Утверждение уполномоченным лицом

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

**с. КАЙ**

**МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**ВЕРХНЕКАМСКИЙ МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ОКРУГ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ ДО 2039 ГОДА**

2022 г.

1

Содержание

1. [Общая часть 3](#_bookmark0)
2. [Существующее состояние системы теплоснабжения 4](#_bookmark1)
   1. [Функциональная структура организации теплоснабжения 4](#_bookmark2)
   2. [Расчет отопительной тепловой нагрузки 4](#_bookmark3)
      1. [Расчет отопительной тепловой нагрузки 4](#_bookmark4)
   3. [Институциональная структура организации теплоснабжения поселения 5](#_bookmark5)
   4. [Источники тепловой энергии (теплоснабжения) 6](#_bookmark6)
      1. [Источники тепловой энергии 6](#_bookmark7)
   5. [Тепловые сети систем теплоснабжения и зоны действия источников тепловой энергии 8](#_bookmark8)
   6. [Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки 8](#_bookmark9)
   7. [Топливный баланс 9](#_bookmark10)
   8. [Балансы выработки, передачи и конечного потребления тепла. Технико- экономические показатели теплоснабжения 9](#_bookmark11)
   9. [Услуги и тарифы 13](#_bookmark12)
   10. [Существующие технические и технологические проблемы теплоснабжения 13](#_bookmark13)
3. [Прогноз спроса на тепловую мощность и тепловую энергию 14](#_bookmark14)
4. [Направления развития теплоснабжения поселения 15](#_bookmark15)
5. [Предложения для развития систем теплоснабжения поселения 17](#_bookmark16)

[Приложение 1 – Схема тепловой сети системы теплоснабжения (источник тепла – Котельная](#_bookmark17)

[№1 с. Кай) 20](#_bookmark17)

[Приложение 2 – Схема тепловой сети системы теплоснабжения (источник тепла – Котельная](#_bookmark18) [детского сада с. Пушья) 21](#_bookmark18)

# Общая часть

Расчетная температура наружного воздуха для проектирования системы отопления равна минус 33°C.

Среднее значение температуры наружного воздуха за отопительный период равно минус 5,4°C.

Продолжительность отопительного периода – 231 суток.

Общее количество жителей с.Кай 348 человек. Централизованное теплоснабжение предусмотрено в с. Кай.

# Существующее состояние системы теплоснабжения

# Функциональная структура организации теплоснабжения

Индивидуальное теплоснабжение

Большая часть индивидуальных жилых домов оборудована отопительными печами. Индивидуальное отопление осуществляется от теплоснабжающих устройств без потерь при передаче, так как нет внешних систем транспортировки тепла. Поэтому потребление тепла при теплоснабжении от индивидуальных установок можно принять равным его производству. Среднегодовая выработка тепла индивидуальными отопительными печами не рассчитывалась.

Централизованное теплоснабжение

На территории сельского поселения действует три котельных, которые обеспечи- вают нагрузку системы отопления общественных зданий. Централизованное горячее во- доснабжение отсутствует.

Регулирование отпуска теплоты в системы отопления потребителей осуществляет- ся по центральному качественному методу регулирования в зависимости от температуры наружного воздуха.

Описание потребителей тепловой энергии приведено в таблице 1. Таблица 1 – Потребители тепловой энергии, вырабатываемой котельными

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ кот.** | **Количество отапливаемых жилых зда- ний, шт.** | **Объем отап- ливаемых жи- лых зданий, куб. м** | **Количество отапливаемых зданий соц. назначения,**  **шт.** | **Объем отап- ливаемых зда- ний соц. назначения,**  **куб. м** | **Количество отапливаемых зданий (про- чее)** |
| №1 с. Кай | 0 | 0 | 2 | 11822 | 0 |

От котельных, расположенных на территории с.Кай отапливается 3 здания. Общий объем отапливаемых зданий составляет 18480 м3.

