокладка) – 0,0 тыс. руб./Гкал/ч (безНДС) * Расходы на создание (реконструкцию)тепловых пунктов – 0,0 тыс. руб./Гкал/ч (безНДС) |

* + - * 1. Плата за услуги по поддержанию резервной тепловой мощности, в том числе для социально значимых категорий потребителей

Плата за услуги по поддержанию резервной тепловой мощности, в том числе для социально значимых категорий потребителей в с. Вторые Тербуны не устанавливалась.

* + - 1. Часть 12. Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения поселения
         1. **Описание существующих проблем организации качественного теплоснабжения (перечень причин, приводящих к снижению качества теплоснабжения, включая проблемы в работе теплопотребляющих установок потребителей)**

В рассмотренных системах имеет место завышенное потребление тепловой энергии потребителями вследствие гидравлической разрегулировки. Требуется провести анализ договорных нагрузок, влияющих на соответствие фактического потребления тепловой энергии при уточнении наличия невостребованных резервов тепловой мощности источников тепловой энергии.

* + - * 1. Описание существующих проблем организации надёжного и безопасного теплоснабжения поселения (перечень причин, приводящих к снижению надёжности теплоснабжения, включая проблемы в работе теплопотребляющих установок потребителей)

Значительная часть трубопроводов тепловых сетей находится в эксплуатации более 18 лет. Старение тепловых сетей может являться причиной увеличения количества технологических отказов и сбоев в работе систем теплоснабжения, связанных с неплотностью трубопроводов тепловых сетей, ведущих к потерям тепла и теплоносителя.

* + - * 1. Проблемы надежного и эффективного снабжения топливом действующих систем теплоснабжения

Проблемы снабжения топливом действующих систем теплоснабжения отсутствуют.

* + - * 1. Анализ предписаний надзорных органов об устранении нарушений, влияющих на безопасность и надежность системы теплоснабжения

Предписаний надзорных органов по устранению отклонений от требований нормативно-правовых актов (НПА), касающихся нарушений, влияющих на безопасность и надежность работы системы теплоснабжения, теплоснабжающей организации не выдавалось.

* + - 1. Базовые целевые показатели системы теплоснабжения с. Вторые Тербуны

Таблица 1.30. Целевые показатели эффективности котельных за 2020 г.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Показатель** | **Единица**  **измерения** | **2020 г.** |
| **ООО «Гамма-сервис»** | | | |
| **1. Котельная** | | | |
| 1 | Установленная тепловая мощность | МВт | 0,198 |
| Гкал/ч | 0,17 |
| 2 | Располагаемая тепловая мощность | Гкал/ч | 0,17 |
| 3 | Потери установленной тепловой мощности | Гкал/ч | 0 |
| % | 0 |
| 4 | Средневзвешенный срок службы основного оборудования | лет | 18 |
| 5 | Собственные нужды | % | 3,0 |
| 6 | Удельный расход электроэнергии | кВт-ч/Гкал | 88,35 |
| 7 | Коэффициент использования установленной тепловой мощности | % | 35 |
| 8 | Средневзвешенный УРУТ на отпуск тепловой энергии | кг у.т/Гкал | 267,3 |
| 9 | Средневзвешенный УРУТ на выработку тепловой энергии | кг у.т/Гкал | 268,6 |

1. Глава 2. Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения

## 

неральный

Прогнозы перспективных удельных расходов тепловой энергии на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение, согласованных с требованиями к энергетической эффективности объектов теплопотребления, устанавливаемых в соответствии с законодательством Российской Федерации

Удельные укрупненные показатели расхода теплоты на отопление для перспективной застройки с.Вторые Тербуны разрабатывались на основе СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» отдельно для жилых зданий и нежилых общественно-делового назначения.

Удельный показатель расхода тепловой энергии на вентиляцию зданий общественно-делового назначения определен по известной формуле расчета вентиляционной нагрузки, приведенной в учебнике Е.Я. Соколова «Теплофикация

и тепловые сети», с учетом отсутствия точных сведений о перечне планируемых к застройке общественно деловых зданий. Для климатических условий Липецкой области удельный расход теплоты на вентиляцию общественно-деловых строений составил 29,02 ккал/ч/м2 (0,06Гкал/м2).

В соответствии Постановлению Правительства РФ от 25 января 2011 года

№ 18 «Об утверждении Правил установления требований энергетической эффективности для зданий, строений и сооружений и требований к правилам определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов» удельная величина расхода энергетических ресурсов в новых, реконструируемых, капитально ремонтируемых и модернизируемых отапливаемых жилых зданиях и зданиях общественного назначения должна уменьшаться не реже 1 раза в 5 лет по сравнению с базовым уровнем:

* с 1 января 2018 года (на период 2018–2022 годов) - не менее чем на 20 % по отношению к базовомууровню;
* с 1 января 2023 года (на период 2023-2027 годов) – не менее чем на 40 % по отношению к базовому уровню.
* с 1 января 2028 года – не менее чем на 50 % по отношению к базовому уровню.
  1. Прогнозы перспективных удельных расходов тепловой энергии для обеспечения технологическихпроцессов

Данные по удельным расходам тепловой энергии для обеспечения технологических процессов не были предоставлены.

* 1. Прогнозы приростов тепловых нагрузок с разделением по видам теплопотребления и по зонам действия существующих или предлагаемых для строительства источников тепловой энергии на каждом этапе

Прогноз приростов тепловых нагрузок с разделением по видам теплопотребления на каждом этапе приведены в таблице 2.7.

Расчетные тепловые нагрузки системы теплоснабжения с.Вторые Тербуны составят к 2040 году 8,9 Гкал/ч.

Вывод: Для покрытия перспективных тепловых нагрузок объекта соцкультбыта с. Вторые Тербуны к 2040 г. потребуется дополнительная тепловая мощность в размере 5,5 Гкал/ч.

С учетом тепловых потерь в тепловых сетях при транспорте тепла от источника до потребителей в размере 0,55 Гкал/ч (10%), потребуется мощность в размере 6,05 Гкал/ч.

Таблица 2.8. Прогноз прироста годового потребления тепловой энергии с разделением по видам теплопотребления и источникам теплоснабжения на этапах планирования

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование проекта планировки, тип застройки** | **Годовое потребление тепловой энергии, Гкал,**  **в том числе** | | | | **Прирост годового потребления тепловой энергии, Гкал,**  **в том числе** | | | | **Прирост годового потребления тепловой энергии, Гкал,**  **в том числе** | | | | **Прирост годового потребления тепловой энергии, Гкал,**  **в том числе** | | | | **Прирост годового потребления тепловой энергии, Гкал,**  **в том числе** | | | |
| Отопл. | Вент. | ГВС | Сумма | Отопл. | Вент. | ГВС | Сумма | Отопл. | Вент. | ГВС | Сумма | Отопл. | Вент. | ГВС | Сумма | Отопл. | Вент. | ГВС | Сумма |
| **2019** | | | | **2019-2022** | | | | **2023-2027** | | | | **2028-2032** | | | | **2018-2040** | | | |
| **1** | **Котельная** | **7766** | **0** | **0** | **7766** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** |

Стр. 70

* 1. Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя объектами, расположенными в производственных зонах, с учетом возможных изменений производственных зон и их перепрофилирования и приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) производственными объектами с разделением по видам теплопотребления и по видам теплоносителя (горячая вода и пар) в зоне действия каждого из существующих или предлагаемых для строительства источников тепловой энергии на каждом этапе

По данным администрации предприятия на ближайшую перспективу строительство новых предприятий с планируемым подключением к системе централизованного теплоснабжения вводиться не будет. Информация о развитии и реконструкции существующих предприятий села не была представлена.

1. Глава 3. Электронная модель системы теплоснабжения с.Вторые Тербуны.
2. Электронная модель системы централизованного теплоснабжения выполнена в программно-расчетном комплексе ZuluThermoдля автоматизации проведения тепловых и гидравлических расчетов, моделирования гидравлических режимов, расчета надежности, паспортизации элементов системы.
   1. Графическое представление объектов системы теплоснабжения с привязкой к топографической основе поселения и с полным топологическим описанием связности объектов
      1. **Моделирование участков тепловых сетей**

Участок — это линейный объект, на котором не меняются:

* диаметр трубопровода;
* тип прокладки;
* вид изоляции;
* расход теплоносителя.

Двухтрубная тепловая сеть изображается в одну линию и может, в зависимости от желания пользователя, соответствовать или не соответствовать стандартному изображению сети по ГОСТ21-605-82.

Как любой объект сети, участок имеет разные режимы работы, например,

«отключен подающий» или «отключен обратный», см. рисунок 3.1.

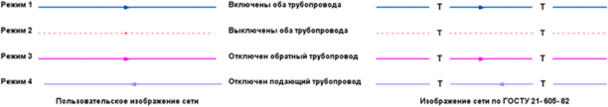


Рисунок 3.1. Отображение участка тепловой сети

Вспомогательный участок

Вспомогательный участок – это линейный объект математической модели, имеющий два режима работы. Вспомогательный участок при использовании его с регуляторами давления «до себя» и «после себя» указывают место контролируемого параметра. Вспомогательный участок для ЦТП определяет

начало трубопроводов горячего водоснабжения при четырёх трубной тепловой сети после ЦТП.

* + 1. Моделирование тепловых камер

Тепловая камера входит в группу площадных объектов «простой узел». Простой узел – это символьный объект тепловой сети, например,

разветвление трубопровода, смена прокладки, вида изоляции или точка контроля для регулятора.

Условное обозначение узловых объектов в зависимости от режима работы:

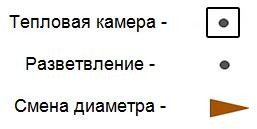


Рисунок 3.2. Отображение узловых объектов в зависимости от режима работы

* + 1. Моделирование насосных станций

Насосная станция – символьный объект тепловой сети, характеризующийся заданным напором или напорно-расходной характеристикой установленного насоса.

Условное обозначение насосной станции− 

Насосная станция в однолинейном изображении представляется одним узлом, но во внутреннем представлении в зависимости от заданных параметров в семантическойбазеданных,можетбытьустановленанаобоихтрубопроводах,как показано на рисунке 3.3.

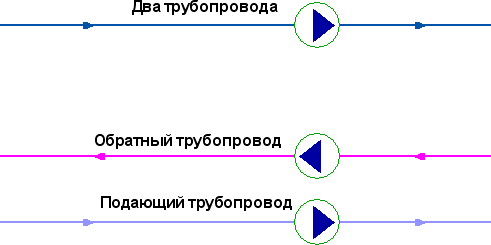


Рисунок 3.3. Отображение узловых объектов в зависимости от режима работы

* + 1. Моделирование источников тепла

Источник – это символьный объект тепловой сети, моделирующий режим работы котельной или ТЭЦ. В математической модели источник представляется сетевым насосом, создающим располагаемый напор, и подпиточным насосом, определяющим напор в обратном трубопроводе. Внешнее и внутреннее представление источника показано на рисунке 3.4.

Условное обозначение источника в зависимости от режима работы:

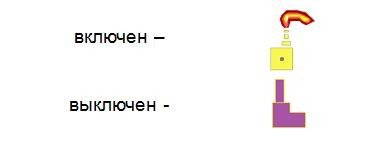


Рисунок 3.4. Пример отображения источника

* + 1. Моделирование абонентов, абонентских вводов и потребителей Потребитель

Потребитель – это конечный объект участка, в который входит один подающий и выходит один обратный трубопровод тепловой сети. Под потребителем понимается абонентский ввод в здание.

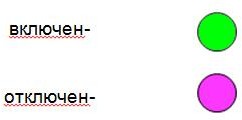
Условное обозначение потребителя в зависимости от режима работы:

Рисунок 3.5. Пример отображения потребителя в зависимости от режима работы

Присоединение потребителя к тепловой сети и его внутреннее представление

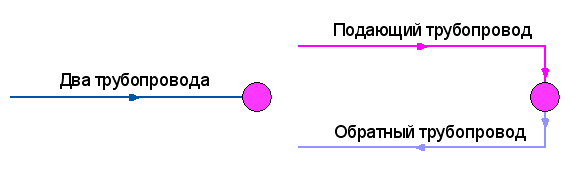


Рисунок 3.6. Пример присоединения потребителя к тепловой сети Внутренняя кодировка потребителя зависит от схемы присоединения

Тепловых нагрузок к тепловой сети. Схемы могут быть элеваторные, с насосным

смешением, с независимым присоединением, с открытым или закрытым отбором воды на ГВС. Схемы присоединения имеют разную степень автоматизации подключенной нагрузки, которая определяется наличием регулятора температуры, например на ГВС, регулятором расхода или нагрузки на систему отопления, регулирующим клапаном на систему вентиляции.

