

**Администрация Новолеушковского сельского поселения  
Павловского района Краснодарского края**

**ПРОГРАММА КОМПЛЕКСНОГО РАЗВИТИЯ СИСТЕМ  
КОММУНАЛЬНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ МУНИЦИПАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ «НОВОЛЕУШКОВСКОЕ СЕЛЬСКОЕ ПОСЕЛЕНИЕ» С  
ПОДВЕДОМСТВЕННОЙ ТЕРРИТОРИЕЙ НА ПЕРИОД 2014 – 2016 ГОДЫ И  
НА ПЕРСПЕКТИВУ ДО 2030 ГОДА  
2 ЭТАП**

**ТОМ 4. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СХЕМЫ РЕСУРСОСНАБЖЕНИЯ.  
ПЕРСПЕКТИВНАЯ СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ  
(заключительный)**

Ростов-на-Дону 2015

## Состав отчетной документации по 2 этапу

Номер тома	Обозначения	Наименования	Примечание
4	МК 2-ПКР-2-Т4	Том 4. Перспективные схемы ресурсоснабжения. Перспективная схема теплоснабжения муниципального образования Новолеушковского сельского поселения с подведомственной территорией	

Директор

ООО «ЭКЦ «Диагностика и Контроль» \_\_\_\_\_ Н.В. Гуназа

М.П.

## Содержание

<b>1 Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепла</b>	<b>4</b>
<b>1.1 Источники теплоснабжения. Характеристика технического состояния основного оборудования.....</b>	<b>4</b>
<b>1.2 Тепловые сети. Общая характеристика тепловых сетей.....</b>	<b>9</b>
<b>1.3 Потребители .....</b>	<b>14</b>
<b>1.4 Система учета .....</b>	<b>14</b>
<b>1.5 Анализ себестоимости продукции</b>	<b>17</b>
<b>2 Баланс производства и потребления тепла в существующих зонах действия головных объектов</b>	<b>18</b>
<b>2.1 Тепловой баланс системы.....</b>	<b>18</b>
<b>3 Перспективный баланс производства и потребления тепла .....</b>	
<b>4 Перспективное потребление тепла по разным категориям пользователей</b>	<b>24</b>
<b>4.1 Основные показатели работы системы с учетом перечня мероприятий... 24</b>	
<b>4.2 Определение эффекта от реализации мероприятий .....</b>	<b>28</b>
<b>5 Предложения по строительству, реконструкции и модернизации источников</b>	<b>34</b>
<b>5.1 Основные направления реконструкции, модернизации и строительства источников.....</b>	<b>34</b>
<b>5.2 Перечень мероприятий по источникам .....</b>	<b>35</b>
<b>5.3 Основные направления реконструкции, модернизации и строительства тепловых сетей.....</b>	<b>36</b>
<b>5.4 Перечень мероприятий по тепловым сетям .....</b>	<b>38</b>
<b>6 Экологические аспекты мероприятий по строительству и реконструкции объектов инженерной инфраструктуры</b>	<b>39</b>
<b>7 Оценка надежности и безопасности систем ресурсоснабжения</b>	<b>40</b>
<b>7.1 Надежность системы .....</b>	<b>40</b>
<b>7.2 Качество работы системы.....</b>	<b>45</b>
<b>8 Оценка капитальных вложений в новое строительство, реконструкцию и модернизацию головных и линейных объектов систем ресурсоснабжения</b>	<b>48</b>
<b>Приложение 1. Программа инвестиционных проектов в теплоснабжении</b>	<b>48</b>

# **1 Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепла**

## **1.1 Источники теплоснабжения. Характеристика технического состояния основного оборудования**

### **Основные технические данные**

- **Источники теплоснабжения** – котельные стационарные (табл. 1)  
– Новолеушковское СП: объекты социального значения.
- **Установленная мощность** – 0,63 Гкал/час
- **Присоединенная нагрузка** – 0,63 Гкал/час
- **Оборудование** – котлы
- **Основной вид топлива** – природный газ
- **Схема теплоснабжения** – закрытая
- **Протяженность тепловых сетей составляет в двухтрубном исполнении** – 0,4785 км

Основная застройка сегодня представлена преимущественно индивидуальными домами с индивидуальными источниками теплоснабжения.

Жилищный фонд индивидуально-определенных зданий составляет 60,6 % площади всего жилищного фонда города. В качестве топлива используется природный газ, жидкое топливо, твердое топливо - уголь и отходы мебельного производства. В перспективе до 2030 года зона малоэтажной застройки с индивидуальными источниками теплоснабжения увеличится на 22%.

Жилые районы одноэтажной застройки обеспечиваются тепловой энергией от индивидуальных (автономных) источников тепла.

Индивидуальные (автономные) источники теплоснабжения имеют ряд неустраняемых недостатков, к которым можно отнести:

- серьезное снижение надежности теплоснабжения;
- эксплуатация источников теплоснабжения жильцами;
- не высокое качество теплоснабжения (в силу второго недостатка);
- зависимость от снабжения энергоресурсами: природным газом,

электрической энергией и водой;

- отсутствие всякого рода резервирования энергетических ресурсов, любое отключение от систем водо-, электро- и газоснабжения приводит к аварийным ситуациям.

Несмотря на вышеуказанные недостатки индивидуального теплоснабжения, для жилой застройки с плотностью населения до 180 человек на 1 кв. км в настоящее время альтернативы ему нет.

Теплоснабжение муниципального образования осуществляется централизованно от котельных с разной балансовой принадлежностью и децентрализованно от мелких котельных и индивидуальных источников тепла

Основное теплогенерирующее оборудование котельных - водогрейные котлы (водотрубные и жаротрубные).

Маломощные котельные муниципального образования оснащены напольными и настенными котлами газовыми котлами.

На большинстве котельных водоподготовки нет.

Краткая характеристика источников тепла приведена в таблице 1.

Таблица 1

Характеристика основных источников тепла

№	Источник тепла (наименование котельной)	Характеристика основного теплогенерирующего оборудования	Кол-во, шт.	Установленная тепловая мощность источника, Гкал/ч	Вид топлива	Расход топлива, кг.у.т
1	Котельная 1 № 22 ст. Новолеушковская ул. Красная 70 2	Универсал 0,37 МВт	1	0,63	Газ	171,81
	<b>Итого</b>		<b>1</b>	<b>0,63</b>	-	<b>171,81</b>

## Проблемы

- основное оборудование котельных физически изношено и морально устарело;
- в структуре затрат предприятия по выработке и транспортировке тепловой

энергии доминируют затраты на топливо в пределах 50%;

- отсутствуют узлы учета потребления тепловой энергии у населения.

Основная масса трубопроводов тепловых сетей смонтирована из обычных стальных труб, положенных в бетонный канал. В качестве теплоизоляционных материалов трубы в каналах используются, как правило, волокнистые материалы и в этом главная причина катастрофического состояния сетей. Срок службы магистральных сетей составляет 12 -15 лет, сетей ГВС 3 -5 лет. При износе теплосетей более 60% количество аварий лавинообразно возрастает. Утечки и неучтенные расходы воды в системах теплоснабжения составляют 15 – 20% от всей подачи воды, а тепловые потери доходят до 50 %. Увлажнение тепловой изоляции грунтовыми водами активизирует процессы коррозии, как электрохимической, так и чисто химической.

Трубопроводы тепловой сети, выполненные надземным способом в традиционной изоляции из волокнистых материалов, имеют повышенные потери тепла из-за разрушения изоляционного слоя от атмосферных и механических воздействий.

Наблюдается гидравлическая разрегулировка тепловых сетей, независимо от тепловой мощности котельных. Отсутствие производства наладочных работ на тепловых сетях является причиной перетоков у одних потребителей и непрогревов у других, при этом на источниках тепловой энергии наблюдается значительный перерасход топлива, до 30%.

### **Требуемые мероприятия**

- реконструкция выработавшего ресурс котельного оборудования.