# Расчет отопительной тепловой нагрузки

# Расчет отопительной тепловой нагрузки

Расчетная часовая тепловая нагрузка зданий (**Qomax),** при отсутствии проектной ин- формации на здание, определяется по укрупненным показателям, в соответствии с МДК 4-05.2004 «Методика определения потребности в топливе, электрической энергии и теплоно- сителей в системах коммунального теплоснабжения»:

# Qomax = αVqo(tj – to)·10-6, Гкал/ч;

где tj - расчетная температура воздуха в отапливаемом здании согласно ГОСТ 30494-96 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях», °С;

to = - 35°С расчетная температура наружного воздуха, в соответствии с данными принимаемыми при расчете тарифов на тепловую энергию отпускаемую потребителям;

 = 0,95 - поправочный коэффициент, учитывающий отличие расчетной темпера- туры наружного воздуха для проектирования отопления tо = -33°С от to = -30°С, при кото- рой определено соответствующее значение qo;

V – строительный отапливаемый объем здания из технического паспорта, м3; qo - удельная отопительная характеристика здания при to = -30 °С, ккал/м3 ч°С;

Количество тепловой энергии, необходимой для отопления зданий за отопительный период, определяется по формуле:

*Q = Q*omax  24*(t j*  *t*от *)* *n* , Гкал

*о (t*  *t )*

*j*

*о*

где Qomax - расчетное значение часовой тепловой нагрузки отопления, Гкал/ч;

toт = -5,8°С - среднее значение температуры наружного воздуха за планируемый пе- риод, в соответствии с данными принимаемыми при расчете тарифов на тепловую энер- гию отпускаемую потребителям;

n = 237 сут. - фактическая продолжительность отопительного периода, в соответ- ствии с данными принимаемыми при расчете тарифов на тепловую энергию отпускаемую потребителям.

Результаты расчета приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Расчет потребности в тепловой энергии для нужд отопления

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Потребитель** | **Vнар,**  **Объем здания\*, м3** | **qo, удельная отопитель- ная характе- ристика, ккал/м3∙ч∙°С** | **tj, расчетная температура**  **воздуха в отапливаемом здании** | **Qo, Годовое количество т/энергии на отопление, Гкал/год** | **Qomax,**  **Расчетная часовая тепловая нагрузка, Гкал/ч** |
| **Котельная №1 с. Кай** | | | | | | |
| 1 | с.Кай ул.Дзержинского  д.32  Админстративное здание | 3122 | 0.43 | 18 | 172.6 | 0.06759 |
| 2 | с.Кай ул.Дзержинского  д.27 Школа | 8700 | 0.36 | 18 | 402.8 | 0.15770 |
| 3 | Здание пожарной части  с Кай | 780,2 | 0,36 | 18 | 43,2 | 0,017 |
|  | | | | | **618,6** | **0,24229** |

Расчетная суммарная тепловая нагрузка потребителей составила 0,24229 Гкал/ч.

Расчетная годовая потребность системы отопления в тепловой энергии равна 618,6 Гкал.

# Институциональная структура организации теплоснабжения поселения

Котельные, отапливающие общественные здания, находиться в собственности муниципального образования Верхнекамский муниципальный округ Кировской области. От котельных отапливается 3 здания.

Обслуживание централизованных систем теплоснабжение поселения осуществляет МКОУ ООШ с Кай.

# Источники тепловой энергии (теплоснабжения)

На территории с.Кай расположена одна котельная. Краткая характеристика котельных представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Источники тепловой энергии, расположенные на территории поселения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование котельной** | **Населенный пункт** | **Установленная мощ-**  **ность, Гкал/ч** |
| Котельная № 1 | с. Кай | 0,886 |
| **Всего:** | | **0,886** |

# Источники тепловой энергии

2.1 Отчетные показатели работы теплоисточников (за базовый 2021 год);

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование расчетного элемента, адрес | Тепловая энергия Гкал | Теплоноситель, м3 | Установленная мощность, Гкал/час | Затраты на собственные нужды,  Гкал/час | Температурный график |
| **Котельная**  **№1 с. Кай** | - | вода | 0,25 | - | 75-60 |

