Оглавление

[1. Введение 4](#_Toc339278147)

[2. Глава 1 Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения. 5](#_Toc339278148)

[2.1. Часть 1 Функциональная структура теплоснабжения 5](#_Toc339278149)

[2.2. Часть 2 Источники тепловой энергии](#_Toc339278150) 6

[2.3. Часть 3 Тепловые сети, сооружения на них и тепловые пункты……………… 1](#_Toc339278151)1

[2.4. Часть 4 Зоны действия источников тепловой энергии………………………………………………………………………………………](#_Toc339278152)25

[2.5. Часть 5 Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии в зонах действия источников тепловой энергии.](#_Toc339278153) 26

[2.6. Часть 6 Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии.](#_Toc339278154) 28

[2.7. Часть 7 Балансы теплоносителя](#_Toc339278155) 30

[2.8. Часть 8 Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом.](#_Toc339278156) 31

[2.9. Часть 9. Надежность теплоснабжения.](#_Toc339278157) 32

[2.10. Часть 10. Технико-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций.](#_Toc339278158) 43

[2.11. Часть 11. Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения.](#_Toc339278159) 44

[2.12. Часть 12. Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения поселения, городского округа.](#_Toc339278160) 45

[3. Глава 2 Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения](#_Toc339278161) 47

[4. Глава 3 Электронная модель системы теплоснабжения поселения, городского округа.](#_Toc339278162) 48

[5. Глава 4 Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки](#_Toc339278163) 54

[6.Глава 5 Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах…….](#_Toc339278164) 56

[7. Глава 6 Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии.](#_Toc339278165) 57

[8. Глава 7 Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них](#_Toc339278166) 64

[9. Глава 8 Перспективные топливные балансы](#_Toc339278167) 67

[10. Глава 9 Оценка надежности теплоснабжения](#_Toc339278168) 68

[11. Глава 10 Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение](#_Toc339278169) 73

[12. Глава 11 Обоснование предложения по определению единой теплоснабжающей организации](#_Toc339278170) 75

# ВВЕДЕНИЕ

Муниципальное образование Петровский сельсовет входит в состав Ордынского района Новосибирской области. Территория Петровского сельсовета расположена в юго-восточной части Новосибирской области на расстоянии 125 км от областного центра – города Новосибирска, в 25 км от районного центра – р.п. Ордынское на левом берегу Обского водохранилища. На территории Петровского сельсовета расположенытри населенных пункта – п. Петровский, п. Борисовский, п. Бугринская Роща с численностью населения на 01.01.2013 г – 1641 чел. На протяжении последних лет население увеличивается миграционного прироста и повышения рождаемости.

**Таблица 1.1 Климатические параметры местоположения п. Петровский**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование параметра** | **Усл. обозначение** | **Ед. измерения** | **Величина** |
| Продолжительность отопительного периода | ***no*** | сутки | 230 |
| Средняя за отопительный период температура наружного воздуха | ***to.ср*** | °С | -8,7 |
| Расчетная температура наружного воздуха для проектирования системы отопления | ***tpo*** | °С | -39 |

# ГЛАВА 1 СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕДАЧИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ.

# Часть 1Функциональная структура теплоснабжения

Предприятием, осуществляющим теплоснабжение объектов п. Петровский являетсяООО «ВТК».

Основным видом деятельности предприятия является обеспечение тепловой энергией объектов соцкультбыта и прочих объектов Петровского сельсовета. В п. Петровский предприятие обслуживает одну котельную.

Предприятие производит капитальный и текущий ремонт теплотрасс, котельного оборудования источника теплап. Петровский.

В настоящее время теплоснабжение объектов п. Петровский осуществляется от одной водогрейной котельной,работающей на твердом топливе (угле).

Установленная мощность котельной3,0 Гкал/ч.

Транспортировка тепловой энергии для нужд потребителей осуществляется по тепловым сетям в двухтрубном исполнениипротяженностью 3,308км. Схема присоединения систем отопления потребителей к тепловым сетям закрытая, зависимая – присоединение без подмешивания при температуре воды в системе отопления, равной температуре воды в магистральной тепловой сети – в трассе. Регулирование тепловой нагрузки ведется по температурному графику качественного регулирования.

Централизованное горячее водоснабжение потребителей не предусмотрено.

# Часть 2 Источники тепловой энергии

По состоянию на2013 г. на территории п. Петровский осуществляет выработку тепловой энергии один источник тепловой энергии, находящийся на праве хозяйственного ведения в ООО «ВТК».ООО «ВТК» обеспечивает теплом 41потребителя тепловой энергии. В таблице 1.2.1 предоставлена краткая информация по данному источнику.

**Таблица 1.2.1 Краткая информация по источнику теплоснабжения.**

| **Котельная** | **Кол-во** | **Наименование котла** | **Производитель-ность, Гкал/ч** | **КПД котла, η, %** | **Вид топлива** | **Год ввода в эксплуатацию** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Основное** | **Резервное** |
| Котельнаяп. Петровский | 3 | КВ-1,0-95РСО | 1,0 | 80 | уголь | уголь | 2003 |

**Котельная п. Петровский.**

 Котельная, расположенная по адресу: НСО, Ордынский район, п. Петровскийосуществляет подачу тепловой энергии12-ти объектам.

В котельной установлены 3 водогрейных котламарки КВ-1,0-95РСОпроизводительностью1,0 Гкал/ч каждый.

В качестве основного топлива используется уголь, в качестве резервного топлива также используетсяуголь.Установленная мощность всей котельной составляет3,0 Гкал/ч.

Холодная вода поступает в котельную на хозяйственно-бытовые нужды.

Котельная вырабатывает тепловую энергию в виде горячей воды для отопления социальных и жилых объектов.

**Таблица 1.2.2Общие параметры установленной тепловой мощности теплофикационного оборудования котельнойп. Петровский.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Котельная | Марка котла (указать отдельно каждый из установленных) | Тип котла (водогрейный, паровой) | Год ввода в эксплуатацию | Производительность (паспортная) Гкал/ч, т/час | Режим работы (сезонный, круглогодичный) | Вид топлива | КПД котла паспортный,% |
| Основное  | Резервное |
| Котельнаяп. Петровский | КВ-1,0-95РСО | водогрейный | - | 0,8 | сезонный | уголь | уголь | 80 |

Ограничения тепловой мощности и параметры располагаемой тепловой мощности.

Данные по ограничениям тепловой мощности и параметрам располагаемой тепловой мощности котельнойп. Петровский представлены в таблице 1.2.3.

**Таблица 1.2.3Параметры располагаемой тепловой мощности.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование котельной** | **Мощность котельной, Гкал/ч** | **Суммарная нагрузка, Гкал/ч** | **Резерв тепловой мощности, Гкал/ч** | **Резерв тепловой мощности, %** |
| Котельная п. Петровский | 3,0 | 0,656 | 2,344 | 78,1 |

В котельной п. Петровскийустановлены 3котлаКВ-1,0-95РСО.Тепловой мощности установленных котлов достаточно для обеспечения надежной работы системы теплоснабжения. Запас мощности котельной составляет 2,344 Гкал/час (78,1%).

В котельной п. Петровский регулирование тепловой нагрузки ведется по температурному графику качественного регулирования– 95/70 ºС.

# Часть 3 Тепловые сети, сооружения на них и тепловые пункты.

Система теплоснабжения – двухтрубная, закрытая, зависимая.

Тепловые сети от котельной двухтрубные. Прокладка тепловой сети от котельной п. Петровскийдо потребителей тепловой энергии выполненанадземнымспособом. Общий износ основных объектов системы теплоснабжения составляет 100%.

Компенсация температурных расширений решена с помощью углов поворота теплотрассы. В таблице1.3.1 представлена характеристика тепловых сетей п. Петровский.