#### **Ожидаемый эффект от внедрения мероприятий:**

- повышение качества ведения технологического режима и его безопасности;
- снижение удельных расходов энергоресурсов;
- учет энергоресурсов.

Наладка тепловой сети является ключевым фактором в обеспечении надежного функционирования системы «источник тепла - тепловая сеть - потребитель». От состояния и работы тепловой сети во многом зависит работа

системы отопления, вентиляции и горячего водоснабжения потребителей тепла. Массовое внедрение наладочных работ на тепловых сетях позволит снизить расход топлива на источниках тепла. Метод и способ производства наладочных работ описан в отраслевом стандарте 34-588-68 «Режимная наладка».

Нарушение гидравлического режима тепловой сети часто вызвано неквалифицированным вмешательством в работу тепловых вводов зданий. В результате наладочных работ оптимизируются расходы и потери напора в трубопроводах, напоры в узлах сети, в том числе располагаемые напоры у потребителей, температура теплоносителя в узлах сети (при учете тепловых потерь), температуры внутреннего воздуха у потребителей, расходы и температуры воды на входе и выходе в каждую систему теплоснабжения.

Обеспечение расчетного расхода теплоносителя у потребителей позволяет снизить общее количество циркулирующей в системе теплоснабжения воды, что благоприятно сказывается на работе всей системы. Появляется возможность повысить температуру воды на выходе из котлов в соответствии с расчетным температурным графиком. Снижается гидравлическое сопротивление тепловой сети, при этом увеличивается располагаемый напор на выводе из источника тепла, что позволяет при необходимости без увеличения мощности теплоисточника присоединить к нему дополнительных потребителей. Эксплуатируется минимально необходимое количество насосов, уменьшаются утечки из теплосетей.

В соответствии с ПБ 12-529-03 «Правила безопасности системы газопотребления и газораспределения» режимно-наладочные испытания на газовых котлах должны проводиться не реже 1 раза в 2 года.

Регулировкой газогорелок, автоматики, системы химводоподготовки и другого оборудования котельная настраивается на режим, имеющий максимальный коэффициент полезного действия и рационального использования энергоресурсов. Благодаря этому сокращаются издержки на топливо, электроэнергию, химические реагенты и воду.

Основная причина, определяющая надежность и безопасность

теплоснабжения поселения - это техническое состояние теплогенерирующего оборудования и тепловых сетей. Высокая степень износа основного оборудования и недостаточное финансирование теплогенерирующих предприятий не позволяет своевременно модернизировать устаревающее оборудование и трубопроводы.

Системы теплоснабжения переживают тяжелейший кризис. Это выработавшее свой ресурс оборудование на источниках тепла, участвовавшие аварии на наружных тепловых сетях. Причина этого во многом кроется в экономическом и энергетическом кризисе. Инвестиции в обновление систем теплоснабжения методично в течение многих лет сокращались. Многих аварий можно было бы избежать, если бы системы теплоснабжения были вовремя отрегулированы на нормативные характеристики. Для этого не требуется значительных средств. Затраты на восстановительные работы в десятки раз превышают затраты на наладку тепловых сетей.

Наладка тепловой сети является ключевым фактором в обеспечении надежного функционирования системы «источник тепла - тепловая сеть - потребитель». От состояния и работы тепловой сети во многом зависит работа системы отопления, вентиляции и горячего водоснабжения потребителей тепла.

В части обеспечения безопасности теплоснабжения должно предусматриваться резервирование системы теплоснабжения, живучесть и обеспечение бесперебойной работы источников тепла и тепловых сетей. Перемычек, как правило, нет. Расстояние между источниками тепловой энергии в основном превышает радиусы эффективного теплоснабжения, что делает строительство перемычек экономически нецелесообразным.

Узлы ввода теплопроводов в здания зачастую доступны для посторонних лиц, что приводит к неквалифицированному вмешательству в работу тепловой сети.

Система теплоснабжения представляет собой энергетический комплекс, состоящий из источника тепла с котельными агрегатами, насосным и прочим оборудованием, разводящих магистральных и внутриквартальных наружных

тепловых сетей и внутренних систем теплоснабжения зданий. Все это представляет собой единый организм. Если в каком-то из звеньев системы неполадка, то "болеет" вся система. Поэтому и "лечить", т. е. наладить (регулировать) необходимо именно систему. В системе теплоснабжения расход теплоносителя и располагаемый напор тепловой сети, обеспечиваемый насосами на источнике тепла, есть взаимозависимые величины.

В качестве теплоизоляционных материалов трубы в каналах используются, как правило, волокнистые материалы и в этом главная причина катастрофического состояния сетей. При износе теплосетей более 60 % количество аварий лавинообразно возрастает. Утечки и неучтенные расходы воды в системах теплоснабжения достигают до 15-20 % от всей подачи воды, а тепловые потери достигают до 50 %. Приведение состояния тепловой изоляции трубопроводов до требования СНиП 2.04.14-88 и приказа Минэнерго №325 позволит увеличить поставку тепла потребителям. Капитальный ремонт теплотрасс в непроходных каналах рекомендуется выполнять с заменой трубопроводов на предизолированные в заводских условиях.

Ввиду работы всех источников теплоснабжения на природном газе, основной проблемой надежного снабжения топливом является некоторое снижение давления в газопроводах ввиду повышенного расхода в период стояния минимальных температур наружного воздуха.

Однако это обстоятельство не оказывает существенного влияния на надёжность теплоснабжения потребителей. Это объясняется тем, что колебания давления газа не выходят за пределы диапазона работы газоиспользующего оборудования.

## **1.2 Тепловые сети. Общая характеристика тепловых сетей**

Тепловые сети муниципального образования Новолешковское СП обеспечивают передачу тепловой энергии от источников тепловой энергии к потребителям. Централизованным теплоснабжением охвачена зона

многоэтажного строительства и муниципальные учреждения образования и культуры. Предприятия используют свои источники тепловой энергии для производственных нужд.

Основная территория собственно муниципального образования Новолеушковское СП является зоной малоэтажного строительства, которая обеспечивается индивидуальным отоплением в основном газовыми приборами, реже - работающими на жидком топливе

В зонах действия систем теплоснабжения центральных тепловых пунктов (ЦТП) в настоящее время нет.

Основные организации, эксплуатирующие тепловые сети пользуются технологическими трубопроводами протяжённость которых составляет:

протяженность тепловых сетей в двухтрубном исчислении - 0,4785 км.

из них надземная прокладка - 0 км.

подземная прокладка - 0,4785 км.

Промышленные предприятия имеют на своей территории технологические теплосети.

Вся система централизованного теплоснабжения муниципального образования Новолеушковское СП обеспечивается тепловой энергией от источников, расположенных непосредственно в жилом квартале. Тепловые сети выполнены от источников тепловой энергии разветвленными тупиковыми.

Центральных тепловых пунктов (ЦТМ) нет.

Магистральных сетей от котельных нет.

#### **Проблемы:**

- износ тепловых сетей

#### **Требуемые мероприятия:**

- замена тепловых сетей с использованием энергоэффективного оборудования, применение эффективных технологий по тепловой изоляции вновь строящихся тепловых сетей, при восстановлении разрушенной тепловой изоляции.

#### **Ожидаемый эффект от внедрения мероприятий:**

- снижение тепловых потерь при передаче тепловой энергии;
- сокращение технологических порывов в период реализации мероприятий.

Материалы труб, арматуры, компенсаторов, опор и других элементов трубопроводов тепловых сетей, а также методы их изготовления, ремонта и контроля должны соответствовать Правилам устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды и СНиП.

Для трубопроводов тепловых сетей, кроме тепловых пунктов и сетей горячего водоснабжения, не допускается применять арматуру из серого чугуна в районах с расчетной температурой наружного воздуха для проектирования отопления ниже минус 10 °С.

