|  |  |
| --- | --- |
| Утверждаю:  Глава Канского района  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Заруцкий А.А.  «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2019 год | Согласовано:  Глава Рудянского сельсовета  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Константинова Ж.С.  «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2019 год |

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ РУДЯНСКОГО СЕЛЬСОВЕТА КАНСКОГО РАЙОНА КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ НА ПЕРИОД ДО 2034 ГОДА**

СПР-2019-009-ОМ

2019 год

Администрация Рудянского сельсовета

Канского района Красноярского края

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ РУДЯНСКОГО СЕЛЬСОВЕТА КАНСКОГО РАЙОНА КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ НА ПЕРИОД ДО 2034 ГОДА**

СПР-2019-009-ОМ

Глава Рудянского сельсовета Константинова Ж.С.

2019 год

**СОДЕРЖАНИЕ**

[Введение 4](#_TOC_250011)

ГЛАВА 1. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения 5

[Часть 1. Функциональная структура теплоснабжения 5](#_TOC_250010)

[Часть 2. Источники тепловой энергии 5](#_TOC_250009)

[Часть 3. Тепловые сети, сооружения на них и тепловые пункты 9](#_TOC_250008)

[Часть 4. Зоны действия источников тепловой энергии 10](#_TOC_250007)

Часть 5. Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепло- вой энергии в зонах действия источников тепловой энергии 11

[Часть 6. Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии 11](#_TOC_250006)

[Часть 7. Балансы теплоносителя 12](#_TOC_250005)

[Часть 8. Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топ- ливом 12](#_TOC_250004)

[Часть 9. Надежность теплоснабжения 13](#_TOC_250003)

[Часть 10. Технико-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций 17](#_TOC_250002)

[Часть 11. Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения 17](#_TOC_250001)

[Часть 12. Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения поселения, городского округа 17](#_TOC_250000)

Список использованных тсточников 19

Приложение 1. Существующая схема тепловой сети.

Приложение 2. Схема административного деления с указанием расчетных элементов территориального деления (кадастровых кварталов).

Введение

Схема теплоснабжения разработана на основании задания на проектирова- ние по объекту «Схема теплоснабжения Рудянского сельсовета Канского района Красноярского края на период до 2028 года».

Объем и состав проекта соответствует «Методическим рекомендациям по разработки схем теплоснабжения» введенных в действие в соответствии с пунк- том 3 постановления Правительства РФ от 22.02.2012 № 154

При разработке учтены требования законодательства Российской Федера- ции, стандартов РФ, действующих нормативных документов Министерства при- родных ресурсов России, других нормативных актов, регулирующих природо- охранную деятельность.

**ГЛАВА 1. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ПРОИЗ- ВОДСТВА, ПЕРЕДАЧИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ**

**ЦЕЛЕЙ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

Часть 1. Функциональная структура теплоснабжения

Системы теплоснабжения представляют собой инженерный комплекс из источников тепловой энергии и потребителей тепла, связанных между собой теп- ловыми сетями различного назначения и балансовой принадлежности, имеющи- ми характерные тепловые и гидравлические режимы с заданными параметрами теплоносителя. Величины параметров и характер их изменения определяются техническими возможностями основных структурных элементов систем тепло- снабжения (источников, тепловых сетей и потребителей), экономической целесо- образностью.

Котельные снабжают теплом и горячей водой отдельные группы жилых зданий и социальных объектов. К центральному отоплению от существующей котельной подключены жилые дома, общественные и административные здания.

Часть 2. Источники тепловой энергии

Система теплоснабжения Рудянского сельсовета Канского района Красно- ярского края - централизованная, представлена одним источником тепловой энергии и распределительными тепловыми сетями. От существующего источника тепла нагретая вода поступает в сети и далее к абонентам. Водяные тепловые се- ти выполнены двухтрубными циркуляционными. Прокладка трубопроводов под- земная. Теплоноситель - вода с параметрами 95/70°С.

На территории села осуществляет производство и передачу тепловой энер- гии одна эксплуатирующая организация - ООО «Таежное». Она выполняет про- изводство тепловой энергии и передачу ее, обеспечивая теплоснабжением жилые и административные здания.