**Основные характеристики котельной № 1 в с.Кай**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование показателя | Значение | Ед.измерения |
| Располагаемая мощность котельной | Гкал/час | 0,886 |
| Фактическая мощность котельной | Гкал/час | 1,0 |
| КПД котельной | 65% | |
| Температурный график | 75/60 | |
| Вид топлива | Дрова | |
| Год ввода в эксплуатацию | 2017 | |
| Продолжительность отопительного сезона, часов | 5688 | |
| Фактическое значение полезного отпуска, Гкал. | 700,9 | |
| Расход топлива в год, куб.м | 653,0 | |

2.2 Описание основного оборудования котельных:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Типы  используемых котлоагрегатов, вид топлива | Год ввода в эксплуата- цию | Дата  последнего капитального  ремонта/  количество проведенных капитальных  ремонтов | Аварийный  вид топлива, наличие аварийного  запаса  топлива | Наличие  водоподготовки  (подготовки теплоносителя) | Производительность  Гкал/ч  (тонн/час) | Располо- жение наиболее удаленных потребите- лей |
| **Котельная №1 с. Кай** | | | | | | |
| КВС-1.0 | - | 2016 | Нет | Нет | 1,0 | 372 м |
| КВр-0,63 | 2017 | Нет | Нет | Нет | 0,542 |
| КВр-0,40 | 2017 | Нет | Нет | Нет | 0,34 |

Для обеспечения требуемого уровня надежности теплоснабжения необходимо свое- временно проводить осмотры, текущие и плановые ремонты котельного оборудования.

Описание основного электрооборудования котельных

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Марка, мощность двигателя, кВт | Год ввода в эксплуатацию | Количество | Износ оборудования % |
| Насосное оборудование | | | |
| **Котельная №1 с. Кай** | | | |
| К 45/30 | - | 4 | 80 |
| Дымососы | | | |
| **Котельная №1 с. Кай** | | | |
| нет |  |  |  |
| Вентиляторы | | | |
| **Котельная №1 с. Кай** | | | |
| нет |  |  |  |

Приборы учета:

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Котельная №1 с. Кай** |
| Электроэнергии | электросчетчик |
| Тепловой энергии | нет |
| Воды | нет |
| Природного газа | - |

* 1. Описание тепловой сети, планы развития тепловых сетей, теплоисточников и локальных систем теплоснабжения различного назначения;

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Источник теп-  лоснабжения | Диаметр,  мм | Способ про-  кладки | Материал  труб, изоляции | Теплоноситель | Год ввода |
|  | Длина, м |  |  |  |  |
| **Котельная №1**  **с. Кай** | 100 / 450 | Наружный в  ж/б лотках | Сталь/минвата | Вода | - |

Капитальный ремонт источников теплоснабжения не проводился.

Описание типов и запорно-регулирующей арматуры : ***чугунные задвижки, вентиля.***

Высотные отметки по началу и окончанию участка – ***нет информации.***

Износ тепловых сетей – **80%.**

# 2.3. Тепловые сети систем теплоснабжения и зоны действия источников тепловой энергии

Общая протяженность тепловых сетей в двухтрубном исполнении составляет 372 м в однотрубном исчислении. Тепловая изоляция не отвечает современным требованиям по энергетической эффективности.

Тепловая сеть проложена как надземным способом, так и подземным. Схема тепло- вых сетей радиальная, закрытая, с зависимым присоединением потребителей.

Присоединение внутридомовых систем отопления в зданиях (отопительных прибо- ров потребителей) к тепловым сетям осуществлено по зависимой схеме. График регули- рования отпуска теплоты в тепловые сети – центральный, качественный по отопительной нагрузке с температурами теплоносителя при расчетной тепловой нагрузке.