На спускных, продувочных и дренажных устройствах не допускается применение арматуры из серого чугуна.

На трубопроводах водяных тепловых сетей должна применяться арматура двустороннего прохода. На штуцерах для выпуска воздуха и воды, а также подачи воздуха при гидропневматической промывке допускается установка арматуры с односторонним проходом.

Запорная арматура в тепловых сетях должна быть установлена на всех трубопроводах выводов тепловых сетей от источника тепла независимо от параметров теплоносителя и диаметров трубопроводов на трубопроводах водяных тепловых сетей диаметром 100 мм и более на расстоянии не более 1000 м друг от друга (секционирующие задвижки).

Ввиду того, что длина наибольшего участка тепловой сети не превышает трёхсот метров, секционирующие задвижки не предусмотрены.

Регулирующей арматуры на тепловых сетях нет. Вся имеющаяся арматура - запорная и дренажная (спускная).

Располагаясь под слоем грунта, тепловые камеры обеспечивают качественную работу теплотрасс. От исправности того участка труб, который располагается в тепловой камере, зависит эффективность работы всей системы в целом.

Существующие тепловые камеры тепловых сетей выполнены по

различным проектам разных лет. В основном на теплосетях имеются камеры трёх типов:

- из сборных железобетонных элементов по типовым проектам
- из железобетонных блоков с перекрытиями из ж/б панелей с отверстиями для люков и монолитным ж/б полом
- с кирпичными стенами.

Основная масса камер выполнена из бетонных блоков типа ФС. Наиболее надежны камеры из сборных ж/б элементов, эти конструкции носят название тепловая железобетонная камера. Изделие представляет собою сборную конструкцию из трех элементов: двух стаканов и среднего сквозного кольца квадратной формы, верхний стакан устанавливается днищем вверх и имеет в нем отверстие для доступа в камеру обслуживающего персонала. Габаритные размеры, которые имеют жби камеры, бывают различны и определяются условиями применения, в первую очередь – диаметром основного трубопровода. Если железобетонная камера оборудуется под автострадой, то обязательна установка защитных железобетонных плит под и над камерой, верхняя плита имеет соосное отверстие с отверстием в верхнем стакане камеры. Камеры изготавливаются из тяжелого бетона. Регламентируемая отпускная прочность бетона в % отношении от марочной - зима/лето 70/90, марка бетона по морозоустойчивости не ниже F150, по водонепроницаемости не ниже W4.

Существующие тепловые камеры с блочными и кирпичными стенами выполнены по индивидуальным проектам.

Внутри камер сконцентрированы соединения труб в изоляции и специальные устройства для регулировки и наладки давления в них.

Павильонов для размещения регулирующей и отключающей арматуры на территории поселения нет.

Температурный график подающего трубопровода тепловой сети отопления - это зависимость температуры теплоносителя, подаваемого в тепловую сеть производителем тепла, от температуры наружного воздуха, и

поддерживать его в трубопроводе подачи тепловой сети должен производитель тепла.

Температурный график теплоносителя в обратном трубопроводе - это зависимость температуры возвращаемой в тепловую сеть потребителем тепловой энергии, от температуры наружного воздуха, и поддерживать его должен потребитель. Т.е. температура теплоносителя – это функция аргументом, т.е. Независимой переменной которой является температура наружного воздуха.

В соответствии с п.5 ст.20 Федерального закона от 27.07.2010 г. № 190 «О теплоснабжении» температурный график системы теплоснабжения утверждается при утверждении схемы теплоснабжения.

Температурный график регулирования тепловой нагрузки разрабатывается из условий суточной подачи тепловой энергии на отопление, обеспечивающей потребность зданий в тепловой энергии в зависимости от температуры наружного воздуха, чтобы обеспечить температуру в помещениях постоянной на уровне не менее 18 градусов, а также покрытие тепловой нагрузки горячего водоснабжения с обеспечением температуры ГВС в местах водоразбора не ниже + 60 °С, в соответствии с требованиями СанПиН 2.1.4.2496-09 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения».

Для домовых систем отопления потребителей применяется график качественного регулирования температуры воды в системах отопления при различных расчетных и текущих температурах наружного воздуха при расчетных перепадах температура воды в системе отопления 95-70°С.

Температурный график рассчитывается исходя из климатологических данных для М.О. Новолеушковское СП

-расчётная температура для проектирования отопления -22°С

-продолжительность отопительного периода 4056ч.

### 1.3 Потребители

Основным потребителем тепловой энергии являются промышленные потребители – 61% полезного отпуска. Население и бюджетные потребители составляют 39% полезного отпуска (рис. 1). Часовые тепловые нагрузки МО «Новолеушковское СП» с подведомственной территорией составляют 0,63 Гкал/час.

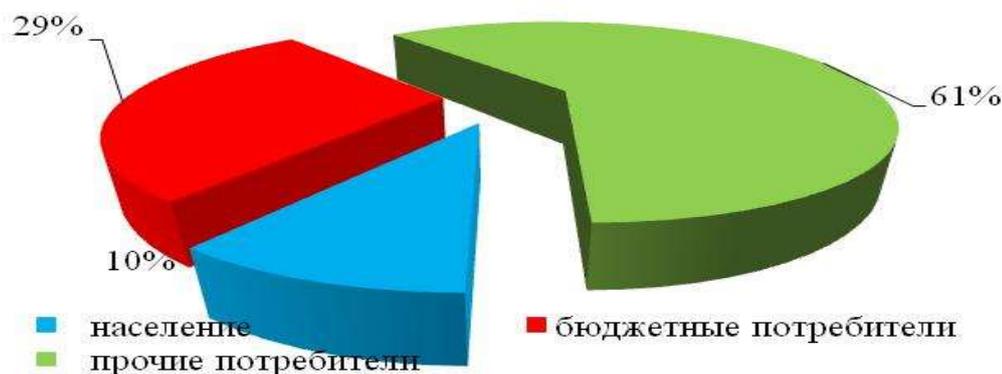


Рисунок 1. Потребители тепловой энергии МО Новолеушковское СП с подведомственной территорией

### 1.4 Система учета

В процессе деятельности предприятие потребляет энергоресурсы в виде электроэнергии, природного газа, горячей воды, водяного пара и холодной воды.

На котельных приборы учета и контроля энергоносителей не установлены.

Установленное оборудование удовлетворяет условиям эксплуатации, значения пределов допускаемой относительной погрешности измерения приборов в пределах нормы и в соответствии с нормативными документами:

- Федеральным законом Российской Федерации от 26.06.2008 № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»;
- Правилами по метрологии, ПР 50.2.019 2006 года;
- Правилами техники безопасности при эксплуатации теплотребляющих установок и тепловых сетей потребителей. Утверждены Главгосэнергонадзором Российской Федерации 07.05.1992 г.;
- Правилами измерения расхода газов и жидкостей стандартными сужающими устройствами РД 50-213-80;

- Методическими материалами по применению Правил РД 50-213-80;
- Методическими указаниями «Расход жидкостей и газов. Методика выполнения измерений с помощью специальных сужающих устройств РД 5-411-83»;
- ПР 50.2.006-94 «ГСИ. Поверка средств измерений»;
- МИ 2273-93 «ГСИ. Области использования средств измерений, подлежащих поверке.

Метрологическое обеспечение коммерческого учета потребления природного газа удовлетворительное. Метрологическое обеспечение учета производства и отпуска теплоносителя и тепловой энергии удовлетворительное.

Номенклатура теплосчетчиков, допущенных к применению в коммерческих узлах учета тепловой энергии, очень широка.

Для приборов учета тепловой энергии и теплоносителя принято краткое название – теплосчетчики. Теплосчетчик (ТС) состоит из двух основных функционально самостоятельных частей: тепловычислителя (ТВ) и датчиков (расхода, температуры и давления теплоносителя).

