УТВЕРЖДЕНА

постановлением мэра

от 18.02.2013 г. №74-пм

**Oтраслевая схема теплоснабжения муниципального образования «Городской округ Ногликский» Сахалинской области**

**село Катангли**

**СОДЕРЖАНИЕ**

[Введение 3](#_Toc338834624)

[1. УТВЕРЖДАЕМАЯ ЧАСТЬ (ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА) 3](#_Toc338834625)

[1.1. Показатели перспективного спроса на тепловую энергию (мощность) и теплоноситель](#_Toc338834626)

[С учетом существующей отопительной нагрузки на котельную 0,837 Гкал/ч, без горячего водоснабжения, 4](#_Toc338834627)

[1.2. Перспективные балансы располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловых нагрузок 4](#_Toc338834628)

[1.3. Перспективные тепловые и топливные балансы 5](#_Toc338834629)

[1.4. Решения по новому строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии 5](#_Toc338834630)

[1.5. Решения по новому строительству и реконструкции тепловых сетей 6](#_Toc338834631)

[1.6. Инвестиции в новое строительство, реконструкцию и перевооружение объектов теплоснабжения 7](#_Toc338834632)

[1.7. Решения о распределении тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии 8](#_Toc338834633)

[1.8. Предложения по выбору единой теплоснабжающей организации 8](#_Toc338834634)

[1.9. Решения по бесхозяйным тепловым сетям 9](#_Toc338834635)

[1.10. Оценка воздействия источников тепловой энергии на окружающую среду](#_Toc338834636) 9

[ВЫВОДЫ и РЕКОМЕДАЦИИ](#_Toc338834637) 9

[ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ 1](#_Toc338834638)0

[2.1. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии 1](#_Toc338834639)0

[2.2. Перспективное потребление тепловой энергии 17](#_Toc338834640)

[2.3. Гидравлический расчет системы теплоснабжения 18](#_Toc338834641)

[2.4. Температурные графики регулирования 19](#_Toc338834642)

[2.5. Модель схемы теплоснабжения села Катангли 20](#_Toc338834643)

[2.6. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение 20](#_Toc338834644)

Введение

Настоящий отчет подготовлен в соответствии с Федеральным законом от 27 июля 2010 года № 190-ФЗ «О теплоснабжении», с требованиями к разработке схем теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения, утвержденными постановлением Правительства РФ от 22.02.2012 №154 и на основании технического задания.

***Основной целью данной работы*** является разработка и оптимизация схемы теплоснабжения села Катангли от котельной № 6, оптимальных технических решений реконструкции котельной и тепловых сетей, позволяющих повысить качество, надежность и эффективность систем теплоснабжения с минимальными финансовыми затратами на реализацию этих решений.

Для достижения поставленной задачи ниже выполнены следующие проработки:

* проведено обследование котельных, тепловых сетей и систем теплопотребления;
* составлены расчетные схемы тепловой сети по уточненным фактическим параметрам участков тепловых сетей и схемам тепловых вводов;
* выполнен расчет существующих и перспективных тепловых нагрузок;
* произведен расчет гидравлического и теплового режима в тепловых сетях от существующих котельных на температурный график 95-70 0С, определены гидравлические потери напора в тепловых сетях;
* рассчитаны диаметры отверстий дроссельных устройств у потребителей для гашения избыточного напора;
* рассчитаны тепловые потери в трубопроводах тепловой сети
* сделан сравнительный анализ оптимизации диаметров;
* проведена технико-экономическая оценка потребности финансовых средств на выполнение работ по реконструкции систем теплоснабжения;
* выполнена оценка оптимизации тепловой сети села Катангли.

По результатам работы подготовлен настоящий отчет.

# УТВЕРЖДАЕМАЯ ЧАСТЬ (ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА)

В селе Катангли городского округа Ногликский Сахалинской области, эксплуатацию системы централизованного теплоснабжение от 12 групповых отопительных котельных осуществляет предприятие МУП «Водоканал». Системой централизованного теплоснабжения от котельной № 6 обеспечено 16 потребителей (21 учреждение), в том числе и хозяйственные нужды эксплуатирующей организации. Население поселка 903 жителя, численность абонентов, подключенных к сетям котельной № 6 - 400 человек. Жилой фонд поселка с централизованным отоплением 6,2494 тыс.м2. Общая тепловая производительность отопительной котельной № 6, оборудованной тремя газовыми стальными паровыми котлами типа АВА-4 производительностью 4 тонны пара в час, реконструированные в водогрейный режим с теплопроизводительностью 2,64 Гкал/ч каждый составляет 7,92 Гкал/час (в настоящее время третий котел выведен из эксплуатации, т.е. реальная тепловая производительность 5,28 Гкал/ч), система теплоснабжения состоит из тепловых сетей общей протяженностью 1818 м, в том числе - подземной прокладки 256 м.

* + Система теплоснабжения – водяная двухтрубная, закрытая;
  + Система горячего водоснабжения – отсутствует;
  + Диаметр трубопровода – от 57х3,5 мм до 159х4,5 мм;
  + Наибольшее удаление потребителя от теплового источника – жилой дом по адресу пер. Сквозной, 4 – 531 м;
  + Количество подключенных к котельной зданий - 16;
  + Регулирование режима отпуска тепла качественное, производится централизованно на источнике.

Износ тепловых сетей – 90% (23 года с момента ввода в эксплуатацию в 1989 г). Теплоизоляция сетей в основном – минплита, стекловолокно, стеклоткань. Общее состояние изоляции характеризуется уплотнением, провисанием изоляции, полное отсутствие тепловой изоляции на 70% участков теплосети.