В приложении 1 приведена схема тепловых сетей системы теплоснабжения с.Кай

# 2.4. Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки

Запас тепловой мощности рассчитывается по формуле:

**  *Qкот*  *QСН*  *Qпотери*  *Qпот* 100% ,

*Qпот*

где *Qкот* - мощность котельной, Гкал/час;

*QСН*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Источник** | **Фактическая мощность котельной,**  **Гкал/час** | **Собственные нужды**  **котельной,**  **Гкал/час** | **Потери в тепловых сетях,**  **Гкал/час** | **Присоединенная нагрузка, Гкал/час** | **Запас тепловой мощности,**  **%** |
| **Котельная**  **№1 с. Кай** | 0,25 | 0,006 | 0,004 | 0.2253 | 108.3 |
| **Итого:** | **0,25** | **0,006** | **0,004** | **0.2253** | **108.3** |

собственные нужды котельной, Гкал/час;

*Qпотери* - потери в тепловых сетях, Гкал/час;

*Qпот* - присоединенная нагрузка (расчетная тепловая нагрузка потребителей в соответ- ствии с п. 2.2) , Гкал/час.

В соответствии с данными предоставленными ресурсоснабжающей организацией расход тепла на собственные нужды котельной в 2021 г. составляет 2,2% от общей выработки тепловой энергии, потери тепла в тепловых сетях – 1,85%.

Результаты расчета приведены в таблице 30.

Таблица 30 – Технические характеристики системы теплоснабжения

Суммарный запас мощности по котельным составляет 121,6%.

# Топливный баланс

**Расчет потребности в тепловой энергии для нужд отопления**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Потребитель | Vнар,  Объем здания\*, м3 | qo, удельная отопительная характеристика, ккал/м3∙ч∙°С | tj, рас-четная темпе-ратура воздуха в отапливаемом здании | Qo, Годовое количество т/энергии на отопление, Гкал/год | Qomax,  Расчетная часовая тепловая нагрузка, Гкал/ч |
| 1 | с.Кай, ул.Дзержинского, д.32,здание администрации | 3122 | 0,43 | 18 | 172,6 | 0,06759 |
| 2 | с.Кай,ул. Дзержинского, д.27, Школа | 8700 | 0,36 | 18 | 402,8 | 0,15770 |
| 3 | Здание пожарной части (с.Кай) | 780,2 | 0,36 | 18 | 43,2 | 0,017 |

Расчетная суммарная нагрузка системы теплоснабжения составила 0,29551 Гкал/ч. Расчетная годовая потребность системы отопления в тепловой энергии равна 746,1 Гкал.

Расчет баланса тепловой мощности по источникам теплоснабжения (технические характеристики системы теплоснабжения) приведена в таблице № 9.

Таблица № 9

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Зона действия котельной | Ед.изм. | Котельная в с.Кай (существующее положение) |
| Установленная тепловая мощность основного оборудования | Гкал/ч | 0,886 |
| Располагаемая мощность основного оборудования | Гкал/ч | 0,886 |
| Собственные и хозяйственные нужды | Гкал/ч | 0,006 |
| Потери мощности в тепловой сети | Гкал/ч | 0,004 |
| Присоединенная тепловая нагрузка | Гкал/ч | 0,2253 |
| **Резерв (+)/дефицит (-) тепловой мощности** | **Гкал/ч** | **0,0258** |

В качестве котельно-печного топлива в котельной используется твердое топливо (дрова). Резервное топливо отсутствует.

Таблица 31 – Потребление топлива в котельных на цели теплоснабжения

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Составляющие баланса** | **Ед. изм.** | **2017** | **2018** | **2019** | **2020** | **2021**  **(базовый период)** | **2022**  **(план)** |
| Расход условного  топлива | т у.т. | 260,68 | 251,37 | 236,74 | 173,8 | 181,3 | 180,9 |
| Расход дрова | м3 | 980,0 | 945,0 | 890,0 | 653,6 | 681,8 | 680,0 |

# Балансы выработки, передачи и конечного потребления тепла. Техникоэкономические показатели теплоснабжения

Баланс тепловой энергии (таблица 32) отражает ретроспективную динамику эффек- тивности выработки и передачи тепловой энергии.