Тепловычислитель – это специализированное микропроцессорное устройство, предназначенное для обработки сигналов (аналоговых, импульсных или цифровых - в зависимости от типа применяемого датчика) от датчиков, преобразования их в цифровую форму, вычисления количества тепловой энергии в соответствии с принятым алгоритмом (определяемым схемой теплоснабжения), индикации и хранения (архивации) в энергонезависимой памяти прибора параметров теплопотребления.

Существуют различные способы измерения расхода теплоносителя (теплофикационной воды), например: электромагнитный, ультразвуковой, вихревой и прочие. По способу измерения расхода, реализованному в теплосчетчике, принято кратко называть теплосчетчик электромагнитным, ультразвуковым, вихревым и т.д.

В подавляющем большинстве теплосчетчиков выполняется измерение объемного расхода теплоносителя и последующее вычисление массового расхода

на основе данных о температуре и плотности (температура измеряется, плотность вычисляется).

Учёт отпускаемого в тепловую сеть тепла производится счётчиками типа ТСК-7 с тепловычислителем ВКТ-7-03, установленными на выходе теплосети из котельных.

Теплосчетчик обеспечивает для каждой системы:

Измерение и индикацию:

тек. значений объемного  $G_v$  [м<sup>3</sup>/ч] и массового  $G_m$  [т/ч] расходов т/носителя;

тек. температур  $t$  [°С] теплоносителя в трубопроводах, на кот. установлены ТС;

текущего давления в трубопроводах  $P$  [МПа], на которых установлены ДИД.

Вычисление и индикацию:

текущей разности температур  $dt$  [°С] между подающим и обратным тр/пр.;

Вычисление, индикацию и накопление с нарастающим итогом:

потребленного количества теплоты (тепловой энергии)  $Q$  в [Гкал], [МВтч];

массы  $M$  [т] и объема  $V$  [м<sup>3</sup>] теплоносителя, протекшего по трубопроводам, на которых установлены ППР или ИП;

$T_r$  – времени работы прибора при поданном питании в [ч:мин];

$T_{нараб}$  – времени работы прибора с нарастающим итогом [ч:мин];

$T_{ош}$  – времени работы прибора при наличии тех. Неиспр. (ТН) в [ч:мин];

$T:dt$ ,  $T:G$ ,  $T:G$  – времени работы отдельно по каждой нештатной ситуации (НС) в [ч:мин];

массы  $M$  [т] и  $V$  объема [м<sup>3</sup>] теплоносителя;

среднечасовых и среднесуточных значений температур  $t$  [°С];

среднечасовой и среднесуточной разности температур  $dt$  [°С] между  $T_1$  и  $T_2$ ;

часовых и суточных измеряемых среднеарифметических значений давления в трубопроводах  $P$  [МПа];

времени работы в штатном режиме Тнараб [ч:мин] (время наработки);  
времени работы Тош прибора при наличии тех. неисправности (ТН) в  
[ч:мин].

### **1.5 Анализ себестоимости продукции**

Затраты, включаемые в тариф, группируются следующим образом (табл. 2):

- топливо на технологические цели;
- вода на технологические цели;
- расходы по содержанию и эксплуатации оборудования;
- затраты на оплату труда с отчислениями;
- дополнительная оплата труда производственных рабочих;
- затраты на ремонт основных средств;
- цеховые расходы;
- общехозяйственные расходы;
- покупная энергия.

Основными статьями увеличения затрат являются:

- расходы по содержанию и эксплуатации оборудования – на 51%;
- топливо на технологические цели – на 16%;
- покупная энергия – на 50%;
- затраты на оплату труда с отчислениями – на 31%.

## 2 Баланс производства и потребления тепла в существующих зонах действия головных объектов

### 2.1 Тепловой баланс системы

Тепловой баланс складывается из полезного отпуска тепловой энергии, расхода на собственные нужды источников, потерь в тепловых сетях.

Объем отпуска потребителям зависит от структуры потребителей (договоры о теплоснабжении, заключаемые с потребителями). По факту 2014 г. отпуск тепловой энергии потребителям составил 1108,78 Гкал (табл. 2).

Таблица 2

#### Тепловой баланс

Показатель	Ед. изм.	2012 г. (факт)	2013 г. (факт)	2014 г. (факт)
Выработано тепловой энергии	Гкал	1192,96	1192,96	1192,96
Расход на собственные нужды	Гкал	26,6	26,6	26,6
то же в %	%	14,2	13,9	14,2
Отпуск в сеть	Гкал	1196,96	1196,96	1196,96
Потери	Гкал	57,58	57,58	57,58
то же в %	%	7,4	7,6	8,0
Полезный отпуск	Гкал	1108,78	1108,78	1108,78
Удельный расход топлива	кг у.т./ Гкал	196,66	196,66	196,66
Удельный расход электроэнергии	кВт·ч/ Гкал	37,76	37,76	37,76
Удельный расход воды	м <sup>3</sup> /Гкал	3543,46	3543,46	3543,46

Технологические потери при передаче тепловой энергии составили 57,58 Гкал (8%).

Удельные расходы энергоресурсов составили:

- удельный расход электроэнергии составил – 31,76 кВт·ч/Гкал;
- удельный расход топлива – 193,66 кг/Гкал;
- удельный расход воды – 3543,46 м<sup>3</sup>/Гкал.

Максимальная производительность водоподготовительных установок для тепловых сетей рассчитывается из компенсации возможных потерь теплоносителя с утечками через неплотности и плановыми сбросами через воздушники, дренажи и исполнительные механизмы. Традиционно для снижения возможности накипеобразования из воды удаляют ионы кальция с помощью метода ионного обмена (Na-катионирования), или используют частичное удаление ионов кальция

и бикарбонат-ионов путем применения Н-катионирования с "голодной" регенерацией.

Все котельные муниципального образования используют в качестве топлива природный газ по ГОСТ 5542-87 "Газы горючие природные для промышленного и коммунально-бытового назначения". Резервного топлива на всех котельных не предусмотрено.

Случаев аварийного отключения газопроводов к источникам тепловой энергии за последние 15 лет не зафиксировано.

Общий годовой расход природного газа по теплоснабжающим организациям составил - 208,96 м<sup>3</sup>.

Максимальный часовой расход природного газа всеми источниками тепловой энергии теплоснабжающих организаций на нужды теплоснабжения коммунально-бытовых и иных потребителей составил - 94,71 м<sup>3</sup>/ч.

Во всех существующих котельных МО Новолеушковское СП основным и единственным видом топлива является природный газ по ГОСТ 5542-87.

Всё оборудование котельных предназначено для использования одного вида топлива, к работе на двух видах (рабочее-резервное) топлива не приспособлено. Резервных видов топлива на всех котельных нет.

Природный газ в магистральные газопроводы, а от них и в распределительную сеть подается в смеси от Майкопского и Ставропольского месторождений, имеется некоторая нестабильность показателей калорийности и удельного веса никоим образом не влияющих на работу оборудования и не сказывающихся на экономических показателях.

Практически все котельные рассматриваемого муниципального образования присоединены к газораспределительным сетям низкого давления, несколько котельных присоединены к сетям, подающим газ бытовым потребителям. При этом наблюдается некоторое понижение давления в период максимального потребления газа на отопление. Однако критического снижения давления при котором происходит аварийное отключение газоиспользующего оборудования, не наблюдалось.

Котельные теплоснабжающих организаций, использующие газ низкого и среднего давления, присоединены к газовым сетям от ГРП. Снижение давления газа в период стояния минимальных температур наружного воздуха не ограничивает их теплопроизводительность.

Количество поставляемого газового топлива всем потребителям обеспечивает потребности в производстве тепловой энергии в течение всего периода года.

### **3 Перспективный баланс производства и потребления тепла**

Источники теплоснабжения существующей системы расположены в зонах, где перспективой до 2030 года не предусмотрено строительство новых потребителей. Всех перспективных потребителей тепловой энергии планируется подключить к проектируемым источникам тепловой энергии. Имеющийся избыток тепловой мощности невозможно использовать для перспективных потребителей.

