



**ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ  
К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГИРЕЙСКОГО ГОРОДСКОГО  
ПОСЕЛЕНИЯ ГУЛЬКЕВИЧСКОГО РАЙОНА  
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ ДО 2030 ГОДА  
(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2016 ГОД)**

**КНИГА 6. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

Ростов-на-Дону, 2015

## СОСТАВ ДОКУМЕНТОВ

Наименование документа	Шифр
Схема теплоснабжения Гирейского городского поселения Гулькевичского района Краснодарского края до 2030 г. (актуализация на 2016 год)	16.СТ-ПСТ.000.000.
<b>Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения</b>	
Книга 1. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения	16.ОМ-ПСТ.001.000.
Книга 2. Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения	16.ОМ-ПСТ.002.000.
Книга 3. Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки	16.ОМ-ПСТ.003.000.
Книга 4. Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии	16.ОМ-ПСТ.004.000.
Приложения. Графическая часть	16.ОМ-ПСТ.004.001.
Книга 5. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них	16.ОМ-ПСТ.005.000.
Книга 6. Оценка надежности теплоснабжения	16.ОМ-ПСТ.006.000.
Книга 7. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение	16.ОМ-ПСТ.007.000.
Книга 8. Обоснование предложений по определению единых теплоснабжающих организаций	16.ОМ-ПСТ.008.000.
Книга 9. Воздействие на окружающую среду	16.ОМ-ПСТ.009.000.
Книга 10. Сводный том изменений, выполненных при актуализации схемы теплоснабжения на 2016 год	16.ОМ-ПСТ.010.000.

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	5
2. МЕТОДИКА РАСЧЕТА ВЕРОЯТНОСТИ БЕЗОТКАЗНОЙ РАБОТЫ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ .....	7
2.1. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ .....	7
2.2 Методика расчета надежности теплоснабжения .....	9
2.2.1 Расчет надежности теплоснабжения не резервируемых участков тепловой сети .....	9
2.2.2. Расчет надежности теплоснабжения для резервированных участков тепловой сети	11
2.2.3 Оценка недоотпуска тепла потребителям .....	12
2.3 Результаты расчетов .....	12
3. РАСЧЕТ ВЕРОЯТНОСТИ БЕЗОТКАЗНОЙ РАБОТЫ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ В ЗОНЕ ДЕЙСТВИЯ ЭНЕРГОИСТОЧНИКОВ ГИРЕЙСКОГО ГОРОДСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ НА ОТОПИТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД 2015/2016 ГОДА .....	14
3.1 Вероятности безотказной работы не резервируемых магистральных теплопроводов тепловой сети .....	14
3.1.1 Общие положения .....	14
3.1.2 Теплопровод котельных .....	14
4 ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ТЕПЛОВЫМ СЕТЯМ .....	15

ООО «Экспертно консультационный центр «Диагностика и Контроль»

В актуализации на 2016 год Схемы теплоснабжения Гирейского городского поселения Гулькевичского района Краснодарского края до 2030 года принимали участие специалисты Группы Энергетических Компаний (ГЭК), в том числе НАЧОУ ВПО СГА, ЧП КК «Центр».

Директор

Н.В. Гуназа

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Оценка надежности теплоснабжения разрабатывается в соответствии с подпунктом «и» пункта 19 и пункта 46 Требований к схемам теплоснабжения. Нормативные требования к надёжности теплоснабжения установлены в СНиП 41.02.2003 «Тепловые сети» в части пунктов 6.27-6.31 раздела «Надежность».

В СНиП 41.02.2003 надежность теплоснабжения определяется по способности проектируемых и действующих источников теплоты, тепловых сетей и в целом систем централизованного теплоснабжения обеспечивать в течение заданного времени требуемые режимы, параметры и качество теплоснабжения (отопления, вентиляции, горячего водоснабжения, а также технологических потребностей предприятий в паре и горячей воде) обеспечивать нормативные показатели вероятности безотказной работы [Р], коэффициент готовности [Кг], живучести [Ж].