**Таблица 1.3.1Характеристика тепловых сетей от котельной п. Петровский.**

| **Наименование начала участка** | **Наименование конца участка** | **Длина участка, м** | **Внутренний диаметpтpубопpовода, м** | **Вид прокладки тепловой сети** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Котельная | ТК-0 | 24,53437 | 0,114 | Надземная |
| ТК-1 | ТК-23 | 23,06818 | 0,114 | Надземная |
| ТК-23 | Юбилейная П-16 | 36,27915 | 0,05 | Надземная |
| ТК-0 | ТК-1 | 41,38692 | 0,114 | Надземная |
| ТК-1 | ТК-2 | 18,84354 | 0,114 | Надземная |
| ТК-2 | ТК-3 | 15,16365 | 0,114 | Надземная |
| ТК-3 | ТК-4 | 40,00619 | 0,114 | Надземная |
| ТК-3 | Октябрьская П-9 | 12,89454 | 0,05 | Надземная |
| ТК-4 | ТК-5 | 64,52793 | 0,114 | Надземная |
| ТК-5 | Октябрьская П-10 | 31,17714 | 0,05 | Надземная |
| ТК-6 | ТК-7 | 62,80231 | 0,114 | Надземная |
| ТК-7 | ТК-8 | 67,14997 | 0,114 | Надземная |
| ТК-8 | Октябрьская П-11 | 12,35284 | 0,05 | Надземная |
| ТК-7 | ДК | 26,57851 | 0,05 | Надземная |
| ТК-9 | ТК-10 | 56,40373 | 0,114 | Надземная |
| ТК-10 | Октябрьская П-13 | 24,87661 | 0,05 | Надземная |
| ТК-10 | Октябрьская П-14 | 27,53915 | 0,05 | Надземная |
| ТК-9 | ТК-11 | 20,79407 | 0,114 | Надземная |
| ТК-13 | Октябрьская П-16 | 13,39548 | 0,05 | Надземная |
| ТК-9 | Октябрьская П-12 | 41,65529 | 0,05 | Надземная |
| ТК-11 | ТК-13 | 73,84978 | 0,114 | Надземная |
| ТК-11 | ТК-12 | 16,58835 | 0,114 | Надземная |
| ТК-12 | Октябрьская П-15 | 11,64995 | 0,05 | Надземная |
| ТК-13 | ТК-14 | 32,94882 | 0,114 | Надземная |
| ТК-14 | Октябрьская 44 | 12,90473 | 0,05 | Надземная |
| ТК-13 | ТК-15 | 46,81846 | 0,114 | Надземная |
| ТК-15 | ТК-16 | 17,66778 | 0,114 | Надземная |
| ТК-16 | Октябрьская П-17 | 22,17862 | 0,05 | Надземная |
| ТК-15 | ТК-17 | 40,67218 | 0,114 | Надземная |
| ТК-17 | ТК-18 | 20,36044 | 0,114 | Надземная |
| ТК-18 | Октябрьская 45 | 23,34605 | 0,05 | Надземная |
| ТК-17 | ТК-19 | 49,85727 | 0,114 | Надземная |
| ТК-19 | ТК-20 | 23,41937 | 0,114 | Надземная |
| ТК-20 | Октябрьская 43 | 17,9709 | 0,05 | Надземная |
| ТК-17 | ТУ-1 | 65,24316 | 0,114 | Надземная |
| ТУ-1 | ТК-21 | 33,65334 | 0,114 | Надземная |
| ТК-21 | Октябрьская 40 | 15,42257 | 0,05 | Надземная |
| ТК-23 | ТК-24 | 16,69926 | 0,114 | Надземная |
| ТК-28 | ТК-29 | 22,33269 | 0,114 | Надземная |
| ТК-29 | Октябрьская П-8 | 18,44331 | 0,05 | Надземная |
| ТК-28 | ТК-30 | 22,35449 | 0,114 | Надземная |
| ТК-30 | Октябрьская П-7 | 19,26226 | 0,05 | Надземная |
| ТК-30 | ТК-31 | 35,96956 | 0,114 | Надземная |
| ТК-31 | Октябрьская П-5 | 19,17178 | 0,05 | Надземная |
| ТК-31 | ТК-32 | 38,65691 | 0,114 | Надземная |
| ТК-32 | Октябрьская П-3 | 16,63849 | 0,05 | Надземная |
| ТК-32 | ТК-33 | 39,87559 | 0,114 | Надземная |
| ТК-33 | Октябрьская П-2 | 13,44049 | 0,05 | Надземная |
| ТК-24 | ТК-28 | 77,34091 | 0,114 | Надземная |
| ТК-24 | ТК-25 | 49,73541 | 0,114 | Надземная |
| ТК-25 | Октябрьская П-6 | 13,25954 | 0,05 | Надземная |
| ТК-25 | ТК-26 | 41,74815 | 0,114 | Надземная |
| ТК-26 | Октябрьская П-4 | 11,30366 | 0,05 | Надземная |
| ТК-26 | ТК-27 | 51,85701 | 0,114 | Надземная |
| ТК-27 | Октябрьская П-1 | 13,11179 | 0,05 | Надземная |
| ТК-33 | ТК-34 | 43,92771 | 0,114 | Надземная |
| ТК-34 | ТК-35 | 31,48233 | 0,114 | Надземная |
| ТК-35 | ТК-36 | 149,5545 | 0,114 | Надземная |
| ТК-36 | Октябрьская 73 | 15,98914 | 0,05 | Надземная |
| ТК-36 | ТК-37 | 119,004 | 0,114 | Надземная |
| ТК-37 | Октябрьская 75\2 | 12,04097 | 0,05 | Надземная |
| ТК-0 | ТК-38 | 73,33857 | 0,114 | Надземная |
| ТК-38 | ТК-39 | 43,19548 | 0,114 | Надземная |
| ТК-39 | Юбилейная П-14 | 15,83733 | 0,05 | Надземная |
| ТК-39 | Юбилейная П-15 | 58,55197 | 0,05 | Надземная |
| ТК-39 | ТК-40 | 63,25922 | 0,114 | Надземная |
| ТК-40 | Юбилейная П-13 | 16,99243 | 0,05 | Надземная |
| ТК-40 | ТК-41 | 124,8002 | 0,114 | Надземная |
| ТК-41 | Юбилейная П-12 | 15,39665 | 0,05 | Надземная |
| ТК-41 | Юбилейная П-11 | 55,62305 | 0,05 | Надземная |
| ТК-41 | ТК-42 | 28,58998 | 0,114 | Надземная |
| ТК-42 | Юбилейная П-10 | 13,45353 | 0,05 | Надземная |
| ТК-42 | ТК-43 | 28,20942 | 0,114 | Надземная |
| ТК-43 | ТК-44 | 28,20614 | 0,114 | Надземная |
| ТК-44 | Юбилейная П-9 | 11,13347 | 0,05 | Надземная |
| ТК-44 | ТК-48 | 28,09923 | 0,114 | Надземная |
| ТК-48 | Юбилейная П-8 | 28,61573 | 0,05 | Надземная |
| ТК-48 | ТК-50 | 53,97535 | 0,114 | Надземная |
| ТК-50 | Юбилейная П-6 | 16,47079 | 0,05 | Надземная |
| ТК-50 | ТК-51 | 65,19903 | 0,114 | Надземная |
| ТК-51 | Юбилейная П-3 | 14,18211 | 0,05 | Надземная |
| ТК-51 | ТК-52 | 27,11838 | 0,114 | Надземная |
| ТК-52 | Юбилейная П-2 | 14,25678 | 0,05 | Надземная |
| ТК-52 | ТК-53 | 36,06206 | 0,114 | Надземная |
| ТК-53 | Юбилейная П-1 | 14,21264 | 0,05 | Надземная |
| ТК-44 | ТК-45 | 28,43093 | 0,114 | Надземная |
| ТК-45 | Юбилейная П-7 | 14,71108 | 0,05 | Надземная |
| ТК-45 | ТК-46 | 24,54291 | 0,114 | Надземная |
| ТК-46 | Юбилейная П-5 | 16,42163 | 0,05 | Надземная |
| ТК-46 | ТК-47 | 39,98 | 0,114 | Надземная |
| ТК-47 | Юбилейная П-4 | 13,76454 | 0,05 | Надземная |
| ТК-2 | ТК-6 | 200,6644 | 0,114 | Надземная |
| ТК-15 | Октябрьская 42 | 15,29159 | 0,05 | Надземная |

Схема тепловых сетей котельнойп. Петровскийпредставлена в программном комплексе Zuluи в приложении А.

Передача тепловой энергии осуществляется по тепловым сетям протяженностью 3,308км в двухтрубном исчислении.

Запорная арматура установлена на выходе из котельной, на ответвлениях тепловых сетей к потребителям.

На основании моделирования гидравлического режима котельной в программном комплексе Zulu были составлены пьезометрические графики наиболее показательных участков теплоснабжения.

Пьезометрическийграфик наиболее характерного участка тепловой сетипредставлен на рисунке1.3.1.

На рисунках 1.3.1-13.3 представленыучастки теплотрассы от котельной п. Петровскийдо наиболее удаленных потребителей (карта представлена в Zulu).



Рис. 1.3.1 Пьезометрический график от котельной п. Петровскийк зданию ул. Октябрьская, 43.



Рис. 1.3.2 Пьезометрический график от котельной п. Петровский к зданию ул. Октябрьская, 75/2.



Рис. 1.3.3 Пьезометрический график от котельной п. Петровский к зданию ул. Юбилейная, П-1.

Описание типов присоединений теплопотребляющих установок потребителей к тепловым сетям

Потребители представляют собой здания жилого, социально-культурного, административного назначения.

Все потребители подключены к централизованной системе теплоснабжения через непосредственное подключение по зависимой схеме теплоснабжения на отопление.Также установленабалансировочная арматурана подающемтрубопроводе на ответвлениях тепловых сетей и отдельных зданиях.

График регулирования отпуска тепловой энергии качественный, производится регулирование температуры в подающем трубопроводе на выводах котельной в зависимости от температуры наружного воздуха по утвержденному температурному графику. Максимальная температура в подающем трубопроводе ограничена 95 °С, так как присоединение систем отопления потребителей зависимое-непосредственное.

Расчеты с потребителями, не оборудованными приборами учета производятся по утвержденному нормативу.