Таблица 32 – Технико-экономические показатели теплоснабжения

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **2017** | **2018** | **2019** | **2020** | | **2021**  **(базовый период)** | | **2022**  **(план)** |
| Выработано тепловой  энергии, Гкал | **-** | **-** | **-** | **700,6** | | **685,8** | | **680,4** |
| Расход тепловой энер-  гии на собственные нужды, Гкал | **-** | **-** | - | 28,1 | | 26,2 | | 26,0 |
| Отпущено в тепловые | **-** | **-** | - | 672,5 | | 659,6 | | 654,4 |
|  | | | | | | | | |
|  |  |  | **2019** | | **2020** | | **2021**  **(базовый период)** | **2022**  **(план)** |
| сети, Гкал |  |  |  | |  | |  |  |
| Потери тепловой  энергии при передаче по тепловым сетям, Гкал | **-** | **-** | - | | 76 | | 72 | 74 |
| На хозяйственные  нужды, Гкал | **-** | **-** | - | | 0 | | 0 | 0 |
| Полезный отпуск, Гкал | **-** | **-** | - | | **700,6** | | **685,8** | **680,4** |
| **Коэффициент исполь-**  **зования тепла** | **-** | **-** | **-** | | **51.8** | | **51.8** | **48.8** |
| Расход условного топ-  лива, т у.т. | **-** | **-** | - | | 272.3 | | 267.3 | 264.1 |
| **Удельный расход топлива на выработ-**  **ку тепла, т у.т./Гкал** | **-** | **-** | **-** | | **0.2290** | | **0.2248** | **0.2360** |

Коэффициент полезного использования теплоты топлива (КИТТ) показывает, какая часть тепла, имеющегося в топливе, будет реально передана потребителю. Данный коэф- фициент рассчитывается по формуле:

*КИТТ* 

*Qпот* ,

*B*  *Q Р*

*Н*

где *Qпот* - годовой расход тепла, отпущенный потребителям, Гкал;

*В* - годовой расход натурального топлива;

*Q Р* - теплота сгорания топлива, для угля *Qр*  2200*ккал* / *кг* .

*Н н*

Произведение расхода топлива *В* и теплоты сгорания топлива *Q Р*

*Н*

является тепло-

вым эквивалентом топлива.

Таблица 33 - Баланс топлива, электрической энергии и воды в системах теплоснабжения

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **2017** | **2018** | **2019** | **2020** | **2021**  **(базовый период)** | **2022**  **(план)** |
| **Выработано тепловой**  **энергии, Гкал** | **-** | **-** | **-** | **700,6** | **685,8** | **680,4** |
| Расход условного топлива,  т у.т. | - | - | - | 173,8 | 181,3 | 180,9 |
| Расход электроэнергии на производство и передачу тепловой энергии, тыс.  кВтч | - | - | - | 48.1 | 48.1 | 48.0 |
| Удельный расход элек- трической энергии на вы- работку единицы тепло-  вой энергии, кВтч/Гкал | - | - | - | 27,9 | 26,8 | 27,0 |
| Расход воды, тыс. м3 | - | - | - | 0 | 0 | 0 |

Расход топлива, электроэнергии и воды зависит от выработки тепловой энергии.

Таблица 34 - Затраты на производство и передачу тепловой энергии в системе теплоснабжения

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Един. Изм.** | **2017** | **2018** | **2019** | **2020** | **2021**  **(базовый период)** | **2022 (план)** |
| Вода, канализация | тыс. руб. | - | - | - | - | - | - |
| Расходы на топливо | тыс. руб. | - | - | - | 511.8 | 502.4 | 530.8 |
| Энергия на технологические и хозяйственные цели | тыс. руб. | - | - | - | 280.4 | 240.4 | 254.9 |
| Тариф на тепловую энергию (в соответствии с предо-  ставленными данными) | руб./Гкал | - | - | **-** | **2630,8** | **2728,2** | **2837,3** |
| Полезный отпуск (товарный отпуск) | Гкал | - | - | **-** | **700,6** | **685,8** | **680,4** |
| Стоимость товарного отпуска\* | тыс. руб. | - | - | **-** | **1843,1** | **1870,9** | **1930,5** |

* - стоимость товарного отпуска (тыс. руб.) рассчитывается как произведение товарного отпуска (Гкал) и тарифа на тепловую энергию (руб./Гкал).