Расчет показателей системы с учетом надежности должен производиться для каждого потребителя. При этом минимально допустимые показатели вероятности безотказной работы следует принимать для:

- ☐ источника теплоты  $R_{ит} = 0,97$ ;
- ☐ тепловых сетей  $R_{тс} = 0,9$ ;
- ☐ потребителя теплоты  $R_{пт} = 0,99$ ;
- ☐ СЦТ в целом  $R_{сцт} = 0,9 \cdot 0,97 \cdot 0,99 = 0,86$ .

Нормативные показатели безотказности тепловых сетей обеспечиваются следующими мероприятиями:

- ☐ установлением предельно допустимой длины нерезервированных участков теплопроводов (тупиковых, радиальных, транзитных) до каждого потребителя или теплового пункта;
- ☐ местом размещения резервных трубопроводных связей между радиальными теплопроводами;
- ☐ достаточностью диаметров выбираемых при проектировании новых или реконструируемых существующих теплопроводов для обеспечения резервной подачи теплоты потребителям при отказах;
- ☐ необходимость замены на конкретных участках конструкций тепловых сетей и теплопроводов на более надежные, а также обоснованность перехода на надземную или тоннельную прокладку;
- ☐ очередность ремонтов и замен теплопроводов, частично или полностью,

утратившие свой ресурс.

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

Минимально допустимый показатель готовности СЦТ к исправной работе  $K_g$  принимается 0,97.

Нормативные показатели готовности систем теплоснабжения обеспечиваются следующими мероприятиями:

- ☐ готовностью СЦТ к отопительному сезону;
- ☐ достаточностью установленной (располагаемой) тепловой мощности источника тепловой энергии для обеспечения исправного функционирования СЦТ при нерасчетных похолоданиях;
- ☐ способностью тепловых сетей обеспечить исправное функционирование СЦТ при нерасчетных похолоданиях;
- ☐ организационными и техническими мерами, необходимые для обеспечения исправного функционирования СЦТ на уровне заданной готовности;
- ☐ максимально допустимым числом часов готовности для источника теплоты.

Потребители теплоты по надежности теплоснабжения делятся на три категории:

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

Например, больницы, родильные дома, детские дошкольные учреждения с круглосуточным пребыванием детей, картинные галереи, химические и специальные производства, шахты и т.п.

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

- ☐ жилых и общественных зданий до 12 °С;
- ☐ промышленных зданий до 8 °С.

## 2. МЕТОДИКА РАСЧЕТА ВЕРОЯТНОСТИ БЕЗОТКАЗНОЙ РАБОТЫ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

### 2.1. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Термины и определения, используемые в данном разделе, соответствуют определениям ГОСТ 27.002-89 «Надежность в технике».

Надежность – свойство участка тепловой сети или элемента тепловой сети сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность обеспечивать передачу теплоносителя в заданных режимах и условиях применения и технического обслуживания. Надежность тепловой сети и системы теплоснабжения является комплексным свойством, которое в зависимости от назначения объекта и условий его применения может включать безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость или определенные сочетания этих свойств.

□ Безотказность – свойство тепловой сети непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или наработки;

□ Долговечность – свойство тепловой сети или объекта тепловой сети сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта;

□ Ремонтпригодность – свойство элемента тепловой сети, заключающееся в приспособленности к поддержанию и восстановлению работоспособного состояния путем технического обслуживания и ремонта;

□ Исправное состояние – состояние элемента тепловой сети и тепловой сети в целом, при котором он соответствует всем требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации;

□ Неисправное состояние – состояние элемента тепловой сети или тепловой сети в целом, при котором он не соответствует хотя бы одному из требований нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации;

□ Работоспособное состояние – состояние элемента тепловой сети или тепловой сети в целом, при котором значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствуют требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации;

□ Неработоспособное состояние - состояние элемента тепловой сети, при котором

значение хотя бы одного параметра, характеризующего способность выполнять заданные функции, не соответствует требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации. Для сложных объектов возможно деление их неработоспособных состояний. При этом из множества неработоспособных состояний выделяют частично неработоспособные состояния, при которых тепловая сеть способна частично выполнять требуемые функции;