# Часть 4 Зоны действия источников тепловой энергии

В п. Петровский теплоснабжение потребителей осуществляется от одного источникатепловой энергии,установленная мощность которого3,0 Гкал/час, присоединенная нагрузка – 0,656Гкал/час. Потребителями услуг теплоснабжения социально-культурные и жилые объекты п. Петровский. Протяженность тепловых сетей, по которым осуществляется транспорт тепловой энергии, составляет 3,308 км.

ООО «ВТК»вырабатывает и транспортирует тепловую энергию в виде горячей воды, осуществляя выработку, передачу и распределение тепловой энергии конечным потребителям. Конечные потребители подключены к централизованной системе теплоснабжения через непосредственное подключение по зависимой, закрытой схеме.

Зоны действия и тепловые сети котельнойп. Петровский представлены в программном комплексеZulu.

# Часть 5 Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии в зонах действия источников тепловой энергии.

Значения потребления тепловой энергии в п. Петровский при расчетной температуре наружного воздуха -39°Спо источнику тепловой энергии представлены в таблице1.5.1.

**Таблица 1.5.1 Максимальные часовые расчетные нагрузки котельнойп. Петровский.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Потребитель тепловой энергии** | **Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/ч** |
| Юбилейная П-16 | 0,016 |
| Октябрьская П-9 | 0,016 |
| Октябрьская П-10 | 0,016 |
| Октябрьская П-11 | 0,016 |
| ДК | 0,016 |
| Октябрьская П-13 | 0,016 |
| Октябрьская П-14 | 0,016 |
| Октябрьская П-16 | 0,016 |
| Октябрьская П-12 | 0,016 |
| Октябрьская П-15 | 0,016 |
| Октябрьская 44 | 0,016 |
| Октябрьская П-17 | 0,016 |
| Октябрьская 45 | 0,016 |
| Октябрьская 43 | 0,016 |
| Октябрьская 40 | 0,016 |
| Октябрьская 42 | 0,016 |
| Октябрьская П-8 | 0,016 |
| Октябрьская П-7 | 0,016 |
| Октябрьская П-5 | 0,016 |
| Октябрьская П-3 | 0,016 |
| Октябрьская П-2 | 0,016 |
| Октябрьская П-6 | 0,016 |
| Октябрьская П-4 | 0,016 |
| Октябрьская П-1 | 0,016 |
| Октябрьская 73 | 0,016 |
| Октябрьская 75\2 | 0,016 |
| Юбилейная П-14 | 0,016 |
| Юбилейная П-15 | 0,016 |
| Юбилейная П-13 | 0,016 |
| Юбилейная П-12 | 0,016 |
| Юбилейная П-11 | 0,016 |
| Юбилейная П-10 | 0,016 |
| Юбилейная П-9 | 0,016 |
| Юбилейная П-8 | 0,016 |
| Юбилейная П-6 | 0,016 |
| Юбилейная П-3 | 0,016 |
| Юбилейная П-2 | 0,016 |
| Юбилейная П-1 | 0,016 |
| Юбилейная П-7 | 0,016 |
| Юбилейная П-5 | 0,016 |
| Юбилейная П-4 | 0,016 |

# Часть 6 Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии.

На основании расчетных данных составлена таблица 1.6.1, в которой приняты расчетные нагрузки на теплоснабжение потребителей и располагаемая мощностькотельной. Также в таблице 1.6.1 представлен резерв мощности источника теплоснабжения п. Петровский.

**Таблица 1.6.1 Балансы тепловой мощности источника теплоснабжения п. Петровский.**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Котельная** | **Установленная мощность котельных, Гкал/ч** |  | **Располагаемая мощность котельных, Гкал/ч** | **Расчетная нагрузка потребителей, Гкал/ч** | **Резерв/Дефицит, Гкал/ч** |
| Котельная п. Петровский | 3,0 |  | 3,0 | 0,656 | 2,344 |

Рисунок 1.6.1 Диаграмма мощностей котельнойп. Петровский

На рисунке 1.6.1 виден резерв мощности в расчетном режиме при температуре наружного воздуха -39 °С.

Гидравлические режимы котельных.

Существующий гидравлический режим обеспечивает надежную циркуляцию теплоносителя, напора сетевых насосов достаточно для работы тепловой сети.

# Часть 7 Балансы теплоносителя

В таблице 1.7.1 представлен расчет нормативных потерь теплоносителя в тепловых сетях котельной п. Петровский.

**Таблица 1.7.1 Расчетные нормативные утечки теплоносителя котельной п. Петровский.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Котельная | Объем воды на подпитку, м³ | Заполнение системы отопления потребителей, м³ | Объем тепловой сети, м³ | Нормативное значение годовых потерьтеплоносителя, м3/год |
| Котельная п. Петровский | 0,15 | 19,13 | 42,6 | 1748,9 |

# Часть 8 Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом.

В настоящий момент основным топливом, использующимся при производстве тепловой энергии котельнойп. Петровский, является уголь. Подвоз топлива осуществляется автомобильным транспортом.

В таблице1.8.1. представлены данные по годовому потреблениюкаменного угля.

**Таблица 1.8.1 Годовые объемы потребления топлива.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование объекта | Израсходовано за год топлива, т.у.т. | Израсходовано за год каменного угля, тонн |
| Котельная п. Петровский | 170,8 | 117,1 |

# [Часть 9 Надежность теплоснабжения.](#_Глава_1_Существующее)

*Общие данные.*

При выполнении настоящего подраздела схемы теплоснабжения за основу были приняты требования СНиП 41-02-2003.

В качестве методических материалов использованы:

1. Методические основы разработки схем теплоснабжения поселений и промышленных узлов Российской федерации. РД-10-ВЭП.
2. Расчет систем централизованного теплоснабжения с учетом требований надежности. РД-7-ВЭП.
3. Надежность систем теплоснабжения / Е.В.Сеннова, А.В.Смирнов, А.А.Ионин и др.; Отв. ред. Е.В. Сеннова. - Новосибирск : Наука, 2000. - 350 с. ГПНТБ России Рубрика: Теплоснабжение / Надежность / Справочники
4. А.А.Ионин. Надежность систем тепловых сетей

Под надежностью работы тепловых сетей понимают её способность транспортировать и распределять потребителям теплоноситель в необходимых количествах с соблюдением заданных параметров при нормальных условиях эксплуатации.

Главное свойство отказов заключается в том, что они представляют собой случайные и редкие события. Эти свойства характеризуют не только отказы, связанные с нарушением прочности, но и все отказы.

Одной из важнейших характеристик надежности элементов является интенсивность отказов , которую можно определить как вероятность того, что элемент, проработавший безотказно время , откажет в последующий момент  в отказном состоянии.

При= вероятность безотказной работы элемента системы за время  определяется как:

 (1.9.1)

где - вероятность отказа элемента за бесконечно малое время.

Отсюда вероятность безотказной работы за время  равна:

 (1.9.2)

где - вероятность безотказной работы элемента за время ;

- интенсивность отказа элемента.

Таким образом, можно считать, что функция надежности элементов системы теплоснабжения подчиняется экспоненциальному закону.

Вероятность же отказа элемента за время  будет иметь вид:

 (1.9.3)

А плотность вероятности отказов:

(1.9.4)

Из теории вероятностей известно, что вероятность совместного появления двух событий или вероятность их произведения равна произведению вероятности одного из них на условную вероятность другого при условии, что первое событие произошло. Таким образом, вероятность появления двух и более отказов на тепловых сетях одновременно ничтожно мала и не учитывается в данной работе.

Существует две характерные структуры системы транспорта теплоносителя: последовательная и параллельная. В случае с системой теплоснабжения п. Петровский имеет место явно выраженная последовательная структура. С позиции надежности такие системы характеризуются в первую очередь тем, что отказ одного элемента приводит к отказу системы в целом и для безотказной работы за время  необходимо, чтобы в течение этого времени безотказно работал каждый элемент, что, безусловно, увеличивает вероятность отказа системы. Учитывая то, что элементы независимы в смысле надежности, вероятность безотказной работы системы будет равна произведению вероятностей безотказной работы каждого ее элемента:

 (1.9.5)

где ...- вероятности безотказной работы каждого элемента.

Тогда для системы, имеющей последовательную структуру, справедливо будет следующее выражение:

 (1.9.6)

где - поток отказов для каждого элемента за период времени .

Отказы на системе тепловых сетей, приводящие к отключению потребителей рассматриваются и оцениваются с учетом повторяемости температур наружного воздуха. При отключении здания от системы централизованного теплоснабжения прекращается подача теплоты в систему отопления и начинается снижение температур воздуха в помещениях. Однако, учитывая значительную теплоаккумулирующую способность зданий и внутренние тепловыделения, температура внутри помещений будет снижаться постепенно

В зависимости от доли тепловыделений от общей нагрузки отопления критическое время снижения температуры воздуха в помещении до плюс 12°С меняется от 6,3 часа до более чем 50 часов.

