**Схема теплоснабжения**

**Масловского сельского поселения**

**Уйского муниципального района**

**Челябинской области**

Маслово, 2017 год

Оглавление

[**Анализ существующего положения в сфере теплоснабжения Масловского сельского поселения** 4](#_Toc427739237)

[**1. Территория и климат** 4](#_Toc427739238)

[**2. Функциональная структура теплоснабжения** 5](#_Toc427739239)

[**3. Описание структуры тепловых сетей от каждого источника тепловой энергии** 6](#_Toc427739240)

[**Раздел 1. Показатели перспективного спроса на тепловую энергию (мощность) и теплоноситель в установленных границах территории поселения, городского округа** 8](#_Toc427739241)

[**1.1. Площадь строительных фондов и приросты площади строительных фондов по расчетным элементам территориального деления с разделением объектов строительства на многоквартирные дома, жилые дома, общественные здания и производственные здания промышленных предприятий по этапам - на каждый год первого 5-летнего периода и на последующие 5-летние периоды** 8](#_Toc427739242)

[**1.2. Объемы потребления тепловой энергии (мощности), теплоносителя и приросты потребления тепловой энергии (мощности), теплоносителя с разделением по видам теплопотребления в каждом расчетном элементе территориального деления на каждом этапе** 9](#_Toc427739243)

[**1.3. Потребление тепловой энергии (мощности) и теплоносителя объектами, расположенными в производственных зонах, с учетом возможных изменений производственных зон и их перепрофилирования и приросты потребления тепловой энергии (мощности), теплоносителя производственными объектами с разделением по видам теплопотребления и по видам теплоносителя (горячая вода и пар) на каждом этапе** 11](#_Toc427739244)

[**Раздел 2. Перспективные балансы располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей** 12](#_Toc427739245)

[**2.1. Радиус эффективного теплоснабжения, позволяющий определить условия, при которых подключение новых или увеличивающих тепловую нагрузку теплопотребляющих установок к системе теплоснабжения нецелесообразно вследствие увеличения совокупных расходов в указанной системе на единицу тепловой мощности, определяемый для зоны действия каждого источника тепловой энергии** 12](#_Toc427739246)

[**2.2. Описание существующих и перспективных зон действия систем теплоснабжения и источников тепловой энергии** 14](#_Toc427739247)

[**2.3. Описание существующих и перспективных зон действия индивидуальных источников тепловой энергии** 16](#_Toc427739248)

[**2.4. Перспективные балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в перспективных зонах действия источников тепловой энергии, в том числе работающих на единую тепловую сеть, на каждом этапе** 16](#_Toc427739249)

[**Раздел 3. Перспективные балансы теплоносителя** 18](#_Toc427739250)

[**Раздел 4. Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии** 19](#_Toc427739251)

[**Раздел 6. Перспективные топливные балансы** 20](#_Toc427739252)

[**Раздел 7. Инвестиции в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение** 21](#_Toc427739253)

[**7.1. Технико-экономическая информация по строительству новых тепловых сетей** 21](#_Toc427739254)

[**7.2. Технико-экономическая информация по реконструкции тепловых сетей** 22](#_Toc427739255)

[**7.3. Технико-экономическая информация по реконструкции и модернизации существующих котельных** 23](#_Toc427739256)

[**7.4. Технико-экономическая информация по развитию системы диспетчерского контроля потребляемой тепловой энергии** 25](#_Toc427739257)

[**7.5. Распределение финансовых затрат** 25](#_Toc427739258)

[**7.6. Предложения по источникам инвестиций, обеспечивающих финансовые потребности** 26](#_Toc427739259)

[**Раздел 8. Решение об определении единой теплоснабжающей организации** 27](#_Toc427739260)

[**Раздел 9. Решения о распределении тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии** 28](#_Toc427739261)

[**Раздел 10. Решения по бесхозяйным тепловым сетям** 29](#_Toc427739262)

# **Анализ существующего положения в сфере теплоснабжения Масловского сельского поселения**

# **1. Территория и климат**

Масловское сельское поселение расположено в Уйском районе Челябинской области в 160 км от областного центра (г. Челябинск) и состоит из 3 населённых пунктов:

1. Административный центр – с.Маслово;
2. д.Верхнеусцелемово;
3. д. Косогорка;

Расположение населённых пунктов на территории Масловского сельского поселения представлено на рисунке 1.



***Рисунок 1*** *– Расположение населённых пунктов на территории Масловского сельского поселения*

Большую часть территории поселения занимают земли сельскохозяйственного назначения (65 % от общей площади земель), часть из которых не используется.

Земли населённых пунктов используются следующим образом:

* индивидуальный жилищный фонд – 75%;
* личное подсобное хозяйство – 25%.

Численность населения в 2017 году составляет 1080 чел., в том числе:

1. с.Маслово– 706 чел.;
2. д.Верхнеусцелемово – 225 чел.;
3. д.Косогорка – 149 чел;

   На территории Масловского сельского поселения расположено 12 учреждений.

 К бюджетным медицинским учреждениям, функционирующим на территории Масловского сельского поселения относится Фельдшерско-акушерский пункт с.Маслово.

 К бюджетным образовательным учреждениям, действующим на территории Масловского сельского поселения относятся МКОУ «Масловская СОШ», МКДОУ «Детский сад «Искорка».

# **2. Функциональная структура теплоснабжения**

Система теплоснабжения Масловского СП централизованная от котельной. Для выработки тепловой энергии в с.Маслово используется природный газ.

Теплоснабжение населения и административно-общественных зданий Масловского сельского поселения, осуществляется от 1 газовой котельной, обслуживаемая ООО «Перспектива-Плюс».

Котельная снабжает теплом МКОУ «Масловская СОШ», МКДОУ «Детский сад «Искорка», Администрацию Масловского сельского поселения, ДК с.Маслово, ФАП, Почту, Начальную школу и 16 индивидуальных домов. В котельной установлено 2 котла марки КВ2-95, используется 1 котел, 2 резервный.