На данный момент в распоряжении пользователя 34 схемы присоединения потребителей.

Обобщенный потребитель

Обобщенный потребитель – символьный объект тепловой сети, характеризующийся потребляемым расходом сетевой воды или заданным сопротивлением. Таким потребителем можно моделировать, например, общую нагрузку квартала.

Условное обозначение обобщенного потребителя в зависимости от режима работы:

|  |
| --- |
| включен- |
| отключен- |

Рисунок 3.7. Пример отображения обобщенного потребителя в зависимости от режима работы

Такой объект удобно использовать, когда возникает необходимость рассчитать гидравлику сети без информации о тепловых нагрузках и конкретных схемах присоединения потребителей к тепловой сети. Например, при расчете магистральных сетей информации о квартальных сетях может не быть, а для оценки потерь напора в магистралях достаточно задать обобщенные расходы в точках присоединения кварталов к магистральной сети.

Центральный тепловой пункт (ЦТП)

ЦТП – это символьный элемент тепловой сети, характеризующийся возможностью дополнительного регулирования и распределения тепловой энергии.



Рисунок 3.8. Пример отображения ЦТП

Наличие такого узла подразумевает, что за ним находится тупиковая сеть, с индивидуальными потребителями.

Внутренняя кодировка ЦТП зависит от схемы присоединения тепловых нагрузок к тепловой сети. Это может быть, например, групповой элеватор или независимое подключение группы потребителей. На данный момент в распоряжении пользователя 29 схем присоединения ЦТП.

Процесс и этапы моделирования подробно описаны в справке, прилагаемой к ПРК«ZULU».

* + 1. Привязка к топографической основе поселения

Примеры графического представления объектов системы теплоснабжения с привязкой к топографической основе и кадастровому слою с. Вторые Тербуны представлены на рисунках 3.9, 3.10.

* + 1. Описание топологической связности объектов системы теплоснабжения

Описание топологической связности представляет собой описание гидравлической структуры узлов системы теплоснабжения (трубопроводов, тепловых камер, потребителей). В результате выполнения данного этапа работ была создана гидравлическая модель системы теплоснабжения, отражающая существующее положение системы теплоснабжения с. Вторые Тербуны.

Подробно алгоритм описания топологической связности объектов представлен в справке, прилагаемой к ПРК «Zulu».

* 1. Паспортизация объектов системытеплоснабжения

Программно-расчетный комплекс ZuluThermo имеет в своем составе базу данных по каждому элементу системы централизованного теплоснабжения. Информация по объектам, заносимая в базу данных, представлена в справке, прилагаемой к ПРК «Zulu». При необходимости элементы базы данных паспорта могут быть заменены, убраны, добавлены и перегруппированы.

На рисунке 3.11. представлен вариант отображения данных базы паспорта объектов тепловой сети с. Вторые Тербуны

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

Расчету подлежат тупиковые и кольцевые сети (количество колец в сети неограниченно), а также двух, трех, четырехтрубные или многотрубные системы теплоснабжения, в том числе с повысительными насосными станциями и дросселирующими устройствами, работающие от одного или нескольких источников тепла.

Программа предусматривает выполнение тепло-гидравлического расчета системы централизованного теплоснабжения с потребителями, подключенными к тепловой сети по различным схемам. Используются 34 схемных решения подключения потребителей, а также 29 схем присоединения ЦТП.

Расчеты существующих гидравлических режимов циркуляции теплоносителя с тепловыми нагрузками в отопительный период 2020-2021 гг. представлены ниже.

* + 1. Источники тепловой энергии, эксплуатируемые филиалом ООО «Гамма-сервис»- «Липецкая генерация»
       1. **Источник тепловой энергии – котельная**

Гидравлический расчет тепловых сетей от котельной выполнялся для режима работы с установкой ограничительных шайб у потребителей при расчетной температуре наружного воздуха, с учетом договорной тепловой нагрузки.

Расчетные параметры:

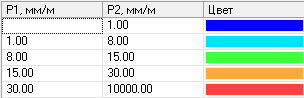
* температура наружного воздуха (-27oС);
* продолжительность отопительного периода (202сут.);
* температурный график: источник -95/70oC;

При выполнении гидравлического расчета были приняты следующие значения:

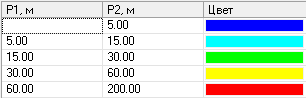
* Расчетное давление на выходе с источника:
* в подающем трубопроводе – 46 м. вод.ст.
* в обратном трубопроводе – 11 м. вод.ст.
* располагаемый перепад – 35 м. вод.ст.
* Температура воды в подающем трубопроводе - 95°С.
* Температура воды в обратном трубопроводе - 70°С.
* Коэффициент шероховатости трубопроводов принят Кш=1,0мм.
* Подключение потребителей тепла – зависимое, непосредственное;
* ГВС – отсутствует нагрузка наГВС.

На рисунке 3.14 выделены цветом значения показателей удельных линейных потерь напора на участках тепловой сети.

Условные обозначения удельных линейных потерь давления:

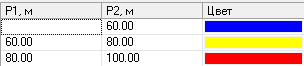


На рисунке 3.15 выделены цветом значения располагаемых напоров в трубопроводах тепловой сети.

Условные обозначения показателей располагаемого напора:

На рисунке 3.16 выделены цветом значения давления в обратном трубопроводе тепловой сети.

Условные обозначения давления в обратном трубопроводе:



В результате расчета выявлены участки с повышенным гидравлическим сопротивлением (более 250 Па/м):

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование начала участка** | **Наименование конца участка** | **Длина участка, м** | **Внутренний диаметр подающего трубопровод а, м** | **Расход воды в**  **подающемтрубопровод е, т/ч** | **Потери напора в подающем трубопроводе, м** | **Удельные линейные потери напора в под.тр-де,**  **мм/м** |
| б/н | ЦКиД | 40,5 | 0,08 | 19.9451 | 1.443 | 29.369 |

В результате гидравлического расчета получено:

* минимальный располагаемый перепад давления у потребителя ΔН = 5,84 м.
* Потребители с давлением в обратном трубопроводе, превышающим или близким к предельному значению (6,0 кгс/см2), отсутствуют.
* Температурный и гидравлический режим работы системы теплоснабжения от котельной обеспечивает невскипание теплоносителя.
  1. Моделирование всех видов переключений, осуществляемых в тепловых сетях, в том числе переключений тепловых нагрузок между источниками тепловой энергии

Моделирование переключений в ПРК ZuluThermo осуществляет модуль коммутационных задач.

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 расчет объемов воды, которые возможно придется сливать из трубопроводов тепловой сети и систем теплопотребления. Результаты расчета отображаются на карте в виде тематической раскраски отключенных участков и потребителей и выводятся в отчет.

Анализ переключений определяет, какие объекты попадают под отключения, и включает в себя:

* вывод информации по отключенным объектам сети;
* расчет объемов внутренних систем теплопотребления и нагрузок на системы теплопотребления при данных изменениях всети;
* отображение результатов расчета на карте в виде тематической раскраски;
* вывод табличных данных в отчет, с последующей возможностью их печати, экспорта в формат MS Excel илиHTML.

После выбора запорного устройства на карте автоматически отобразится в виде раскраски расчетная зона отключенных участков сети. (Рисунок. 3.22).

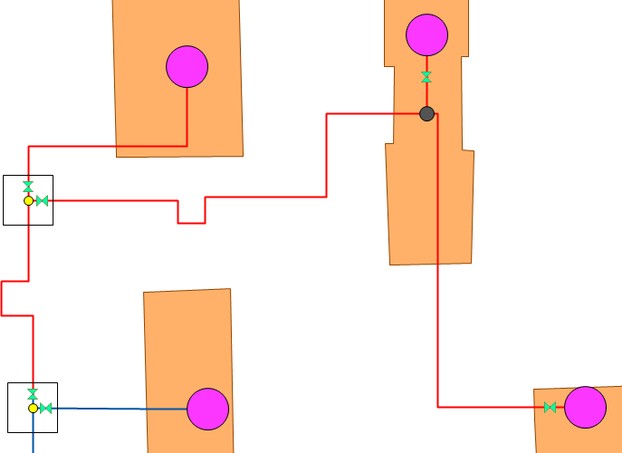


Рисунок 3.22. Отображение отключений на карте

Виды переключений:

* Включить - Режим объекта устанавливается на«Включен»;
* Выключить - Режим объекта устанавливается на «Выключен»;
* Изолировать от источника - Режим объекта устанавливается на

«Выключен». При этом автоматически добавляется в список и переводится в режим отключения вся изолирующая объект от источника запорная арматура;

* Отключить от источника - Режим объекта устанавливается на «Выключен». При этом автоматически добавляется в список и переводится в режим отключения вся отключающая объект от источника запорная арматура.

Просмотр результатов расчета

После запуска анализа переключений на экране сразу появляется окно с результатами расчета, показанное на рисунке. 3.23. Вкладки окна содержат таблицы попавших под отключение объектов сети (если указано в настройках) и итоговые значения результатов расчета.

Рисунок 3.23. Окно результатов расчета

* 1. Расчет балансов тепловой энергии по источникам тепловой энергии и по территориальному признаку

ПРК ZuluThermo имеет в своем составе гибкий инструмент групповых изменений, подсчета и сведения балансов характеристик объектов тепловой сети.

Группировка данных в электронной модели возможна по следующим типам:

* Тепловая сеть суммарно;
* Теплосетевые объекты теплотрассы отдельного источника;
* Зона действия источника определенная граничными условиями;
* Тип объекта тепловой сети;
* Уникальное свойство группы объектов тепловой сети.

Помимо изменения характеристик групп объектов возможно изменение режима работы этих объектов.

* 1. Расчет потерь тепловой энергии через изоляцию и с утечками теплоносителя

ПРК ZuluThermo имеет в своем составе модуль для определения нормативных тепловых потерь через изоляцию трубопроводов. Тепловые потери определяются суммарно за год с разбивкой по месяцам. Просмотреть результаты расчета можно как суммарно по всей тепловой сети, так и по каждому отдельно взятому источнику тепловой энергии и каждому центральному тепловому пункту (ЦТП). Расчет может быть выполнен с учетом поправочных коэффициентов на нормы тепловых потерь.

Рисунок 3.24. Расчет потерь тепловой энергии через изоляцию и с утечками теплоносителя

Результаты выполненных расчетов можно экспортировать в MS Excel.

* 1. Расчет показателей надежности теплоснабжения

Цель расчета - количественная оценка надежности теплоснабжения потребителей в тепловых сетях систем централизованного теплоснабжения и обоснование необходимых мероприятий по достижению требуемой надежности для каждого потребителя.

Обоснование необходимости реализации мероприятий, повышающих надежность теплоснабжения потребителей тепловой энергии, осуществляется по результатам качественного анализа полученных численных значений.

Проверка эффективности реализации мероприятий, повышающих надежность теплоснабжения потребителей, осуществляется путем сравнения исходных (полученных до реализации) значений показателей надежности, с расчетными значениями, полученными после реализации (моделирования реализации) этих мероприятий.

Подробно расчет надежности теплоснабжения рассмотрен в главе 9 "Оценка надежности теплоснабжения".

* 1. Групповые изменения характеристик объектов (участков тепловых сетей, потребителей) по заданным критериям с целью моделирования

**различных перспективных вариантов схем теплоснабжения**

Как уже было описано выше ПРК ZuluThermo имеет в своем составе гибкий инструмент групповых изменений характеристик объектов тепловой сети.

Изменение характеристик объектов тепловой сети может производиться по желанию пользователя по виду группировки:

* Тепловая сеть суммарно;
* Теплосетевые объекты теплотрассы отдельного источника;
* Зона действия источника определенная граничными условиями;
* Тип объекта тепловой сети;
* Уникальное свойство группы объектов тепловой сети.