Вероятность отключения теплоснабжения в период температур наружного воздуха, близких к расчетной температуре систем отопления, равно как и для любого другого значения, будет представлять собой произведение двух вероятностей:

* вероятность отключения здания от системы теплоснабжения;
* вероятность попадание этого события в период стояния низких температур наружного воздуха.

Учитывая малую вероятность такого события и теплоаккумулирующую способность здания, устанавливается минимальное время допустимого перерыва в теплоснабжении , при котором температура в помещении не снизится ниже принятой в СНиП 41-02-2003 температуры плюс 12°С. В таком случае при инцидентах на тепловых сетях потребитель не будет находиться в отказном состоянии.

Нормированное допустимое время отключения потребителей от источника тепла по условиям снижения внутренней температуры воздуха в зданиях не ниже 12 ºС без учета внутренних тепловыделений рассчитывается по формуле:

(1.9.7)

где=40 час - коэффициент тепловой аккумуляции здания;

20 °С - начальная внутренняя температура воздуха в отапливаемых помещениях;

12 °С - конечная внутренняя температура воздуха в отключаемых помещениях;

- расчетная наружная температура для расчета отопления, равна -39 ºС.

5,83 часа.

Для обеспечения внутренних температур воздуха в жилых зданиях не ниже 12 ºС необходимо чтобы нормированное время отключения было не больше нормированного времени восстановления.

Результаты расчета времени выстывания поврежденного участка приведены в таблице 1.9.1.

**Таблица 1.9.1 Время выстывания поврежденного участка.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Диаметр, мм** | **Время выстывания, ч** |
| 114 | 4,44 |
| 50 | 3,21 |

### *Параметры потока отказов*

Величина потока отказов принята по справочным статистическим данным для трубопроводов со сроком эксплуатации 25÷30 лет (3).

В расчетах принято, что поток отказов не зависит от диаметра трубопровода, так как частота появления инцидента на участке зависит лишь от его длины, а не его площади, поскольку появление нескольких повреждений на участке по длине окружности трубы, представляет собой произведение вероятностей нескольких событий, что в итоге дает бесконечно малую величину.

В соответствии с (3) параметр потока отказов для тепловых сетей принят равным λ=0.03 1/год.км для одной трубы. Для п. Петровский продолжительность отопительного сезона составляет 5472 часов или 0.62 года. Т.е за отопительный период расчетная величина потока отказов составит λ = 0.03 х 0.62=0.01871/отоп.сезон. км для одной трубы.

**Таблица 1.9.2 Вероятность безотказной работы (распределительных, магистральных) тепловых сетей п. Петровский.**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Начало участка сети** | **Конец участка сети** | **Диаметр, мм** | **Длина, м** | **Поток отказов λ** | **Вероятность безотказной работы Р** | **Вероятность отказа** |
| Котельная | ТК-0 | 114 | 0,02453437 | 0,000056218 | 0,999943784 | 0,000056216 |
| ТК-1 | ТК-23 | 114 | 0,023068182 | 0,000052858 | 0,999947143 | 0,000052857 |
| ТК-23 | Юбилейная П-16 | 50 | 0,036279145 | 0,000036461 | 0,99996354 | 0,000036460 |
| ТК-0 | ТК-1 | 114 | 0,041386917 | 0,000094834 | 0,999905171 | 0,000094829 |
| ТК-1 | ТК-2 | 114 | 0,018843537 | 0,000043178 | 0,999956823 | 0,000043177 |
| ТК-2 | ТК-3 | 114 | 0,01516365 | 0,000034746 | 0,999965255 | 0,000034745 |
| ТК-3 | ТК-4 | 114 | 0,040006185 | 0,000091670 | 0,999908334 | 0,000091666 |
| ТК-3 | Октябрьская П-9 | 50 | 0,012894538 | 0,000012959 | 0,999987041 | 0,000012959 |
| ТК-4 | ТК-5 | 114 | 0,064527931 | 0,000147859 | 0,999852152 | 0,000147848 |
| ТК-5 | Октябрьская П-10 | 50 | 0,031177138 | 0,000031333 | 0,999968667 | 0,000031333 |
| ТК-6 | ТК-7 | 114 | 0,062802313 | 0,000143905 | 0,999856105 | 0,000143895 |
| ТК-7 | ТК-8 | 114 | 0,067149968 | 0,000153867 | 0,999846144 | 0,000153856 |
| ТК-8 | Октябрьская П-11 | 50 | 0,012352844 | 0,000012415 | 0,999987585 | 0,000012415 |
| ТК-7 | ДК | 50 | 0,026578511 | 0,000026711 | 0,999973289 | 0,000026711 |
| ТК-9 | ТК-10 | 114 | 0,056403733 | 0,000129244 | 0,999870765 | 0,000129235 |
| ТК-10 | Октябрьская П-13 | 50 | 0,024876609 | 0,000025001 | 0,999974999 | 0,000025001 |
| ТК-10 | Октябрьская П-14 | 50 | 0,027539153 | 0,000027677 | 0,999972324 | 0,000027676 |
| ТК-9 | ТК-11 | 114 | 0,020794067 | 0,000047648 | 0,999952354 | 0,000047646 |
| ТК-13 | Октябрьская П-16 | 50 | 0,013395482 | 0,000013462 | 0,999986538 | 0,000013462 |
| ТК-9 | Октябрьская П-12 | 50 | 0,041655293 | 0,000041864 | 0,999958137 | 0,000041863 |
| ТК-11 | ТК-13 | 114 | 0,073849784 | 0,000169219 | 0,999830795 | 0,000169205 |
| ТК-11 | ТК-12 | 114 | 0,016588354 | 0,000038011 | 0,99996199 | 0,000038010 |
| ТК-12 | Октябрьская П-15 | 50 | 0,01164995 | 0,000011708 | 0,999988292 | 0,000011708 |
| ТК-13 | ТК-14 | 114 | 0,032948818 | 0,000075499 | 0,999924504 | 0,000075496 |
| ТК-14 | Октябрьская 44 | 50 | 0,012904732 | 0,000012969 | 0,999987031 | 0,000012969 |
| ТК-13 | ТК-15 | 114 | 0,046818461 | 0,000107280 | 0,999892726 | 0,000107274 |
| ТК-15 | ТК-16 | 114 | 0,017667776 | 0,000040484 | 0,999959517 | 0,000040483 |
| ТК-16 | Октябрьская П-17 | 50 | 0,022178621 | 0,000022290 | 0,999977711 | 0,000022289 |
| ТК-15 | ТК-17 | 114 | 0,04067218 | 0,000093196 | 0,999906808 | 0,000093192 |
| ТК-17 | ТК-18 | 114 | 0,020360444 | 0,000046654 | 0,999953347 | 0,000046653 |
| ТК-18 | Октябрьская 45 | 50 | 0,023346052 | 0,000023463 | 0,999976537 | 0,000023463 |
| ТК-17 | ТК-19 | 114 | 0,049857267 | 0,000114243 | 0,999885764 | 0,000114236 |
| ТК-19 | ТК-20 | 114 | 0,023419371 | 0,000053663 | 0,999946338 | 0,000053662 |
| ТК-20 | Октябрьская 43 | 50 | 0,017970895 | 0,000018061 | 0,999981939 | 0,000018061 |
| ТК-17 | ТУ-1 | 114 | 0,065243164 | 0,000149498 | 0,999850513 | 0,000149487 |
| ТУ-1 | ТК-21 | 114 | 0,033653336 | 0,000077113 | 0,99992289 | 0,000077110 |
| ТК-21 | Октябрьская 40 | 50 | 0,015422572 | 0,000015500 | 0,9999845 | 0,000015500 |
| ТК-23 | ТК-24 | 114 | 0,016699261 | 0,000038265 | 0,999961736 | 0,000038264 |
| ТК-28 | ТК-29 | 114 | 0,022332687 | 0,000051173 | 0,999948828 | 0,000051172 |
| ТК-29 | Октябрьская П-8 | 50 | 0,01844331 | 0,000018536 | 0,999981465 | 0,000018535 |
| ТК-28 | ТК-30 | 114 | 0,022354485 | 0,000051223 | 0,999948778 | 0,000051222 |
| ТК-30 | Октябрьская П-7 | 50 | 0,01926226 | 0,000019359 | 0,999980642 | 0,000019358 |
| ТК-30 | ТК-31 | 114 | 0,03596956 | 0,000082421 | 0,999917583 | 0,000082417 |
| ТК-31 | Октябрьская П-5 | 50 | 0,019171779 | 0,000019268 | 0,999980733 | 0,000019267 |
| ТК-31 | ТК-32 | 114 | 0,038656913 | 0,000088578 | 0,999911425 | 0,000088575 |
| ТК-32 | Октябрьская П-3 | 50 | 0,016638485 | 0,000016722 | 0,999983278 | 0,000016722 |
| ТК-32 | ТК-33 | 114 | 0,039875585 | 0,000091371 | 0,999908633 | 0,000091367 |
| ТК-33 | Октябрьская П-2 | 50 | 0,013440492 | 0,000013508 | 0,999986492 | 0,000013508 |
| ТК-24 | ТК-28 | 114 | 0,07734091 | 0,000177219 | 0,999822797 | 0,000177203 |
| ТК-24 | ТК-25 | 114 | 0,049735409 | 0,000113964 | 0,999886043 | 0,000113957 |
| ТК-25 | Октябрьская П-6 | 50 | 0,013259536 | 0,000013326 | 0,999986674 | 0,000013326 |
| ТК-25 | ТК-26 | 114 | 0,041748153 | 0,000095662 | 0,999904343 | 0,000095657 |
| ТК-26 | Октябрьская П-4 | 50 | 0,011303658 | 0,000011360 | 0,99998864 | 0,000011360 |
| ТК-26 | ТК-27 | 114 | 0,051857005 | 0,000118825 | 0,999881182 | 0,000118818 |
| ТК-27 | Октябрьская П-1 | 50 | 0,013111785 | 0,000013177 | 0,999986823 | 0,000013177 |
| ТК-33 | ТК-34 | 114 | 0,043927706 | 0,000100656 | 0,999899349 | 0,000100651 |
| ТК-34 | ТК-35 | 114 | 0,031482327 | 0,000072139 | 0,999927864 | 0,000072136 |
| ТК-35 | ТК-36 | 114 | 0,14955451 | 0,000342689 | 0,99965737 | 0,000342630 |
| ТК-36 | Октябрьская 73 | 50 | 0,015989138 | 0,000016069 | 0,999983931 | 0,000016069 |
| ТК-36 | ТК-37 | 114 | 0,119004 | 0,000272686 | 0,999727351 | 0,000272649 |
| ТК-37 | Октябрьская 75\2 | 50 | 0,012040973 | 0,000012101 | 0,999987899 | 0,000012101 |
| ТК-0 | ТК-38 | 114 | 0,073338569 | 0,000168048 | 0,999831966 | 0,000168034 |
| ТК-38 | ТК-39 | 114 | 0,043195479 | 0,000098978 | 0,999901027 | 0,000098973 |
| ТК-39 | Юбилейная П-14 | 50 | 0,015837329 | 0,000015917 | 0,999984084 | 0,000015916 |
| ТК-39 | Юбилейная П-15 | 50 | 0,058551973 | 0,000058845 | 0,999941157 | 0,000058843 |
| ТК-39 | ТК-40 | 114 | 0,063259221 | 0,000144952 | 0,999855058 | 0,000144942 |
| ТК-40 | Юбилейная П-13 | 50 | 0,016992431 | 0,000017077 | 0,999982923 | 0,000017077 |
| ТК-40 | ТК-41 | 114 | 0,12480023 | 0,000285967 | 0,999714074 | 0,000285926 |
| ТК-41 | Юбилейная П-12 | 50 | 0,015396654 | 0,000015474 | 0,999984526 | 0,000015474 |
| ТК-41 | Юбилейная П-11 | 50 | 0,055623046 | 0,000055901 | 0,9999441 | 0,000055900 |
| ТК-41 | ТК-42 | 114 | 0,028589976 | 0,000065511 | 0,999934491 | 0,000065509 |
| ТК-42 | Юбилейная П-10 | 50 | 0,013453531 | 0,000013521 | 0,999986479 | 0,000013521 |
| ТК-42 | ТК-43 | 114 | 0,028209421 | 0,000064639 | 0,999935363 | 0,000064637 |
| ТК-43 | ТК-44 | 114 | 0,02820614 | 0,000064632 | 0,999935371 | 0,000064629 |
| ТК-44 | Юбилейная П-9 | 50 | 0,011133473 | 0,000011189 | 0,999988811 | 0,000011189 |
| ТК-44 | ТК-48 | 114 | 0,028099225 | 0,000064387 | 0,999935616 | 0,000064384 |
| ТК-48 | Юбилейная П-8 | 50 | 0,028615731 | 0,000028759 | 0,999971242 | 0,000028758 |
| ТК-48 | ТК-50 | 114 | 0,053975346 | 0,000123679 | 0,999876329 | 0,000123671 |
| ТК-50 | Юбилейная П-6 | 50 | 0,016470787 | 0,000016553 | 0,999983447 | 0,000016553 |
| ТК-50 | ТК-51 | 114 | 0,06519903 | 0,000149397 | 0,999850614 | 0,000149386 |
| ТК-51 | Юбилейная П-3 | 50 | 0,014182107 | 0,000014253 | 0,999985747 | 0,000014253 |
| ТК-51 | ТК-52 | 114 | 0,027118379 | 0,000062139 | 0,999937863 | 0,000062137 |
| ТК-52 | Юбилейная П-2 | 50 | 0,014256777 | 0,000014328 | 0,999985672 | 0,000014328 |
| ТК-52 | ТК-53 | 114 | 0,036062059 | 0,000082633 | 0,999917371 | 0,000082629 |
| ТК-53 | Юбилейная П-1 | 50 | 0,014212639 | 0,000014284 | 0,999985716 | 0,000014284 |
| ТК-44 | ТК-45 | 114 | 0,028430931 | 0,000065147 | 0,999934855 | 0,000065145 |
| ТК-45 | Юбилейная П-7 | 50 | 0,014711077 | 0,000014785 | 0,999985215 | 0,000014785 |
| ТК-45 | ТК-46 | 114 | 0,024542905 | 0,000056238 | 0,999943764 | 0,000056236 |
| ТК-46 | Юбилейная П-5 | 50 | 0,016421627 | 0,000016504 | 0,999983496 | 0,000016504 |
| ТК-46 | ТК-47 | 114 | 0,039980002 | 0,000091610 | 0,999908394 | 0,000091606 |
| ТК-47 | Юбилейная П-4 | 50 | 0,013764535 | 0,000013833 | 0,999986167 | 0,000013833 |
| ТК-2 | ТК-6 | 114 | 0,20066442 | 0,000459802 | 0,999540303 | 0,000459697 |
| ТК-15 | Октябрьская 42 | 50 | 0,015291589 | 0,000015368 | 0,999984632 | 0,000015368 |