 Регулирование отпуска тепловой энергии от газовой котельной осуществляется качественным способом, при котором температура в подающем и обратном трубопроводах тепловой сети изменяется в соответствии с температурой наружного воздуха. Используемые горелки имеют 2 режима работы- большого и малого горения. На котельной дополнительно организовано двухпозиционное (вкл/выкл) регулирование, при котором ограничивается температура нагрева сетевой воды в период, когда режим работы горелки является не эффективным. Центральное регулирование на котельной выполняется с помощью современной газосжигательной аппаратуры.

Циркуляция теплоносителя осуществляется сетевыми насосами. Подпитка теплоносителя осуществляется подпиточными насосами. Все насосы установлены в котельной. Тепловые сети Масловского сельского поселения функционируют без повысительных и понизительных насосных станций.

Теплоносителем в системе отопления является вода, расчетные параметры теплоносителя(при температуре наружного воздуха -34°С) 95/70 ºС, тепловые сети 2х трубные.

Температура наружного воздуха для начала и конца отопительного периода принимается равной среднесуточной температуре наружного воздуха +8 °С, а усреднённая расчётная температура внутреннего воздуха жилых и общественных зданий принята равной +20 °С.

Продолжительность отопительного сезона – 221 сутки.

# **3. Описание структуры тепловых сетей от каждого источника тепловой энергии**

Основной объем тепловых сетей находится в аренде ООО «Перспектива-Плюс», котельная в собственности Уйского района, тепловые сети в собственности Администрации Масловского сельского поселения, поэтому существует балансовое разграничение между источниками и тепловой сетью.

От котельной проложены двухтрубные (подающий и обратный трубопровод) закрытые тупиковые сети без резервирования подающие тепло на системы отопления, в качестве теплоносителя используется вода.

Общая протяжённость тепловых сетей Масловского сельского поселения в двухтрубном исчислении согласно данным теплосетевой организации составляет 1932 м.

Основной тип прокладки тепловых сетей – подземная-бесканальная.

Компенсация температурных расширений трубопроводов осуществляется за счёт самокомпенсации и П-образных компенсаторов.

В качестве тепловой изоляции трубопроводов тепловой сети в основном используются плиты из минеральной ваты. В качестве гидроизоляции используется рубероид. Степень надёжности участков зависит от года начала эксплуатации трубопровода и применяемых строительных конструкций.

Параметры тепловых сетей Масловского сельского поселения представлены в таблице 1.

***Таблица 1*** *– Параметры тепловых сетей Масловского сельского поселения*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наружный диаметр трубопровода на участке ДН, мм | Длина участка (в двухтрубном исчислении), L, м | Тип прокладки | Средняя глубина, заложенность до оси трубопроводов, Н, м | Год ввода в эксплуатацию |
| 50 | 828 | бесканальная | 0,5 | 1970 |
| 70 | 42 | бесканальная | 0,5 | 2000 |
| 100 | 1062 | бесканальная | 0,5 | 1982 |

Таким образом, средняя глубина залегания до трубопроводов систем потребителей централизованного теплоснабжения потребителей Масловского сельского поселения равна 0,5, поэтому большие потери на теплоносителях.

Распределение протяженности тепловых сетей по диаметрам представлено на рисунке 2.

***Рисунок 2*** *– Распределение протяженности тепловых сетей по диаметрам в двухтрубном исчислении*

Из рисунка 2 видно, что протяженность тепловых сетей условным диаметром Ø100 мм составляет 55,0 % от общей протяжённости сетей, диаметром Ø70 мм –42,9 %, диаметром Ø50 мм – 2,1 %.

Распределение протяженности тепловых сетей Масловского сельского поселения по способам прокладки в двухтрубном исчислении представлено на рисунке 3.

***Рисунок 3*** *– Распределение протяженности тепловых сетей по способам прокладки в двухтрубном исчислении*

Из рисунка 3 видно, что надземная прокладка составляет 2,2 % от общей протяжённости тепловых сетей Масловского сельского поселения, а подземная прокладка в непроходных каналах – 97,8 %.

**Раздел 1. Показатели перспективного спроса на тепловую энергию (мощность) и теплоноситель в установленных границах территории поселения**

# **1.1. Площадь строительных фондов и приросты площади строительных фондов по расчетным элементам территориального деления с разделением объектов строительства на жилые дома, общественные здания по этапам - на каждый год первого 5-летнего периода и на последующие 5-летние периоды**

Для последующих расчётов на территории сельского поселения выделен один населенный пункт- с.Маслово. При этом объекты строительства разделены на индивидуальные жилые дома и общественные здания.

**Существующая застройка**

Жилищный фонд Масловского сельского поселения представлен в основном индивидуальными домами с приусадебными участками со средним и высоким уровнем износа (до 60%). Многоквартирные дома - одноэтажные, разделены на 2 квартиры. Многоквартирных домов на территории Масловского сельского поселения не имеется.

**Перспективная жилая и общественная застройка**

На расчетный срок действия схемы теплоснабжения принято, что прирост площади строительных фондов будет наблюдаться в основном за счёт потребности в новом жилье для переселения граждан из муниципального жилищного фонда, признанного непригодным для проживания.

В течение 15 лет планируется строительство 7 индивидуальных жилых домов в трех населенных пунктах Масловского сельского поселения. Расширение частного сектора будет происходить за счёт усадебной застройки индивидуальных жилых домов в с.Маслово (4 участка), д.Косогорка (2 участка), д.Верхнеусцелемово (2 участка). Размер одного выделенного участка для частной застройки составляет 15 соток земли (1500 м2).

Прогнозируемые годовые объёмы прироста строительных фондов Масловского сельского поселения на каждый из периодов с 2017 до 2027 г. представлены в таблице 2

***Таблица 2*** *– Прогноз прироста строительных фондов Масловского сельского поселения*

|  |  |
| --- | --- |
| Территория  | Площадь вновь вводимых зданий, м2 |
| 2017 | 2018 | 2019 | 2020-2024 | 2025-2027 |
| Индивидуальные дома | 60 | 0 | 60 | 60 | 60 |
| Итого | 60 | 0 | 60 | 60 | 60 |

**Перспективная производственная застройка**

Долгосрочный план развития существующих промышленных предприятий не предоставлен, поэтому прирост производственного фонда за расчётный период не рассматривается, предполагается, что развитие предприятий будет направлено на реконструкцию существующих производственных помещений.