В структуре себестоимости основная доля приходится на энергоресурсы, соответственно, тариф на тепловую энергию непосред- ственно зависит от затрат на покупные энергоресурсы.

Анализ таблицы 34 показывает, что самые высокие доли затрат приходятся на топливо и составляют 16,0-22,0% от общей стоимости товарного отпуска. Доля затрат на электрическую энергию составляет 4,0-8,0%.

12

# Услуги и тарифы

В системе теплоснабжения поселения потребителям оказывается услуга по передаче тепловой энергии для отопления.

Региональной службой по тарифам Кировской области устанавливаются цены (тарифы) на тепловую энергию для предприятий, обеспечивающих выработку и пере- дачу тепловой энергии в системах теплоснабжения с целью реализации потребителям.

В таблице 35 приведены тарифы на тепловую энергию и теплоноситель оплачи- ваемый потребителями с.Кай.

Таблица 35 – Тарифы на тепловую энергию и теплоноситель для ООО «Кирсинская управляющая компания» осуществляющих теплоснабжение в с.Кай в 2020 г.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Дата и № приказа Службы по тарифам** | **Одноставочный тариф на тепло- вую энергию (без НДС), руб/Гкал** | **Тариф на**  **теплоноситель**  **(без НДС), руб/м3** | **Срок действия тарифа** |
| Приказ № 44/6-тэ 2020 от 10.12.2019 г. | 2630,88 | - | 01.01.2020 – 30.06.2020 |
| 2728,20 | - | 01.07.2020 – 31.12.2020 |

# Существующие технические и технологические проблемы теплоснабжения

В ходе обследования системы теплоснабжения поселения и анализа предостав- ленной информации были выявлены следующие проблемы системы теплоснабжения:

* + значительные сроки службы котельного оборудования, установленного в ко- тельных;
  + физический и моральный износ тепловых сетей;
  + значительные потери тепловой энергии при транспортировке;
  + отсутствие приборного учета тепловой энергии у части потребителей тепловой энергии.

# 2.9 Прогноз спроса на тепловую мощность и тепловую энергию

Отключение потребителей и подключение к системе централизованного тепло- снабжения новых потребителей до 2039 года не планируется, поэтому потребности в тепловой мощности и тепловой энергии не изменятся и составят 902,6 Гкал и 0,3591 Гкал/час соответственно, в соответствии с расчетом, приведенном в п. 2.2.

Строящиеся частные жилые дома оборудуются автономными источниками теп- ловой энергии.

# Необходимо ежегодно уточнять количество жилых зданий, подключенных к сети централизованного теплоснабжения.

# 3. Направления развития теплоснабжения поселения

Основной целью разработки схем теплоснабжения является повышение энерге- тической эффективности системы теплоснабжения, что в конечном виде приводит к эффективному использованию ресурсов теплоисточников, сокращению потерь тепла и, следовательно, к сокращению платежей конечных потребителей тепловой энергии.

Основными направлениями развития систем теплоснабжения с.Кай являются:

* + - Проведение осмотров, текущих и плановых ремонтов котельного оборудо-

вания;

* + Содержание в чистоте наружных и внутренних поверхностей нагрева котло-

агрегатов;

* + - Устранение присосов воздуха в газоходах и обмуровках через трещины и неплотности;
    - Теплоизоляция наружных поверхностей котлов и теплопроводов, уплотне- ние клапанов и тракта котлов (температура на поверхности обмуровки не должна пре- вышать 55 °С);
    - Установка систем учета тепла у потребителей;
    - Поддержание оптимального водно-химического режима источников тепло- снабжения. Несоблюдение ведения водно-химического режима на источниках тепло- снабжения приводит к загрязнению поверхностей нагрева котлов, точечной коррозии тепловых сетей, перерасходу топлива на выработку тепловой энергии, увеличению гидравлического сопротивления котлов и, как следствие увеличение расхода электри- ческой энергии и топлива;
    - Использование современных типов теплоизоляции трубопроводов;
    - Диагностики состояния трубопроводов, составление ремонтных планов с учетом остаточного ресурса участков трубопроводов;
    - Внедрение современной запорно-регулирующей и предохранительной арма-