Помимо изменения характеристик групп объектов возможно изменение режима работы этих объектов.

Данный инструмент применим для различных целей и задач гидравлического моделирования, однако его основное предназначение – калибровка расчетной гидравлической модели тепловой сети. Трубопроводы реальной тепловой сети всегда имеют физические характеристики, отличающиеся от проектных, в силу происходящих во времени изменений - коррозии и отложений, отражающихся на изменении эквивалентной шероховатости и уменьшении внутреннего диаметра вследствие зарастания. Очевидно, что эти изменения влияют на гидравлические сопротивления участков трубопроводов, и в масштабах сети в целом это приводит к весьма значительным расхождением результатов гидравлического расчета по "проектным" значениям с реальным гидравлическим режимом, наблюдаемым в эксплуатируемой тепловой сети. С другой стороны, измерить действительные значения шероховатостей и внутренних диаметров участков действующей тепловой сети не представляется возможным, поскольку это потребовало бы массового вскрытия трубопроводов, что вряд ли реализуемо. Поэтому эти значения можно лишь косвенным образом оценить на основании сравнения реального (наблюдаемого) гидравлического режима с результатами расчетов на

гидравлической модели, и внести в расчетную модель соответствующие поправки. В этом, в первом приближении, и состоит процесс калибровки.

Как пример, для предварительного моделирования фактического режима с помощью вышеописанного инструмента можно изменить характеристику трубопроводов тепловой сети в части таких параметров как – зарастание и эквивалентная шероховатость. Так как за время эксплуатации значения этих характеристик изменились относительно проектных, можно изменить эти показатели относительно такого условия как год прокладки тепловой сети. Инструмент позволяет выделить в группу участки с совпадающим годом прокладки или промежутком лет прокладки и изменить характеристики только этой группы объектов.

Табличные и графические аналитические инструменты.

Электронная модель имеет в своем составе дополнительные средства для анализа состояния гидравлического режима и помощи при его отладке, а также калибровки фактического состояния гидравлики тепловой сети. К этим средствам относится:

* "гидравлическая" раскраска сети: разными цветами выделяются включенные, отключенные и тупиковые участки тепловых сетей;
* специальные раскраски тепловой сети по значениям различных характеристик гидравлического режима (по скорости, по зонам давлений в подающей или обратной магистрали, по удельным потерям напора на участках и т.п.);
* графические выделения (выделения цветом или иным способом узлов и/или участков тепловой сети по некоторому критерию), например: потребители с превышением давления в обратной магистрали, тепловые камеры с "прижатыми" задвижками, узлы с располагаемым напором ниже заданного, участки с превышением заданной скорости потока, ит.п.
* расстановка на схеме тепловой сети значков-стрелок, указывающих направление движения теплоносителя по подающей или обратной магистрали;
* подпись на схеме тепловой сети значений расходов по участкам и давлений в узлах сети;
* произвольные табличные аналитические документы, построенные по исходным данным и результатам гидравлического расчета тепловых сетей;
* гидравлические справки по отдельным узлам, участкам, источникам, насосным станциям и потребителям тепловой сети;
* произвольные запросы и выборки из базы данных, содержащие любые описанные функции от параметров режима, полученных в результате гидравлического расчета.

Набор раскрасок, графических выделений и аналитических документов ничем не органичен, кроме потребностей пользователя и соблюдения общего принципа: группировать, фильтровать и анализировать можно только те данные, которые в явном виде присутствуют в базе данных проекта, либо вычислимы из последних.

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

Целью построения пьезометрического графика является наглядная иллюстрация результатов гидравлического расчета (наладочного, поверочного, конструкторского). Настройка графика задается пользователем, при этом на экран может выводиться:

* линия давления в подающем трубопроводе;
* линия давления в обратном трубопроводе;
* линия поверхности земли;
* линия потерь напора на шайбе;
* высота здания;
* линия вскипания;
* линия статического напора.

Рисунок 3.25. Пример пьезометрического графика

В таблице под графиком для каждого узла сети выводятся: - наименование, геодезическая отметка, высота потребителя, напоры в подающем и обратном трубопроводах, величина дросселируемого напора на шайбах у потребителей, потери напора по участкам тепловой сети, скорости движения воды на участках тепловой сети и т.д. Количество выводимой под графиком информации настраивается пользователем.

1. Глава 4. Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки

Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей разработаны в соответствии с подпунктом 2 пункта 3 и пунктом 5 «Требований к схемам теплоснабжения».

Рассмотрены балансы тепловой мощности существующего оборудования источников тепловой энергии и присоединенной тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии, сложившихся в отопительном периоде 2016/2017 гг.

Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки по источникам теплоснабжения с.Дмитряшевка были определены с учетом следующего соотношения:

Qрез/деф=Qрасп-Qсоб.нуж.-Qпот-Qфакт.т.п.-Qприр. (1) Где:

Qрез/деф – резерв/дефицит тепловой мощности источника теплоснабжения, Гкал/ч; Qрасп – располагаемая тепловая мощность источника тепловой энергии в горячей воде, Гкал/ч;

Qсоб.нуж.– затраты тепловой мощности на собственные нужды, Гкал/ч;

Qпот – потери тепловой мощности в тепловых сетях при температуре наружного воздуха принятой для проектирования систем отопления, Гкал/ч;

Qфакт.т.п – фактическая тепловая нагрузка;

Qприр – прирост тепловой нагрузки в зоне действия источника тепловой энергии за счет изменения зоны действия и нового строительства объектов жилого и нежилого фонда, Гкал/ч.

Приростов перспективной тепловой нагрузки к 2032 г. в зонах действия существующих источников тепловой энергии не предполагается.

.

* 1. Обоснование перспективных потерь теплоносителя при его передаче по тепловым сетям

Согласно Приказу Минэнерго России от 30.12.2008 № 325 "Об организации в Министерстве энергетики Российской Федерации работы по утверждению нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии"

К нормируемым технологическим затратам теплоносителя относятся:

* затраты теплоносителя на заполнение трубопроводов тепловых сетей перед пуском после плановых ремонтов и при подключении новых участков тепловых сетей;
* технологические сливы теплоносителя средствами автоматического регулирования теплового и гидравлического режима, а также защиты оборудования;
* технически обоснованные затраты теплоносителя на плановые эксплуатационные испытания тепловых сетей и другие регламентные работы.

Расчётные годовые ПСВ с утечкой определяются по формуле:

где: а – расчётное удельное значение ПСВ с утечкой из тепловой сети и систем теплопотребления, м3/ч, принимается в размере 0,25% от среднегодового объема ТС;

– среднегодовой объем сетевой воды в ТС, м3;

– число часов работы системы теплоснабжения в течение года, ч.

Расчетные годовые ПСВ на пусковое заполнение тепловых сетей в эксплуатацию после планового ремонта и с подключением новых сетей и систем теплопотребления после монтажа принимаются равными 1,5-кратному объему ТС по формуле:

где:– объем трубопроводов тепловой сети, м3.

Расчетные годовые ПСВ на регламентные испытания определятся по формуле:

Суммарные расчётные годовые ПСВ для системы теплоснабжения в целом

(м3/год) определяются по формуле:

где: – расчетные годовые ПСВ на пусковое заполнение тепловых сетей в эксплуатацию после планового ремонта и с подключением новых сетей и систем после монтажа, м3;

– расчетные годовые ПСВ при проведении плановых эксплуатационных испытаний и других регламентных работ на тепловых сетях, м3;

– расчетные годовые ПСВ со сливами из средств автоматического регулирования и защиты, установленных на тепловых сетях, м3;

– расчетные годовые ПСВ с утечкой из тепловой сети, м3.

Таким образом, потери сетевой воды прогнозировались на основе данных по существующему и перспективному объему сетевой воды в тепловых сетях (ёмкостям тепловых сетей) в системах теплоснабжения пос.. Лев Толстой.

Перспективные потери теплоносителя при передаче теплоносителя от источника тепловой энергии до потребителя в каждой зоне действия источников тепловой энергии, прогнозировались исходя из следующих условий:

* Сверхнормативный расход теплоносителя на компенсацию его потерь при передаче тепловой энергии по тепловым сетям будет сокращаться, темп сокращения будет зависеть от темпа работ по реконструкции тепловых сетей;
* В таблицах 5.4 – 5.5 представлены перспективные объемы теплоносителя с учетом предлагаемых к реализации мероприятий по новому строительству, реконструкции трубопроводов.

1. Глава 6. Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии

В настоящем разделе рассмотрены предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружения источников тепловой энергии на основании выполненных балансовых расчетов тепловой мощности и теплоносителя.

Оценка капитальных вложений в предложенных вариантах строительства, реконструкции и технического перевооружения источников тепловой энергии выполнена на основании прайс-листов фирм изготовителей материалов и оборудования, а также на основании стоимости аналогичных проектов в других городах Российской Федерации.

* 1. Определение условий организации централизованного теплоснабжения, индивидуального теплоснабжения, а также поквартирного отопления

Степень централизации системы теплоснабжения определяется удельной материальной характеристикой тепловой сети, чем выше плотность тепловой нагрузки, тем меньше удельная материальная характеристика тепловой сети.

Если принять во внимание, что сама материальная характеристика – это аналог затрат, а присоединенная тепловая нагрузка – аналог эффектов, то чем меньше удельная материальная характеристика, тем результативней процесс централизованного теплоснабжения.

В каждой конкретной системе теплоснабжения значение удельной материальной характеристики будет различным как во времени, так и локально (учитывая неравномерность распределения тепловой нагрузки), а значит для определения расстояния от источника тепловой энергии до потребителя, при котором будет экономически эффективно осуществлять централизованное теплоснабжение, необходимы технико-экономические расчеты для каждой конкретной системы теплоснабжения. Впоследствии, такое расстояние было названо эффективным (оптимальным) радиусом теплоснабжения.

Попытка определить аналитическое выражение для оптимального, предельного и экономического радиуса передачи тепловой энергии впервые была сделана в «Нормах по проектированию тепловых сетей», изданных в 1938 г. В

разделе этого документа под названием «Технико-экономический расчет тепловых сетей» (автор методики Е. Я. Соколов) приведены основные аналитические соотношения и требования для определения оптимального радиуса действия тепловых сетей. Так было предписано при тепловом районировании крупных городов для определения числа и местоположения теплоэлектроцентралей и крупных котельных: «учитывать оптимальный радиус действия тепловых сетей, при котором удельные затраты на выработку и транспорт тепловой энергии от одной теплоэлектроцентрали являются минимальными». Оптимальный радиус теплоснабжения предлагалось определять из условия минимума выражения для «удельных стоимостей сооружения тепловых сетей и источника»:

S=A+Z→min (руб./Гкал/ч),

где A – удельная стоимость сооружения тепловой сети, руб./Гкал/ч; Z – удельная стоимость сооружения котельной (ТЭЦ), руб./Гкал/ч

Данное выражение дает понять, что вычисление эффективного радиуса теплоснабжения целесообразно только при возникновении задачи реконструкции (или нового строительства) зоны действия конкретного источника тепловой энергии.

Радиус эффективного теплоснабжения не просто измеритель, а экономическая категория, которая может быть использована при рассмотрении задач о расширении, сокращении, трансформации, объединении зон действия, как инвестиционных проектов.

Для существующих зон действия источников теплоснабжения может быть вычислен только сложившийся радиус зоны действия источника тепловой энергии (мощности) или радиусы действия выводов тепловой мощности. Радиус эффективного теплоснабжения для существующей зоны действия рассчитывать бессмысленно, так как зона действия уже сложилась и, естественно, установлены все индикаторы стоимости товарного отпуска тепловой энергии. А присоединение новых потребителей в существующей зоне источника тепловой энергии (при условии существовании резервов тепловой мощности и запасов пропускной способности трубопроводов) как минимум не приведёт к увеличению совокупных затрат в системе теплоснабжения, а только улучшит существующую ситуацию.

Централизованное теплоснабжение существующих потребителей с.Вторые Тербуны осуществляется от котельной. Присоединение новых потребителей к сетям системы централизованного теплоснабжения не планируется.

Обоснование предлагаемых для строительства источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для обеспечения перспективных тепловых нагрузок

Строительства источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для обеспечения перспективных тепловых нагрузок в с.Вторые Тербуны не предусматривается.