С потребителем расчет ведется по расчетным значениям теплопотребления. Источники тепловой энергии:

1. Котельная с.Рудяное

Схема расположения существующего источника тепловой энергии и зона ее действия представлена в приложении 1.

Все оборудование котельной можно подразделить на основное и вспомога- тельное. К основному оборудованию относятся котлы. В с.Рудяное на котельной используются водогрейные котлы. Топливом котельной является бурый уголь.

В составе основного оборудования котельной 3 водогрейных котла, общей установленной мощностью 2,49 Гкал/час. Расчетная температура теплоносителя на отопление по температурному графику 95/70°С.

Год ввода котельной в эксплуатацию - 1970 г.

Система теплоснабжения двухтрубная, открытая, одноконтурная. Исходная вода поступает из хозяйственно-питьевого водопровода.

Регулирование температуры сетевой воды, поступающей в теплосеть, в за- висимости от температуры наружного воздуха, происходит изменением расхода топлива.

Расход отпущенного потребителям тепла осуществляется расчетным путем в зависимости от показаний температур воды в подающем и обратном трубопро- водах.

Таблица 1. Технические данные котельной с.Рудяное

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Номер котла | | | | | | Всего по котельной |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6… |
| 1. Установленная мощность  (проектная), Гкал/час | 0,63 | 0,93 | 0,93 |  |  |  | 2,49 |
| 2. Располагаемая\* мощность,  Гкал/час | 0,63 | 0,93 | 0,93 |  |  |  | 2,49 |
| 3. Паспортный к.п.д. | 60 | 60 | 60 |  |  |  | 60 |
| 4. Паспортный удельный рас- ход топлива на выработку, кг  у.т./Гкал | 249,3 | 249,3 | 249,3 |  |  |  | 249,3 |
| 5 Фактический к.п.д. | Не оп-  ред | Не  опред | Не  опред |  |  |  | Не опред |
| 6. Год ввода в эксплуатацию,  год | 1970 | 1970 | 1970 |  |  |  | 1970 |
| 7. Срок службы, лет | 43 | 43 | 43 |  |  |  | 43 |
| 8. Год проведения последних  наладочных работ | 2017 | 2017 | 2012 |  |  |  | 2017 |
| 9. Вид проектного топлива | Уголь бурый | Уголь бу-  рый | Уголь бу-  рый |  |  |  | Уголь бу- рый |
| 9.1. Низшая теплота сгорания  проектного топлива, ккал/кг | 3750 | 3750 | 3750 |  |  |  | 3750 |
| 10. Используемое топливо (указывается вид топлива) | Уголь бурый, | Уголь бу-  рый, | Уголь бу-  рый, |  |  |  | Уголь бу- рый, |
| 10.1.Низшая теплота сгорания  топлива, ккал/кг | 3750 | 3750 | 3750 |  |  |  | 3750 |
| 11. Наличие экономайзеров | нет | нет | нет |  |  |  | нет |
| 12. Наличие воздухоподогре-  вателей (есть или нет) | нет | нет | нет |  |  |  | нет |
| 13. Наличие пароперегрева-  телей (есть или нет) | нет | нет | нет |  |  |  | нет |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 14. Наличие автоматики (есть  или нет) | есть | есть | есть |  |  |  | есть |
| 15. Наличие химводоподго-  товки (есть или нет), т/ч | нет | нет | нет |  |  |  | нет |

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

Описание тепловых сетей источников теплоснабжения с. Рудяное, пред- ставлено в таблице.

Таблица 2. Основные параметры тепловых сетей в разрезе длин, диаметров, материала

труб

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год вво- да | Местораспо- ложение тепло- вой сети, на- именование теплотрассы | Диаметр тру- бопровода мм | Протяжен- ность трубо- провода в двухтрубном исполнении  м | Способ прокладки трубо- провода | Тип изо- ляции |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1968 | с,Рудяное | 150 | 1088 | Без канальная подземная | Рубероид, минплита |
| 1968 | 100 | 1060 |
| 1968 | 80 | 884 |
| 1968 | 50 | 836 |
| 1968 | 40 | 42 |
| Всего |  |  | 3910 |  |  |

Часть 4. Зоны действия источников тепловой энергии

На территории с. Рудяное действует 1 источник централизованного тепло- снабжения. Источник тепловой энергии обслуживает как физических, так и юри- дических лиц. Схема расположения существующих источников тепловой энергии и зоны их действия представлена в приложении 1.