Изменения производственных зон и их перепрофилирование в рассматриваемый период не планируется.

# **1.2. Объемы потребления тепловой энергии (мощности), теплоносителя и приросты потребления тепловой энергии (мощности), теплоносителя с разделением по видам теплопотребления в каждом расчетном элементе территориального деления на каждом этапе**

Расход тепловой энергии на отопление в базовом 2016 году для потребителей с. Маслово (жилые, общественные, административные здания) составил 1171,372 Гкал/год.

Фактические данные по выработке тепловой энергии котельной Масловского СП отсутствуют, т.к. котельная оснащена приборами технического учета. Поэтому рассчитаем потребление тепловой энергии исходя из объемов потребленного природного газа по следующей формуле:

$$Q\_{год}=B\_{год}∙Q\_{н}^{р}∙η,$$

где

$B\_{год}$,тыс. м3/год - годовой расход природного газа;

$η$ - коэффициент полезного действия котельной (принимается равной 0,9);

$Q\_{н}^{р}$, ккал/нм3 - низшая теплота сгорания природного газа.

Потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения по месяцам за 2016 год представлено в таблице 3 и на рисунке 4

***Таблица 3*** *– Потребление тепловой энергии по месяцам за 2016 год на цели теплоснабжения*

|  |  |
| --- | --- |
| Месяц года | Потребление тепловой энергии в полезный отпуск от газовой котельной, Гкал |
| Январь | 210,697 |
| Февраль | 188,397 |
| Март  | 164,995 |
| Апрель | 131,41 |
| Май | - |
| Июнь | - |
| Июль | - |
| Август | - |
| Сентябрь | 12,543 |
| Октябрь | 109,12 |
| Ноябрь | 155,88 |
| Декабрь | 198,33 |
| **Итого** | **1171,372** |

 ***Рисунок 4*** *– Потребление тепловой энергии по месяцам за 2016 год*

На рисунке 4 видно, что наибольший расход тепловой энергии наблюдается в январе и феврале, когда среднемесячная температура наружного воздуха достигает минимальных значений.

Значения предоставленных расчётных тепловых нагрузок, соответствующие величине потребления тепловой энергии при расчетных температурах наружного воздуха в расчетных элементах территориального деления за 2016 год, представлены в таблице 4

***Таблица 4*** *– Значения расчётных тепловых нагрузок при расчётных температурах наружного воздуха*

|  |  |
| --- | --- |
| Расчетный элемент | Максимальная расчетная часовая тепловая нагрузка, Гкал/ч |
| Отопление  | Тепловые потери | Итого  |
| Котельная № 21 | 0,551 | 0,0304 | 0,581 |

**Прогноз потребления тепловой энергии**

Прогноз перспективного потребления тепловой энергии приведен для Масловского сельского поселения без учета изменений объемов теплопотребления индивидуальных домов, не подключенных к системе централизованного теплоснабжения.

Ежегодное изменение объёмов потребления тепловой энергии на отопление, вентиляцию для жилых и общественных зданий рассчитано с учетом требований, которые утверждены приказом Министерства регионального развития РФ №224 «Об утверждении требований энергетической эффективности зданий, строений, сооружений» от 17 мая 2011 года.

В соответствии с приказом № 224 необходимо обеспечить уменьшение показателей удельного расхода тепловой энергии на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение по отношению к показателям базового уровня требований энергетической эффективности на:

* 15% с 17 мая 2011 года;
* 30% с 1 января 2016 года;
* 40% с 1 января 2020 года.

Для существующего жилищного фонда предусмотрено снижение фактических объёмов потребляемой тепловой энергии за счёт выполнения мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности существующих инженерных систем на уровне 1% в год.

Для бюджетных учреждений, в соответствии с требованиями ФЗ №261, начиная с 2010 года необходимо обеспечить снижение объёмов потреблённой ими тепловой энергии в течение 5 лет не менее чем на 15% от объёма фактически потреблённого ими в 2009 году с ежегодным снижением такого объёма не менее чем на 3%.

**1.3. Потребление тепловой энергии (мощности) и теплоносителя объектами, расположенными в производственных зонах, с учетом возможных изменений производственных зон и их перепрофилирования и приросты потребления тепловой энергии (мощности), теплоносителя производственными объектами с разделением по видам теплопотребления и по видам теплоносителя (горячая вода и пар) на каждом этапе**

Изменения производственных зон и их перепрофилирование в рассматриваемый период не планируется.

# **Раздел 2. Перспективные балансы располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей**

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

В соответствии с ФЗ №190 «О теплоснабжении», под радиусом эффективного теплоснабжения понимается максимальное расстояние от теплопотребляющей установки до ближайшего источника тепловой энергии в системе теплоснабжения, при превышении которого подключение теплопотребляющей установки к данной системе теплоснабжения нецелесообразно по причине увеличения совокупных расходов в системе теплоснабжения.

Расширение зоны теплоснабжения с увеличением радиуса действия источника тепловой энергии приводит к возрастанию затрат на производство и транспорт тепловой энергии. С другой стороны подключение дополнительной тепловой нагрузки приводит к увеличению доходов от дополнительного объема ее реализации. При этом радиусом эффективного теплоснабжения является то расстояние, при котором вероятный рост доходов от дополнительной реализации тепловой энергии, компенсирует (равен по величине) возрастанию расходов при подключении удаленного потребителя.

При расчёте радиуса эффективного теплоснабжения используется методика, предложенная В.Н. Папушкиным (ОАО «Объединение ВНИПИэнергопром»).