□ Предельное состояние – состояние элемента тепловой сети или тепловой сети в целом, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна, либо восстановление его работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно;

□ Критерий предельного состояния - признак или совокупность признаков предельного состояния элемента тепловой сети, установленные нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документацией. В зависимости от условий эксплуатации для одного и того же элемента тепловой сети могут быть установлены два и более критериев предельного состояния;

□ Дефект – по ГОСТ 15467;

□ Повреждение – событие, заключающееся в нарушении исправного состояния объекта при сохранении работоспособного состояния;

□ Отказ – событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния элемента тепловой сети или тепловой сети в целом;

□ Критерий отказа – признак или совокупность признаков нарушения работоспособного состояния тепловой сети, установленные в нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации.

Для целей перспективной схемы теплоснабжения термин «отказ» будет использован в следующих интерпретациях:

□ отказ участка тепловой сети – событие, приводящие к нарушению его работоспособного состояния (т.е. прекращению транспорта теплоносителя по этому участку в связи с нарушением герметичности этого участка);

□ отказ теплоснабжения потребителя – событие, приводящее к падению температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже +12 °С, в промышленных зданиях ниже +8 °С (СНиП 41-02-2003 Тепловые сети).

При разработке схемы теплоснабжения для описания надежности термины «повреждение» и «инцидент» будут употребляться только в отношении событий, к которым может быть применена процедура отложенного ремонта, потому что в



соответствии с ГОСТ 27.002-89 эти события не приводят к нарушению работоспособности участка тепловой сети и, следовательно, не требуют выполнения незамедлительных ремонтных работ с целью восстановления его работоспособности. К таким событиям относятся зарегистрированные «свищи» на прямом или обратном теплопроводах тепловых сетей. Тем не менее, ремонтные работы по ликвидации свищей требуют прерывания теплоснабжения (если нет вариантов подключения резервных теплопроводов), и в этом смысле они аналогичны «отложенным» отказам.

Мы также не будем употреблять термин «авария», так как это характеристика «тяжести» отказа и возможных последствия его устранения. Все упомянутые в этом абзаце термины устанавливают лишь градацию (шкалу) отказов.

## **2.2 Методика расчета надежности теплоснабжения**

### **2.2.1 Расчет надежности теплоснабжения не резервируемых участков тепловой сети**

В соответствии со СНиП 41-02-2003 расчет надежности теплоснабжения должен производиться для каждого потребителя, при этом минимально допустимые показатели вероятности безотказной работы следует принимать (пункт «6.28») для:

- ☐ источника теплоты  $R_{ит} = 0,97$ ;
- ☐ тепловых сетей  $R_{тс} = 0,9$ ;
- ☐ потребителя теплоты  $R_{пт} = 0,99$ ;
- ☐ СЦТ в целом  $R_{сцт} = 0,9 \cdot 0,97 \cdot 0,99 = 0,86$ .

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

1. Определяется путь передачи теплоносителя от источника до потребителя, по отношению к которому выполняется расчет вероятности безотказной работы тепловой сети.
2. На первом этапе расчета устанавливается перечень участков теплопроводов, составляющих этот путь.
3. Для каждого участка тепловой сети устанавливаются: год его ввода в эксплуатацию, диаметр и протяженность.
4. На основе обработки данных по отказам и восстановлениям (времени, затраченном на ремонт участка) всех участков тепловых сетей за несколько лет их работы устанавливаются следующие зависимости:

□ - средневзвешенная частота (интенсивность) устойчивых отказов участков в конкретной системе теплоснабжения при продолжительности эксплуатации участков от 3 до 17 лет (1/км/год); 0 □

□ средневзвешенная частота (интенсивность) отказов для участков тепловой сети с продолжительностью эксплуатации от 1 до 3 лет;

□ средневзвешенная частота (интенсивность) отказов для участков тепловой сети с продолжительностью эксплуатации от 17 и более лет;

□ средневзвешенная продолжительность ремонта (восстановления) участков тепловой сети;

□ средневзвешенная продолжительность ремонта (восстановления) участков тепловой сети в зависимости от диаметра участка;

Частота (интенсивность) отказов каждого участка тепловой сети измеряется с помощью показателя, который имеет размерность. Интенсивность отказов всей тепловой сети (без резервирования) по отношению к потребителю представляется как последовательное (в смысле надежности) соединение элементов, при котором отказ одного из всей совокупности элементов приводит к отказу все системы в целом.