* 1. Обоснование предлагаемых для строительства котельных для обеспечения перспективных приростов тепловых нагрузок

Строительство котельных для централизованного теплоснабжения перспективной застройки в с.Вторые Тербуны не предусматривается.

Обоснование предлагаемых для реконструкции действующих источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для обеспечения перспективных приростов тепловых нагрузок

Источники тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии в с.Вторые Тербуны отсутствуют.

* 1. Обоснование предлагаемых для реконструкции действующих котельных для обеспечения перспективных приростов тепловых нагрузок

Мероприятий по реконструкции действующих котельных для обеспечения перспективных приростов тепловых нагрузок не предполагается.

* 1. Обоснование предлагаемых для реконструкции котельных для выработки электроэнергии в комбинированном цикле на базе существующих и перспективных тепловых нагрузок

Мероприятий по реконструкции котельных для выработки электрической энергии в комбинированном цикле на базе существующих и перспективных тепловых нагрузок не предполагается.

* 1. Обоснование предлагаемых для реконструкции котельных с увеличением зоны их действия путем включения в нее зон действия существующих источников тепловой энергии

Мероприятий по реконструкции котельных для увеличения зоны их действия путем включения в нее зон действия существующих источников тепловой энергии не предполагается.

* 1. Обоснование предлагаемых для перевода в пиковый режим работы котельных по отношению к источникам тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии

Мероприятий по переводу в пиковый режим работы котельных по отношению к источникам тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии не предполагается.

* 1. Обоснование предложений по расширению зон действия действующих источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии

Источники тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии отсутствуют.

* 1. Обоснование организации теплоснабжения в производственных зонах на территории поселения.

Сведения о возможном перепрофилировании производственных зон со сменой назначения использования территории отсутствуют.

* 1. Обоснование перспективных балансов тепловой мощности источников тепловой энергии и теплоносителя и присоединенной тепловой нагрузки в каждой из систем теплоснабжения поселения и ежегодное распределение объемов тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии

Обоснование перспективных балансов тепловой мощности источников тепловой энергии и присоединенной тепловой нагрузки в каждой из систем теплоснабжения с. Вторые Тербуны подробно описано в Главах 2 «Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения» и 4 «Перспективные балансы тепловой мощности тепловых источников и тепловой нагрузки».

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

Согласно Федеральному закону 190-ФЗ «О теплоснабжении» эффективный радиус теплоснабжения - это максимальное расстояние от теплопотребляющей установки потребителя тепловой энергии до ближайшего источника тепловой энергии в системе теплоснабжения, при превышении которого подключение теплопотребляющей установки к данной системе теплоснабжения

нецелесообразно по причине увеличения совокупных расходов в системе теплоснабжения.

Ввиду отсутствия утвержденных методических рекомендаций по определению эффективного радиуса теплоснабжения в настоящей работе использованы разработки ОАО «ВНИПИэнергопром», кратко изложенные в статье Папушкина В. Н. «Радиус эффективного теплоснабжения» в журнале «Новости теплоснабжения» № 9, 2010 год, стр. 10-15.

Расчет оптимального радиуса теплоснабжения, применяемого в качестве характерного параметра эффективности теплоснабжения, позволяет определить границы действия централизованного теплоснабжения по целевой функции минимума себестоимости полезно отпущенной тепловой энергии.

Экономически целесообразный радиус теплоснабжения формирует решения о реконструкции действующей системы теплоснабжения в направлении централизации или децентрализации локальных зон теплоснабжения и принцип организации вновь создаваемой системы теплоснабжения. Решения по зонированию систем теплоснабжения определяются, в основном, при разработке схем теплоснабжения муниципальных образований.

Оптимальный радиус теплоснабжения определятся из условия минимума выражения для «удельных стоимостей сооружения тепловых сетей и источника».

*S* *A* *Z* min ,руб./Гкал/ч

где:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *A* | - | удельная стоимость сооружения тепловой сети, руб./Гкал/ч; |
| *Z* | - | удельная стоимость сооружения котельной (ТЭЦ), руб./Гкал/ч |

Рекомендовалось использовать следующие аналитические выражения для связи себестоимости производства и транспорта тепловой энергии с радиусом теплоснабжения (не средним, а максимальным радиусом):

|  |
| --- |
| 1050*R*0,48 *B*0,26*s*  *A* ,руб./Гкал/ч  *П*0,62 *H* 0,19**0,38 |
| *a* 30106**  *Z*  ,руб./Гкал/ч  3 *R*2*П* |

где:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *R* | - | радиус действия тепловой сети (протяженность главной тепловой  магистрали самого протяженного вывода от источника), км; |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *H* | - | потеря напора на трение при транспорте теплоносителя по главной  тепловой магистрали, м вод.ст.; |
| *a* | - | постоянная часть удельной начальной стоимости котельной, руб./МВт; |
| *s* | - | удельная стоимость материальной характеристики тепловой сети,  руб./м2; |
| *B* | - | среднее число абонентов на км2; |
| *П* | - | теплоплотность района, Гкал/чкм2; |
| ** | - | расчетный перепад температур теплоносителя в тепловой сети, 0С; |
| ** | - | поправочный коэффициент, зависящий от постоянной части расходов на сооружение котельной. |

Принимая во внимание формулы определения удельной стоимости сооружения котельной, удельной стоимости сооружения тепловой сети и осуществляя элементарное дифференцирование по *R* с нахождением его оптимального значения при равенстве нулю его первой производной, получают аналитическое выражение для оптимального радиуса теплоснабжения в следующем виде:

*S* *b* 

30108**

*R*2*П*

95*R*0,86*B*0,26*s*

*П*0,62*H* 0,19**0,38 ,



Для выполнения условия по минимизации удельных стоимостей сооружения тепловых сетей и источника полученная зависимость была продифференцирована по параметру *R,* и ее производная приравнена к нулю. Была получена расчетная формула, по которой проводились расчеты радиуса в настоящем проекте схемы теплоснабжения с.Вторые Тербуны

**0,35

*H*0,07

**0,13

*Rэ* 563 

*s*

  

*B*0,09 *П*

   

По полученной формуле определялся эффективный радиус теплоснабжения для источников тепловой энергии с.Вторые Тербуны. Результаты расчетов приведены в таблице 6.3 и на рисунке6.1.

Таблица6.3.Расчет эффективного радиуса теплоснабжения источников тепловой энергии с.Вторые Тербуны

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование** | |
| **Котельная** |
| Потеря напора на трение при транспорте теплоносителя по главной тепловой магистрали, м вод.ст. | Н | 30 |
| Поправочный коэффициент, зависящий от постоянной части расходов на сооружение котельной | φ | 1 |
| Расчетный перепад температур теплоносителя в тепловой сети, 0С | Δτ | 25 |
| Площадь отапливаемого района, км2 | м | 0,49 |
| Теплоплотность района, Гкал/ч´км2 | П | 7,2 |
| Среднее число абонентов на км2 | В | 127 |
| Удельная стоимость материальной характеристики тепловой сети, руб./м2 | S | 70000 |
| Радиус действия тепловой сети (протяженность главной тепловой магистрали самого протяженного вывода от источника), км | R | 10,9 |

* 1. Перевод котельных на автоматизированное дистанционное управление

Перевод котельных на автоматизированное управление не предусматривается.

1. Глава 7. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них

Оценка капитальных вложений в предложенных вариантах строительства, реконструкции и технического перевооружения источников тепловой энергии выполнена на основании прайс-листов фирм изготовителей материалов и оборудования, а также на основании стоимости аналогичных проектов в других городах Российской Федерации.

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

* 1. Реконструкция и строительство тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом тепловой мощности в зоны с избытком тепловой мощности(использование существующих резервов)

Схемой теплоснабжения не предусматривается строительство и реконструкция тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом тепловой мощности в зоны с избытком тепловой мощности.

* 1. Строительство тепловых сетей, обеспечивающих условия, при наличии которых существует возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надежности теплоснабжения

Строительство новых тепловых сетей для обеспечения условий, при наличии которых существует возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надежности теплоснабжения, схемой теплоснабжения не предусматривается.

* 1. Строительство тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности теплоснабжения

Строительство тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности не предполагается.

* 1. Реконструкция тепловых сетей с увеличением диаметра трубопроводов для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки

Реконструкции тепловых сетей с увеличением диаметра трубопроводов для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки не предусмотрено.

* 1. Реконструкция тепловых сетей, подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса

Реконструкция тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности теплоснабжения проводится для обеспечения нормативной надежности теплоснабжения потребителей в соответствии с требованиями технологических регламентов. Работы по реконструкции и техническому перевооружению участков тепловых сетей, отработавших нормативный эксплуатационный срок службы, проводятся с целью повышения надежности теплоснабжения до нормативного значения, определяемого согласно п. 6.26 СП-124.13330.2012 (вероятность безотказной работы = 0,86 для системы теплоснабжения).

Показатели надежности тепловых сетей системы теплоснабжения с.Вторые Тербунырассмотрены в Главе 9 «Оценка надежности теплоснабжения».

По результатам расчетов необходимость в реконструкции для обеспечения нормативной надежности тепловых сетей с.Вторые Тербуны отсутствует.

* 1. Строительство и реконструкция насосных станций

Строительства насосных станций на тепловых сетях с.Вторые Тербуны схемой теплоснабжения не предусматривается.

1. Глава 8.Перспективные топливные балансы
   1. **Общиеположения**

Перспективные топливные балансы разработаны в соответствии разделом IX

«Перспективные топливные балансы» Методических рекомендаций по разработке схем теплоснабжения.

Разработка перспективных топливных балансов выполнена в следующем порядке:

* установлена перспективная тепловая нагрузка на коллекторах каждого источника тепловой энергии по периодам планирования (Глава 2 «Перспективное потребление тепловой энергии на целитеплоснабжения»);
* рассчитано значение перспективной выработки тепловой энергии на каждом источнике тепловойэнергии;
* рассчитан средневзвешенный перспективный годовой расходусловного топлива на выработку тепловой энергии на котельных, приняв для реконструированных и проектируемых котельных номинальные значения удельного расхода условного топлива на выработку тепловойэнергии;
* рассчитан перспективный годовой расход условного топлива наотпуск тепловой энергии с коллекторовкотельных;
* рассчитан перспективный годовой расход условного топлива навыработку тепловой энергии во всех зонах действия источников тепловойэнергии.

Все расчеты выполнены для базового варианта развития системы теплоснабжения с.Вторые Тербуны.

* 1. Расчеты по каждому источнику тепловой энергии перспективных максимальных часовых и годовых расходов основного вида топлива для зимнего, летнего и переходного периодов, необходимого для обеспечения нормативного функционирования источников тепловой энергии на территории поселения, городского округа

Суммарный расход топлива на выработку тепловой энергии представлен в таблице 8.1.

В таблицах 8.2 – 8.3 представлены перспективные топливные балансы источников тепловой энергии с.Вторые Тербуны, содержащие данные по максимальным часовым и годовым расходам основного вида топлива для зимнего, летнего и переходного периодов.