Для каждого участка поток отказов за отопительный период составит величину, равную произведению расчетного потока отказов за отопительный период, протяженности участка трубопровода (км в однотрубном исчислении) и доли отопительного периода, в течение которого инциденты в тепловых сетях могут привести систему в отказное состояние.

Вероятность безотказной работы выше нормативной (0,9), а вероятность попадания тепловых сетей в отказное состояние ниже нормативной и составляет менее 1 раза за сто лет при нормативной 10 раз за сто лет.

# [Часть 10 Технико-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций](#_Глава_1_Существующее)

Данные орезультатах хозяйственной деятельности предприятияООО «ВТК» за 2013 год в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Правительством Российской Федерации в стандартах раскрытия информации теплоснабжающими организациями, теплосетевыми организациямине предоставлены заказчиком.

# [Часть 11 Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения.](#_Глава_1_Существующее)

В таблице1.11.1представлена динамика тарифов ООО «ВТК» на тепловую энергию за 2010-2013 г.

**Таблица 1.11.1 Динамика утвержденных тарифов ООО «ВТК» 2010-2013 гг.**

| **Период вступления тарифа** | **Тариф, руб./Гкал** | **Рост к предыдущему периоду** |
| --- | --- | --- |
| Январь 2010 | 1227,7 |  |
| Январь 2011 | 1352,9 | 9,3% |
| Январь 2012 | 1352,9 | 0,0% |
| Июль 2012 | 1381,7 | 2,1% |
| Январь 2013 | 1381,7 | 0,0% |
| Июль 2013 | 1488,6 | 7,2% |

В январе 2010 г. вООО «ВТК»был установлен тариф в размере 1227,7руб/Гкал. В 2011 г. тариф вырос на 9,3% и составил 1352,9руб/Гкал. В январе 2012 г. тариф не изменился. С июля 2012 г. тариф вырос на 2,1% и составил 1381,7руб/Гкал.Вянваре 2013 г. тариф не изменился, а с июля 2013 г. тариф снова вырос на 7,2% и составил 1488,6руб/Гкал.

Плата за услуги по поддержанию резервной тепловой мощности, в том числе для социально значимых категорий потребителей в ООО «ВТК»не утверждена.

# Часть 12 Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения поселения

В котельнойп. Петровский наблюдаются следующие проблемы системы теплоснабжения:

* Большой физический износ тепловых сетей;
* Отсутствие водоподготовительного оборудования;
* Неэффективная загрузка мощностей (установленная мощность существенно превышает ее фактическое использование);
* Отсутствие приборовучета на котельной не позволяет определить достоверную информацию об объеме выработанной тепловой энергии.

Описание существующих проблем организации надежного и безопасного теплоснабжения поселения сведено в аналитическую таблицу 1.12.1.

**Таблица 1.12.1Проблемы надежности и качества теплоснабжения.**

| **Наименование теплоисточника** | **Причины, приводящие к снижению** |
| --- | --- |
| **качества теплоснабжения** | **надежности теплоснабжения** |
| По тепловым сетям | -Высокий уровень потерь в сетях (не современная, изношенная изоляция) | - Большой износ тепловых сетей и оборудования. |
| Котельная п. Петровский | -Неналаженапогодозависимаяавтоматика | - Отсутствует работоспособная система ХВО. |

В настоящий момент основным топливом, использующимся при производстве тепловой энергии котельной являетсяуголь.