Интенсивность отказов всего последовательного соединения равна сумме интенсивностей отказов на каждом участке, где  $L$  - протяженность каждого участка, [км]. И, таким образом, чем выше значение интенсивности отказов системы тем меньше вероятность безотказной работы. Параметр времени в этих выражениях всегда равен одному отопительному периоду, т.е. значение вероятности безотказной работы вычисляется как некоторая вероятность в конце каждого рабочего цикла (перед следующим ремонтным периодом).

Интенсивность отказов каждого конкретного участка может быть разной, но самое главное, она зависит от времени эксплуатации участка (важно: не в процессе одного отопительного периода, а времени от начала его ввода в эксплуатацию). В нашей практике для описания параметрической зависимости интенсивности отказов мы применяем зависимость от срока эксплуатации, следующего вида, близкую по характеру к распределению Вейбулла.

По данным региональных справочников по климату о среднесуточных температурах наружного воздуха за последние десять лет строят зависимость повторяемости температур наружного воздуха (график продолжительности тепловой нагрузки отопления). При отсутствии этих данных зависимость повторяемости

температур наружного воздуха для местоположения тепловых сетей принимают по данным СНиП 2.01.01.82 или Справочника «Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей».

С использованием данных о теплоаккумулирующей способности абонентских установок определяют время, за которое температура внутри отапливаемого помещения снизится до температуры, установленной в критериях отказа теплоснабжения. Отказ теплоснабжения потребителя – событие, приводящее к падению температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже  $+12\text{ }^{\circ}\text{C}$ , в промышленных зданиях ниже  $+8\text{ }^{\circ}\text{C}$  (СНиП 41-02-2003 Тепловые сети).

На основе данных о частоте (потоке) отказов участков тепловой сети, повторяемости температур наружного воздуха и данных о времени восстановления (ремонта) элемента (участка, НС, компенсатора и т.д.) тепловых сетей определяют вероятность отказа теплоснабжения потребителя. В случае отсутствия достоверных данных о времени восстановления теплоснабжения потребителей используют эмпирическую зависимость для времени, необходимом для ликвидации повреждения, предложенную Е.Я. Соколовым.

## **2.2.2. Расчет надежности теплоснабжения для резервированных участков тепловой сети**

В системах теплоснабжения одним из самых распространенных способов повышения надежности является резервирование участков, суммы участков, целых магистральных выводов или насосных агрегатов, секционирующих задвижек и т.д. А наиболее часто применяемым способом расчета систем теплоснабжения с резервированием – приведение реальной системы теплоснабжения к эквивалентной модели параллельных или последовательно-параллельных соединений участков тепловой сети. Этот метод, конечно, является не единственным, но значительно более простым чем, например, «метод минимальных путей - минимальных сечений».

Однако, в любом случае, прежде чем решать задачу эквивалентирования схемы необходимо выполнить структурный анализ тепловой сети, который заключается в том, чтобы определить весь набор путей передачи теплоносителя от источника тепловой мощности к потребителю (узлу «сброса» (иногда «стока») тепловой нагрузки). Выявленные пути и их совместное рассмотрение позволяют свести схему к параллельному или последовательно параллельному соединению участков тепловой сети.

Все эти приемы и методы хорошо известны и широко применяются при структурном анализе сложных схем электрических сетей и неоднократно апробированы при анализе надежности схем теплоснабжения. Алгоритм решения задачи расчета надежности резервированных тепловых сетей сводится к следующим простым шагам и вычислениям.

Шаг 1. Выделяется потребитель, относительно которого выполняется расчет надежности вероятности безотказной работы теплоснабжения

Шаг 2 . Выполняется структурный анализ тепловой сети, позволяющий выделить все пути, по которым можно осуществить передачу теплоносителя от источника до выделенного потребителя. В некоторых специализированных программных комплексах эта процедура осуществляется автоматически, что значительно сокращает время на структурный анализ тепловой сети.