## 1.1. Показатели перспективного спроса на тепловую энергию (мощность) и теплоноситель

## На данный момент у поселения отсутствует разработанный и соответствующим образом утверждённый генеральный план перспективного развития, напротив население поселка подлежит расселению. Поэтому определить величину перспективного спроса на тепловую энергию не представляется возможным. Таким образом, перспективный спрос на тепловую энергию и теплоноситель ограничивается показателями установленной мощности котельной. С учетом существующей отопительной нагрузки на котельную 0,837 Гкал/ч, и учитывая суммарный запас на тепловую мощность с учетом тепловых потерь, собственных нужд котельной 1,02 Гкал/ч, или расход теплоносителя 40,24 т/ч.

## 1.2. Перспективные балансы располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловых нагрузок

В таблице 1 приведены существующие и перспективные тепловые нагрузки и мощности в разрезе источников тепловой энергии.

Таблица 1

Перспективный баланс тепловых нагрузок и располагаемой тепловой мощности источника тепловой энергии

| Котельная | Располагаемая тепловая мощность, Гкал/ч | Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч | Возможная перспективная тепловая нагрузка, Гкал/ч | Фактический процент загрузки мощности, % |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Существующая котельная | 5,28 | 1,02 | Нет данных | 19,3 |

Располагаемая мощность существующей котельной 5,28 Гкал/ч (котёл № 1 марки АВА - 4 на момент осмотра котельной выведен из эксплуатации), существующая подключенная нагрузка отопления 1,02 Гкал/ч, ГВС – отсутствует. Таким образом теоретический процент загрузки мощности котельной – 19,3 % (в том числе на основной (работающий) котел – 38,6%), поэтому с целью увеличения полезного отпуска и получения дополнительной выручки крайне необходимо присоединять дополнительную нагрузку на котельную, или же при условии, что величина подключённой тепловой нагрузки остаётся не изменой, с целью снижения эксплуатационных затрат необходимо провести замену оборудования котельной и тепловых сетей.

## 1.3. Перспективные тепловые и топливные балансы

В таблице 2 приведен перспективный тепловой и топливный баланс на период до 2027 года. Предполагается, что естественную убыль населения (главный потребитель тепловой энергии) удастся прекратить и тепловой баланс п.Катангли останется на уровне 2012 года.

Таблица 2

Перспективный тепловой и топливный баланс

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Ед.изм. | 2012 | 2020 | 2027 |
| Полезный отпуск | Гкал | 3696 | 3696 | 3696 |
| Потери | Гкал | 1431 | 598,48 | 598,48 |
| Выработка (ΣQгод) | Гкал | 5127 | 4294,48 | 4294,48 |
| Расход условного топлива | т у.т. | 969,1 | 811,7 | 811,7 |
| Расход газа | тыс. м3 | 839,77 | 596,46 | 596,46 |

В 2012 году исходя из уравнения топливного баланса Вгод = ΣQгод х 10¯6/Qр.н. x η , где Вгод= 839,77 тыс.м3- годовое потребление топлива; ΣQгод=5127 Гкал - годовая выработка тепловой энергии; Qр.н.=8,0 Гкал/ тыс.м3-теплотворная способность газ природный : η – кпд котельной определяем кпд котельной, что составляет η=76,3%

## 1.4. Решения по новому строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии

В ходе разработки схемы теплоснабжения села Катангли и отсутствия перспективных тепловых нагрузок рассмотрены 2 варианта по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источника тепловой энергии:

* *Вариант 1.* Реконструкция существующей газовой котельной с заменой котельного оборудования. Данный вариант предполагает проведение следующих мероприятий: а) Техническое освидетельствование котлов согласно РД 03-29-93; б) ревизию тепловой изоляции котлов (обмуровки); в) установку счетчика тепловой энергии; г) замену существующего подпиточного насоса; д) замену существующего сетевого насоса; е) ревизию запорной арматуры и грязевиков; ж) ремонт трубных пучков котлов; з) установка оборудования химводоочистки
* *Вариант 2.* Установка новой блочной модульной котельной и использование существующей котельной как резервной.

При разработке вариантов учитывались только существующие, так как определение перспективных тепловых нагрузок не выполнялось ввиду отсутствия генерального плана села, приведенные в таблице 1 и в обосновывающих материалах. Максимальная тепловая нагрузка с учетом отсутствия перспективы подключения 1,02 Гкал/ч.

В таблице 3 приведены показатели по источникам тепловой энергии по 2 вариантам.

Таблица 3

Показатели по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии

| Показатель | Ед.изм. | Вариант 1 | Вариант 2 |
| --- | --- | --- | --- |
| Количество котлов | шт. | 2 | 2 |
| Мощности источников | Гкал | 5,28 | 1,6 |
| Капитальные затраты на котельную | тыс. руб. | 2375 | 10320 |
| Эксплуатационные расходы | тыс.руб.  в год | 6855,3 | 7214,7 |
| Эксплуатационные расходы энергии при сохранении в перспективе существующей нагрузки в течение ближайших 5 лет | тыс.руб.  в год | 9663,3 | 8245,3 |
| Себестоимость тепловой энергии при существующей нагрузке | руб./Гкал | 2429,73 | 2557,13 |
| Себестоимость тепловой энергии при сохранении в перспективе существующей нагрузки в течение ближайших 5 лет | руб./Гкал | 3424,98 | 2922,38 |

## Примечание: При сравнении вариантов в течении ближайших 5 лет были приняты следующие соображения: ежегодный ремонт существующей котельной в размере 1,5 млн.руб; ежегодный рост тарифов на энергоресурсы в размере 9%

## 1.5. Решения по новому строительству и реконструкции тепловых сетей

В виду отсутствия перспективных тепловых нагрузок села Катангли и аварийному состоянию существующих тепловых сетей принятия решения по новому строительству не представляется возможным. Возможным вариантом для безаварийной работы существующих тепловых сетей является: наладкой гидравлического режима и заменой существующих тепловых сетей в соответствии с оптимизацией для снижения тепловых потерь в наружных тепловых сетях до 10 % в соответствии с требованиями ФЗ № 261 «Об энергосбережении и энергоэффективности». Данный вариант предполагает проведение следующих мероприятий: а) техническое освидетельствование тепловых сетей согласно РД 03-29-93; б) восстановление тепловой изоляции; в) диагностика трубопроводов тепловых сетей методом акустической томографии в сочетании с бесконтактным магнитометрическим методом; г) ремонт аварийных участков теплосети, выявленных в результате диагностики; д) плановая замена к 2020 году на трубопроводы в ППУ изоляции

Для оптимальных технических решений эксплуатации тепловых сетей разработаны варианты гидравлических расчетов тепловых сетей:

* Расчет существующих тепловых сетей от существующей котельной с подключённой тепловой нагрузкой.
* Расчет оптимизации существующих тепловых сетей от существующей котельной с подключённой тепловой нагрузкой.