Эффективный радиус теплоснабжения рассчитывается из условия минимизации «удельных стоимостей сооружения тепловых сетей и источника», имеющего следующий вид:

$$S=A+Z\rightarrow min,$$

где *S*, руб/Гкал/ч – удельнаястоимость сооружения тепловых сетей и источника;

 *A*, руб/Гкал/ч – удельнаястоимость сооружения тепловой сети;

 *Z*, руб/Гкал/ч – удельнаястоимость сооружения источника тепла (котельной, ТЭЦ).

 Для связи себестоимости производства и транспорта теплоты с максимальным радиусом теплоснабжения используются следующие аналитическиевыражения:

$$A=\frac{1050∙R^{0,48}∙B^{0.26}∙s}{П^{0,62}∙H^{0,19}∙∆τ^{0,38}}$$

$$Z=\frac{a}{3}+\frac{30∙10^{6}∙φ}{R^{2}∙П}$$

где *R*, км – радиус действия тепловой сети (длина главной тепловой магистрали самого протяжённого вывода от источника);

 *B*, шт. – среднее число абонентов на 1 км2;

 *s*, руб/м2 – удельная стоимость материальной характеристики тепловой сети;

П, Гкал/ч∙км2 – теплоплотность района;

*H*, м.вод.ст. –потеря напора на трение при транспорте теплоносителя по главной тепловой магистрали;

*∆τ*, °С – расчётный перепад температур теплоносителя в тепловой сети;

*a*, руб/МВт – постоянная часть удельной начальной стоимости источника тепла;

*φ* – поправочный коэффициент, зависящий от постоянной части расходов на сооружение источника тепла (принимается равным 1).

Осуществляя элементарное дифференцирование по Rс нахождением его оптимального значения при равенстве нулю его первой производной, получаем аналитическое выражение для оптимального радиуса теплоснабжения в следующем виде:

$$R\_{э}=\frac{140}{s^{0,4}}∙φ^{0,4}∙\frac{1}{B^{0,1}}∙(\frac{∆τ}{П})^{0.15}$$

 По полученной формуле определяем радиус эффективного теплоснабжения для источников тепловой энергии Масловского сельского поселения. Результаты расчётов представлены в таблице 5.

***Таблица 5*** *– Результаты расчётов радиуса эффективного теплоснабжения существующих источников тепловой энергии*

|  |  |
| --- | --- |
| Источник тепловой энергии | Котельная № 21 |
| Площадь зоны действия источника, км2 | 0,19 |
| Количество абонентов, шт. | 24 |
| Среднее количество абонентов на единицу площади, 1/км2 | 80,5 |
| Материальная характеристика тепловой сети, м2 | 1051 |
| Расчётная стоимость тепловой сети, млн. руб. | 2,9 |
| Удельная стоимость материальной характеристики, руб./м2 | 7802 |
| Суммарная присоединённая нагрузка, Гкал/ч | 0,72 |
| Тепловая плотность зоны действия источника, Гкал/ч∙км2 | 12,43 |
| Расчётный перепад температур теплоносителя, °С | 25 |
| Длина ТС от источника до самого удалённого потребителя, км | 0,19 |
| Радиус эффективного теплоснабжения, км | 2,12 |

В соответствие с таблицей 5, потребители Масловского сельского поселения попадают в зону радиуса эффективного теплоснабжения.

# **2.2. Описание существующих и перспективных зон действия систем теплоснабжения и источников тепловой энергии**

Зона действия систем централизованного теплоснабжения от котельной Масловского сельского поселения охватывает с. Маслово.

Зоны действия источников тепловой энергии соответствуют зонам действия систем централизованного теплоснабжения Масловского сельского поселения. Зона действия котельной с.Маслово распространяется на ул.Ленина, ул.Советская, ул.Комсомольская и составляет 1932 м.

Зона действия источников тепловой энергии Масловского сельского поселения показана на рисунке 5.



 Рисунок 5 – Зоны действия источников тепловой энергии с.Маслово

# **2.3. Описание существующих и перспективных зон действия индивидуальных источников тепловой энергии**

Зоны действия индивидуального теплоснабжения расположены в новой части с.Маслово в частном секторе, где 1 этажная застройка. В качестве источников тепловой энергии в основном используются индивидуальные газовые котлы, однако также встречаются отопительные печи на твёрдом топливе.

Расширение частного сектора будет происходить за счёт усадебной застройки индивидуальных жилых домов в с.Маслово (4 участка). Размер одного выделенного участка для частной застройки составляет 15 соток земли (1500 м2).

# **2.4. Перспективные балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в перспективных зонах действия источников тепловой энергии, в том числе работающих на единую тепловую сеть, на каждом этапе**

Прогноз перспективного потребления тепловой энергии на цели теплоснабжения Масловского сельского поселения, зависит от объёмов прироста площади строительного фонда и реализации мероприятий по повышению уровня энергетической эффективности функционирования системы теплоснабжения.

В соответствии с Разделом1 (п.1.1) принято:

* в течение 15 лет планируется строительство 7 жилых домов в Масловского сельского поселения.
* для существующего жилищного фонда предусмотрено снижение фактических объёмов потребляемой тепловой энергии за счёт выполнения мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности существующих инженерных систем на уровне 1% в год до 2027 года.

С учетом вышеизложенного, динамика перспективного потребления тепловой энергии на период с 2017 по 2027 гг. представлена в таблице 6.

***Таблица 6*** *– Прогноз объёмов потребления тепловой энергии абонентами Масловского сельского поселения на период с 2017 по 2027 гг.*

|  |  |
| --- | --- |
| Населенный пункт |  Прогноз объёмов потребления тепловой энергии абонентами, Гкал/год |
| 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2024 | 2027 |
| Масловское сельское поселение | 1171,372 | 1348,00 | 1170,00 | 1100,00 | 1100,00 | 1100,00 |

Прогноз изменения потребления тепловой энергии абонентами Масловского сельского поселения на период с 2017 до 2027 гг. с учётом требований энергоэффективности и прироста строительного фонда представлен на рисунке 6.

***Рисунок 6*** *– Динамика потребления тепловой энергии абонентами Масловского сельского поселения*

 Из рисунка 6 видно, что потребление тепловой энергии абонентами Масловского сельского поселения в течение 15 лет должно уменьшиться на 71,4 Гкал (0,9 % по отношению к 2016 году).