Шаг 3. Составляется эквивалентная схема путей для расчета надежности теплоснабжения. Она будет состоять из параллельно-последовательных или последовательно-параллельных участков тепловой сети ( в смысле надежности).

Шаг 4. Для всех последовательных участков пути, также как для не резервированных участков, рассчитывается их вероятность безотказной работы, в соответствии с методом.

Шаг 5. После сведения всех показателей надежности нерезервированных участков пути к эквивалентным значениям рассчитываются показатели надежности параллельных соединений участков пути, состоящих из эквивалентных последовательных.

Шаг 6. Процедура расчета повторяется для последовательных (в смысле надежности) эквивалентных путей.

### **2.2.3 Оценка недоотпуска тепла потребителям**

Выполнив оценку вероятности безотказной работы каждого магистрального теплопровода, легко определить средний (как вероятностную меру) недоотпуск тепла для каждого потребителя, присоединенного к этому магистральному теплопроводу.

## **2.3 Результаты расчетов**

Как было показано выше, реконструкция тепловых сетей в связи с исчерпанием физического ресурса действующих магистральных теплопроводов необходима для обеспечения теплоснабжения потребителей с надежностью, характеризующейся

нормативными показателями, принятыми при их проектировании. К 2011/2012 году эксплуатационная надежность тепловых сетей Красносельского городского поселения в целом обеспечивалась за счет напряженной работы теплоснабжающих организаций по текущей ликвидации возникающих повреждений в тепловых сетях и недопущению их развития в серьезные аварии с тяжелыми последствиями.

Проведенный расчет надежности по некоторым путям магистральных теплопроводов показал результат ВБР, не превышающий 0,3, а на некоторых и менее (при нормативном значении равном 0,9). Такие результаты эксплуатационной надежности объясняются, прежде всего, практически полным исчерпанием физического ресурса тепловых сетей. Средневзвешенный срок их эксплуатации приближается к критическому, свыше 30 лет. Если не предпринять действенных мер долгосрочного характера по восстановлению эксплуатационного ресурса, то в ближайшие пять лет поток отказов на тепловых сетях зоны действия удвоится, и справляться с их своевременным устранением теплоснабжающим организациям будет практически невозможно.

В настоящей книге приведена стратегия реконструкции теплопроводов в зоне действия котельных, основанная на постепенной замене наиболее изношенных участков теплопроводов, установленных по расчетам фактических значений ВБР и постепенному приведению надежности теплоснабжения потребителей к нормативным значениям по каждой из существующих тепловых сетей. По результатам этой стратегии выполнена оценка необходимых финансовых потребностей в реконструкцию теплопроводов и их обновление.

В результате выполнения этих проектов будет существенно сокращен поток отказов в тепловых сетях, в месте с которыми должны быть постепенно сокращены и затраты на аварийно-восстановительные работы.

### 3. РАСЧЕТ ВЕРОЯТНОСТИ БЕЗОТКАЗНОЙ РАБОТЫ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ В ЗОНЕ ДЕЙСТВИЯ ЭНЕРГОИСТОЧНИКОВ КРАСНОСЕЛЬСКОГО ГОРОДСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ НА ОТОПИТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД 2014/2015 ГОДА

#### 3.1 Вероятности безотказной работы не резервируемых магистральных теплопроводов тепловой сети

##### 3.1.1 Общие положения

Вероятности безотказной работы на не резервируемых участках тепловой сети в модели первого уровня рассчитываются относительно тепловых камер, в которых к магистральным теплопроводам присоединены ответвления, обеспечивающие передачу тепловой энергии от теплопровода в район, планировочный квартал, кадастровый квартал.