Предписаний надзорных органов об устранении нарушений, влияющих на безопасность и надежность системы теплоснабжения в 2013 году получено не было.

# ГЛАВА 2 ПЕРСПЕКТИВНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ЦЕЛИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

В таблице2.1 представлены данные полезного отпуска и структура полезного отпуска тепловой энергии по группам потребителей котельнойп. Петровскийв 2013-2028 годах.

**Таблица 2.1 Структура полезного отпуска тепловой энергии по группам потребителей за 2013-2028 года.**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Период** | **2013** | **2014** | **2015** | **2016** | **2017** | **2018-2028** |
| Полезный отпуск, Гкал/ч | 0,656 | 0,656 | 0,656 | 0,656 | 0,656 | 0,656 |
|  - внутрицех. нужды, Гкал/ч | - | - | - | - | - | - |
|  - население, Гкал/ч | 0,64 | 0,64 | 0,64 | 0,64 | 0,64 | 0,64 |
|  - административные здания, Гкал/ч | 0,016 | 0,016 | 0,016 | 0,016 | 0,016 | 0,016 |
|  - прочие, Гкал/ч | - | - | - | - | - | - |

Как видно из таблицы 2.1 перспективного потребления тепловой энергии на цели теплоснабжения на расчетный период в п. Петровский не планируется.

# ГЛАВА 3 ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ, ГОРОДСКОГО ОКРУГА

Электронная модель п. Петровский выполнена с помощью программного комплексаГИС Zulu.Программно-расчетный модуль «ZuluThermo»являетсяинструментомдляотображения фактическогоиперспективногосостояниятепловыхигидравлических режимовсистемтеплоснабжения, образованных набазеразличных источниковтепловойэнергии.

Данный модуль позволяет выполнять следующие функции:

* графическое представление объектов системы теплоснабжения;
* паспортизация объектов системы теплоснабжения;
* паспортизация и описание расчетных единиц территориального деления, включая административное;
* гидравлический расчет тепловых сетей;
* моделирование всех видов переключений, осуществляемых в тепловых сетях, в том числе переключений тепловых нагрузок между источниками тепловой энергии;
* расчет потерь тепловой энергии через изоляцию и с утечками теплоносителя;
* сравнительные пьезометрические графики для разработки и анализа сценариев перспективного развития тепловых сетей.

ПК«ZuluThermo» позволяет проводить расчеты тупиковых и кольцевых сетей (количество колец в сети неограниченно), а также двух, трех, четырехтрубных или многотрубных систем теплоснабжения, в том числе с повысительными насосными станциями и дросселирующими устройствами, работающих от одного или нескольких источников.

Программа предусматривает выполнение теплогидравлического 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. Схемы подключения потребителей и расчетные схемы присоединения центральных тепловых пунктов к тепловой сети подробно представлены в руководстве пользователя «ZuluThermo».

Расчет систем теплоснабжения может производиться с учетом утечек из тепловой сети и систем теплопотребления, а также тепловых потерь в трубопроводах тепловой сети.

Гидравлические расчеты тепловых сетей проводимые в «ZuluThermo»:

* Наладочный расчет;
* Поверочный расчет;
* Конструкторский расчет.

Целью наладочного расчета является обеспечение потребителей расчетным количеством воды и тепловой энергии. В результате расчета осуществляется подбор элеваторов и их сопел, производится расчет смесительных и дросселирующих устройств, определяется количество и место установки дроссельных шайб. Расчет может производиться при известном располагаемом напоре на источнике и его автоматическом подборе в случае, если заданного напора не достаточно.

В результате расчета определяются расходы и потери напора в трубопроводах, напоры в узлах сети, в том числе располагаемые напоры у потребителей, температура теплоносителя в узлах сети (при учете тепловых потерь), величина избыточного напора у потребителей, температура внутреннего воздуха.

Дросселирование избыточных напоров на абонентских вводах производят с помощью сопел элеваторов и дроссельных шайб. Дроссельные шайбы перед абонентскими вводами устанавливаются автоматически на подающем, обратном или обоих трубопроводах в зависимости от необходимого для системы гидравлического режима. При работе нескольких источников на одну сеть определяется распределение воды и тепловой энергии между источниками. Подводится баланс по воде и отпущенной тепловой энергией между источником и потребителями. Определяются потребители и соответствующий им источник, от которого данные потребители получают воду и тепловую энергию.

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

Созданная математическая имитационная модель системы теплоснабжения, служащая для решения поверочной задачи, позволяет анализировать гидравлический и тепловой режим работы системы, а также прогнозировать изменение температуры внутреннего воздуха у потребителей. Расчеты могут проводиться при различных исходных данных, в том числе аварийных ситуациях, например, отключении отдельных участков тепловой сети, передачи воды и тепловой энергии от одного источника к другому по одному из трубопроводов и т.д.

В результате расчета определяются расходы и потери напора в трубопроводах, напоры в узлах сети, в том числе располагаемые напоры у потребителей, температура теплоносителя в узлах сети (при учете тепловых потерь), температуры внутреннего воздуха у потребителей, расходы и температуры воды на входе и выходе в каждую систему теплопотребления. При работе нескольких источников на одну сеть определяется распределение воды и тепловой энергии между источниками. Подводится баланс по воде и отпущенной тепловой энергией между источником и потребителями. Определяются потребители и соответствующий им источник, от которого данные потребители получают воду и тепловую энергию.

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

Данная задача может быть использована при выдаче разрешения на подключение потребителей к тепловой сети, так как в качестве источника может выступать любой узел системы теплоснабжения, например тепловая камера. Для более гибкого решения данной задачи предусмотрена возможность изменения скорости движения воды по участкам тепловой сети, что приводит к изменению диаметров трубопровода, а значит и располагаемого напора в точке подключения.

В результате расчета определяются диаметры трубопроводов тепловой сети, располагаемый напор в точке подключения, расходы, потери напора и скорости движения воды на участках сети, располагаемые напоры на потребителях.

Для наглядной иллюстрации результатов гидравлического расчета (наладочного, поверочного, конструкторского) строится пьезометрический график.

Пьезометр представляет собой графический документ, на котором изображены линии давлений в подающей и обратной магистралях тепловой сети, а также профиль рельефа местности - вдоль определенного пути, соединяющего между собой два произвольных узла тепловой сети по неразрывному потоку теплоносителя (рис. 3.1.1).На пьезометрическом графике наглядно представлены все основные характеристики режима, полученные в результате гидравлического расчета, по всем узлам и участкам вдоль выбранного пути: манометрические давления, полные и удельные потери напора на участках тепловой сети, располагаемые давления в камерах, расходы теплоносителя, перепады, создаваемые на насосных станциях и источниках, избыточные напоры и т.д.



Рисунок 3.1.1 Пример пьезометрического графика.

В таблице под графиком выводятся для каждого узла сети 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.

ПК«ZuluThermo» позволяет воспроизводить существующую гидравлическуюитепловуюкартинулюбогорежима эксплуатациипри любойтемпературенаружноговоздухаспредоставлениемданныхо величинеустановившихсяприэтомфактическихзначений:

-расходов,узловыхперепадов,активныхнапоров,абсолютныхи относительныхпотерьна любом участкеи узлесети;

-расходовтеплоты,греющеготеплоносителя, температур внутреннеговоздухаи горячейводыу каждогопотребителя;

-температуртеплоносителя навыходеизсистемотопления, горячеговодоснабженияивентиляции;

-средневзвешеннойтемпературы теплоносителя,возвращаемого наисточниктеплоснабженияпо обратноймагистрали.

ПК«ZuluThermo» позволяетмоделироватьвышеуказанные условиясучетом:

-изменениярежимарегулированияотпускатеплоты;

- присоединения или отключения тех или иных (новых) потребителей,ветвейи отдельныхучастковсети;

-заменыоднихтрубопроводовнадругие.

# ГЛАВА 4 ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ

В настоящее время в п. Петровский действует один источник тепловой энергии.Производительность котельнойп. Петровскийсоставляет3,0 Гкал/ч.

**Таблица 4.1 Нагрузка котельной в перспективный период, Гкал/ч.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Котельная | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018-2022 | 2023-2028 |
| Котельная п. Петровский | 0,656 | 0,656 | 0,656 | 0,656 | 0,656 | 0,656 | 0,656 |

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

Резерв мощности котельной для расчетного режима теплоснабжения в прогнозный период 2013 – 2028 год представлен в таблице 4.2.

**Таблица 4.2Резервная мощность котельнойп. Петровский, Гкал/ч.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Котельная | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018-2022 | 2023-2028 |
| Котельная п. Петровский | 2,344 | 2,344 | 2,344 | 2,344 | 2,344 | 2,344 | 2,344 |

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

# ГЛАВА 5 ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК И МАКСИМАЛЬНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ ТЕПЛОПОТРЕБЛЯЮЩИМИ УСТАНОВКАМИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ, В ТОМ ЧИСЛЕ В АВАРИЙНЫХ РЕЖИМАХ

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

# ГЛАВА 6 ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОМУ ПЕРЕВООРУЖЕНИЮ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

Центральное отопление п. Петровский организовано от одной котельной, зона действия которойохватывает часть территории села.К центральному теплоснабжению подключены социально-значимые объекты Петровского сельсовета и жилые дома.