Таблица 3

## Перспективный баланс производства и потребления тепла МО Новолеушковское СП с подведомственной территорией

Показатель	Ед. изм.	2012 г. (факт)	2013 г. (факт)	2014 г. (факт)	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018-2019 гг.	2020-2021 гг.	2022-2023 гг.	2024-2025 гг.	2026-2027 гг.	2028-2029 гг.	2030 г.
Установленная мощность	Гкал/час	0,63	0,63	0,63	0,63	8,07	8,07	8,07	8,07	8,07	8,07	8,07	8,07	8,07
Присоединенная нагрузка	Гкал/час	0,63	0,63	0,63	0,63	1,00875	1,00875	1,00875	1,00875	1,00875	1,00875	1,00875	1,00875	-
существующие потребители	Гкал/час	0,63	0,63	0,63	0,63	8,07	8,07	8,07	8,07	8,07	8,07	8,07	8,07	8,07
новые потребители	Гкал/час	0,0	0,0	0,0	-0,6	1,00875	1,00875	1,00875	1,00875	1,00875	1,00875	1,00875	1,00875	-
Коэффициент использования установленной мощности	Гкал/час	8,6	8,6	8,2	8,1	8,0	8,2	8,6	8,8	8,9	8,6	8,5	9,9	1,7
Выработано тепловой энергии	%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Расход на собственные нужды	тыс. Гкал	26,6	26,6	26,6	26,6	26,6	26,6	26,6	26,6	26,6	26,6	26,6	26,6	26,6
то же в %	%	14,2	13,9	14,2	14,0	14,1	14,0	13,8	13,6	13,3	13,1	12,9	12,7	12,5

Показатель	Ед. изм.	2012 г. (факт)	2013 г. (факт)	2014 г. (факт)	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018-2019 гг.	2020-2021 гг.	2022-2023 гг.	2024-2025 гг.	2026-2027 гг.	2028-2029 гг.	2030 г.
Отпуск в сеть	%	1108,7	1108,7	1108,7	1108,7	1108,7	1141,9	1141,9	1141,9	1141,9	1141,9	1141,9	1141,9	1141,9
Потери	тыс. Гкал	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	59,2	59,2	59,2	59,2	59,2	59,2	59,2	59,2
то же в %	тыс. Гкал	7,4	8,6	8,0	7,6	7,8	7,7	7,5	7,3	7,1	7,0	6,9	6,7	6,6
Полезный отпуск	%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Удельный расход топлива	Природный газ	193,6	193,6	193,6	193,6	193,6	199,4	199,4	199,4	199,4	199,4	199,4	199,4	199,4
Удельный расход электроэнергии	кг у.т./ Гкал	31,7	31,7	31,7	31,7	31,7	32,6	32,6	32,6	32,6	32,6	32,6	32,6	32,6
Удельный расход воды	м <sup>3</sup> /ч	50,6	58,4	50,7	58,4	62,9	62,2	60,5	58,8	57,2	55,7	54,2	52,8	51,4

## **4 Перспективное потребление тепла по разным категориям пользователей**

### **4.1 Основные показатели работы системы с учетом перечня мероприятий**

Основными производственными показателями работы системы теплоснабжения с учетом перечня мероприятий на 2030 г. являются (табл. 4):

**присоединенная нагрузка**

2030 г. – 1,00875 Гкал/час;

**отпуск тепловой энергии**

2030 г. – 1141,9 Гкал;

**потери тепловой энергии**

2030 г. – 59,5 Гкал.

Котельные муниципального образования Новолеушковское СП обеспечивают 0,6364 Гкал/час тепла на цели теплоснабжения.

Существующая индивидуальная одно- и двухэтажная застройка обеспечивается теплом от индивидуальных твердотопливных, жидкотопливных и газовых котлов.

Общий уровень потребления тепла на цели теплоснабжения муниципального образования Новолеушковское СП (без учёта теплопотребления станций и поселков) составляет максимально 0,63 Гкал/час. Теплоснабжение МО в настоящее время осуществляется от 1 котельной, которые отапливают административные здания, детские сады, школы, жилые дома и объекты санаторно-курортного назначения.

Площадь строительных фондов, предусмотренных под развитие системы культурно-бытового обслуживания, строительство жилых зданий и иных объектов, не требующих устройства санитарно-защитных зон, определяется в соответствии с прогнозной численностью населения. Увеличение строительных фондов в существующих зонах теплоснабжения от существующих котельных не существенно. Основное изменение строительных фондов будет происходить за

счёт перспективного жилищного строительства, которое рассчитано на обеспечение нового населения, а также существующего населения поселения, проживающего в радиусах санитарно-защитных зон производственных объектов. Проектируемая жилая застройка муниципального образования представлена индивидуальным жилым фондом с приусадебными участками с предельными размерами, устанавливаемыми администрацией поселения, а также малоэтажными и среднеэтажными многоквартирными жилыми домами.

К настоящему времени имеются достаточные методические наработки по проведению оценки и реализации потенциала энергосбережения в системах жилищно-коммунального хозяйства, что позволит ввести в строй дополнительные квадратные метры новостроек без дополнительных источников тепла.

В общем случае на величину удельных расходов тепловой энергии конкретного здания оказывает влияние большое количество факторов, оценить которые возможно при проведении полного энергомониторинга. Но полный энергомониторинг – дорогостоящее мероприятие, требующее продолжительного времени.

Величину удельных расходов тепловой энергии на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение в сложившихся и давно эксплуатируемых системах теплоснабжения изменить на значительную величину не представляется возможным, даже при значительных капитальных вложениях.

В перспективных зонах теплоснабжения мероприятия по минимизации удельных расходов должны быть разработаны на стадии проектных решений.

По котельным, обеспечивающим тепловой энергией технологические процессы, данных нет. Перспективой строительство таких котельных не предусмотрено. Существующие и перспективные котельные тепловую энергию на технологические нужды не отпускают.

Согласно проекту новые котельные будут обслуживать административные здания, здания общественного назначения, школы, детские сады, культурно-развлекательные центры, спортивные комплексы и объекты коммунального хозяйства. В связи с развитием объектов санаторно-курортного назначения

предусматриваются новые котельные на перспективу до 2020 года и на расчетный срок до 2030 г. Отопление проектируемых индивидуальных жилых домов, а также жилых домов малой этажности предусматривается от автоматических газовых отопительных котлов.

Планируемый объем потребления тепловой энергии:

2020 год - 3,88 Гкал/час

2030 год - 7,72 Гкал/час

Планируемый объем вырабатываемой энергии:

2020 год - 3,99 Гкал/час

2030 год - 7,87 Гкал/час.

Котельные предприятий, которые выносятся с существующих территорий, подлежат реконструкции. Реконструкция включает замену оборудования и автоматизацию с погодным регулированием. Необходимо переоборудовать имеющиеся паровые котельные с заменой котлов на водогрейные, т.к. нагрузка по пару практически не востребована.

При переносе предприятий вопрос теплоснабжения производственной территории решается на стадии проектирования. Существующие котельные промышленных зон обеспечивают тепловой энергией технологическую и отопительную нагрузку собственно предприятий.

По производственным предприятиям никакой информации по теплоснабжению и теплоисточникам владельцами предприятий не предоставлено.

## Прогноз потребности в тепловой энергии МО Новолеушковское СП с подведомственной территорией до 2030 г.

Показатель	Ед. изм.	Отчетный период			1 этап			2 этап				3 этап		
		2014 г.	2013 г.	2012 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018-2019 гг.	2020-2021 гг.	2022-2023 гг.	2024-2025 гг.	2026 г.	2027-2029 гг.	2030 г.
<b>Потребление тепловой энергии, всего</b>	Гкал	1108,7	1108,7	1108,7	1108,7	1141,9	1142,0	1142,0	1176,2	1211,5	1247,8	1285,3	1323,8	1323,8
<b>Присоединенная нагрузка всего</b>	Гкал/ч	0,63	0,63	0,63	0,63	1,00875	1,00875	1,00875	1,00875	1,00875	1,00875	1,00875	1,00875	-

## 4.2 Определение эффекта от реализации мероприятий

Результаты реализации Программы определяются уровнем с достижения запланированных целевых показателей.