Баланс тепловой мощности источников тепловой энергии и присоединённой тепловой нагрузки по каждому из источников, с учетом обеспечения требований надежности представлен в таблице 7.

***Таблица 7*** *– Баланс тепловой мощности источников тепловой энергии и присоединённой тепловой нагрузки с учетом обеспечения требований надежности*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | Располагаемая тепловая мощность, Гкал/ч | Тепловая мощность нетто, Гкал/ч | Присоединенная тепловая нагрузка, Гкал/ч | Резерв/дефицит (+/-) мощности исходя из оптимального КПД котлов, Гкал/ч | Резерв/дефицит (+/-) мощности с учетом 87% резервирования, Гкал/ч |
| Котельная № 21 |
| 2017-2027 | 4,0 | 0,3 | 0,3 | + 3,7 | + 3,48 |

Из таблицы 7 видно, что с учетом 87% резервирования тепловой нагрузки, мощности котельной № 21 будет достаточно для функционирования системы теплоснабжения с учётом перспективного увеличения тепловой нагрузки с 2017 по 2027 гг. Расчеты резервов представлены без возможного увеличения тепловой мощности котельной.

# **Раздел 3. Перспективные балансы теплоносителя**

Прогноз производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя для систем теплоснабжения Масловского СП выполнен на основании перспективного плана развития системы теплоснабжения потребителей, изложенного в Разделе 1.

В соответствии с рекомендациями СНиП 41-02-2003, объём воды в системах теплоснабжения при отсутствии данных по фактическим объемам воды допускается принимать равным 65 мна 1 МВт расчетной тепловой нагрузки при закрытой системе теплоснабжения, 70 м на 1 МВт - при открытой системе и 30 м на 1 МВт средней нагрузки - при отдельных сетях горячего водоснабжения.

В закрытых системах теплоснабжения расчётный часовой расход воды для определения производительности водоподготовки равен 0,75% фактического объема воды в трубопроводах тепловых сетей и присоединенных к ним системах теплопотребления. Аварийный расход на компенсацию утечек принимается в размере 2% от объёма воды в системе теплоснабжения.

Таким образом, производительность водоподготовительных установок и максимальное часовое потребление теплоносителя в базовом 2016 году представлено в таблице 8.

***Таблица 8*** *– Производительность водоподготовительных установок и максимальное часовое потребление теплоносителя в базовом 2016 году*

|  |  |
| --- | --- |
| Источник | Закрытая система теплоснабжения |
| Расчётный часовой расход воды, м3/ч | Аварийный часовой расход воды, м3/ч |
| Котельная № 21 | 0,004 | 0,029 |

Прогноз перспективной производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя в период с 2017 до 2027 г. представлен в таблице 9.

***Таблица 9*** *– Прогноз производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя для существующих источников*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Источник | Период | Закрытая система теплоснабжения |
| Расчётный часовой расход воды, м3/ч |
| Котельная № 21 с.Маслово | 2016 | 0,004 |
| 2017 | 0,00396 |
| 2018 | 0,00393 |
| 2019 | 0,00390 |
| 2027 | 0,00390 |

Динамика производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя получена на основании прогноза объёмов потребления тепловой энергии абонентами Масловского СП на период с 2017 до 2027 г. с учетом ежегодного снижения потребления тепла на 1%.

**Раздел 4. Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии**

На сегодняшний день на территории Масловского сельского поселения функционирует одна закрытая система централизованного теплоснабжения, для которой в качестве теплоносителя используется вода.

 От существующей котельной проложены двухтрубные (подающий и обратный трубопровод) закрытые тупиковые сети без резервирования.

Для более надежного и бесперебойного теплоснабжения поселения предлагается вариант развития теплоснабжения Масловского сельского поселения в период до 2027 года по следующим направлениям:

1. Организация коммерческого учёта тепловой энергии на источниках и у потребителей.
2. Внедрение системы диспетчерского контроля и управления параметрами теплоснабжения.
3. Дооснастить котельную № 21 дополнительными котлами для обеспечения нормативного резервирования существующей нагрузки, либо выполнить замену существующих котлов.
4. Подключение резервных источников водоснабжения к котельной не имеющей резерва.

Предлагаемый вариант предполагает подключение новых абонентов к существующей котельной № 21 с.Маслово.

**Раздел 5. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей**

В рамках предлагаемого варианта развития системы теплоснабжения Масловского сельского поселения рекомендуется выполнить следующие мероприятия по реконструкции существующих и строительству новых тепловых сетей:

1. Реконструкция и капитальный ремонт существующих тепловых сетей, срок эксплуатации которых превышает 25 лет, представлен в таблице 9.
2. Наладка режимов работы тепловых сетей с целью исключения перерасходов тепловой энергии подключенными потребителями.

***Таблица 9 –*** *Перечень участков тепловой сети планируемых к капитальному ремонту*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование котельной | Конечный узел | Проектируемый расход, т/ч | L по плану, м | Dурекоменд, мм |
| Котельная № 21 с.Маслово |  Детсад | 29,1 | 230 | 50 |
|  Школа | 21,4 | 150 | 70 |
| ФАП | 30,5 | 200 | 70 |
| Начальная школа | 68,6 | 400 | 70 |

Зон ненормативной надёжности и безопасности в системе теплоснабжения не выявлено, поэтому строительство резервных перемычек до 2027 года не предусмотрено.

**Раздел 6. Перспективные топливные балансы**

Расчёты перспективных максимальных часовых и годовых расходов природного газа для зимнего, летнего и переходного периодов выполнены на основании данных о среднемесячной температуре наружного воздуха, суммарной присоединённой тепловой нагрузке, фактических годовых расходах тепловой энергии и удельных расходах условного топлива по каждому источнику тепловой энергии.

Объёмы потребления природного газа для существующего источника тепловой энергии для зимнего, летнего и переходного периодов представлены в таблице 10.