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

Косновнымусловияморганизациитеплоснабжения относятся (МДС41-3.2000«Организационно-методическиерекомендациипо пользованиюсистемамикоммунальноготеплоснабжениявгородахи другихнаселенныхпунктахРоссийскойФедерации»):

1.Отпуск(получение)тепловойэнергиии(или)теплоносителей должныосуществляться наоснованиидоговоратеплоснабжения, относящегося к публичным договорам (статьи 426, 539 – 548 Гражданского кодекса Российской Федерации), заключаемого абонентомитеплоснабжающейорганизацией.

Длязаключения договораабоненту(заказчику)рекомендуется представить в теплоснабжающую организацию следующие документы:

-заявкусуказаниемобъектов,непосредственноприсоединенных (присоединяемых)ксистемекоммунальноготеплоснабжения;

-данныеосубабонентах;

-техническиеусловиянаприсоединение иактдопускав эксплуатацию(вновьприсоединяемых илиреконструированных объектов,установок,тепловыхсетей);

-данныеовеличинеприсоединенной нагрузки,потребностив тепловойэнергиии теплоносителях;

-данныеобузлеучетапотребления тепловойэнергиии теплоносителей;

-данныеобособенностях режиматеплопотребления,размерах заявляемыхаварийнойитехнологическойброней;

-схемытепловыхсетейитеплопотребляющихустановок.

Вдоговоретеплоснабжения сторонамнеобходимоуказать предметдоговора,которымявляетсяотпуск(получение) тепловой энергиии(или)теплоносителей, приэтомпредусмотреть существенныеусловия,ккоторыммогутбытьотнесены: количество тепловойэнергииирасходуемыхтеплоносителей и режимихотпускаипотребления, качествотепловойэнергиии теплоносителей, условияограниченияотпуска тепловойэнергиии теплоносителей, осуществлениеучетаотпущенных(полученных) тепловой энергии и теплоносителей, тарифы, порядок, сроки и условияоплаты,границыэксплуатационнойответственностисторон поприсоединенным тепловымсетям,праваиобязанностисторон, неустойки(штраф,пени)идругиевидыответственности за несоблюдениеусловийдоговораилиненадлежащее исполнение обязательствсторон,предусмотренные законодательством РоссийскойФедерацииидругиеусловия,относительно которыхпо заявлениюоднойизсторондолжнобытьдостигнутосоглашение.

Включаемые вдоговорколичества тепловойэнергиии теплоносителей (повидамтеплопотребления итеплоносителей), максимальныечасовыетепловыенагрузки,максимальные часовыеи среднечасовыерасходытеплоносителей (впареигорячейводе) следуетустанавливать попроектнымданным,паспортам теплопотребляющихустановок,другимнормативно-техническим документам.

Распределение договорногоколичестватепловойэнергиипо кварталам и месяцам должно производитьсяс учетом температур наружного воздуха, приведенныхв СНиП 23-01-99\* "Строительная климатология".

Изменениепредусмотренных договороммаксимальныхчасовых расходовтеплоносителяирасчетных тепловыхнагрузокможет допускатьсяпо согласованиюстеплоснабжающейорганизацией.

Предусматриваемыйвдоговорережимотпускатепловойэнергии характеризуется прилагаемымкдоговорутемпературнымграфиком регулирования отпуска тепла в зависимости от температуры наружноговоздуха,атакжедавлениямивподводящемиотводящем трубопроводах.

2.Оценкаотклоненийпараметров,характеризующих качество тепловойэнергииитеплоносителейирежимытеплопотребления, от величинэтихпараметров,указанных вдоговоре, может осуществлятьсятольконаоснованиипоказанийсредствизмеренийна узлеучета,размещаемом, какправило,награницеэксплуатационной ответственности.

3.Договортеплоснабжения можетпредусматривать: порядок введенияограничений отпускатеплаиподачитеплоносителей, размерытехнологической иаварийнойброни,длительностьи продолжительностьдопустимых отключений систем теплопотребленияабонентов длянеплановогоремонтаоборудования итепловыхсетейтеплоснабжающейорганизации;обязанностисторон посохранениюгидравлической живучестисистемывовремя устраненияилокализацииаварий;порядоквзаимодействия при аварийныхилианомальныхрежимах.

4.Кдоговору долженприлагаться актразграничения эксплуатационной ответственностисторонпотепловымсетям. Разграничение может быть установлено по тепловому пункту или стенекамеры,вкоторой тепловая сетьабонента подключенак тепловойсети теплоснабжающейорганизации.Посоглашениюсторон могутбытьустановлены иныеграницыэксплуатационной ответственностисучетомвозможностиорганизацииучетатепловой энергииитеплоносителейиконтролязарежимами теплоснабженияи теплопотребления, атакжерациональнойорганизацииэксплуатации. Приотсутствиисоглашения вкачествеграницыэксплуатационной ответственностипринимаетсяграницабалансовойпринадлежности.

5.Абонентможетпередаватьсубабонентутепловуюэнергиюи (или)теплоносители,принятыеимоттеплоснабжающей организации черезприсоединенную тепловуюсеть,толькоссогласия теплоснабжающейорганизации.

6.Припередачеустройствисооруженийдляприсоединения к системамкоммунальноготеплоснабжения новомусобственнику (владельцу) абонент сообщает об этом теплоснабжающей организации всрок,установленныйдоговором,ановыйвладелецдо началапользованияэтимиустройствамиисооружениямизаключает договорнаполучениетепловойэнергиии(или)теплоносителей с теплоснабжающейорганизацией.

Приотсутствииуказанногодоговорапользование системами коммунальноготеплоснабжениядолжносчитатьсясамовольным.

7.Вслучаесамовольногоприсоединения потребителем теплопотребляющихустановокктепловойсетитеплоснабжающей организацииколичествоциркулирующего теплоносителяможет определяться попропускнойспособности подводящего трубопровода прикруглосуточном действии завесьпериодсодняначала фактическогоиспользованияприскоростидвижениясетевой воды1 - 2 метравсекунду,аколичествотепловойэнергии-сучетомразности температурсетевойводы по графикурегулированияотпускатепла.

В случае присоединения к одному трубопроводу(водоразбор) количествотеплаопределяетсясучетомтемпературыводывнем.

Еслидатуначалафактическогоиспользования достоверно установитьневозможно, торасчетколичества тепловойэнергиии теплоносителя следуетпроизводить содняначалаотопительного периода.

8.Вдоговоре необходимоуказатьусловияначалаиокончания подачитепловой энергиинацелиотопления,которые устанавливаются органомместногосамоуправлениясучетом климатологических данных(средняязасуткитемпературанаружного воздуха80Свтечение5суток).

Длительностьподачигорячейводысоответствуетдлительности годасуменьшениемна летний(ремонтный)перерыв,количестводней которогоустанавливаетсяорганомместногосамоуправления.

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

Анализсистемытеплоснабжения (результатыгидравлических расчетовиотсутствиеограниченийпоиспользуемой тепловой мощности)показал,чтонеобходимости вреконструкции существующегоисточникатепловойэнергиисрасширениемзоныдействиянет.

*Обоснование предлагаемых для вывода в резерв и (или) вывода из эксплуатации котельных при передаче тепловых нагрузок на другие источники тепловой энергии*

Предложения по выводу в резерв и выводу из эксплуатации котельной п. Петровский отсутствуют.

*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*

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

Передача тепловой энергии на большие расстояния является экономически неэффективной.

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

Расчет радиуса эффективного теплоснабжения для существующей тепловой сети п. Петровский представлен в таблице 6.1.

**Таблица 6.1Эффективный радиус теплоснабжения котельной п. Петровский.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Показатель | Котельная |
| 1 | Площадь действия источника тепла, км2 | 0,0166 |
| 2 | Число абонентов | 41 |
| 3 | Среднее число абонентов на 1 км2 | 2470 |
| 4 | Материальная характеристика тепловых сетей, м2 | 324,7 |
| 5 | Стоимость тепловых сетей, млн. руб. | 0 |
| 6 | Удельная стоимость материальной характеристики, руб/м2 | 0 |
| 7 | Суммарная присоединенная нагрузка, Гкал/ч | 0,656 |
| 8 | Теплоплотность зоны действия источника, Гкал/ч\*км2 | 39,52 |
| 9 | Расчетный перепад температур в тепловой сети, 0С | 25 |
| 10 | Оптимальный радиус теплоснабжения, км | - |

В связи с тем, что остаточная стоимость тепловых сетей п. Петровский составляет 0 рублей, рассчитать радиус эффективного теплоснабжения невозможно.

# ГЛАВА 7 ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И РЕКОНСТРУКЦИИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ И СООРУЖЕНИЙ НА НИХ

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

Расчет, проведенный в электронной модели системы теплоснабжения п. Петровский, показал, что на территории поселения зоны с дефицитом тепловой мощности отсутствуют.