**Часть 5. Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп по- требителей тепловой энергии в зонах действия источников тепловой энер-**

**гии**

Схема административного деления с. Рудяное с указанием расчетных эле- ментов территориального деления (кадастровых кварталов) приведена в прило- жении 2.

Таблица 3.Значения потребления тепловой энергии в зависимости от категории потре-

бителя

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Элемент территориального деления | Количество по- требителей | Значение потребления тепловой энергии | |
| На отопление, Гкал/час | На горячее водоснаб- жение, Гкал/час |
| Котельная с.Рудяное | | | |
| Бюджетные потребители | 6 | 0,2912 | 0,0022 |
| Население | - | 0,3058 | 0,002 |
| Прочие потребители | 4 | 0,21 | 0,0134 |

В целом, система теплоснабжения состоит из трех основных элементов - источника тепла, теплопроводов и нагревательных приборов.

Таблица 4.Значения потребления тепловой энергии при расчетных температурах наружного

воздуха в зонах действия источника тепловой энергии

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Источник тепловой энер- гии | Подключенная нагрузка, Гкал/час | | |
| Всего | Отопление | ГВС |
| 1 | Котельная с. Рудяное | 0,8246 | 0,807 | 0,0176 |

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

Баланс тепловой мощности подразумевает соответствие подключенной те- пловой нагрузки тепловой мощности источников. Тепловая нагрузка потребите- лей рассчитывается как необходимое количество тепловой энергии на поддержа- ние нормативной температуры воздуха в помещениях потребителя при расчетной температуре наружного воздуха. Для данного региона расчетная температура на- ружного воздуха - минус 40°С.

Таблица 5.Баланс установленной, тепловой мощности нетто в тепловых сетях и присое- диненной тепловой нагрузки по каждому источнику тепловой энергии

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Источник тепловой энергии | Установ- ленная мощность, Гкал/час | Собст- венные нужды, Гкал/час | Тепловая нагрузка на по- требите-  лей, Гкал/час | Тепловая мощ- ность нетто, Гкал/час | Ре- зерв/дефици т тепловой мощности  нетто, Гкал/час |
| 1 | Котельная  с.Рудяное | 1,802 | 0,041 | 0,8246 | 0,7836 | +1,018 |

Часть 7. Балансы теплоносителя

На котельной с. Рудяное водоподготовительные установки для теплоноси- теля имеются.

Таблица 6. Расчетное количество теплоносителя

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование источника | Котельная с. Рудяное |
| Расход сетевой воды на систему ото- пления, т/ч | 58,13 |
| Расход воды на подпитку, т/ч, в т.ч.: | 0,46 |
| Расход сетевой воды на утечку из по-  дающего трубопровода, т/ч | 0,05 |
| Расход сетевой воды на утечку из об-  ратного трубопровода, т/ч | 0,05 |
| Расход сетевой воды на ГВС, т/ч | 0,3 |
| Расход воды на утечку из системы теп-  лопотребления, т/ч | 0,06 |

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

Поставка и хранение резервного и аварийного топлива не предусмотрена. Обеспечение топливом производится надлежащим образом в соответствии с дей- ствующими нормативными документами. На котельной с. Рудяное в качестве ос- новного, резервного и аварийного вида топлива используется бурый уголь.

Таблица 7. Характеристика топлива

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид топлива | Место поставки | Низшая теплота сго- рания, Ккал/кг. | Примечание |
| Бурый уголь | Канский угольный раз- рез | 3750 | - |

Часть 9. Надежность теплоснабжения

Оценка надежности теплоснабжения разрабатываются 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 способ- ности проектируемых и действующих источников теплоты, тепловых сетей и в целом систем централизованного теплоснабжения обеспечивать в течение задан- ного времени требуемые режимы, параметры и качество теплоснабжения (ото- пления, вентиляции, горячего водоснабжения, а также технологических потреб- ностей предприятий в паре и горячей воде) обеспечивать нормативные показате- ли 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 вероят- ности безотказной работы следует принимать для:

-источника теплоты Рит=0,97;

-тепловых сетей Ртс=0,9

-потребителя теплоты Рпт=0,99;

-СЦТ в целом Рсцт = 0,9х0,97х0,99 = 0,86.