***Таблица 10*** *– Объёмы потребления природного газа для газовой котельной Масловского сельского поселения*

|  |  |
| --- | --- |
| Период | Потребление природного газа за 2016 год, тыс.куб.м. |
| Котельная № 21 |
| Январь | 35,00 |
| Февраль | 27,00 |
| Март  | 22,900 |
| Апрель | 5,200 |
| Май | 1,360 |
| Июнь | 0 |
| Июль | 0 |
| Август | 0 |
| Сентябрь | 1,497 |
| Октябрь | 10,00 |
| Ноябрь | 13,00 |
| Декабрь | 23,500 |
| **Итого, в том числе:** | 139,46 |
| Зимний период | 85,5 |
| Переходный период | 53,96 |
| Летний период | 0 |

Расчёты перспективных максимальных часовых и годовых расходов природного газа для зимнего, летнего и переходного периодов выполнены на основании прогноза объёмов потребления тепловой энергии абонентами Масловского сельского поселения в период с 2016 до 2027 г. представленного в таблице 6 Раздела 2 с учетом ежегодного снижения потребления тепловой энергии на 1%.

**Раздел 7. Инвестиции в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение**

# **7.1. Технико-экономическая информация по строительству новых тепловых сетей**

Приблизительная стоимость трубопроводов тепловой сети в полипеноуретановой (ППУ) изоляции для подземной прокладки, либо с дополнительным оцинкованным защитным слоем для надземной прокладки представлена в таблице 11.

***Таблица 11*** *– Приблизительная стоимость трубопроводов тепловой сети*

|  |  |
| --- | --- |
| Диаметр трубы/стенка/диаметр с оболочкой, мм | Стоимость, руб./п.м. |
| Трубы в ППУ | Трубы в ППУ с учётом отводов, переходов, изоляции стыков и пр. | Новое строительство на неподвижных опорах |
| 20/2,8/110 | 455 | 637 | 1593 |
| 25/3,2/110 | 532 | 745 | 1862 |
| 32/3,2/110 | 546 | 764 | 1911 |
| 40/3,5/125 | 624 | 874 | 2185 |
| 57/3,5/140 | 853 | 1194 | 2984 |
| 76/3,0/140 | 944 | 1321 | 3303 |

Стоимость строительно-монтажных работ (СМР) по реконструкции существующих тепловых сетей представлена в таблице 12.

***Таблица 12*** *– Стоимость строительно-монтажных работ по реконструкции существующих тепловых сетей*

|  |  |
| --- | --- |
| Внутренний диаметр трубы, мм | Стоимость , руб./п.м. |
| Земляные работы | Демонтаж плит | Демонтаж труб | Монтаж труб | Антикорроз. покрытие | Изоляция мин. ватой | Монтаж лотков/плит |
| 32 | 56,09 | 220,51 | 37,95 | 157,73 | 3,47 | 130,61 | 534,25 |
| 50 | 56,09 | 258,77 | 37,95 | 157,73 | 3,47 | 130,61 | 602,43 |
| 80 | 61,46 | 258,77 | 50,48 | 168,79 | 6,54 | 179,72 | 602,43 |
| 100 | 123,8 | 266,4 | 51,8 | 196,5 | 7,94 | 202,7 | 691,04 |

 Результаты расчета полной стоимости прокладки тепловых сетей для вновь вводимых в эксплуатацию зданий представлены в таблице 13.

***Таблица 13*** *– Результаты расчета полной стоимости прокладки тепловых сетей*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Конечный узел | L по плану, м | Dурекоменд, мм | Стоимость, тыс. руб. |
| Материал | СМР | Итого |
|
| Детсад | 230 | 50 | 164,6 | 225,4 | 390,0 |
|  Школа | 150 | 70 | 99,0 | 124,5 | 223,5 |
| ФАП | 200 | 70 | 264 | 333 | 597,0 |
| Начальная школа | 450 | 70 | 594 | 742,5 | 1336,5 |
| **ИТОГО** | **1121,6** | **1425,4** | **2547,0** |

В соответствии с таблицей 13 суммарные затраты на прокладку новых тепловых сетей с. Маслово составят 2547,0 тыс. руб.

# **7.2. Технико-экономическая информация по реконструкции тепловых сетей**

В справочнике проектировщика «Проектирование тепловых сетей», Николаев А.А указано, что удельные линейные потери напора на магистралях не должны превышать 80 Па/м, а на ответвлениях 250-300 Па/м. При этом диаметры трубопроводов тепловой сети должны выбираться из технико-экономических соображений (приведенные затраты должны быть минимальными). С увеличением удельных линейных потерь напора капитальные затраты в тепловые сети уменьшаются (уменьшаются диаметры трубопроводов), а приведенные затраты связанные с затратами электроэнергии на перекачку теплоносителя увеличиваются, в тоже время приведенные затраты связанные с тепловыми потерями через изоляцию уменьшаются. Все эти факторы необходимо учитывать при подборе диаметров трубопроводов тепловой сети.

Результаты расчета полной стоимости реконструкции тепловых сетей с увеличением диаметров трубопроводов представлены в таблице 14.

***Таблица 14*** *– Результаты расчета полной стоимости реконструкции тепловых сетей с увеличением диаметров трубопроводов*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Начальный узел | Конечный узел | L по плану, м | Dурекоменд, мм | Стоимость, тыс. руб. |
| Материал | СМР | Итого |
|
| Котельная № 21 с.Маслово |
| Котельная № 21 | ТК 118 | 65 | 250 | 451,8 | 306,5 | 758,3 |
| ТК 118 | ТК 124 | 90 | 250 | 625,5 | 424,4 | 1049,9 |
| ТК 124 | ТК 147 | 20 | 250 | 139 | 94,3 | 233,3 |
| ТК 147 | ТК 150 | 142 | 250 | 986,9 | 669,7 | 1656,6 |
| **ИТОГО** | **2203,2** | **1400,6** | **3698,1** |

Таким образом, суммарные затраты на реконструкцию существующих тепловых сетей в период с 2016 по 2017 год составят 3698,1 тыс. руб. Во все последующие годы финансовая потребность на замену изношенных участков тепловых сетей принимается равной 250 тыс. руб./год.