туры;

* + Применение сильфонных компенсаторов для компенсации температурных

деформаций, снятия вибрационных нагрузок, герметизации трубопроводов, предот- вращения разрушения и деформации трубопроводов теплопроводов позволяет снизить потери тепловой энергии, затраты при строительстве и эксплуатации тепловых сетей и повысить их надежность.

* + - Использование локальных источников для теплоснабжения одноквартирной

и коттеджной застройки, а также крупных объектов общественно-делового назначения;

* + - Повышение энергоэффективности системы теплоснабжения путем внедре- ния частотного регулирования в насосах, дымососах.

# Таким образом, базовым условием концепции развития системы тепло- снабжения с.Кай является поддержание действующей системы в удовлетворительном состоянии, снижение рисков выхода из строя котлоагрегатов и тепловых сетей, а также обеспечение необходимого уровня надежности теплоснабжения потребителей.

# 4. Предложения для развития систем теплоснабжения поселения

1. Повышение эффективности работы котельного оборудования

Для обеспечения оптимального уровня эффективности работы котельного обо- рудования рекомендуется:

а) Проведение режимно-наладочных испытаний котлов является одним из эф- фективных малозатратных методов энергосбережения. Наладка котлов позволяет вы- явить недостатки в их состоянии и эксплуатации, наметить и осуществить комплекс мероприятий, повышающих экономичность, составить режимную карту котла.

Режимные карты содержат основные сведения по работе котлоагрегатов (давле- ние и температура теплоносителя, расход топлива) в наиболее оптимальных режимах.

# Так же для обеспечения надежности и бесперебойности теплоснабжения в с.

**Кай рекомендуется установить котлоагрегат КВр-1,0 Гкал/ч.**

б) Проведение регулярных осмотров, текущих и плановых ремонтов. Регулярное проведение осмотров позволит обнаруживать «слабые места» оборудования еще до проявления негативных последствий, вызывающие выход оборудования из строя.

в) Снижение присосов воздуха. Присосы воздуха через обмуровку котла, не- плотности притворов смотровых лючков и газоходов котлов приводят к перерасходу топлива. Устранение присосов воздуха через неплотности обмуровки котлов позволит снизить перерасход используемого топлива.

Снижение присосов воздуха осуществляется с помощью:

* заделки трещин в обмуровке котлов, устранения неплотностей притворов смотровых лючков, устранения неплотностей в газоходах котлов;
* замены старой обмуровки на новую (или на более современную).

1. Применение современных материалов тепловой изоляции трубопроводов

Для снижения потери тепловой энергии рекомендуется выполнять изоляцию тепловых сетей в соответствии с требованиями СНиП 41-03-2003 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов». К установке рекомендуется пенополиуретановая теп- ловая (ППУ) изоляция.

Преимуществом труб в ППУ изоляции являются высокотехнологичные характе- ристики пенополиуретана. Пенополиуретан отличается прочностью, износостойкостью, устойчивостью к набуханию, обеспечивает высокую сохранность тепла, нежели чем изоляция из минеральной ваты.

Трубы в ППУ изоляции надежны, устойчивы к коррозии и обеспечивают низкие тепловые потери при транспортировке теплоносителя. Применение труб в ППУ изоля- ции позволяет увеличить срок использования трубопроводов до 25 лет, что превышает срок службы обычных труб.

Экономическим преимуществом применения труб в ППУ изоляции является со- кращение сроков укладки тепловых сетей в 3 раза, снижение затрат на обслуживание в 9 раз, а на ремонтные работы - в 3 раза.

Основные характеристики ППУ изоляции, а также других теплоизоляционных материалов приведены в таблице 37.