Перечень целевых показателей с детализацией по системе теплоснабжения МО Новолеушковское СП с подведомственной территорией принят в соответствии с Методическими рекомендациями по разработке программ комплексного развития систем коммунальной инфраструктуры муниципальных образований, утв. Постановлением Правительства Российской Федерации от 14.06.2013 г. № 502 (табл. 5):

- критерии доступности коммунальных услуг для населения;
- показатели спроса на коммунальные ресурсы и перспективные нагрузки;
- величины новых нагрузок;
- показатели качества поставляемого ресурса;
- показатели степени охвата потребителей приборами учета;
- показатели надежности поставки ресурсов;
- показатели эффективности производства и транспортировки ресурсов;
- показатели эффективности потребления коммунальных ресурсов;
- показатели воздействия на окружающую среду.

Целевые показатели устанавливаются по каждому виду коммунальных услуг и периодически корректируются.

Удельные расходы по потреблению коммунальных услуг отражают достаточный для поддержания жизнедеятельности объем потребления населением материального носителя коммунальных услуг.

Охват потребителей услугами используется для оценки качества работы систем жизнеобеспечения.

Уровень использования производственных мощностей, обеспеченность приборами учета, характеризуют сбалансированность систем. Качество оказываемых услуг организациями коммунального комплекса характеризует

соответствие качества оказываемых услуг установленным ГОСТам, эпидемиологическим нормам и правилам.

Надежность обслуживания систем жизнеобеспечения характеризует способность коммунальных объектов обеспечивать жизнедеятельность МО без существенного снижения качества среды обитания при любых воздействиях извне, то есть оценкой возможности функционирования коммунальных систем практически без аварий, повреждений, других нарушений в работе.

Надежность работы объектов коммунальной инфраструктуры характеризуется обратной величиной - интенсивностью отказов (количеством аварий и повреждений на единицу масштаба объекта, например на 1 км инженерных сетей); износом коммунальных сетей.

Таблица 5

## Перечень целевых показателей с детализацией по системе газоснабжения МО Новолеушковское СП с подведомственной территорией

№ п/п	Наименование целевого индикатора	Ед. изм.	Фактическое значение			Значение индикатора по годам реализации Программы									
			2014 г.	2013 г.	2012 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019-2020 гг.	2021-2022 гг.	2023-2024 гг.	2025-2026 гг.	2019 г.	2020 г.
<b>Система теплоснабжения</b>															
Доступность для потребителей															
1	Доля потребителей в жилых домах, обеспеченных доступом к теплоснабжению	%	99,0	99,0	99,0	99,0	100	100	100	100	100	100	100	100	100
2	Доля расходов на оплату услуг теплоснабжения в совокупном доходе населения	%	3,4	3,6	3,4	3,6	4,8	5,1	5,1	5,4	5,7	6,0	6,0	6,3	6,7
3	Индекс нового строительства сетей	%	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,2	-0,1	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	
<b>Показатели спроса на услуги теплоснабжения</b>															
4	Потребление тепловой энергии	Гкал	1108,7	1108,7	1108,7	1108,7	1141,9	1142,0	1142,0	1176,2	1211,5	1247,8	1285,3	1323,8	1323,8
5	Присоединенная нагрузка	Гкал/ч	0,63	0,63	0,63	0,63	1,00875	1,00875	1,00875	1,00875	1,00875	1,00875	1,00875	1,00875	-
6	Величина новых нагрузок	Гкал/ч	0,0	-0,1	0,0	-0,1	-0,3	-0,4	1,3	3,1	4,8	6,5	8,2	9,9	11,6

№ п/п	Наименование целевого индикатора	Ед. изм.	Фактическое значение			Значение индикатора по годам реализации Программы									
			2014 г.	2013 г.	2012 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019-2020 гг.	2021-2022 гг.	2023-2024 гг.	2025-2026 гг.	2019 г.	2020 г.
7	Уровень использования производственных мощностей	%	86,0	86,0	85,2	85,1	85,0	85,2	86,6	89,8	88,9	89,6	89,5	90,9	91,7
<b>Показатели качества поставляемых услуг</b>															
8	Соответствие качества услуг теплоснабжения установленным требованиям	%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<b>Охват потребителей приборами учета</b>															
9	Доля объемов тепловой энергии, расчеты за которую осуществляются с использованием приборов учета (в части МКД – с использованием коллективных приборов учета), в общем объеме тепловой энергии, потребляемой на территории муниципального образования (далее – МО)	%	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100	100	100	100

№ п/п	Наименование целевого индикатора	Ед. изм.	Фактическое значение			Значение индикатора по годам реализации Программы									
			2014 г.	2013 г.	2012 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019-2020 гг.	2021-2022 гг.	2023-2024 гг.	2025-2026 гг.	2019 г.	2020 г.
10	Доля объемов тепловой энергии, потребляемой в МКД, расчеты за которую осуществляются с использованием приборов учета, в общем объеме ТЭ, потребляемой МКД, %	%	-	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100	100	100
11	Доля объемов тепловой энергии на обеспечение бюджетных учреждений, расчеты за которую осуществляются с использованием приборов учета	%	-	-	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100	100
<b>Надежность обслуживания систем теплоснабжения</b>															
12	Количество аварий и повреждений на 1 км сети в год	ед./км	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
13	Износ коммунальных систем	%	77,4	78,4	79,4	77,4	77,07	76,24	75,35	74,47	72,95	71,61	70,00	68,97	68,23
14	Доля ежегодно заменяемых сетей	%	0	0	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
15	Уровень потерь и неучтенных расходов тепловой энергии	%	7,4	8,6	8,0	7,6	7,8	6,6	6,4	6,3	6,2	6,1	6,0	5,9	5,8
<b>Ресурсная эффективность теплоснабжения</b>															

№ п/п	Наименование целевого индикатора	Ед. изм.	Фактическое значение			Значение индикатора по годам реализации Программы									
			2014 г.	2013 г.	2012 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019-2020 гг.	2021-2022 гг.	2023-2024 гг.	2025-2026 гг.	2019 г.	2020 г.
16	Удельный расход электроэнергии	кВт·ч/Гкал	193,6	193,6	193,6	193,6	193,6	199,4	199,4	199,4	199,4	199,4	199,4	199,4	199,4
18	Удельный расход топлива	кг у.т./Гкал	31,7	31,7	31,7	31,7	31,7	32,6	32,6	32,6	32,6	32,6	32,6	32,6	32,6
19	Удельный расход воды	м <sup>3</sup> /Гкал	50,6	58,4	50,7	58,4	62,9	62,2	60,5	58,8	57,2	55,7	54,2	52,8	51,4
20	Численность работающих на 1000 обслуживаемых жителей	чел.	10,0	10,0	10,8	10,4	10,4	10,3	10,3	10,2	10,0	9,9	9,8	9,6	9,6
21	Фондообеспеченность системы теплоснабжения	руб./чел.													
<b>Эффективность потребления тепловой энергии</b>															
22	Удельное теплopotребления населения	Гкал/м <sup>2</sup>	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,0328	0,0379	0,0380	0,0381	0,0381	0,0382	0,0383
23	Объем выбросов		н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д

## **5 Предложения по строительству, реконструкции и модернизации источников**

### **5.1 Основные направления реконструкции, модернизации и строительства источников**

Перечень рекомендуемых мероприятий по модернизации системы теплоснабжения:

1 Для режимов качественно-количественного, количественного регулирования отпуска тепла в тепловую сеть, для систем централизованного горячего водоснабжения и для котельных, оборудованных тягодутьевыми устройствами - применение электронного регулирования частоты вращения асинхронных эл.двигателей.