# **7.3. Технико-экономическая информация по реконструкции и модернизации существующих котельных**

Для теплоснабжения абонентов с перспективной максимальной часовой нагрузкой с учетом 87% резервирования тепловой мощности в газовую котельную № 21 необходимо установить дополнительный котел.

Рекомендации по модернизации котельных представлены в таблице 15.

***Таблица 15*** *– Рекомендации по увеличению установленной мощности котельной*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Источник | Мероприятие | Тип, марка котла | Кол-во котлов, шт. |
| 1 | Котельная № 21 с.Маслово  | Дополнительный котел | КВа-3,5 | 1 |

Водогрейные водотрубные котлы серии КВа, КСВ предназначены для выработки тепловой энергии для систем теплоснабжения жилищно-коммунальных и промышленных объектов. Котел представляет собой теплоагрегат, подогревающий воду тепловых сетей напрямую или через теплообменники. Котел рассчитан на подогрев воды не выше 115°С при рабочем давлении не более 0,6 МПа с постоянным расходом воды через котел в диапазоне регулирования нагрузки. Диапазон регулирования нагрузки – 30–100%. Котлы работают на природном газе или дизельном топливе. Котел представляет собой стальной, газоплотный моноблок, который состоит из топочной и конвективной частей. Конвективный блок двухходовой с верхним расположением. Блок теплоизолирован базальтовыми матами, и обшит стальным листом.

В комплект поставки котлов входит горелочное устройство, автоматика, трубная система в обшивке, тепловой изоляции и с запорной арматурой в пределах котла.

Помимо нового котельного оборудования в расчетах предусмотрена перекладка существующих подводящих и отходящих трубопроводов с установленной на них арматурой и КИП. Стоимость перекладки составит примерно 20% от стоимости котла.

СМР и пуско-наладочные работы (ПНР) составят порядка 20% от общей стоимости мероприятия, разработка проектно-изыскательских работ (ПИР), проектно-сметной и рабочей документации (ПДС) – 15%.

Результаты расчета стоимости реализации мероприятия по увеличению установленной мощности котельных представлены в таблице 16.

***Таблица 16*** *– Результаты расчета стоимости реализации мероприятия по увеличению установленной мощности котельных*

|  |  |
| --- | --- |
| Источник | Стоимость с НДС, млн. руб. |
| Оборудование | СМР и ПНР | ПИР и ПДС | Прочие расходы | Итого |
| Котельная № 21 с.Маслово | 1,8 | 0,36 | 0,27 | 0,18 | 2,61 |

С целью создания резервного электроснабжения котельной № 21 с.Маслово рекомендуется приобретение и установка резервного источника электроснабжения (ДЭС) мощностью не менее 18 кВт (расход топлива ≈ 5,5 л/ч). Стоимость оборудования, включая блок АВР и шкаф запуска двигателя с регулировкой режимов работы и индикацией составит порядка 450 тыс. руб. с НДС. Система АВР предназначена для автоматического переключения потребителей на питание от генератора в случае пропадания основной сети. Как только на линии основного электропитания появляется напряжение, блок АВР осуществляет обратное переключение.

Дополнительные затраты на повышения уровня резервирования котельной с. Маслово составят порядка 3 млн. руб.

Таким образом примерная стоимость реализации мероприятия по модернизации котельной № 21 составит 9,71 млн. руб. с НДС.

# **7.4. Технико-экономическая информация по развитию системы диспетчерского контроля потребляемой тепловой энергии**

В Масловском сельском поселении отсутствует система диспетчерского контроля и управления.

Внедрение системы диспетчерского контроля на котельных включает в себя установку устройства сбора и передачи данных (УСПД) с существующих приборов учета и оборудования по интерфейсу RS-232/485. Прием данных от УСПД осуществляется телекоммуникационными модулями на основе GSM или Ethernet модемов. Для опроса с заданной периодичностью и отображения на мониторе диспетчера текущего состояния объектов (показания приборов учета и др.) в виде мнемосхем используется специализированное программное обеспечение, которое будет установлено на сервере диспетчерского пункта. В качестве программного обеспечения для диспетчеризации теплотехнических параметров рекомендуется использовать АСДУ Поли-ТЭР (ООО ИВК «Политех-Автоматика», г. Челябинск).

В случае отсутствия необходимого оборудования или несовместимости существующих приборов с внедренной системой диспетчерского контроля затраты на реализацию мероприятия могут составить до 500тыс. руб. с учетом СМР по прокладке кабельной продукции, монтажу модулей и пуско-наладочных работ.

Таким образом, суммарные затраты на диспетчеризацию котельной № 21 составят 0,5 млн. руб.

# **7.5. Распределение финансовых затрат**

При оценке распределения финансовых затрат принят следующий порядок реализации мероприятий:

1. Год начала реализации мероприятия связан с инвестициями в разработку проетно-изыскательских работ (ПИР) и проектно-сметной и рабочей документации (ПСД).
2. Далее следует период работ, связанный с заказом оборудования и строительством. Принято, что срок поставки оборудования составляет 3 месяца, а все работы по монтажу будут выполнены в течение оставшегося периода текущего года.
3. Год ввода в эксплуатацию связан с затратами на пуско-наладочные работы и прочие издержки.

Первоочередными являются мероприятия по развитию системы теплоснабжения, направленные на обеспечение теплом вновь вводимых зданий.

Мероприятие по повышению уровня резервирования ресурсоснабжения котельных запланированы на период с 2017 по 2027 гг.

Внедрение системы диспетчерского контроля в газовой котельной предположительно будет осуществляться в период с 2017 по 2027 гг.

Таким образом, динамика финансовых потребностей при выполнении работ по развитию теплоснабжения Долгодеревенского сельского поселения в период с 2017 до 2027 года представлена в таблице 17.