По результатам гидравлических расчетов определены потери напора в существующих тепловых сетях и оптимальные диаметры тепловых сетей для дальнейшей их замены. Определены ориентировочные затраты на перекладку трубопроводов в ППУ изоляции тепловых сетей (30% в 2012 году и 70% к 2020 году). Все расчетов сведены в таблицу 4.

Таблица 4

Показатели по реконструкции существующих тепловых сетей

| Показатель | Ед. измере-ния | Существующая система теплоснабжения 2012 года | система теплоснабжения 2020 года |
| --- | --- | --- | --- |
| Протяженность тепловых сетей | м | 1818 | 1818 |
| Тепловые потери | Гкал | 1431 | 598,48 |
| Стоимость замены существующих сетей | тыс. руб. | 22874,88 | 53374,73 |

## 1.6. Инвестиции в новое строительство, реконструкцию и перевооружение объектов теплоснабжения

По всем рассмотренным вариантам определены требуемые объемы инвестиций в источники тепловой энергии, тепловые сети, индивидуальные системы теплоснабжения. Также выполнены расчеты прогнозных эксплуатационных расходов при эксплуатации систем теплоснабжения по вариантам. Результаты расчетов сведены в таблицу 5.

Таблица 5

Сравнительный анализ инвестиций и эксплуатационных расходов по вариантам развития системы теплоснабжения

| Показатель | Ед. измере-ния | Модернизация существующей системы | Строительство новой котельной |
| --- | --- | --- | --- |
| Инвестиции в источники тепловой энергии | тыс. руб. | 2375 | 10320 |
| Инвестиции в тепловые сети | тыс. руб. | 76249,61 | 76249,61 |
| Суммарные инвестиции | тыс. руб. | 13136,75 | 21620 |
| Эксплуатационные расходы | тыс. руб. | 6855,3 | 7214,7 |
| Срок окупаемости | лет | 15 | 15 |

## 1.7. Решения о распределении тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии

Источник тепловой энергии, как и тупиковая тепловая сеть села Катангли едины. Ввиду отсутствия перспективных тепловых нагрузок, а также решение на расселение поселка строительство второго источника тепловой энергии, как и закольцованных тепловых сетей не планируется.

## 1.8. Предложения по выбору единой теплоснабжающей организации

Единственной ресурсоснабжающей организацией, утверждающей тариф на тепловую энергию в Региональной энергетической комиссии области, является МУП «Теплоэлектросеть».

Структура тарифа за 2011 год следующая:

* бюджетные потребители -1711,41 руб./Гкал
* население – 1374,05 руб./Гкал
* иные – 1711,41 руб./Гкал.

Анализ деятельности организаций, производящих тепловую энергию для объектов жилищного фонда и бюджетной сферы, приведены в обосновывающих материалах. Предложено единой теплоснабжающей организацией села Катангли принять МУП «Водоканал», передав ему в эксплуатацию, вновь построенную котельную и тепловые сети поселка. Это позволит сократить затраты на выработку тепловой энергии для поселка и учесть инвестиционную составляющую для реализации инвестиционной программы.

## 1.9. Решения по бесхозяйным тепловым сетям

Тепловая сеть поселка неразветвленная, находится на балансе Адмистрации села Катангли, а их эксплуатацией с 2013 года занимается теплоснабжающей организация МУП «Водоканал», бесхозяйные сети отсутствуют. Планируется, что вновь построенные или заменяемые сети будут находиться на содержании единой теплоснабжающей организации МУП «Водоканал».

## 1.10. Оценка воздействия источников тепловой энергии на окружающую среду

В обосновывающих материалах приведены расчеты вредных выбросов при производстве тепловой энергии на различных видах топлива: при сжигании каменного угля и природного газа. Данные по фоновым загрязнениям воздушного бассейна села Катангли отсутствуют. Суммарные выбросы в атмосферу при сжигании природного газа 64,82 млн м3/год.

Исходя из выполненных расчетов, можно сделать вывод, что при сжигании газа никакого вредного воздействия на окружающую среду при развитии системы теплоснабжения села Катангли не ожидается. Отсутствие крупных промышленных предприятий в поселке, загрязняющих окружающую среду, низкие фоновые концентрации выбросов в окружающую среду, достаточная высота дымовых труб на котельной обеспечит не превышение предельных концентраций веществ в атмосферном воздухе при сжигании природного газа.

# ВЫВОДЫ и РЕКОМЕДАЦИИ

1. По итогам выполненных расчетов, предлагается принять вариант реконструкции газовой котельной. Требуемая мощность котельной 1,6 Гкал/час.