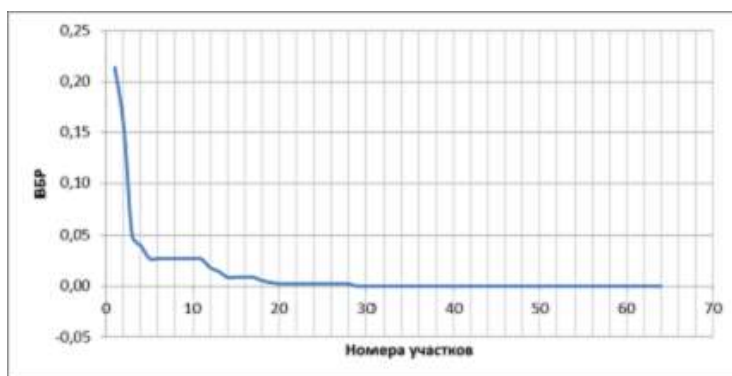
##### 3.1.2 Теплопровод котельных

На рис. 3.1 представлена иллюстрация расчетов вероятности безотказной работы теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав магистрального теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры.

Результаты расчета показывают, что вероятность отказа теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СНиП 41-02-2003 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже). Основное снижение вероятности безотказной работы до значения ниже нормативного происходит из-за значительного срока эксплуатации трубопровода.

Отсюда следует стратегия реконструкции магистрального теплопровода состоящая из двух составляющих:

- ☐ реконструкция участков тепловой сети с наименьшей надежностью;
- ☐ либо, резервирование участков тепловой сети с наименьшей надежностью.



#### 4 ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ТЕПЛОВЫМ СЕТЯМ

С учетом представленных выше результатов расчетов была сформирована программа по реконструкции трубопроводов тепловых сетей, с целью повышения показателей вероятности безотказной работы потребителей, до нормативной величины, требуемой в СНиП 41-02-2003.

Климатические данные:

Расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления – минус 19 °С.

Средняя температура за отопительный период – плюс 2 °С.

Продолжительность отопительного периода - 149 суток.

Тепловые нагрузки на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение общественных зданий и жилой застройки п.г.т. Гирей определены на основании норм проектирования, климатических условий, а также по укрупненным показателям в зависимости от величины общей площади зданий и сооружений, согласно СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети», СНиП 23-01-99 «Строительная климатология», СНиП II-35-76 «Котельные установки».

Проектом генерального плана предусматривается централизованное теплоснабжение жилой застройки средней этажности, административной и общественной застройки п.г.т. Гирей. Температурный график котельной 95/70 °С.

Для развития системы теплоснабжения пгт. Гирей проектом планировки предусматриваются следующие мероприятия:

на первую очередь:

- строительство тепловых сетей в четырёхтрубном исполнении, общей протяженностью 3,6 км, диаметром 219-57 мм;

на расчётный срок проектом предусмотрено:

- реконструкция (перекладка) тепловых сетей в четырёхтрубном исполнении, общей протяженностью 0,5 км, диаметром 159 мм;

х. Черединовский

Мероприятия по строительству объектов и сетей теплоснабжения на территории х. Черединовский не предусмотрены.

с. Приозерное

Мероприятия по строительству объектов и сетей теплоснабжения на территории с. Приозерное не предусмотрены.

Суммарный расход тепла от централизованных источников теплоснабжения составит:

- на отопление и вентиляцию 13,123 Гкал/ч (18608,05 Гкал/год);
- на горячее водоснабжение 4,015 Гкал/ч (26772,95 Гкал/год).

Итого: 17,138 Гкал/ч (45363,0 Гкал/год).

Расход тепла с учетом утечек и тепловых потерь в сетях составит 18,381 Гкал/ч (48651,82 Гкал/год).

Проектом предусматривается поэтапная замена существующих тепловых сетей в зависимости от их амортизационного износа и срока эксплуатации.

Проектируемые магистральные тепловые сети в двухтрубном исполнении общей протяженностью 7310 м, диаметром 89-325, проложены подземно вдоль дорог совместно с водо-проводом. Прокладку тепловых сетей выполнить в пенополиуретановой (ППУ) изоляции. Компенсацию температурных расширений тепловых сетей выполнить с помощью углов поворота и П-образных компенсаторов.

Система теплоснабжения закрытая.

Для обеспечения централизованного горячего водоснабжения в каждом здании предусмотреть водоводяные теплообменники.