***Таблица 17*** *– Динамика финансовых затрат при выполнении работ по развитию теплоснабжения Масловского сельского поселения период с 2017 до 2027 г.*

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование мероприятия | Прогноз финансовых затрат на последующие годы, тыс. руб. |
| 2017-2019 | 2020-2024 | 2025-2027 | Итого |
| 1. Реконструкция тепловых сетей | 957,0,1 | 840 | 750 | 2547,0 |
| 2. Реконструкция и модернизация существующих котельных | 1749,9 | 1948,2 | 0 | 3698,1 |
| 3. Развитие системы диспетчерского контроля потребляемой тепловой энергии | 500 | 0 | 0 | 500 |
| 4. Итого | **3206,9** | **2788,2** | **750** | **6745,1** |

Таким образом, суммарные финансовые потребности для реализации предложенного варианта развития теплоснабжения составят 6,745 млн. руб.

# **7.6. Предложения по источникам инвестиций, обеспечивающих финансовые потребности**

Общий объём необходимых инвестиций в осуществление варианта развития системы теплоснабжения складывается из суммы инвестиционных затрат в предлагаемые мероприятия по теплоисточникам и тепловым сетям, требуемых оборотных средств и средств, необходимых для обслуживания долга (в случае финансирования за счёт заёмных средств).

При этом следует учитывать, что финансовые потребности участников, направленные на реализацию мероприятий по новому строительству, техническому перевооружению и реконструкции, подлежат обязательному исполнению в объеме:

1. фактически начисленных амортизационных отчислений, учитываемых в тарифно-балансовых решениях;
2. соответствующих условиям заключенных (действующих) договоров на подключение к сетям инженерно-технического обеспечения, а также параметров технических условий, которые будут запрошены в рамках площадок, утвержденных в документах территориального планирования;
3. пропорционально объему фактической реализации товарной продукции в случае если установленные тарифы предусматривают возмещение затрат на реализацию инвестиционных программ организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности в сфере теплоснабжения – согласно установленному уровню затрат в структуре тарифов.

Источниками финансирования мероприятий по котельным и тепловым сетям приняты:

* ООО «Перспектива-Плюс»;
* бюджетные средства;
* энергосервисные контракты со сторонними организациями.

**Раздел 8. Решение об определении единой теплоснабжающей организации**

Основные критерии при определении единой теплоснабжающей организации (ЕТО), в соответствии с правилами организации теплоснабжения в Российской Федерации (глава II, п.7), утвержденными постановлением Правительства РФ от 8 августа 2012 г. № 808, являются:

* владение на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии с наибольшей установленной тепловой мощностью и (или) тепловыми сетями с наибольшей емкостью в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации (расчет выполнен в Части 2, п.2.4 Обосновывающих материалов);
* размер собственного капитала, который должен быть не менее остаточной балансовой стоимости источников тепловой энергии и тепловых сетей, которыми указанная организация владеет на праве собственности или ином законном основании в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации;
* способность в лучшей мере обеспечить надежность теплоснабжения в соответствующей системе теплоснабжения (расчет выполнен в Части 9 Обосновывающих материалов).

В настоящий момент основной теплоснабжающей организацией является ООО «Перспектива Плюс», которая располагает котельной с.Маслово, функционирующей в с. Маслово

Передачу и распределение вырабатываемой тепловой энергии между абонентами ДСП осуществляет единственная сетевая компания ООО «ЧОКЭ», она же является балансодержателем большинства сельских тепловых сетей, не относящихся к предприятиям за исключением бесхозяйных ТС.

ООО «Перспектива Плюс» имеет высокие показатели эффективности и надёжности функционирования систем теплоснабжения, которые достигаются наличие необходимых технических средств и квалифицированного персонала по наладке, анализу, переключениям и оперативному управлению гидравлическими и температурными режимами систем теплоснабжения.

Таким образом, в качестве единой теплоснабжающей организации Масловского сельского поселения предлагается выбрать ООО «Перспектива Плюс», т.к. данная организация удовлетворяет всем критериям, утвержденным постановлением Правительства РФ от 8 августа 2012 г. № 808.

# **Раздел 9. Решения о распределении тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии**

Решение о распределении тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии определяется, прежде всего, из условия возможности поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надежности теплоснабжения. Распределениеосуществляется с целью достижения наиболее эффективных и экономичных режимов работы оборудования, а также на основании гидравлических расчётов тепловых сетей.

Источников тепловой энергии, зоны теплоснабжения которых выходят за пределы эффективного радиуса теплоснабжения не выявлено. На момент проведения обследования, не все теплогенерирующие установки имеют запас по мощности.

Распределение тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии представлено в таблице 18.

***Таблица 18*** *– Распределение тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | Располагаемая тепловая мощность, Гкал/ч | Тепловая мощность нетто, Гкал/ч | Присоединенная тепловая нагрузка, Гкал/ч | Резерв/дефицит (+/-) мощности исходя из оптимального КПД котлов, Гкал/ч | Резерв/дефицит (+/-) мощности с учетом 87% резервирования, Гкал/ч |
| Котельная № 21 |
| 2017-2027 | 4,0 | 0,3 | 0,3 | + 3,7 | + 3,48 |

# **Раздел 10. Решения по бесхозяйным тепловым сетям**

По данным администрации Масловского сельского поселения, протяженность признанных бесхозяйных сетей составляет для котельной № 21 с.Маслово – 685 м. В настоящее время ведутся работы по принятию данных сетей на содержание и обслуживание ООО «Перспектива Плюс».

Перечень выявленных бесхозяйных тепловых сетей Масловского сельского поселения представлен в таблице 19.

***Таблица 19*** *– Выявленные бесхозяйные тепловые сети Масловского сельского поселения*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование участка трассы | Тип прокладки | Конструкция покрытия | Наружный диаметр, мм | Длина в 2-х трубном исчислении | Год прокладки |
| Котельная № 21 с.Маслово |
| ТК-22 | бесканальная | минеральная вата | 108 | 330 | 1975 |
| ТК-108 | бесканальная | минеральная вата | 108 | 335 | 1975 |

Рекомендуется для повышения качества обслуживания тепловых сетей все бесхозяйные участки передать на содержание и обслуживание ООО «Перспектива Плюс».