Требуемые затраты на реконструкцию газовой котельной – 2,595 млн. рублей (включают в себя следующие виды работ а) Техническое освидетельствование котлов согласно РД 03-29-93 (150тыс.руб); б) ревизию тепловой изоляции котлов (обмуровки)(50тыс.руб); в) установку счетчика тепловой энергии типа Взлет ЭР ф80мм(200 тыс.руб); г) замену существующего подпиточного насоса(45 тыс.руб)(рекомендуется к установке два насоса типа К8/18, мощность двигателя 1,5 кВт при 3000об/мин один рабочий, один резервный); д) замену существующего сетевого насоса (60тыс.руб) (рекомендуется к установке два насоса типа К80-50-200, один существующий, второй новый, мощность двигателя 15кВт при 3000 об/мин, один рабочий, один резервный); е) ревизию запорной арматуры и грязевиков(20тыс.руб); ж) ремонт трубных пучков котлов(2 млн.руб); з) установка оборудования химводоочистки типа WSS–1252-WS1(70 тыс.руб) [Каталог водоочистного оборудования от компании "Водный Центр"](http://www.mirvody.ru/katalog) [mirvody.ru](http://www.mirvody.ru/)›[vodoochistka…himvodoochistka…kotelnyh…](http://www.mirvody.ru/vodoochistka/promyshlennaja_himvodoochistka_dlja_kotelnyh_i_kotlov" \t "_blank)), наладка гидравлического режима 250 тыс. рублей, замена существующих тепловых сетей 76,25 млн. рублей.

1. Вариант реконструкции котельной является оптимальным, т.к. не определены перспективы села Катангли. Реализация этого варианта позволит обеспечить надежность и качество теплоснабжения объектов бюджетной сферы и жилого фонда, снизить себестоимость тепловой энергии.
2. Рекомендовать принять единой теплоснабжающей организацией МУП «Водоканал». Фактические эксплуатационные расходы на производство тепловой энергии в 2011 году 7539 тыс. руб. в год.
3. При реализации любого из представленных вариантов в обязательном порядке провести наладку гидравлического режима работы тепловых сетей с установкой необходимого оборудования в ИТП потребителей. В целом потребность в финансовых средствах на наладку гидравлического режима 250 тыс. рублей.
4. Существование системы теплоснабжения поселка не окажет вредного воздействия на окружающую среду.

# ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ

# Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии

* + 1. **Источник тепловой энергии**

Теплоснабжение села Катангли осуществляет водогрейная котельная № 6, находящаяся с 2013 года в эксплуатации МУП «Водоканал». Котельная № 6 предназначена для отопления и горячего водоснабжения жилых домов и социальных объектов села (см.фотографию 1). Здание котельной находится в удовлетворительном состоянии.



Фотография 1 Внешний вид здания котельной №6

В котельной установлены три газовых стальных паровых котла АВА – 4 производительностью 4 тонны пара в час (см фотографию 2), реконструированные в водогрейный режим с теплопроизводительностью 2,64 Гкал/ч, срок эксплуатации 23 года, износ оборудования 50%. Котёл номер 1 выведен из работы. Расчётная подключенная нагрузка 1,02 Гкал/ч, в т.ч. жилой фонд – 0,83 Гкал/ч. В таблице 1 приведены характеристики котельных агрегатов установленных в котельной



Фотография 2 Котельный зал

* Утверждённый температурный график котельной 95-70 0С
* Котельная работает только в отопительном режиме.
* Нормативная продолжительность работы в отопительный период 6240 часов.
* Расчётная норма расхода газа с учётом износа котла -163,79 м3/Гкал.
* Для подпитки системы теплоснабжения установлены 2 насоса (1 рабочий, 1 резервный) марок К90/85А с эл. двигателем мощностью 45 кВт и К-80-50-200 с эл. двигателем мощностью 15 кВт.
* Для обеспечения циркуляции теплоносителя по системе теплоснабжения в котельной установлены два сетевых насоса К100-65-250 с эл. двигателем мощностью 45 кВт (на фото).
* основной вид топлива природный газ
* Количество подключенных потребителей – 17.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Характеристика теплогенерационного оборудования***  ***котельной*** | | |
|  |  | Таблица 6 |
| № п/п | Характеристика | Показатель |
| Характеристика котельной | | |
| 1.1. | Количество котлов | 3 |
| 1.2. | Максимальная температура на выходе | 95 С |
| 1.3. | Режимы работы котельной | Согласно температурному графику |
| Характеристика котельных агрегатов | | |
| 2.1. | Тип и количество основных котлов | АВА-4 (Фото 2) |
| 2.2. | Год ввода в эксплуатацию | 1989 |
| 2.3. | Степень износа, % | Не определена, значительная |
| 2.4. | Индивидуальная мощность АВА-4 Гкал/час | 2,64 |
| 2.5. | Фактическая мощность (2 котла) Гкал/час | 5,28 |
| 2.6. | Общая мощность, Гкал/час | 7,92 |
| 2.7. | Вид основного топлива | Природный газ |
| 2.8. | Вид резервного топлива | нет |
|  |  |  |

Циркуляция теплоносителя в системе теплоснабжения обеспечивается тремя консольными насосами типа К 100-65-250 (старое обозначение К90/85а) диаметр рабочего колеса 264мм мощность электродвигателя 45 кВт при 3000 об/мин (рабочий диапазон насоса G min = 70 м3/час при этом Н = 86 м вод.ст. и G max = 110 м3/ч при этом Н = 65 м вод.ст.)



Фотография 3 Насосное оборудование котельной

В качестве подпиточного используется один консольный насос типа К 80-50-200 (старое обозначение К45/55) диаметр рабочего колеса 218мм мощность электродвигателя 15 кВт при 3000 об/мин (рабочий диапазон насоса G min = 31 м3/час при этом Н = 53 м вод.ст. и G max = 62 м3/ч при этом Н = 45 м вод.ст.)

Система дымоудаления представляет 2 стальные дымовые трубы по одной на каждый рабочий котёл. Металлические дымовые трубы (фото 4) без изоляции с одним рядом растяжек.

* 

Фотография 4. Дымовые трубы на фоне здания котельной



Фотография 5. ГРП, пристроенное к зданию котельной

Учёт отпуска тепловой энергии осуществляется расчётным способом.

На вводе газопровода установлен ГРП. Для учёта потреблённого газа в котельной установлен прибор ВРСГ-1 с регистратором РИ-1

Водоснабжение котельной осуществляется централизованно, в качестве резерва предусмотрены три бака-аккумулятора исходной воды общим объёмом 39 м3. Для учёта потреблённой воды в котельной установлен прибор типа

Основной источник электроснабжения технологического оборудования питающий кабель от ТП № 13к, в качестве резервного источника электроснабжения предусмотрен дизельный генератор ДЭС АД -100С-Т400-1Р (ЯМЗ 238 М1 -11).