Строительство новых источников на территории села для покрытия перспективной нагрузки не планируется.

Принятая в селе радиальная схема тепловых сетей обеспечивает нормативную надежность системы теплоснабжения. Надежность системы теплоснабжения подробно расписана в соответствующих разделах данного отчета. При проведении гидравлического расчета недостаточных запасов пропускной способности по магистральным и внутриквартальным сетям выявлено не было.

Таким образом, замена существующих трубопроводов необходима лишь в связи с исчерпанием ресурса тепловых сетей.

По предоставленным данным износ тепловых сетей составляет 100%, следовательно рекомендуется выполнить полную замену тепловых сетей п. Петровский. Рекомендуется при перекладке тепловых сетей применять современные трубы в ППУ изоляции с оболочкой из оцинкованной стали.

*Строительство тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки под жилищную, комплексную или производственную застройку во вновь осваиваемых районах поселения*

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

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

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

По п. Петровский данные предложения отсутствуют, так как имеется только один источник тепловой энергии.

*Строительство или реконструкция тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения, в том числе за счет перевода котельных в пиковый режим работы или ликвидации котельных*

Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения, в том числе за счет перевода котельных в пиковый режим работы или ликвидации котельных отсутствуют.

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

В связи с отсутствием перспективных приростов тепловой нагрузки в п. Петровский в период с 2013 по 2028 гг. реконструкция тепловых сетей с увеличением диаметра трубопроводов не предвидится.

**ГЛАВА 8 ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ**

Основным топливом, используемым на котельнойп. Петровскийявляетсяуголь.

Втаблице8.1приведеныперспективные годовые расходыосновного видатопливав натуральном выражении.

**Таблица 8.1 Годовой расход угля на выработку тепловой энергии, тонн.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Котельная** | **2013** | **2014** | **2015** | **2016** | **2017** | **2018-2022** | **2023-2028** |
| Котельная расположенная в п. Петровский | 170,8 | 170,8 | 170,8 | 170,8 | 170,8 | 170,8 | 170,8 |

# ГЛАВА 9 ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

*Общие данные.*

При выполнении настоящего подраздела схемы теплоснабжения за основу были приняты требования СНиП 41-02-2003.

В качестве методических материалов использованы:

1. Методические основы разработки схем теплоснабжения поселений и промышленных узлов Российской федерации. РД-10-ВЭП.
2. Расчет систем централизованного теплоснабжения с учетом требований надежности. РД-7-ВЭП.
3. Надежность систем теплоснабжения / Е.В.Сеннова, А.В.Смирнов, А.А.Ионин и др.; Отв. ред. Е.В. Сеннова. - Новосибирск : Наука, 2000. - 350 с. ГПНТБ России Рубрика: Теплоснабжение / Надежность / Справочники
4. А.А.Ионин. Надежность систем тепловых сетей

Под надежностью работы тепловых сетей понимают её способность транспортировать и распределять потребителям теплоноситель в необходимых количествах с соблюдением заданных параметров при нормальных условиях эксплуатации.

Главное свойство отказов заключается в том, что они представляют собой случайные и редкие события. Эти свойства характеризуют не только отказы, связанные с нарушением прочности, но и все отказы.

Одной из важнейших характеристик надежности элементов является интенсивность отказов , которую можно определить как вероятность того, что элемент, проработавший безотказно время , откажет в последующий момент  в отказном состоянии.

При= вероятность безотказной работы элемента системы за время  определяется как:

 (1.9.1)

где - вероятность отказа элемента за бесконечно малое время.

Отсюда вероятность безотказной работы за время  равна:

 (1.9.2)

где - вероятность безотказной работы элемента за время ;

- интенсивность отказа элемента.

Таким образом, можно считать, что функция надежности элементов системы теплоснабжения подчиняется экспоненциальному закону.

Вероятность же отказа элемента за время  будет иметь вид:

 (1.9.3)

А плотность вероятности отказов:

(1.9.4)

Из теории вероятностей известно, что вероятность совместного появления двух событий или вероятность их произведения равна произведению вероятности одного из них на условную вероятность другого при условии, что первое событие произошло. Таким образом, вероятность появления двух и более отказов на тепловых сетях одновременно ничтожно мала и не учитывается в данной работе.

Существует две характерные структуры системы транспорта теплоносителя: последовательная и параллельная. В случае с системами теплоснабжения п. Петровский имеет место явно выраженная последовательная структура. С позиции надежности такие системы характеризуются в первую очередь тем, что отказ одного элемента приводит к отказу системы в целом и для безотказной работы за время  необходимо, чтобы в течение этого времени безотказно работал каждый элемент, что, безусловно, увеличивает вероятность отказа системы. Учитывая то, что элементы независимы в смысле надежности, вероятность безотказной работы системы будет равна произведению вероятностей безотказной работы каждого ее элемента:

 (1.9.5)

где ...- вероятности безотказной работы каждого элемента.

Тогда для системы, имеющей последовательную структуру, справедливо будет следующее выражение:

 (1.9.6)

где - поток отказов для каждого элемента за период времени .

Отказы на системе тепловых сетей, приводящие к отключению потребителей рассматриваются и оцениваются с учетом повторяемости температур наружного воздуха. При отключении здания от системы централизованного теплоснабжения прекращается подача теплоты в систему отопления и начинается снижение температур воздуха в помещениях. Однако, учитывая значительную теплоаккумулирующую способность зданий и внутренние тепловыделения, температура внутри помещений будет снижаться постепенно

В зависимости от доли тепловыделений от общей нагрузки отопления критическое время снижения температуры воздуха в помещении до плюс 12°С меняется от 6,3 часа до более чем 50 часов.

Вероятность отключения теплоснабжения в период температур наружного воздуха, близких к расчетной температуре систем отопления, равно как и для любого другого значения, будет представлять собой произведение двух вероятностей:

* вероятность отключения здания от системы теплоснабжения;
* вероятность попадание этого события в период стояния низких температур наружного воздуха.

Учитывая малую вероятность такого события и теплоаккумулирующую способность здания, устанавливается минимальное время допустимого перерыва в теплоснабжении , при котором температура в помещении не снизится ниже принятой в СНиП 41-02-2003 температуры плюс 12°С. В таком случае при инцидентах на тепловых сетях потребитель не будет находиться в отказном состоянии.

Нормированное допустимое время отключения потребителей от источника тепла по условиям снижения внутренней температуры воздуха в зданиях не ниже 12 ºС без учета внутренних тепловыделений рассчитывается по формуле:

(1.9.7)

где=40 час - коэффициент тепловой аккумуляции здания;

20 °С - начальная внутренняя температура воздуха в отапливаемых помещениях;

12 °С - конечная внутренняя температура воздуха в отключаемых помещениях;

- расчетная наружная температура для расчета отопления, равна -39 ºС.

Для обеспечения внутренних температур воздуха в жилых зданиях не ниже 12 ºС необходимо чтобы нормированное время отключения было не больше нормированного времени восстановления.

Результаты расчета времени выстывания поврежденного участка приведены в Главе 1.

# ГЛАВА 10 ОБОСНОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВО, РЕКОНСТРУКЦИЮ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ

#

Источниками финансирования мероприятий по модернизации системы теплоснабжения п. Петровскийявляются средства бюджетов различных уровней, средства из внебюджетных источников – средства предприятий в виде амортизации, прибыли, тарифа на услуги, платы за подключения, прочие.

Согласно инвестиционной программы Петровского сельсовета Ордынского района Новосибирской области, в период с 2013 по 2020 годы планируются следующие мероприятия по модернизации системы теплоснабжения п. Петровский (см. таблицу 10.1):

**Таблица 10.1Мероприятия по модернизации системы теплоснабженияп. Петровскийпо годам реализации мероприятий**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | **Наименование****объекта** | **Обоснование необходимости строительства или реконструкции** | **Эффект от реализации****мероприятия** | **Объемы финансирования тыс. руб.** | **Сроки****реализации** |
| 1 | Реконструкция котельной для работы на природном газе | Износ основных фондов | Экономия энергоресурсов, надежность теплоснабжения | 18000,0 | 2015 |

# ГЛАВА 11 ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЕДИНОЙ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

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

*Основные положения по обоснованию ЕТО*

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

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

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

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

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

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

5. Критериями определения единой теплоснабжающей организации являются:

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

-размер собственного капитала;

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

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

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

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

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

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

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

10. Единая теплоснабжающая организация при осуществлении своей деятельности обязана:

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

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

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

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

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

- технологическое объединение или разделение систем теплоснабжения.

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

В настоящее время предприятиеООО «ВТК» отвечает всем требованиям критериев по определению единой теплоснабжающей организации, а именно:

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

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

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

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

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

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

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

Таким образом, на основании критериев определения единой теплоснабжающей организации, установленных в проекте правил организации теплоснабжения, утверждаемых Правительством Российской Федерации, предлагается определить единой теплоснабжающей организацией Петровского сельсовета предприятие ООО «ВТК».