В настоящее время не существует общей методики оценки надежности сис- тем коммунального теплоснабжения по всем или большинству показателей на- дежности. Для оценки используются такие показатели, как вероятность безотказ- ной работы СЦТ; готовность и живучесть. В основу расчета вероятности безот- казной работы системы положено понятие плотности потока отказов ω ( 1/км. год). При этом сама вероятность отказа системы равна произведению плотности потока отказов на длину трубопровода (км) и времени наблюдения (год).

Вероятность безотказной работы Р определяется по формуле:

где,

*P*  *e***

(9.1)

ω – плотность потока учитываемых отказов, сопровождающихся снижени- ем подачи тепла потребителям (1/км.год):

*c*

где,

**  *a*  *m*  *K*  *d* 0.208

(9.2)

а – эмпирический коэффициент, принимается равным 0,00003; m – эмпирический коэффициент потока отказов, принимается 1;

Kс – коэффициент, учитывающий старение конкретного участка теплосети. При проектировании Кс=1. Во всех других случаях рассчитывается по формуле:

*K*  3  *И* 2,6

*c*

*И* 

*n*

*n*

(9.3)

0

где,

(9.4)

И – индекс утраты ресурса;

n – возраст трубопровода, год;

*n*0 – расчетный срок службы трубопровода, год.

Расчет выполняется для каждого участка тепловой сети, входящего в путь от источника до абонента и сведен в таблицу.

Таблица 8. Надежность теплоснабжения

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование участка | Год ввода в эксплуатацию | Диаметр, мм | Кс | Плотность  потока от- казов | Вероятность  безотказной работы |
| 1 | - | 1968 | 150 | 13,830242 | 0,000279626 | 0,999720413 |
| 2 | - | 1968 | 100 | 13,830242 | 0,000257011 | 0,999743022 |
| - | 1968 | 80 | 13,830242 | 0,000245354 | 0,999754676 |
| 3 | - | 1968 | 50 | 13,830242 | 0,000222503 | 0,999777521 |
| - | 1968 | 40 | 13,830242 | 0,000212412 | 0,99978761 |

По данным региональных справочников по климату о среднесуточных температурах наружного воздуха за последние десять лет строят зависимость по- вторяемости температур наружного воздуха (график продолжительности тепло- вой нагрузки отопления). При отсутствии этих данных зависимость повторяемо- сти температур наружного воздуха для местоположения тепловых сетей прини-

мают по данным СНиП 2.01.01.82 «Строительная климатология и геофизика» или Справочника Манюк В.И. «Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей».

С использованием данных о теплоаккумулирующей способности абонент- ских установок определяют время, за которое температура внутри отапливаемого помещения снизится до температуры, установленной в критериях отказа тепло- снабжения. Отказ теплоснабжения потребителя - событие, приводящее к паде- нию температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже +12 °С, в промышленных зданиях ниже +8 °С (СНиП 41-02-2003 «Тепло- вые сети»). Для расчета времени снижения температуры в жилом здании исполь- зуют формулу:

(*t* '

*В*

*Q*

* *tн* 

*Q*0 )

*q V*

*tВ*  *tн*  0 0

где

*q*0*V*

*eZ *

(9.5)

tВ - внутренняя температура, которая устанавливается в помещении через время Z в часах, после наступления исходного события, °С;

Z - время отсчитываемое после начала исходного события, ч;

t ’ - температура в отапливаемом помещении, которая была в момент нача- ла исходного события, °С;

В

tн-температура наружного воздуха, усредненная на периоде времени Z , °С; Q0 - подача теплоты в помещение, Дж/ч;

q0V- удельные расчетные тепловые потери здания, Дж/(ч°С);

β - коэффициент аккумуляции помещения (здания) для жилого здания рав- но 40 ч.

Для расчет времени снижения температуры в жилом задании до +120С при

*Q*0  0

внезапном прекращении теплоснабжения, при щий вид:

*q*0*V*

) формула имеет следую-

*Z*  **  ln

(*t* ' *t* )

*В н*

(*tв*.*а* *tн* )

(9.6)

где внутренняя температура, которая устанавливается критерием отказа те- плоснабжения (+12 °С для жилых зданий);

Расчет проводится для каждой градации повторяемости температуры на- ружного воздуха.