Для предотвращения несанкционированного разбора теплоносителя для нужд горячего водоснабжения осуществляется введение в сетевую воду органического красителя «Уранин А».

Ни деаэрации, ни химводоочистки подпиточной воды на котельной нет.

В соответствии с записями оперативного журнала расход подпиточной воды в среднем 27 м3/сут, нормативная утечка 2,28 м3/сут, т.е имеет место аварийная утечка, либо несанкционированный водоразбор из сети.

Параметры работы в зимние дни с минимальной температурой приведены в таблице 7

Таблица7

***Параметры теплоносителя, определенные по оперативному журналу, за 5 дней с минимальной температурой наружного воздуха***

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Дата | Время | Давление холодной воды | Температура наружного воздуха | Температура подачи | Температура обратки | Давление на выходе, кгс/см.кв. | Давление на обратке, кгс/см.кв. |
| 19.12.2011. | 2.00. | 3,2 | -14 | 85 | 56 | 6 | 5 |
| 6.00. | 3 | -14 | 85 | 56 | 6 | 5 |
| 8.00. | 3 | -13 | 85 | 56 | 6 | 5 |
| 10.00. | 2,8 | -12 | 85 | 55 | 6 | 5 |
| 14.00. | 3 | -9 | 84 | 54 | 6 | 5 |
| 18.00 | 3 | -12 | 84 | 54 | 6 | 5 |
| 20.00 | 3 | -13 | 85 | 55 | 6 | 5 |
| 22.00. | 3 | -15 | 86 | 57 | 6 | 5 |
| 20.12.2011. | 2.00. | 3,2 | -16 | 87 | 58 | 6 | 5 |
| 6.00. | 3,2 | -18 | 88 | 59 | 6 | 5 |
| 8.00. | 3 | -18 | 88 | 59 | 6 | 5 |
| 10.00. | 3,2 | -19 | 88 | 60 | 6 | 5 |
| 14.00. | 3,2 | -14 | 80 | 56 | 6 | 5 |
| 18.00 | 3 | -17 | 87 | 59 | 6 | 5 |
| 22.00. | 3 | -19 | 89 | 60 | 6 | 5 |
| 21.12.2011. | 2.00. | 3,2 | -20 | 90 | 60 | 6 | 5 |
| 6.00. | 3,2 | -20 | 93 | 61 | 6 | 5 |
| 8.00. | 3,2 | -21 | 94 | 62 | 6 | 5 |
| 10.00. | 3,2 | -20 | 92 | 62 | 6 | 5 |
| 14.00. | 2,9 | -15 | 89 | 60 | 6 | 5 |
| 18.00 | 3 | -17 | 92 | 64 | 6 | 5 |
| 22.00. | 3,1 | -22 | 92 | 64 | 6 | 5 |
| 22.12.2011. | 2.00. | 3,2 | -22 | 92 | 64 | 6 | 5 |
| 6.00. | 3,2 | -22 | 92 | 64 | 6 | 5 |
| 8.00. | 2,8 | -26 | 94 | 63 | 6 | 5 |
| 10.00. | 3,0 | -24 | 95 | 64 | 6 | 5 |
| 14.00. | 3 | -17 | 86 | 60 | 6 | 5 |
| 18.00 | 3 | -19 | 89 | 60 | 6 | 5 |
| 22.00. | 3,0 | -19 | 89 | 60 | 6 | 5 |
| 23.12.2011. | 2.00. | 3,2 | -19 | 89 | 60 | 6 | 5 |
| 6.00. | 3,2 | -15 | 85 | 57 | 6 | 5 |
| 8.00. | 3 | -12 | 84 | 57 | 6 | 5 |
| 10.00. | 3,0 | -10 | 83 | 56 | 6 | 5 |
| 14.00. | 3 | -6 | 79 | 54 | 6 | 5 |
| 18.00 | 3 | -9 | 79 | 54 | 6 | 5 |
| 22.00. | 3,0 | -6 | 74 | 54 | 6 | 5 |

Фактические параметры теплоносителя системы отопления на котельной в соответствии с записями оперативного журнала превышают расчетные показатели в среднем: по подающей магистрали на 12 0С; по обратной на 10С, т.е. имеет место разрегулировка гидравлического режима теплосети

Таблица 8

Принятый температурный график работы котельной

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Температура наружного воздуха, С | Температура подачи, С | Температура обратки, С |
| 10 | 39,9 | 34,2 |
| 9 | 41,2 | 35,2 |
| 8 | 42,5 | 36,5 |
| 7 | 43,8 | 37,2 |
| 6 | 45,0 | 38,2 |
| 5 | 46,8 | 39,2 |
| 4 | 48,0 | 40,2 |
| 3 | 49,2 | 41,2 |
| 2 | 51,0 | 42,0 |
| 1 | 52,0 | 43,0 |
| 0 | 53,6 | 44,1 |
| -1 | 54,8 | 44,7 |
| -2 | 56,5 | 45,7 |
| -3 | 57,7 | 46,7 |
| -4 | 59,4 | 47,5 |
| -5 | 60,7 | 48,7 |
| -6 | 62,3 | 49,5 |
| -7 | 63,5 | 50,2 |
| -8 | 64,7 | 51,2 |
| -9 | 66,2 | 52,0 |
| -10 | 67,0 | 53,2 |
| -11 | 68,7 | 53,3 |
| -12 | 70.3 | 54,5 |
| -13 | 71,9 | 55,5 |
| -14 | 73,0 | 56,3 |
| -15 | 73,8 | 57,0 |
| -16 | 75,5 | 58,0 |
| -17 | 76,8 | 58,5 |
| -18 | 78,0 | 59,4 |
| -19 | 79,0 | 60,3 |
| -20 | 80,3 | 61,1 |
| -21 | 81,5 | 61,7 |
| -22 | 82,7 | 62,4 |
| -23 | 84,0 | 63,0 |
| -24 | 85,0 | 63,7 |
| -25 | 86,2 | 64,6 |
| -26 | 87,5 | 65,2 |
| -27 | 88,6 | 66,0 |
| -28 | 89,5 | 66,8 |
| -29 | 91,0 | 67,6 |
| -30 | 92,5 | 68,5 |
| -31 | 94,0 | 69,5 |
| -32 | 95,0 | 70,0 |