2 Более полная автоматизация технологического процесса выработки тепловой энергии на основе микропроцессорной техники (контроллеров), обеспечивающей возможность внедрения индивидуальных графиков тепловых и гидравлических режимов работы тепловых сетей и схем частотного регулирования числа оборотов электродвигателей.

3 Разработка схем комбинированной выработки тепловой и электроэнергии на базе газопоршневых миниэнергоблоков с переводом котельной в пиковый режим работы.

4 Устранение перерасходов тепла (перетопа) в переходные периоды (для систем со срезкой температурного графика на +70 грС) за счёт замены элеваторных узлов у абонентов на зависимые с корректирующими насосами (или независимые) системы с погодным регулированием.

5 Применение современных способов водоподготовки и дегазации теплоносителей систем отопления, вентиляции (вакуумных деаэраторов, сепараторов микропузырьков воздуха Spirovent), систем ГВС (установки ультразвуковой, магнитной обработки), в том числе оборудования нанотехнологий (обратный осмос и др.), позволяющих снизить интенсивность

образования продуктов окисления в теплосетях и на поверхностях нагрева, продлить срок службы котельного оборудования и тепловых сетей, снизить потери воды с продувкой (промывкой) и шламоудалением.

6 Составление режимных карт эксплуатации котельного оборудования с максимальным к.п.д.; использование каскадного общекотельного регулирования; применение индивидуальных режимов регулирования отпуска тепла в тепловую сеть (качественный, количественный, качественно-количественный) на основе детальных расчётов гидравлического и теплового режимов работы котельных и характера подключённой тепловой нагрузки.

Основные направления модернизации и строительства системы теплоснабжения следующие:

- реконструкция источников тепловой энергии - внедрение схемы утилизации тепла непрерывной продувки котельных агрегатов;
- внедрение схемы утилизации тепла непрерывной продувки котельных агрегатов на котельной;
- установка автоматизированной информационной системы, осуществляющей оперативный контроль параметров теплоснабжения с полной автоматизацией отпуска и учёта тепловой энергии;
- техническое перевооружение источников тепловой энергии - установка частотных преобразователей на дымососы и вентиляторы, насосы на котельных.

## **5.2 Перечень мероприятий по источникам**

Перечень мероприятий, необходимых для реализации строительства, реконструкции и модернизации источников, приведен в Приложении 1.

## **6 Предложения по строительству, реконструкции и модернизации тепловых сетей**

### **6.1 Основные направления реконструкции, модернизации и строительства тепловых сетей**

Для обеспечения надёжности теплоснабжения поселения необходима программа поэтапного выполнения следующих мероприятий:

- реконструкция существующей системы теплоснабжения;
- прокладка новых сетей в ППУ изоляции к площадкам новой застройки;
- реконструкция тепловых сетей с использованием энергоэффективного оборудования, применением эффективных технологий при восстановлении разрушенной тепловой изоляции.

Зона всех существующих котельных расположены за пределами радиуса эффективного теплоснабжения ближайших котельных. Строительство теплотрасс - перемычек в стесненных городских условиях технически сложно и экономически нецелесообразно. Следует учитывать, что дефицит тепловой мощности наблюдается лишь несколько часов в отопительный период.

Передача тепла потребителям производится системой тепловых сетей от источников тепловой энергии. Прокладка тепловых сетей принята подземно, в непроходных каналах. Компенсация тепловых удлинений обеспечивается поворотами трубопроводов в вертикальной и горизонтальной плоскости, а также установкой компенсаторов.

Трубопроводы для тепловых сетей приняты с заводской изоляцией из пенополиуретана с защитной оболочкой по ГОСТ 30732-2006:

- для отопления – трубы стальные электросварные по ГОСТ 10704-91\*;
- для горячего водоснабжения – стальные водогазопроводные, оцинкованные по ГОСТ 3262-75\*.

При сложившейся в муниципальном образовании положении возможностей поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надёжности теплоснабжения не предвидится.

На теплоснабжение в настоящее время затрачивается до 40 % всех расходуемых энергетических ресурсов. В общем расходе тепловой энергии до 12 % приходится на отопление и горячее водоснабжение непромышленной сферы, большую часть которой составляют образовательные учреждения и объекты здравоохранения.

Внедрение энергосберегающих технологий равносильно производству энергоресурсов и зачастую именно оно представляет собой более рентабельный и экологически обоснованный способ обеспечения растущего спроса на энергию.

При существующем положении с обеспечением тепловой энергией для нужд отопления горячего водоснабжения населения муниципального образования, ликвидировать котельные, даже выработавшие свой расчетный ресурс не представляется возможным.

В перспективе на ближайшие 15 лет экономически целесообразна реконструкция и техническое перевооружение перегруженных котельных.

Очевидно, что критерием выбора решения о трансформации зоны теплоснабжения является не просто увеличение совокупных затрат, а анализ возникающих в связи с этим действием эффектов и необходимых для осуществления этого действия затрат. Наиболее рациональным способом ликвидации дефицита располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии являются следующие мероприятия: замена участков тепловой сети подземной прокладки в непроходных каналах.

В качестве теплоизоляционных материалов трубы в каналах используются, как правило, волокнистые материалы и в этом главная причина катастрофического состояния сетей. При износе теплосетей более 60 % количество аварий лавинообразно возрастает. Утечки и неучтенные расходы воды в системах теплоснабжения достигают до 15-20 % от всей подачи воды, а тепловые потери достигают до 50 %. Приведение состояния тепловой изоляции трубопроводов до требования СНиП 2.04.14-88 и приказа Минэнерго №325 позволит увеличить поставку тепла потребителям. Капитальный ремонт теплотрасс в непроходных каналах рекомендуется выполнять с заменой

трубопроводов на предизолированные в заводских условиях. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей требуют технико-экономическое обоснование эффективности инвестиций в повышение надежности теплоснабжения потребителей. Повышение надежности достигается различными путями:

- ◆ прокладываются дополнительные перемычки, если возможно закольцевать существующую тупиковую систему трубопроводов;

- ◆ перекладываются проблемные участки подземной сети трубопроводов, ранее подверженные местному ремонту, затоплениям, с выявленными коррозионными дефектами поверхности;

- ◆ изменяются условия прокладки трубопроводов: ветки ТС подземной прокладки, не выдерживающие параметры надежности, перекладываются надземным способом, т.к. срок службы (надежность) воздушных прокладок значительно выше;

- ◆ при недостаточной мощности теплоисточника (причинами могут выступать досрочный выход из строя оборудования, снижение тепловой мощности из-за несбалансированной работы, подключение абонентов, тепловая нагрузка которых превышает фактическую свободную тепловую мощность источника, и т.п.) - демонтаж существующей ветки с переводом потребителя на автономное теплоснабжение, исключая зависимость снабжения потребителя теплоносителем от надежности работы ТС.

## **6.2 Перечень мероприятий по тепловым сетям**

Перечень мероприятий, необходимых для реализации строительства, реконструкции и модернизации тепловых сетей, приведен в Приложении 1.

## **7 Экологические аспекты мероприятий по строительству и реконструкции объектов инженерной инфраструктуры**

Установление предельно допустимых выбросов (ПДВ) вредных веществ проектируемыми и действующими промышленными предприятиями в атмосферу производится в соответствии с ГОСТ 17.2.3.02-78.

Источники тепловой энергии работают на природном газу. Исходя из этого, для источников нормированию подлежат выбросы загрязняющих веществ, содержащихся в отходящих дымовых газах: оксида углерода, диоксида азота, оксида азота, диоксида серы, сероводорода, мазутной золы, пыли неорганической, твердых частиц.