Таблица 8.1. Суммарный расход топлива на выработку тепловой энергии

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование источника** | **Ед. изм.** | **Год** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **2017** | **2018** | **2019** | **2020** | **2021** | **2022** | **2023** | **2024** | **2025** | **2026** | **2027** | **2028** | **2029** | **2030** | **2031** | **2032** |
| **Источники тепловой энергии ООО «Гамма-сервис»** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Котельная | т. у. т. | 44,4 | 44,4 | 44,4 | 44,4 | 44,4 | 44,4 | 44,4 | 44,4 | 44,4 | 44,4 | 44,4 | 44,4 | 44,4 | 44,4 | 44,4 | 44,4 |

8.2.1. Тепловые источники ООО «Гамма-сервис»

Таблица 8.2. Перспективные топливные балансы котельной

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Показатель** | **Единица** | **2019** | **2020** | **2020-2040** |
| Годовая выработка тепловой энергии | Гкал | 8668,8 | 8668,8 | Перевод нагрузки на планируемую к строительству БМК в 2019 г. |
| Годовой отпуск тепловой энергии | Гкал | 8408,8 | 8408,8 |
| Выработка-отпуск | % | 2,9 | 2,9 |
| УРУТ на выработку тепловой энергии | кг у. т. /Гкал | 199,27 | 199,27 |
| УРУТ на отпуск тепловой энергии | кг у. т. /Гкал | 205,44 | 205,44 |
| Расход условного топлива на выработку тепловой энергии | т у. т. | 1727,51 | 1727,51 |
| Расход условного топлива на отпуск тепловой энергии | т у. т. | 1727,50 | 1727,50 |
| Расход натурального топлива на выработку тепловой энергии | тыс. м3 | 1470,69 | 1470,69 |
| Калорийный эквивалент | - | 1,17 | 1,17 |
| Нагрузка в ОЗП | Гкал/ч | 3,368 | 3,368 |
| Нагрузка в переходный период | Гкал/ч | 0,748 | 0,748 |
| Нагрузка в неотопительный период | Гкал/ч | 0 | 0 |
| Максимальный часовой расход топлива в ОЗП | т у. т./ч | 0,671 | 0,671 |
| Максимальный часовой расход топлива в переходный период | т у. т./ч | 0,153 | 0,153 |
| Максимальный часовой расход топлива в неотопительный период | т у. т./ч | 0 | 0 |
| КПД брутто | % | 71,7 | 71,7 |

* 1. Расчеты по каждому источнику тепловой энергии нормативных запасов аварийных видов топлива

На источниках тепловой энергии с.Вторые Тербуны аварийные виды топлива не предусмотрены.

В таблице 8.4 представлены сведения об основном и резервном топливе источников тепловой энергии.

Таблица 8.4. Виды основного и резервного топлива источников тепловой энергии

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Источник тепловой энергии | Основное топливо | Резервное топливо |
| Котельная | Природный газ | отсутствует |

1. Глава9.Оценканадежноститеплоснабжения
   1. **Обоснование перспективных показателей надежности, определяемых числом нарушений в подаче тепловой энергии»**

Надежность теплоснабжения обеспечивается надежной работой всех элементов системы теплоснабжения. Для оценки надежности систем теплоснабжения необходимо использовать показатели надежности согласно методическим указаниям по анализу показателей, используемых для оценки надежности систем теплоснабжения.

Вероятность безотказной работы рассчитывается для всех магистральных трубопроводов тепловых сетей с.Вторые Тербуны.

Показатели вероятности безотказной работы тепловых сетей от источников тепловой энергии с.Вторые Тербуны по основным путям приведены в таблицах 9.1

– 9.3 и на рисунках 9.1 – 9.6. Вероятность безотказной работы рассчитывается для всех участков по представленным в исходных данных путям при условии отсутствия вероятности разрыва двух участков в составе пути одновременно.

Вероятность безотказной работы рассчитывается на период с 01.01.2017 г. (существующее положение) по 2040 г.

В таблицах 9.1, 9.2 приведены данные расчета вероятности безотказной работы трубопроводов котельной по путям № 1, 2 на существующее положение и на 2032 год. В связи с обеспечением расчетной надежности трубопроводов в течение периода эксплуатации до 2040 года, расчет надежности по годам не производился.



1

0,9999

0,9998

0,9997

0,9996

0,9995

2019

2032

0,9994

0,9993

0,9992

1 3 5 7 9 111315171921232527293133353739

Рисунок 9.3. Вероятность безотказной работы трубопроводов пути № 1 для котельной



1

0,9999

0,9998

0,9997

0,9996

0,9995

2019

2032

0,9994

0,9993

0,9992

1

3

5

7

9

11

13

15

17

19

Рисунок 9.4. Вероятность безотказной работы трубопроводов пути № 2 для котельной

Результаты расчета показывают, что вероятность отказа теплоснабжения подключенных потребителей с учетом выделенных в таблице участков на период до 2040г. выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя должна быть больше или равной 0,9).

Таблица 9.1. Результаты расчета вероятности безотказной работы пути № 1 котельной

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Участок** | | **Условный диаметр трубы, м** | **Длина трубы, м в д. и.** | **способ прокладки**  **(1-**  **надземная, 2 -**  **подземная)** | **Дата последней замены** | | | **Продолжительность эксплуатации после капитального ремонта**  **(реконструкции) и без, лет** | | | **Вероятность безотказной работы участка** | | |
| **Начало участка** | **Конец участка** | **01.01.2019** | **2032 г.** | | **01.01.2019** | **2032 г.** | | **01.01.2019** | **2032 г.** | |
| **без**  **ремонтов** | **с**  **ремонтами** | **без**  **ремонтов** | **с**  **ремонтами** | **без**  **ремонтов** | **с**  **ремонтами** |
| 1 | Котельная | ТК-1 | 0,25 | 14,3 | 1 | 1996 | 1996 | 1996 | 21 | 36 | 36 | 0,9999968 | 0,9999693 | 0,9999693 |
| 2 | ТК-1 |  | 0,25 | 21 | 1 | 1996 | 1996 | 1996 | 21 | 36 | 36 | 0,9999953 | 0,9999549 | 0,9999549 |
| 3 |  |  | 0,25 | 16,3 | 2 | 1996 | 1996 | 1996 | 21 | 36 | 36 | 0,9999964 | 0,999965 | 0,999965 |
| 4 |  |  | 0,25 | 61,88 | 1 | 1996 | 1996 | 1996 | 21 | 36 | 36 | 0,9999863 | 0,9998672 | 0,9998672 |
| 5 |  | В | 0,25 | 43 | 2 | 1996 | 1996 | 1996 | 21 | 36 | 36 | 0,9999905 | 0,9999077 | 0,9999077 |
| 6 | В | ТК-2 | 0,25 | 100,89 | 1 | 1996 | 1996 | 1996 | 21 | 36 | 36 | 0,9999776 | 0,9997835 | 0,9997835 |
| 7 | ТК-2 | ТК-3 | 0,3 | 254,69 | 1 | 1996 | 1996 | 1996 | 21 | 36 | 36 | 0,9999325 | 0,999347 | 0,999347 |
| 8 | ТК-3 | ТК-4 | 0,2 | 30 | 2 | 1996 | 1996 | 1996 | 21 | 36 | 36 | 0,9999949 | 0,9999503 | 0,9999503 |
| 9 | ТК-4 | ТК-5 | 0,2 | 61 | 2 | 1996 | 1996 | 1996 | 21 | 36 | 36 | 0,9999896 | 0,999899 | 0,999899 |
| 10 | ТК-5 | ТК-6 | 0,2 | 35 | 2 | 1996 | 1996 | 1996 | 21 | 36 | 36 | 0,999994 | 0,999942 | 0,999942 |
| 11 | ТК-6 | ТК-7 | 0,2 | 26 | 2 | 1996 | 1996 | 1996 | 21 | 36 | 36 | 0,9999955 | 0,9999569 | 0,9999569 |
| 12 | ТК-7 | ТК-8 | 0,2 | 25,8 | 2 | 1996 | 1996 | 1996 | 21 | 36 | 36 | 0,9999956 | 0,9999573 | 0,9999573 |
| 13 | ТК-8 | ТК-9 | 0,2 | 50 | 2 | 1996 | 1996 | 1996 | 21 | 36 | 36 | 0,9999914 | 0,9999172 | 0,9999172 |
| 14 | ТК-9 |  | 0,2 | 34,5 | 1 | 1996 | 1996 | 1996 | 21 | 36 | 36 | 0,9999941 | 0,9999428 | 0,9999428 |
| 15 |  |  | 0,2 | 38,9 | 1 | 1996 | 1996 | 1996 | 21 | 36 | 36 | 0,9999933 | 0,9999356 | 0,9999356 |
| 16 |  |  | 0,2 | 5 | 1 | 1996 | 1996 | 1996 | 21 | 36 | 36 | 0,9999991 | 0,9999917 | 0,9999917 |
| 17 |  | ТК-10 | 0,2 | 59,29 | 1 | 1996 | 1996 | 1996 | 21 | 36 | 36 | 0,9999898 | 0,9999018 | 0,9999018 |
| 18 | ТК-10 | ТК-12' | 0,2 | 83,4 | 2 | 1996 | 1996 | 1996 | 21 | 36 | 36 | 0,9999857 | 0,9998618 | 0,9998618 |
| 19 | ТК-12' |  | 0,2 | 40 | 2 | 1996 | 1996 | 1996 | 21 | 36 | 36 | 0,9999931 | 0,9999337 | 0,9999337 |
| 20 |  | ТК-11 | 0,2 | 35 | 2 | 1996 | 1996 | 1996 | 21 | 36 | 36 | 0,999994 | 0,999942 | 0,999942 |
| 21 | ТК-11 | ТК-14 | 0,15 | 81,5 | 2 | 1996 | 1996 | 1996 | 21 | 36 | 36 | 0,9999885 | 0,999889 | 0,999889 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Участок** | | **Условный диаметр трубы, м** | **Длина трубы, м в д. и.** | **способ прокладки**  **(1-**  **надземная, 2 -**  **подземная)** | **Дата последней замены** | | | **Продолжительность эксплуатации после капитального ремонта**  **(реконструкции) и без, лет** | | | **Вероятность безотказной работы участка** | | |
| **Начало участка** | **Конец участка** | **01.01.2019** | **2032 г.** | | **01.01.2019** | **2032 г.** | | **01.01.2019** | **2032 г.** | |
| **без**  **ремонтов** | **с**  **ремонтами** | **без**  **ремонтов** | **с**  **ремонтами** | **без**  **ремонтов** | **с**  **ремонтами** |
| 22 | ТК-14 | ТК-15 | 0,15 | 60,5 | 2 | 1996 | 1996 | 1996 | 21 | 36 | 36 | 0,9999915 | 0,9999176 | 0,9999176 |
| 23 | ТК-15 | ТК-16 | 0,15 | 74 | 2 | 1996 | 1996 | 1996 | 21 | 36 | 36 | 0,9999896 | 0,9998992 | 0,9998992 |
| 24 | ТК-16 | ТК-17 | 0,15 | 30 | 2 | 1996 | 1996 | 1996 | 21 | 36 | 36 | 0,9999958 | 0,9999591 | 0,9999591 |
| 25 | ТК-17 | ТК-18 | 0,15 | 40,5 | 2 | 1996 | 1996 | 1996 | 21 | 36 | 36 | 0,9999943 | 0,9999448 | 0,9999448 |
| 26 | ТК-18 | ТК-19 | 0,1 | 45 | 2 | 1996 | 1996 | 1996 | 21 | 36 | 36 | 0,9999955 | 0,999956 | 0,999956 |
| 27 | ТК-19 | ТК-20 | 0,1 | 52,3 | 2 | 1996 | 1996 | 1996 | 21 | 36 | 36 | 0,9999947 | 0,9999489 | 0,9999489 |
| 28 | ТК-20 |  | 0,1 | 20 | 2 | 1996 | 1996 | 1996 | 21 | 36 | 36 | 0,999998 | 0,9999805 | 0,9999805 |
| 29 |  | ТК-21 | 0,1 | 53 | 2 | 1996 | 1996 | 1996 | 21 | 36 | 36 | 0,9999946 | 0,9999482 | 0,9999482 |
| 30 | ТК-21 | ТК-22 | 0,1 | 41 | 2 | 1996 | 1996 | 1996 | 21 | 36 | 36 | 0,9999959 | 0,99996 | 0,99996 |
| 31 | ТК-22 | ТК-23 | 0,1 | 242 | 2 | 1996 | 1996 | 1996 | 21 | 36 | 36 | 0,9999756 | 0,9997636 | 0,9997636 |
| 32 | ТК-23 | ТК-24 | 0,1 | 62 | 2 | 1996 | 1996 | 1996 | 21 | 36 | 36 | 0,9999937 | 0,9999394 | 0,9999394 |
| 33 | ТК-24 | ТК-25 | 0,1 | 47,5 | 2 | 1996 | 1996 | 1996 | 21 | 36 | 36 | 0,9999952 | 0,9999536 | 0,9999536 |
| 34 | ТК-25 | ТК-26 | 0,1 | 47 | 2 | 1996 | 1996 | 1996 | 21 | 36 | 36 | 0,9999953 | 0,9999541 | 0,9999541 |
| 35 | ТК-26 | ТК-27 | 0,1 | 30,9 | 2 | 1996 | 1996 | 1996 | 21 | 36 | 36 | 0,9999969 | 0,9999698 | 0,9999698 |
| 36 | ТК-27 | ТК-28 | 0,1 | 68 | 2 | 1996 | 1996 | 1996 | 21 | 36 | 36 | 0,9999931 | 0,9999336 | 0,9999336 |
| 37 | ТК-28 |  | 0,1 | 161 | 2 | 1996 | 1996 | 1996 | 21 | 36 | 36 | 0,9999837 | 0,9998427 | 0,9998427 |
| 38 |  |  | 0,05 | 42 | 2 | 1996 | 1996 | 1996 | 21 | 36 | 36 | 0,999997 | 0,9999709 | 0,9999709 |

* + 1. Котельная

Путь представлен на рисунке 9.5, Вероятность безотказной работы трубопроводов представлена на рисунке 9.6.