Данный температурный график практически соответствует требованиям расчетному графика приведенному в пункте 2.4

* + 1. **Тепловые сети**

Прокладка магистральных трубопроводов выполнена надземным и подземным способом в непроходных каналах с теплоизоляцией из прошивных матов или шамотного раствора с покрытием из рубероида или сеткой «рабицей». Общая длина 1,818 м, в том числе - подземной прокладки 256 м, диаметрами от 50 до 150 мм. Подводка трубопроводов к зданиям выполнена как подземным, так и надземным способами. Состояние тепловых сетей надземной прокладки неудовлетворительное (нарушена или полностью отсутствует тепловая изоляция, тепловая сеть лежит на поверхности земли без опор, подходы к трубопроводам надземных тепловых сетей заросли кустарником и завалены бытовым мусором)( см.фотографии 6-10 ). Данных по состоянию изоляции подземной прокладки нет. Данные по гидравлической опрессовке тепловых сетей отсутствуют. Расчетные тепловые потери в сетях, принятые в тарифе, составляют 41,3% от тепловой нагрузки потребителей.

К тепловым сетям подключены системы теплопотребления бюджетной сферы (школа, амбулатория, здание администрации, почта).

Регулировки и наладки гидравлического режима системы теплоснабжения не проводилось. Соответственно, расход сетевой воды в тепловых сетях ближних к источнику потребителей превышают расчетные значения, а дальние от источника потребители не получают расчетного тепла, что приводит к перерасходу топлива и электроэнергии.

Коственным подтверждением отсутствия качественного теплоснабжения у ряда потребителей имеет место слив теплоносителя с приборов отопления, увеличивающий норму расхода подпиточной воды.

Состояние тепловых сетей показано на приложенных фотографиях 6-11.



Фотография 6



Фотография 7



Фотография 8



Фотография 9



Фотография 10



Фотография 11

Эксплуатационные тепловые потери со сверхнормативной утечкой и через изоляцию (т.е. от её отсутствия) в окружающую среду составляют 1141,86 Гкал/год (41,3% от тепловой нагрузки потребителей (2767,63 Гкал/год)). Нормативные потери теплосети: а) с утечкой составляют 31,08 Гкал/год (0,095 тн/час); б) через теплоизоляцию -567,4 Гкал/год

В результате отсутствия наладки гидравлического режима, а так же не совершенности существующей технологической схемы работы источника качество теплоснабжения от котельной для ряда потребителей оказывается неудовлетворительным, а производство тепловой энергии сопровождается непроизводительными расходами и убытками предприятий, эксплуатирующего котельную. Температурный и гидравлический режим работы на котельной не выдерживается, а в морозы климат внутри помещений у наиболее отдалённых потребителей не соответствует норме.

* + 1. **Существующие потребители тепловой энергии**

Общее количество зданий, подключенных в настоящее время к системе теплоснабжения – 17(включая котельную).

Таблица 9

Количество потребителей тепла

|  |  |
| --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование потребителя** |
|  | **Жилые дома** |
| 1 | Пер. Сквозной, 4 |
| 2 | Пер. Сквозной, 5 |
| 3 | Пер. Сквозной, 6 |
| 4 | Пер. Сквозной, 7 |
| 5 | Пер. Сквозной, 8 |
| 6 | Ул. Советская, 1б |
| 7 | Ул. Советская, 2а |
| 8 | Ул. Советская, 3 |
| 9 | Ул. Советская, 3а |
| 10 | Ул. Советская, 7 |
|  | **Муниципальный бюджет** |
| 11 | Средняя общеобразовательная школа с.Катангли |
| 12 | Ногликская районная больница, ФАП с.Катангли |
| 13 | Администрация МО «Городской округ Ногликский» |
|  | **Бюджет** |
| 14 | УПФС Сахалинской области – филиал ФГУП «Почта России» |
|  | **Прочие:** |
| 15 | Магазин Карат |
| 16 | Магазин Светлана |
|  | **Хозяйственные нужды** |
| 17 | Котельная |
| **Итого** | **17 абонентов** |

Суммарная существующая расчетная подключенная тепловая нагрузка на отопление объектов теплоснабжения 0,837 Гкал/ч. . Расчёт тепловых нагрузок приведён в Приложении № 1. Расчёт тепловых нагрузок выполнен с учётом климатологии района

# Перспективное потребление тепловой энергии

Так как село подлежит расселению из-за отсутствия возможности его дальнейшего развития, его генеральный план развития не разработан, таким образом величины характеризующие перспективы развития, а именно, прироста отапливаемых площадей не определены. В связи с этим расчёт перспективного потребления не требуется, а возможность дальнейшего подключения определяется запасом установленной мощности существующей котельной.

# Гидравлический расчет системы теплоснабжения

Гидравлический расчет потерь напора в тепловых сетях от котельной села Катангли проводился с помощью программно-расчетного комплекса для систем теплоснабжения ZuluThermo, разработанного ООО «Политерм» (г.Санкт - Петербург), сертифицированного органом по сертификации научно-технической продукции информационных технологий «Информационные системы и технологии» ГосНИИ «Тест», зарегистрированного в Российском агентстве по патентам и товарным знакам 16.02.2007 г. за № 2007610769.