Таблица 37 - Теплоизоляционные материалы

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Теплоизо- лятор** | **Средняя плот- ность, кг/м3** | **Коэффициент теплопроводно- сти, (Вт/м)\*К** | **Срок экс- плуатации, лет** | **Диапазо- нрабочих темпера- тур, °С** |
| **ППУ** | 40-160 | 0,019-0,035 | 30 | -180..+150 |
| **Пенополи- стирол** | 20-30 | 0,025-0,041 | 3-7 | -180..+90 |
| **Мине- ральная вата** | 55-150 | 0,052-0,068 | 5 | -40..+600 |

При проведении ремонтных работ по замене трубопроводов тепловой сети си- стемы теплоснабжения рекомендуется использовать предизолированные трубы (рису- нок 2).

Рисунок 2 - Предварительно изолированные пенополиуретаном трубы Предварительно изолированные пенополиуретаном трубы (предизолированные

трубы) представляют собой конструкцию типа «труба в трубе». Пространство между стальной и полиэтиленовой трубами заполняется пенополиуретаном, который обеспе- чивает надежную теплоизоляцию. Наружная оболочка выполняет функции не только гидроизоляции, но также защищает слой пенополиуретановой изоляции от механиче- ских повреждений.

Преимущества предизолированных труб:

* срок эксплуатация предизолированных труб достигает 30 лет (обычные, не изолированные трубы эксплуатируются 10-15 лет);
* сроки строительства теплотрассы сокращаются в 2-3 раза, соответственно снижаются и затраты на прокладку теплотрасс;
* отсутствие необходимости нанесения антикоррозионного покрытия на стальную трубу под изоляцию.

1. Применение сильфонных компенсаторов для компенсации температурных деформаций тепловой сети

В ходе эксплуатации тепловой сети под воздействием повышенных температур материал трубопроводов деформируется (тепловое расширение). Для компенсации теп- ловых расширений используются специальные конструкции - компенсаторы. Наиболее распространенный вид компенсаторов – это П-образные компенсаторы (рисунок 3).

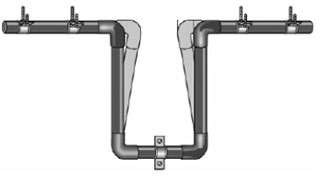


Рисунок 3 – П-образные компенсаторы

Данные компенсаторы просты в изготовлении, эксплуатируются в широком диапа- зоне температур. Главным недостатком таких устройств остается громоздкая конструкция, размеры которой определяются диаметром трубопровода. Это делает их экономически не- целесообразными при больших масштабах строительства. Кроме того, трубные компенса- торы чувствительны к изгибающим напряжениям, что требует обязательного устройства опорных конструкций, предохраняющих участки труб от сдвига.

Все чаще для компенсации температурных деформаций в сетях теплоснабжения применяют сильфонные компенсаторы (рисунок 4), которые начали вытеснять традицион- ные П- компенсаторы.



Рисунок 4 – Сильфонные компенсаторы

[Современные сильфонные компенсаторы (СК)](http://www.prom-energy.ru/kompsil.htm) отличаются надежностью, высокими эксплуатационными свойствами, малыми габаритами и приемлемой ценой. Кроме того, они обладают рядом преимуществ: отсутствие протечек, обеспечение герметичности в течение всего срока службы, также они не требуют обслуживания в процессе эксплуатации.

Использование сальниковых компенсаторов позволяет снизить расход труб до 20 %, соответственно и теплоизоляционных материалов требуется меньше, СК обеспечивают снижение гидропотерь. Также конструктивные особенности сильфонных компенсаторов позволяют уменьшить габаритные размеры трубопровода.

# При проведении ремонтов тепловой сети рекомендуется заменить П-образные компенсаторы на сильфонные компенсаторы. При выборе типа компенсатора необ- ходимо учитывать их технико-экономическую целесообразность.

**Приложение 1 – Схема тепловой сети системы теплоснабжения (источник тепла – Котельная №1 с. Кай)**