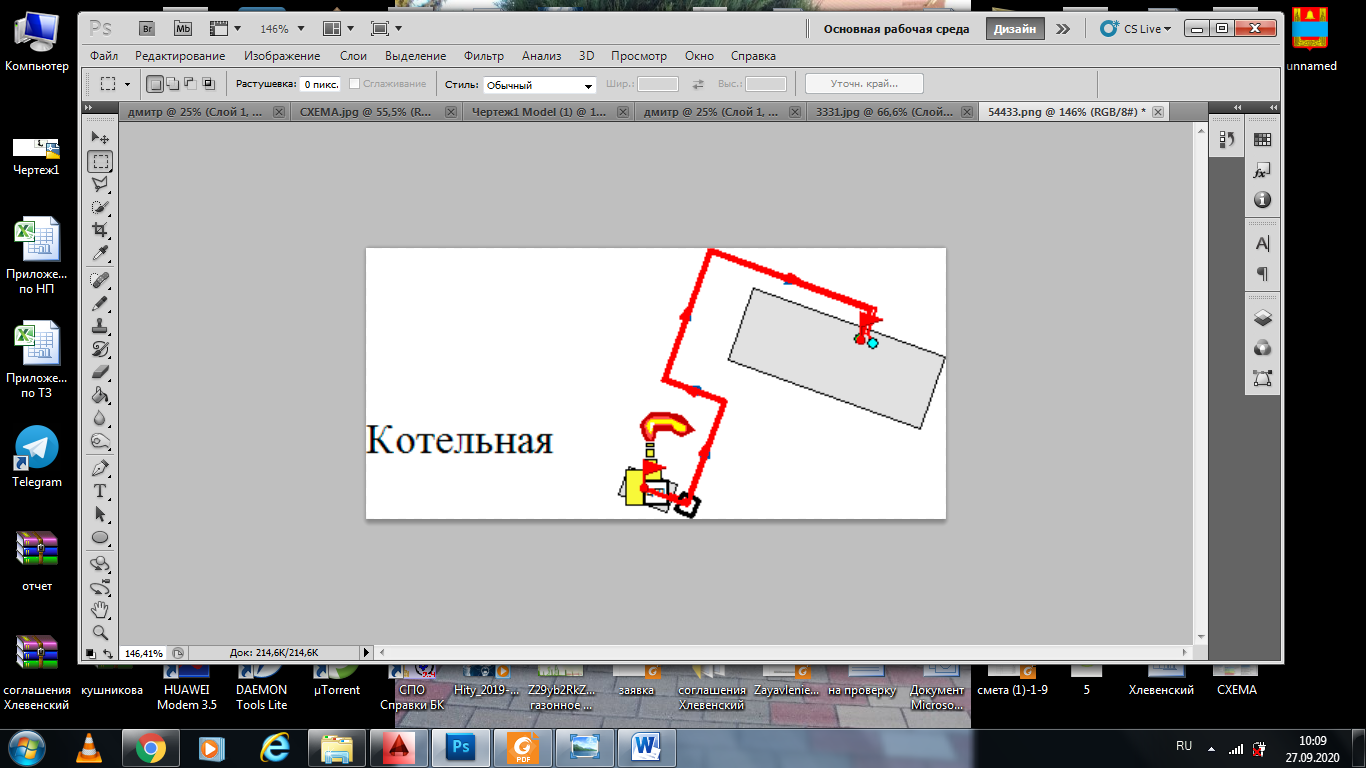


Рисунок 9.5. Путь для котельной

В таблице 9.3 приведены данные расчета вероятности безотказной работы трубопроводов тепловой сети отопления котельной на существующее положение и на 2032 год. В связи с обеспечением расчетной надежности трубопроводов в течение периода эксплуатации до 2040 года, расчет надежности по годам не производился.



1

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 |  | | | | |
| 0,999995 |
| 0,99999 |
| 0,999985 |
| 0,99998 |
| 0,999975 |  |  |  |  | 2019 |
| 0,99997 |  |  |  |  | 2032 |
| 0,999965 |  |  |  |  |  |
| 0,99996 |  |  |  |  |  |
| 0,999955 |  |  |  |  |  |
| 0,99995 |  | 2 | | | |

Рисунок 9.6. Вероятность безотказной работы трубопроводов пути № 1 для котельной

Результаты расчета показывают, что вероятность отказа теплоснабжения подключенных потребителей с учетом выделенных в таблице участков на период до 2040г. выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя должна быть больше или равной 0,9).

* 1. Обоснование перспективных показателей, определяемых приведенной продолжительностьюпрекращенийподачитепловойэнергии

Показатели приведенной продолжительности прекращений подачи тепловой энергии от источников тепловой энергии с. Вторые Тербуны приведены в таблице 9.4.

Таблица 9.4. Приведенная продолжительность прекращений подачи тепловой энергии от источников тепловой энергии

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Источник** | **Путь** | **Приведенная продолжительность прекращений подачи тепловой энергии, ч** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **2017** | **2018** | **2019** | **2020** | **2021** | **2022** | **2023** | **2024** | **2025** | **2026** | **2027** | **2028** | **2029** | **2030** | **2031** | **2032** |
| котельная | № 1 | 0,0053 | 0,0053 | 0,0053 | 0,0053 | 0,0053 | 0,0053 | 0,0058 | 0,0063 | 0,0063 | 0,0067 | 0,0072 | 0,0082 | 0,0087 | 0,0097 | 0,0111 | 0,0121 |

* 1. Обоснование перспективных показателей, определяемых приведенным объемом недоотпускатепловой энергии в результате нарушений в подаче тепловой энергии

Оценку недоотпуска тепловой энергии потребителям рекомендуется вычислять в соответствии с формулой:

где:

средняя за отопительный период тепловая мощность теплопотребляющих установок потребителя (либо, по-другому, тепловая нагрузка потребителя), Гкал/ч;

- продолжительность отопительного периода, ч;

- вероятность отказа трубопровода.

Показатели объемов недоотпуска тепловой энергии в результате нарушений в подаче тепловой энергии тепловыми сетями от источников тепловой с.Вторые Тербуны приведены в таблице 9.5.

Таблица 9.5. Результаты расчета показателей объемов недоотпуска тепловой энергии в результате нарушений в подаче тепловой энергии тепловыми сетями от источников тепловой энергии ООО «Гамма-сервис»

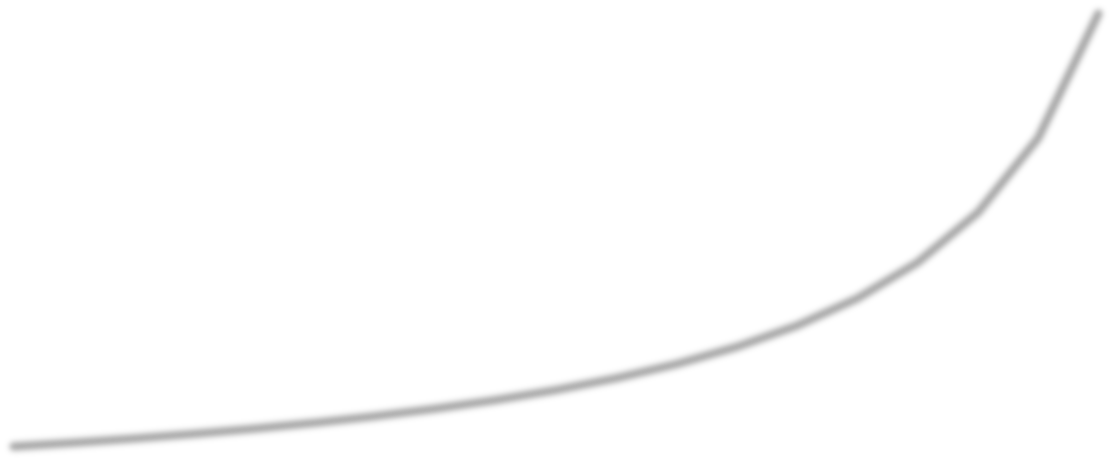
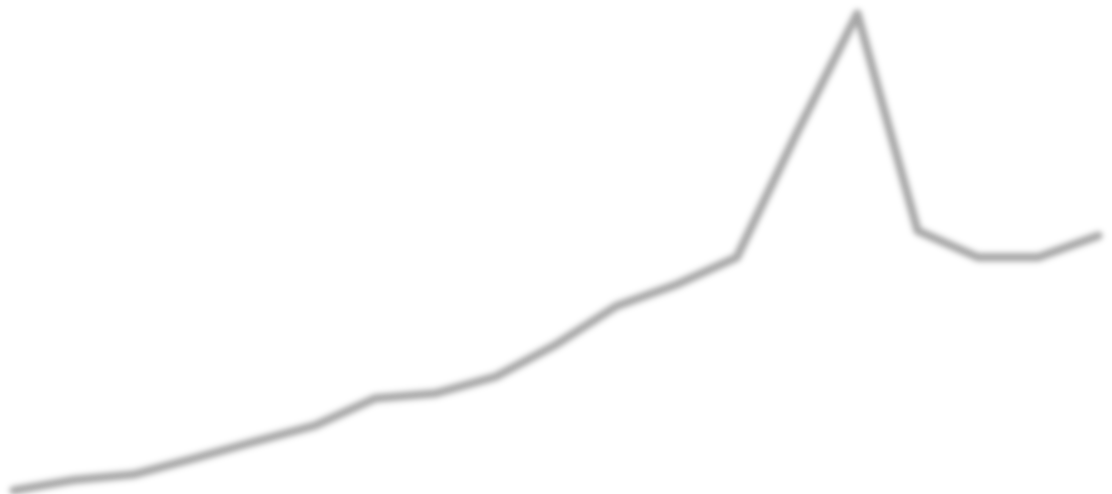
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Источник** | **Путь** | **Показатель недоотпуска тепловой энергии тепловыми сетями, Гкал/отоп. период** | | |
| **2019 г.** | **2025 г.** | **2032 г.** |
| котельная | № 1 | 0.0008 | 0.001 | 0.0019 |

* 1. Обоснование перспективных показателей, определяемых средневзвешеннойвеличиной отклонений температуры теплоносителя, соответствующих отклонениям параметровтеплоносителяврезультатенарушенийвподачетепловойэнергии

С использованием данных о теплоаккумулирующей способности абонентских установок рассчитывается время, за которое температура внутри отапливаемого помещения снизится до температуры, установленной в критериях отказа теплоснабжения. Согласно СП 124.13330.12 «Тепловые сети» отказ теплоснабжения потребителя - это событие, приводящее к падению температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже +8 ºС. В таблице 9.6 приведены показатели зависимости времени снижения температуры воздуха внутри отапливаемого помещения до +8 ºС от статистической повторяемости температур наружного воздуха для с.Вторые Тербунысогласно СП 131.13330.2012 «Строительнаяклиматология».