В качестве исходных данных для расчета использованы разработанные расчетные схемы тепловых сетей, а также тепловые нагрузки и характеристики всех потребителей, длины, диаметры и характеристики местных сопротивлений всех участков тепловой сети, температуры прямой и обратной сетевой воды на выходе из котельной.

Результатами расчета являются данные о потерях напора на каждом участке теплосети (Приложение №№ 2, 3), Располагаемые напоры и параметры дроссельных шайб у потребителей системы отопления (Приложение №№ 4, 5). Расчёты нормативных тепловых потерь в тепловых сетях отопления (Приложение №№ 6, 7) Тепло-гидравлические характеристики теплоносителя в узловых точках тепловой сети системы отопления (Приложение №№ 8, 9). Тепло-гидравлические параметры работы источника тепловой энергии по системам отопления (Приложение №№ 10, 11)

В ходе разработки схемы теплоснабжения была проведена оптимизация диаметров тепловых сетей системы отопления с целью снижения тепловых потерь и приведения удельных потерь давления на участках к рекомендуемым величинам. Выполнен расчёт нормативных тепловых потерь по системам отопления.

Расчеты гидравлического режима тепловой сети были выполнены на температурный график 95-70 0С. Расчёты сведены в таблицу:

Таблица 10

Основные показатели работы источника и тепловой сети

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Показатель** | **Ед. изм.** | **I вариант** | **II вариант** |
| **существующая** | **оптимизированная** |
| Общая нагрузка | Гкал/ч | 1,02 | 1,02 |
| Тепловые потери в сетях | Мкал/ч | 438,4 | 183,4 |
| Расход сетевой воды | т/ч | 40,29 | 39,03 |
| Напор на коллекторах источника | м вод. ст. | 10 | 10 |
| Напор (потребитель в худших условиях пер. Сквозной, 4) | м вод. ст. | 5,28 | 4,83 |

По результатам выполненных расчетов выявлено, что разброс величин удельных линейных потерь по участкам на магистрали 0,53 - 6,6 мм/м при рекомендуемых величинах до 8 мм/м и на ответвлениях от 0,08 - 61,3 мм/м при рекомендуемых 30 мм/м на ответвлениях к потребителям, , и характеризует систему теплоснабжения в основном завышенными диаметрами.

В ходе разработки схемы теплоснабжения была проведена оптимизация диаметров тепловых сетей с целью снижения тепловых потерь и приведения удельных потерь давления на участках к рекомендуемым величинам.

# Температурный график регулирования

Таблица 7

# Температурный график источника теплоснабжения 95-70оС.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Температура наружного воздуха, С | Температура подачи, С | Температура обратки, С |
| 10 | 39 | 34 |
| 9 | 41 | 35 |
| 8 | 42 | 36 |
| 7 | 44 | 37 |
| 6 | 45 | 39 |
| 5 | 47 | 40 |
| 4 | 48 | 40 |
| 3 | 50 | 41 |
| 2 | 51 | 42 |
| 1 | 52 | 43 |
| 0 | 54 | 44 |
| -1 | 55 | 45 |
| -2 | 57 | 46 |
| -3 | 58 | 47 |
| -4 | 59 | 48 |
| -5 | 61 | 49 |
| -6 | 62 | 50 |
| -7 | 63 | 51 |
| -8 | 65 | 51 |
| -9 | 66 | 52 |
| -10 | 67 | 53 |
| -11 | 69 | 54 |
| -12 | 70 | 55 |
| -13 | 71 | 56 |
| -14 | 73 | 56 |
| -15 | 74 | 57 |
| -16 | 75 | 58 |
| -17 | 76 | 59 |
| -18 | 78 | 59 |
| -19 | 79 | 60 |
| -20 | 80 | 61 |
| -21 | 82 | 62 |
| -22 | 83 | 63 |
| -23 | 84 | 63 |
| -24 | 85 | 64 |
| -25 | 86 | 65 |
| -26 | 88 | 66 |
| -27 | 89 | 66 |
| -28 | 90 | 67 |
| -29 | 91 | 68 |
| -30 | 93 | 69 |
| -31 | 94 | 69 |
| -32 | 95 | 70 |

# Электронные схемы теплоснабжения села Катангли.

Существующая схема теплоснабжения села Катангли приведена на рис. 1

После оптимизации на рис.2

**2.6. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение**

Настоящая технико-экономическая оценка выполнена с целью определения потребности в финансовых средствах для поддержании системы теплоснабжения поселка в рабочем состоянии.

На данный момент существующее оборудование котельной обеспечивает подключенных потребителей тепловой энергии в нужном количестве и соответствующего качества. Причиной не соблюдения температурного графика, а так же теплового режима подключенных абонентов является отсутствие наладки гидравлического режима тепловых сетей и их изношенность, а также в изношенности автоматики регулирования работы горелок котлов в зависимости от климатических условий и температурного графика. Также такой режим работы источника и тепловых сетей не позволяет в достаточной мере осуществлять деятельность предприятия экономически выгодно, а сетей работать надёжно, так как оборудование является изношенным и морально устаревшим. Большие перерасходы электроэнергии дают электродвигатели сетевых насосов, развивающих избыточный расход и напор сетевой воды. В соответствии с изложенным, необходимо выполнить реконструкцию существующей котельной. Таким образом пока финансовые проблемы на переселение населения села ждут своего решения, необходимо заменить устаревшее оборудование в котельной, если же решение на переселение изменится, то необходимо будет смонтировать автоматизированную блочно-модульную котельную.

Требуемая мощность котельной и нормативных тепловых потерь – 1,6 Гкал/час, причем, единичная мощность котлоагрегата в соответствии с п.1.16 СНиП II-35-76 «Котельные установки» не должна быть ниже 0,8 Гкал/час – стоимость реконструкции котельной 2,375 млн. рублей, для автоматизированной блочно-модульной газовой котельной – 10,32 млн. рублей.