Таблица 9.Расчет времени снижения температуры внутри отапливаемого помещения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Температура на- ружного воздуха,  °С | Повторяемость температур на- ружного воздуха, час | Время снижения тем- пературы воздуха внутри отапливаемого помещения до +12°С |
| -42 | 0 | 5,25 |
| -40 | 9 | 5,72 |
| -35 | 78 | 6,28 |
| -30 | 203 | 6,97 |
| -25 | 417 | 7,82 |
| -20 | 745 | 8,92 |
| -15 | 1205 | 10,38 |
| -10 | 1853 | 12,4 |
| -5 | 2741 | 15,42 |
| 0 | 3804 | 20,43 |
| +5 | 4796 | 30,48 |
| +8 | 5195 | 43,94 |

В большинстве случаев несоблюдение нормативных показателей вызвано устареванием трубопроводов, так как параметр потока отказов ω, для участков со сроком службы, превышающим расчетный, принимает большие значения.

С точки зрения надежности, общими рекомендациями по повышению без- отказности работы, для всех участков, вне зависимости от результатов расчета являются:

* реконструкция участков со сроком службы, превышающим расчетный срок службы трубопроводов, параметр потока отказов ω для которых принимает большие значения;
* строительство резервных связей (перемычек);
* повышение коэффициента аккумуляции теплоты зданий (утепление, про- граммы энергосбережения).

Кроме того, помимо схемных решений, общей рекомендациями по повы- шению надёжности теплоснабжения является внедрение мероприятия по улуч-

шению эксплуатации тепловых сетей - вентиляция камер и каналов, прокладка дренажных линий, внедрение систем электрохимической защиты.

Часть 10. Технико-экономические показатели теплоснабжающих и теплосе- тевых организаций

Данные не были предоставлены.

Часть 11. Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения

На территории с. Рудяное услуги по теплоснабжению оказывает - ООО

«Таежное»

Таблица 10. Динамика утвержденных тарифов

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование тепло- снабжающей организа- ции | Показатели | Решения об установлении цен (тарифов) на тепловую энергию | | | | |
| 2011 | 2012 | Изм,  % | 2013 | Изм,  % |
| ООО "Таежное" | Одноставочный та-  риф, руб./Гкал | - | - | - | 2664,85 | - |
| Надбавка к тарифу для потребителей,  руб./Гкал | - | - |  | 0,00 |  |
| Плата за подключение  к тепловым сетям, руб./Гкал в час | - | - |  | 0,00 |  |

Часть 12. Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения поселения, городского округа.

Анализ современного технического состояния источников тепловой энер- гии в системах централизованного теплоснабжения привел к следующим выво- дам:

Основное оборудование источников, как правило, имеет высокую степень

износа. Фактический срок службы значительной части оборудования котельных больше предусмотренного технической документацией. Это оборудование физи- чески и морально устарело и существенно уступает по экономичности современ-

ным образцам. Причина такого положения состоит в отсутствии средств у собст- венника или эксплуатирующей организации для замены оборудования на более современные аналоги.

Тепловые сети имеют достаточно большой процент износа. Неудовлетворительное состояние каналов и тепловых камер: заиливание,

затопление водой теплопроводов, капли с перекрытий и проникновение атмо- сферных осадков отсутствие надежных антикоррозионных покрытий трубопро- водов.

Котельная не оснащена приборами учета потребляемых ресурсов, произве- денной и отпущенной тепловой энергии и теплоносителя, средствами автомати- ческого управления технологическими процессами и режимом отпуска тепла. Это приводит к невысокой экономичности неизношенного оборудования, нахо- дящегося в хорошем техническом состоянии.

Список использованных источников

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 22.02.2012 г. № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и ут- верждения».
2. Методические рекомендации по разработке схем теплоснабжения (утвержденные совместным приказом Минэнерго РФ и Минрегиона РФ).
3. РД-7-ВЭП «Расчет систем централизованного теплоснабжения с уче- том требований надежности».

Приложение 1. Существующая схема тепловой сети.



Приложение 2. Схема административного деления с указанием расчетных элементов территориального деления (кадастровых кварталов).