Таблица 9.6. Зависимость времени снижения температуры воздуха внутри отапливаемого помещения до +8 ºС от статистической повторяемости температур наружного воздуха

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Температура наружного воздуха, ºС** | **Повторяемость температур наружного**  **воздуха, час** | **Время снижения температуры воздуха внутриотапливаемого помещения до +8ºС** | **Соотношение повторяемости температур с**  **продолжительностью отопительного периода (4848ч.)** |
| -28 | 9 | 3,494048559 | 0,001856436 |
| -26 | 26 | 3,665086855 | 0,005363036 |
| -24 | 35 | 3,853766996 | 0,007219472 |
| -22 | 61 | 4,062973237 | 0,012582508 |
| -20 | 88 | 4,296256423 | 0,018151815 |
| -18 | 114 | 4,55803892 | 0,023514851 |
| -16 | 158 | 4,853900361 | 0,032590759 |
| -14 | 166 | 5,190984119 | 0,034240924 |
| -12 | 193 | 5,578588783 | 0,039810231 |
| -10 | 245 | 6,02905142 | 0,050536304 |
| -8 | 307 | 6,559106612 | 0,063325083 |
| -6 | 342 | 7,192051811 | 0,070544554 |
| -4 | 386 | 7,961343278 | 0,079620462 |
| -2 | 588 | 8,916873598 | 0,121287129 |
| 0 | 780 | 10,1366277 | 0,160891089 |
| 2 | 429 | 11,75009073 | 0,088490099 |
| 4 | 386 | 13,9903947 | 0,079620462 |
| 6 | 386 | 17,32867951 | 0,079620462 |
| 8 | 421 | 22,9072683 | 0,086839934 |



900

25

800

700

20

600

15

500

400

10

300

200

5

100

0 0

-28 -26 -24 -22 -20 -18 -16 -14 -12 -10 -8 -6 -4 -2 0 2 4 6 8

**Температура наружного воздуха, С**

Повторяемость температур наружного воздуха, час

Время снижения температуры воздуха внутри отапливаемого помещения до +8 оС

Рисунок 9.7. Время снижения температуры воздуха

* 1. Перечень дополнительных мероприятий по техническому перевооружению и ремонтам тепловых сетей

В таблице 9.7 представлен перечень дополнительных мероприятий по техническому перевооружению и ремонтам тепловых сетей для улучшения качества и надежности теплоснабжения.

Таблица 9.7. Перечень дополнительных мероприятий по техническому перевооружению и ремонтам тепловых сетей

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование участка** | **Диаметр трубопровода Ду,**  **мм** | **Протяженность участка, м. в д. и.** | **Стоимость, тыс. руб. (без НДС)** |
| Техническое перевооружение с заменой тепловой изоляции и покрывного слоя на магистральных участках тепловой сети надземной прокладки | 200 | 140 | 214,2 |
| **Итого** | **-** | **140** | **214,2** |

Выводы и предложения по оценке надежности теплоснабжения

Основными показателями надежности теплоснабжения потребителей являются показатели, приводящие к безотказной работе системы и определяемые:

* числом нарушений в подаче тепловой энергии;
* числом приведенной продолжительности прекращений подачи тепловой энергии;
* числом приведенных объемов недоотпуска тепловой энергии в результате нарушений в подаче тепловой энергии.

Рассчитанные показатели являются теоретическими значениями, показатели строятся на основании данных о времени эксплуатации тепловых сетей и не учитывают реальное состояние трубопроводов. Решение о реконструкции / капитальном ремонте трубопроводов должно быть принято на основании результатов технического диагностирования состояния трубопроводов тепловых сетей.

За счет реконструкции / капитального ремонта ветхих трубопроводов возможно соответствие в перспективе фактических показателей надежности установленным нормативам.

1. Глава 10. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение
   1. **Оценка финансовых потребностей для осуществления строительства, реконструкции и технического перевооружения источников тепловой энергии и тепловых сетей**

Расчеты эффективности инвестиций и тарифных последствий выполнены в соответствии с требованиями следующих документов:

* Постановления Правительства РФ от 22.02.2012 г. N 154 "Требования к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения";
* «Методических рекомендаций по разработке схем теплоснабжения» (раздел ХI), утвержденные совместным приказом Минэнерго России и Минрегион России от 29.12.2012 г. №565/667;
* исходных данных и отчетных материалов, переданных теплоснабжающими организациями.

Применяемые при расчетах ценовых последствий реализации схемы теплоснабжения индексы-дефляторы приведены в таблице 10.1.

В таблице 10.2 представлены суммарные инвестиционные затраты на реализацию мероприятий по ЕТО с.Вторые Тербуны

Таблица 10.1. Прогнозные индексы потребительских цен и индексы-дефляторы на продукцию производителей, принятых для расчетов долгосрочных ценовых последствий, %

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование строки** | **Наи-ние**  **индекса** | **2017** | **2018** | **2019** | **2020** | **2021** | **2022** | **2023** | **2024** | **2025** | **2026** | **2027** | **2028** | **2029** | **2030** | **2031** | **2032** |
| Инфляция (ИПЦ) среднегодовая | *IИПЦ* ,*i* | 104,7 | 104,0 | 104,0 | 107,1 | 105,4 | 105,0 | 105,1 | 105,3 | 105,6 | 105,3 | 105,3 | 105,3 | 105,4 | 105,4 | 105,3 | 105,3 |
| Индекс-дефлятор реальной  заработной платы | *IЗП* ,*i* | 105,1 | 106,1 | 105,7 | 105,7 | 106,0 | 105,7 | 105,8 | 105,8 | 105,8 | 105,8 | 105,8 | 105,8 | 105,8 | 105,8 | 105,8 | 105,8 |
| Рост оптовых цен на газ для всех категорий потребителей, кроме населения, в среднем за год к предыдущему году | *IПГ* ,*i* | 103,9 | 103,4 | 103,1 | 102,8 | 102,6 | 103,2 | 103,0 | 102,9 | 102,9 | 102,9 | 103,0 | 103,0 | 102,9 | 102,9 | 103,0 | 103,0 |
| Производство нефтепродуктов (23.2) | *IМЗ*,*i* | 100,5 | 101,6 | 102,8 | 101,5 | 100,9 | 101,5 | 101,7 | 101,7 | 101,4 | 101,4 | 101,5 | 101,5 | 101,5 | 101,5 | 101,5 | 101,5 |
| Индекс-дефлятор цен на уголь, торф, др. твердое  топливо | *IУ* ,*i* | 104,2 | 104,3 | 104,3 | 102,8 | 103,3 | 103,8 | 103,7 | 103,6 | 103,4 | 103,6 | 103,6 | 103,6 | 103,5 | 103,5 | 103,6 | 103,6 |
| Тепловая энергия  рост тарифов, в среднем за год к предыдущему году | *IТЭ*,*i* | 103,5 | 104,1 | 103,8 | 104,7 | 104,4 | 104,1 | 104,2 | 104,2 | 104,3 | 104,3 | 104,2 | 104,3 | 104,3 | 104,3 | 104,3 | 104,3 |
| Рост цен на электроэнергию для всех категорий потребителей на розничном рынке, искл. население, в среднем за год к предыдущему году | *IЭЭ*,*i* | 107 | 105 | 105 | 105,7 | 106,1 | 105,8 | 105,6 | 105,7 | 105,8 | 105,8 | 105,7 | 105,7 | 105,8 | 105,8 | 105,8 | 105,7 |
| Рост цен на воду | *Iв,i* | 104,7 | 104,0 | 104,0 | 107,1 | 105,4 | 105,0 | 105,1 | 105,3 | 105,6 | 105,3 | 105,3 | 105,3 | 105,4 | 105,4 | 105,3 | 105,3 |
| Индекс цен СМР (Капитальные вложения) | *IСМР*,*i* | 105,4 | 104,4 | 104,6 | 107,4 | 106,0 | 105,5 | 105,6 | 105,8 | 106,1 | 105,8 | 105,8 | 105,8 | 105,8 | 105,9 | 105,8 | 105,8 |

Таблица 10.2. Инвестиционные затраты на реализацию мероприятий по ЕТО ООО «Гамма-сервис»

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Мероприятие** | **Стоимость, тыс. руб. (В ценах 2017 г. без НДС)** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **2019** | **2020** | **2021** | **2022** | **2023** | **2024** | **2025** | **2026** | **2027** | **2028** | **2029** | **2030** | **2031** | **2032** | **2033** | **2034** | **Итого** |
| 1 | **Реконструкция, модернизация, техническое перевооружение объектов основных средств (повышение энергоэффективности)** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1. |  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
|  | **Итого, тыс. руб.** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | 0 |
| 2 | **Реконструкция, модернизация, техническое перевооружение объектов основных средств (обеспечение надежности, приведение к требованиям законодательства)** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.1. |  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
|  | **Итого, тыс. руб.** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | 0 |
| 3 | **Строительство источников тепловой энергии** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.1. | Строительство блочно- модульной котельной на территории существующей  котельной | 0 | 0 | 12711,86 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12711,86 |
| 3.2. | Перевод части потребителей на индивидуальное  теплоснабжение | 0 | 0 | 915,25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 915,25 |
|  | **Итого, тыс. руб.** | **0** | **0** | **13627,12** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **13627,12** |
| 4 | **Реконструкция(капитальный ремонт) тепловых сетей для обеспечения надежности теплоснабжения потребителей, в том числе в связи с исчерпанием эксплуатационного**  **ресурса** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.1. | Реконструкция | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4.2. | Капитальный ремонт | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
|  | **Итого, тыс. руб.** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | 0 |
| 5 | **Техническое перевооружение тепловых сетей** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.1. | Техническое перевооружение с заменой тепловой изоляции и покрывного слоя на магистральных участках тепловой сети надземной  прокладки L = 0,14 км | 0 | 0 | 214,20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 214,20 |
|  | **Итого, тыс. руб.** | **0** | **0** | **214,20** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **214,20** |
| 6 | **Новое строительство тепловых сетей для обеспечения перспективной тепловой нагрузки** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6.1. | до 0,1 Гкал/ч | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6.2. | от 0,1 до 1,5 Гкал/ч | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6.3. | более 1,5 Гкал/ч | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
|  | **Итого, тыс. руб.** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** |
|  | **Итого по программе, тыс. руб.** | **0** | **0** | **13841,3** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **13841,32** |

Глава 10. стр.157

* 1. Предложения по источникам инвестиций, обеспечивающих финансовые потребности

В сложившихся условиях хозяйственно-финансовой деятельности для организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности в области теплоснабжения на территории с.Вторые Тербуны, возможно рассмотрение различных источников финансирования, обеспечивающих реализацию проектов, предусмотренных в рамках актуализированного варианта развития:

* + собственные средства теплоснабжающих организаций, образующиеся за счет следующихисточников:
* прибыли от регулируемой деятельности в сферетеплоснабжения;
* платы (тариф) заподключение;
* амортизационных отчислений, включенных в тариф на тепловую энергию (в том числе на вновь вводимое оборудование, здания, сооружения, нематериальные активы ит.д.);
* экономии операционных расходов за счет энергоресурсосбережениякак следствие реализации проектов по модернизации и техническому перевооружению систем теплоснабжения при введении долгосрочныхтарифов;
  + заемные средства(кредиты);
  + финансирование из бюджетов различныхуровней.

В соответствии с Постановлением Правительства РФ № 1075 от 22.10.2012 г.

«О ценообразовании в сфере теплоснабжения» затраты регулирующей организации на реализацию мероприятий по подключению новых потребителей могут быть компенсированы за счет платы за подключение. В общем случае при формировании платы за подключение, устанавливаемой в индивидуальном порядке (при подключении тепловой нагрузки более 1,5 Гкал/ч), включаются следующие средства для компенсации регулируемой организации:

* + расходы на проведение мероприятий по подключению объекта капитального строительства потребителя, в том числе -застройщика;
  + расходы на создание (реконструкцию) тепловых сетей от существующих тепловых сетей или источников тепловой энергии до точки подключения объекта капитального строительства потребителя, рассчитанных в соответствии со сметной стоимостью создания (реконструкции) соответствующих тепловых сетей;
  + расходы на создание (реконструкцию) источников тепловой энергии и (или) развитие существующих источников тепловой энергии и (или) тепловых сетей, необходимых для создания технической возможности такого подключения, в том числе в соответствии со сметной стоимостью создания (реконструкции, модернизации) соответствующих тепловых сетей и источников тепловойэнергии;
  + налог на прибыль, определяемый в соответствии с налоговым законодательством.

При формировании платы за подключение тепловой нагрузки от 0,1 до 1,5 Гкал/ч также включаются средства для компенсации регулируемой организации расходов на проведение мероприятий по подключению объекта капитального строительства потребителя, в том числе застройщика, расходов на создание (реконструкцию) тепловых сетей от существующих тепловых сетей до точки подключения объекта капитального строительства потребителя, а также налог на прибыль, определяемый в соответствии с налоговым законодательством. В данном случае под реконструкцией тепловых сетей подразумевается реконструкция существующих магистральных и квартальных тепловых сетей необходимая для обеспечения гидравлических режимов с учетом подключения перспективных потребителей.