# Тепловые сети.

Для обеспечения качественного теплоснабжения существующих потребителей основным первоочередным мероприятием является выполнение гидравлической наладки. Процесс реализации мероприятий связанных с гидравлической наладкой описан в ОСТ 36-68-82 «ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ. РЕЖИМНАЯ НАЛАДКА СИСТЕМ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ».

Типовые схемы установки дроссельных диафрагм у потребителей приведены в Приложениях

Данные по замене участков тепловых сетей в соответствии с оптимизацией приведены в таблице 8

Таблица 8

Замена существующих трубопроводов тепловых сетей в соответствии с оптимизацией (обоснование НЦС 81-02-13-2011 Сахалинская область  
НАРУЖНЫЕ ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование начала участка | Наименование конца участка | Длина участка, м | существующий | рекомендуется заменить | Вид прокладки тепловой сети | Стоимость замены 1 м трассы в ППУ изол, тыс. руб | Общая стоимость прокладки, тыс. руб. |
| Внутренний диаметр подающего / обратного трубопроводов, мм | Внутренний диаметр подающего / обратного трубопроводов, мм |
| ТК1 | У3 | 18 | 0,15 | 0,08 | Подземная канальная | 52232,9 | 940192,2 |
| У3 | Школа | 14 | 0,05 | 0,07 | Подземная канальная | 50287,8 | 704029,2 |
| У3 | ТК3-1 | 69 | 0,15 | 0,05 | Подземная канальная | 47893,9 | 3304679,1 |
| ТК3-1 | У3-2 | 50 | 0,15 | 0,05 | Надземная | 5031,2 | 251560,0 |
| ТК1 | Приямок подъёма сети | 24 | 0,08 | 0,07 | Подземная канальная | 50287,8 | 1206907,2 |
| У1 | ул. Советская, 3 ж.д. | 1 | 0,08 | 0,05 | Надземная | 5031,2 | 5031,2 |
| У1 | Приямок опуска сети | 10 | 0,08 | 0,05 | Надземная | 5031,2 | 50312,0 |
| ТК1 | У2 | 33 | 0,1 | 0,05 | Надземная | 5031,2 | 166029,6 |
| У2 | Приямок опуска тс | 9 | 0,07 | 0,05 | Надземная | 5031,2 | 45280,8 |
| ТК У4-2 | ТК У4-21 | 23 | 0,08 | 0,05 | Подземная канальная | 47893,9 | 1101559,7 |
| ТК У4-2 | У4-3 | 40 | 0,15 | 0,125 | Надземная | 7859,5 | 314380,0 |
| У4-3 | У4-4 | 3 | 0,15 | 0,125 | Надземная | 7859,5 | 23578,5 |
| У4-4 | У4-5 | 71 | 0,15 | 0,1 | Надземная | 54177,9 | 3846630,9 |
| У4-5 | У4-51 | 43 | 0,1 | 0,07 | Надземная | 5651,1 | 242997,3 |
| У4-5 | У4-6 | 98 | 0,15 | 0,1 | Надземная | 6658,5 | 652533,0 |
| У4-6 | У4-7 | 22 | 0,1 | 0,07 | Надземная | 50287,8 | 1106331,6 |
| У4-7 | пер. Сквозной, д.5 ж.д. | 15 | 0,07 | 0,05 | Надземная | 5031,2 | 75468,0 |
| У4-7 | пер. Сквозной, д.4 ж.д. | 47 | 0,05 | 0,07 | Надземная | 5651,1 | 265601,7 |
| Приямок подъёма сети | У1 | 34 | 0,08 | 0,07 | Надземная | 50287,8 | 1709785,2 |
| Приямок опуска сети | ул. Советская, 3а ж.д. | 25 | 0,08 | 0,05 | Подземная канальная | 47893,9 | 1197347,5 |
| Приямок опуска тс | ул. Советская,2а ж.д. | 13 | 0,07 | 0,05 | Подземная канальная | 47893,9 | 622620,7 |
| ТК1 | Приямок поддъёма сети | 29 | 0,15 | 0,125 | Подземная канальная | 58816 | 1705664,0 |
| Приямок поддъёма сети | ТК У4-2 | 189 | 0,15 | 0,125 | Надземная | 7859,5 | 1485445,5 |
| ТК У4-21 | У4-23 | 20 | 0,1 | 0,05 | Подземная канальная | 47893,9 | 957878,0 |
|  |  |  |  |  |  |  | 21981842,9 |

Таблица 9

Перспективная к 2027году замена трубопроводов теплосети

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Условный диаметр, мм | | Обоснование | | Единица измерения | | кол. | Норматив цены строительства в уровне цен на 01.01.2011, тыс. руб | Стоимость в текущем (прогнозном), тыс.руб. |
| НЦС 81-02-13-2011 Сахалинская область НАРУЖНЫЕ ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ | | | | | | | | |
| 150 | 13-01-001-09 | | км | | 0,599 | | 62706,1 | 44321,93 |
| 100 | 13-01-001-07 | | км | | 0,118 | | 54177,9 | 7543,73 |
| 80 | 13-01-001-06 | | км | | 0,117 | | 52237,9 | 7211,96 |
| 70 | 13-01-001-04 | | км | | 0,037 | | 50287,8 | 2195,57 |
| 50 | 13-01-001-02 | | км | | 0,265 | | 47893,9 | 14976,42 |
| Итого |  | |  | | 1,136 | |  | 76249,61 |

Так как при производстве ремонтных работ по замене тепловых сетей возникают случаи, что и остальные элементы теплотрассы (железобетонный канал, тепловые камеры, попутный дренаж) не пригодны к дальнейшей эксплуатации, а так же руководствуясь требованиями нормативных документов, что прокладка тепловых сетей в черте населённого пункта должна быть преимущественно подземной, было принято решение об определении стоимости работ по замене сетей с тепловой изоляцией из ППУ с монтажом в непроходных каналах, как при новом строительстве.

Таким образом затраты определены при помощи НЦС 81-02-13-2011 по укрупнённым показателям с учётом климатической характеристики района застройки.