При этом расходы на создание (реконструкцию) источников тепловой энергии, а также развитие существующих источников тепловой энергии и тепловых сетей включаются в расчет платы за подключение только в случае отсутствия технической возможности подключения к системе теплоснабжения, в том числе с точки зрения наличия резерва тепловой мощности на источниках тепловой энергии.

* 1. Расчеты эффективности инвестиций

Расчет эффективности инвестиций для реализации комплекса мероприятий по строительству источника тепловой энергии и техническому перевооружению участков трубопровода магистральной тепловой сети надземной прокладки приведен в таблице 10.3.

Таблица 10.3. Расчет эффективности инвестиций мероприятий

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование** | **Значение** |
| **1.** | **Исходные данные** |  |
| 1.1. | Температура внутри помещения (условная), °С; | 18 |
| 1.2. | Температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки с  обеспеченностью 0,92, °С; | -27 |
| 1.3. | Средняя температура наружного воздуха за отопительный период,°С; | -3,4 |
| 1.4. | Средняя температура грунта за отопительный период, °С; | 5,43 |
| 1.5. | Средняя температура теплоносителя в подающем трубопроводе за отопительный  период, °С; | 58,29 |
| 1.6. | Средняя температура теплоносителя в обратном трубопроводе за отопительный  период, °С; | 45,14 |
| 1.7. | продолжительность отопительного периода, суток. | 202 |
| 1.8. | Подключенная тепловая нагрузка потребителей, Гкал/ч | 3,18 |
| 1.9. | Теплотворная способность 1м3 природного газа, Гкал/час | 0,0076 |
| 1.10. | КПД котельной, % | 92 |
| 1.11. | Тепловая энергия на собственные нужды котельной, % | 1 |
| **2.** | **Капитальные затраты на реализацию мероприятий программы, тыс. руб., с**  **НДС, в том числе:** | **16332,76** |
| 2.1. | Капитальные затраты на строительство блочно-модульной котельной, тыс. руб., с  НДС | 15000 |
| 2.2. | Перевод части потребителей на индивидуальное теплоснабжение, тыс. руб., с  НДС | 1080 |
| 2.3. | Техническое перевооружение с заменой тепловой изоляции и покрывного слоя на  магистральных участках тепловой сети надземной прокладки L = 0,14 км, тыс. руб. с НДС | 252,76 |
| **3.** | **Потребность в производстве тепловой энергии (в отопительный период),**  **Гкал, в том числе:** | **9103** |
| 3.1. | Тепловая энергия на нужды теплоснабжения потребителей, Гкал | 7331 |
| 3.2. | Потери тепловой энергии через тепловую изоляцию трубопроводов тепловых  сетей, Гкал | 1556 |
| 3.3. | Потери тепловой энергии с нормативной утечкой теплоносителя в тепловых сетях  и системах теплопотребления, Гкал | 125 |
| 3.4. | Собственные нужды котельной, Гкал | 90 |
| **4.** | **Затраты на эксплуатацию котельной (за отопительный период), тыс. руб. с**  **НДС, в том числе:** | **10215,86** |
| 4.1. | Затраты на закупку природного газа (цена на природный газ для потребителей (юридических лиц) Липецкой области в 2019 году 1000 куб.м. природного газа  6058,63 руб., с учетом НДС), тыс. руб. | 7887,52 |
| 4.2. | Затраты на электроэнергию (единый (котловой) одноставочный тариф на услуги по передаче электрической энергии по сетям Липецкой области, поставляемой  прочим потребителям, на 2017 год: 4,8 руб./кВт·ч., с учетом НДС), тыс. руб. | 1225,88 |
| 4.3. | Затраты на текущий ремонт и обслуживание котельной (с учетом 5%  амортизации), тыс. руб., с НДС | 1102,46 |
| **5.** | **Годовой поток денежных средств от реализации тепловой энергии** (в соответствии с постановлением Управления энергетики и тарифов Липецкой области №46.01 от 20.12.2016 в 2017 г. тариф составляет 1940,69 руб./Гкал с  НДС)**, тыс. руб.** | **14228,11** |
| **6.** | **Срок окупаемости затрат на строительство котельной, лет** | **3,8** |

* 1. Расчеты ценовых последствий для потребителей при реализации программ строительства, реконструкции и технического перевооружения систем теплоснабжения

Расчеты ценовых последствий для потребителей тепловой энергии выполнены на основании применения индекса роста тарифа на тепловую энергию, утвержденных Министерством экономического развития Российской Федерации, к утвержденному на момент актуализации схемы теплоснабжения тарифу на тепловую энергию для населения.

* + 1. Ценовые последствия для потребителей ПАОКвадра



3300

3100

3071,94

2900

2700

2500

2300

2100

1900

2945,29

2823,87

2707,45

2595,83

2488,81

2388,49

2290,02

2195,61

2107,11

2022,18

1942,53

1860,67

1777,14

1700 1712,08

1644,65

1500

**2019 2020 2021 2022 2023 2024 2025 2026 2027 2028 2029 2030 2031 2032**

Рисунок 10.1. Прогноз цен на тепловую энергию ООО «Гамма сервис» при развитии систем теплоснабжения, руб./Гкал, без НДС.

1. Глава 11. Обоснование предложений по определению единых теплоснабжающих организаций
   1. **Общие положения**

Федеральный закон от 27.07.2012 г. № 190-ФЗ «О теплоснабжении» статьей 2, пунктами 14 и 28 вводит понятия: - «система теплоснабжения» и «единая теплоснабжающая организация в системе теплоснабжения» (далее по тексту ЕТО), а именно:

* + - * Система теплоснабжения - это совокупность источников тепловой энергии и теплопотребляющих установок, технологически соединенных тепловыми сетями.
      * Единая теплоснабжающая организация в системе теплоснабжения – это теплоснабжающая организация, которая определяется в схеме теплоснабжения федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным Правительством Российской Федерации на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения, или органом местного самоуправления на основании критериев и в порядке, которые установлены правилами организации теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации.

Постановление Правительства РФ от 22.02.2012 г. № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения», пунктом 4 устанавливает необходимость обоснования в проектах схем теплоснабжения предложе

Для определения указанных критериев уполномоченный орган при разработке схемы теплоснабжения вправе запрашивать у теплоснабжающих и тепло-сетевых организаций с.Вторые Тербуны соответствующие сведения, являющимися критериями для определения будущей ЕТО. При этом под понятиями «рабочая мощность» и «емкость тепловых сетей» понимается:

* + - * «рабочая мощность источника тепловой энергии» - это средняя приведенная часовая мощность источника тепловой энергии, определяемая по фактическому полезному отпуску источника тепловой энергии за последние 3 года эксплуатации;
      * «емкость тепловых сетей» - это произведение протяженности всех тепловых сетей, принадлежащих организации на праве собственности или ином законном основании, на средневзвешенную площадь поперечного сечения данных тепловыхсетей.

Согласно пункту 4 Постановления Правительства РФ от 08.08.2012 г. № 808

«Правила организации теплоснабжения в Российской Федерации» в проекте схемы теплоснабжения определяются границы зон деятельности единой теплоснабжающей организации (ЕТО). Границы зоны (зон) деятельности единой теплоснабжающей организации (ЕТО) являются границами системы теплоснабжения. Под понятием «зона деятельности единой теплоснабжающей организации» подразумевается одна или несколько систем теплоснабжения на территории поселения, городского округа, в границах которых единая теплоснабжающая организация обязана обслуживать любых обратившихся к ней потребителей тепловой энергии. В случае если на территории поселения, городского округа существуют несколько систем теплоснабжения, как в с.Вторые Тербуны, уполномоченные органы вправе:

* + - * определить и предложить единую теплоснабжающую организацию (организации) в каждой из систем теплоснабжения, расположенных в границах поселения;
      * определить на несколько систем теплоснабжения единую теплоснабжающую организацию.

Согласно пункту 5 указанных «Правил организации теплоснабжения в Российской Федерации» для присвоения ТСО статуса ЕТО на территории населенного пункта лица, владеющие на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями, подают в уполномоченный орган в течение 1 месяца с даты опубликования (размещения на сайте) проекта схемы теплоснабжения, а также с даты опубликования (размещения) сообщения, указанного в пункте 17 настоящих «Правил…», заявку на присвоение организации статуса ЕТО с указанием зоны ее деятельности. К заявке должна прилагается бухгалтерская отчетность, составленная на последнюю отчетную дату перед подачей заявки, с отметкой налогового органа о принятии отчетности. В течение 3 рабочих дней с даты подачи заявок и срока окончания срока подачи, уполномоченные органы обязаны разместить сведения о принятых заявках на сайте администрации.

Согласно пункту 6 указанных «Правил организации теплоснабжения в Российской Федерации» в случае, если в отношении одной зоны деятельности ЕТО подана 1 заявка от лица, владеющего на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями в соответствующей зоне деятельности ЕТО, то статус единой теплоснабжающей организации присваивается указанному лицу.

В том случае, если в отношении одной зоны деятельности ЕТО подано несколько заявок от лиц, владеющих на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями в соответствующей зоне деятельности ЕТО, уполномоченный орган присваивает статус единой теплоснабжающей организации в соответствии с требованиями пунктов 7 - 10 Постановления Правительства РФ от 08.08.2012 г. № 808 «Правила организации теплоснабжения в Российской Федерации».

Согласно пункту 8 указанных «Правил….» в случае, если заявка на присвоение статуса ЕТО 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.

Согласно пункту 9 указанных «Правил….» 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 также обосновывается схемойтеплоснабжения.

* 1. Перечень (реестр) зон действия изолированных систем теплоснабжения в границах с.Вторые Тербуны
  2. Система централизованного теплоснабжения с.Вторые Тербуны состоит из двух изолированных зон (систем) теплоснабжения (СТ).
     1. Система теплоснабжения №1, СТ-1

Система теплоснабжения № 1, СТ-1, состоит из зоны действия источника ООО «Гамма-сервис» котельная».

Зона системы теплоснабжения №1 представлена на рисунке 11.1.

Таблица 11.1. Перечень (реестр) зон действия изолированных систем теплоснабжения в границах с.Вторые Тербуны

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Зона действия источника тепловой энергии** | **Теплоснабжающая организация** | **Тепловые сети**  **(ведомственная принадлежность)** | **№ СТ** |
| 1 | Котельная | ООО «Гамма-сервис» | ООО «Гамма-сервис» | 1 |

Таблица 11.2. Критерии определения единых теплоснабжающих организаций (ЕТО) с.Вторые Тербуны

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Код зоны деятельн.** | **Источники тепловой энергии** | | | | | | **Тепловые сети** | | | | | **Утвержден ная ЕТО** | **Основание для присвоения статуса ЕТО (пункт Правил организации теплоснабжения)** |
| **Наим-е источника тепловой энергии** | **Рабочая (располаг.) тепловая мощность, Гкал/ч** | **Наим-еорганизации** | **Вид**  **имущественного права (указывается: владеет на праве собственности, на правеаренды илиуказывается другоезаконное**  **основание)** | **Размер собств. капитала, тыс. руб.** | **Информация о подаче заявки на присвоение статуса ЕТО** | **Наим-е организации** | **Емкость тепловых сетей, м3.** | **Вид**  **имущественного права (указывается: владеет на праве собственности, на правеаренды илиуказывается другоезаконное**  **основание)** | **Размер собств. капитала, тыс. руб.** | **Информация о подаче заявки на присвоение статуса ЕТО** |
| СТ-1 | Котельная | 8,6 | ООО «Гамма-сервис» | Владеет на праве долгосрочной аренды | 31517286 | - | ООО «Гамма-сервис» | 185,6 | Владеет на праве долгосрочной аренды | 31517286 | - | ООО «Гамма-сервис» | Пункт 6 «Правила организации теплоснабжения», утвержденные ПП РФ от 08.08.2012г.  № 808 |

Согласно таблице 11.2 определены следующие единые теплоснабжающие организации с.Вторые Тербуны:

* ЕТО-1 – ООО «Гамма-сервис» - в зоне СТ-1 (границы зон описаны выше);