## 8 Оценка надежности и безопасности систем ресурсоснабжения

### 8.1 Надежность системы

Основным показателем работы теплоснабжающих предприятий является **бесперебойное и качественное обеспечение тепловой энергии потребителей**, которое достигается за счет повышения надежности теплового хозяйства. Для этого необходимо выполнять следующие мероприятия:

- обеспечение соответствия технических характеристик оборудования источников тепла и тепловых сетей условиям их работы;
- резервирование наиболее ответственных элементов систем теплоснабжения и оборудования;
- выбор схемных решений как для системы теплоснабжения в целом, так и по конфигурации тепловых сетей, повышающих надежность их функционирования;
- контроль теплоносителя по всем показателям качества воды, что обеспечит отсутствие внутренней коррозии и увеличение срока службы оборудования и трубопроводов;
- осуществление контроля затопляемости тепловых сетей, что позволит уменьшить наружную коррозию трубопроводов;
- комплексный учет энергоносителей (газ, электроэнергия, вода, теплота в системе отопления);
- АСУ ТП котлов с центральной диспетчеризацией функций управления эксплуатационными режимами;
- постоянный контроль за соблюдением температурных графиков тепловых сетей в зависимости от температуры наружного воздуха, удельных норм на выработку 1 Гкал по топливу, воде, химических реагентов и качественной подготовки источников теплоснабжения и объектов теплопотребления.

**Надежность обслуживания** – количество повреждений на 1 км сетей в год 0,3 единицы.

В соответствии со СНиП 41-01-2003 «Тепловые сети» при проектировании новых либо реконструкции, модернизации и техническом перевооружении существующих систем теплоснабжения, а также отдельных объектов теплоэнергетики, при изменении их характеристик должно быть обеспечено увеличение уровня безопасности теплоснабжения в соответствии с утвержденной органами местного самоуправления перспективной схемой теплоснабжения поселения

Надежность теплоснабжения – способность проектируемых и существующих источников теплоты (котельных), тепловых сетей и в целом системы централизованного теплоснабжения (СЦТ) обеспечивать в течение заданного времени требуемые режимы, параметры и качество теплоснабжения (отопления, вентиляции, горячего водоснабжения), а также технологических потребностей предприятий в паре и горячей воде).

Системы теплоснабжения муниципального образования были запроектированы и построены в соответствии с действовавшими на период проектирования нормативно-техническими документами (НТД), в частности - СНиП 11-35-76, СНиП 11-Г.10-62, СНиП 11-36-73, СНиП 2.04-86, ВНТП-81 и т.п.

В соответствии с требованиями НТД того времени котельные запроектированы и построены как котельные второй категории по требованиям надежности, то есть существующие котельные не могут гарантировать бесперебойную подачу тепловой энергии потребителям первой категории. При выходе из строя одного (самого мощного) котла теплоисточника количество тепловой энергии отпускаемой потребителям второй категории, не нормировалось. Тепловые сети, согласно требованиям СНиП 11-Г.10-62, введенным в действие с 01.01.1964, проектировались, как правило, с тупиковыми магистральными участками.

Системы теплоснабжения по требованиям надежности должны отвечать действовавшим на период проектирования и нормам и правилам.

Учитывая, что с 01.09.2003 действуют более жесткие нормы по надежности, анализ существующих систем теплоснабжения проведен по требованиям СНиП 41-02-2003.

В качестве основных требований надежности систем теплоснабжения приняты следующие критерии:

1) вероятность безотказной работы (Р)-способность системы не допускать отказов, приводящих к падению температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже плюс 12 0С , в промышленных зданиях ниже плюс 80С, более числа раз, установленного нормативами .Математическое значение вероятности отказа не более 14 раз за 100 лет.;

2) коэффициент готовности (качества) системы (Кг)-вероятность работоспособного состояния системы в произвольный момент времени поддерживать в отапливаемых помещениях расчетную внутреннюю температуру, кроме периодов снижения температуры, допускаемых нормативами. Расчетная температура воздуха в отапливаемых помещениях плюс 20-220С будет поддерживаться в течение всего отопительного периода.;

3) живучесть системы (Ж)-способность системы сохранять свою работоспособность в аварийных (экстремальных) условиях, а также после длительных (более 54час) остановов.

Минимально допустимые показатели вероятности безотказной работы приняты для:

-источника теплоты  $R_{ит}=0,97$ ;

-тепловых сетей  $R_{тс}=0,90$ ;

-потребителя теплоты  $R_{пт}=0,99$ ;

- СЦТ в целом  $R_{сцт}=0,90 \times 0,97 \times 0,99=0,86$ ;

-коэффициент готовности системы теплоснабжения  $Kг=0,97$ .

Для обеспечения безотказности тепловых сетей следует определять:

- предельно допустимую длину нерезервированных участков теплопроводов (тупиковых, радиальных, транзитных) до каждого потребителя или теплового пункта;

- места размещения резервных трубопроводных связей между радиальными теплопроводами;
- достаточность диаметров выбираемых при проектировании новых или реконструируемых существующих теплопроводов для обеспечения резервной подачи теплоты потребителям при отказе;
- необходимость замены на конкретных участках конструкций тепловых сетей и трубопроводов на более надежные, а также обоснованность перехода на надземную или туннельную прокладку;
- очередность ремонтов и замен теплопроводов, частично или полностью утративших свой ресурс;
- необходимость проведения работ по дополнительному утеплению зданий.

Готовность системы к исправной работе следует определять по числу часов ожидания готовности: источника теплоты, тепловых сетей, потребителей теплоты, а также числу часов нерасчетных температур наружного воздуха в данной местности.

Минимально допустимый показатель готовности СЦТ к исправной работе (Кг) принимается 0,86.

Для расчета показателей готовности следует определять (учитывать):

- готовность СЦТ к отопительному сезону;
- достаточность установленной тепловой мощности источника теплоты для обеспечения исправного функционирования СЦТ при нерасчетных похолоданиях;
- способность тепловых сетей обеспечить исправное функционирование СЦТ при нерасчетных похолоданиях;
- организационные и технические меры, необходимые для обеспечения исправного функционирования СЦТ на уровне заданной готовности;
- максимально допустимое число готовности для источника теплоты;
- температуру наружного воздуха, при котором обеспечивается заданная внутренняя температура воздуха.

Показатель вероятности безотказной работы существующей СЦТ (Кг) не превышает 0,8, что свидетельствует о невысокой надежности снабжения

потребителей теплом и горячей водой.

При отказе части элементов система частично работоспособна, при отказе всех элементов — полностью не работоспособна. Переход из одного состояния в другой обуславливается отказами или восстановлением элементов системы и описывается вектором состояний, который изменяется случайным образом. С каждым состоянием системы сопоставляют расчетный максимальный часовой расход теплоты через нее, дающий численную оценку степени выполнения задачи и являющийся характеристикой качества ее функционирования. Математическое ожидание этой характеристики есть показатель качества функционирования. Относительное значение его по сравнению с идеальной системой теплоснабжения служит показателем ее надежности.

Вероятностный показатель надежности  $R_{cr}(t)$  отражает степень выполнения системой задачи теплоснабжения в течение отопительного периода и дает интегральную оценку надежности тепловой сети в целом на данный момент. Вероятностный показатель надежности обуславливает структуру тепловой сети, среднее значение отключаемой мощности в аварийных ситуациях. С определением структуры тепловой сети определяется и величина структурного резерва.

Надежность теплоснабжения обеспечивается надежной работой всех иерархических уровней системы: источниками теплоты, магистральными тепловыми сетями, квартальными сетями, включая тепловые пункты. В настоящее время не имеется общей методики оценки надежности систем теплоснабжения по всем или большинству показателей надежности. В связи с этим для оценки надежности используются такие показатели как интенсивность отказов ( $p$ ) и относительный аварийный недоотпуск тепла ( $q$ ), динамика изменения которых во времени может использоваться для суждения о прогрессе или деградации надежности системы коммунального теплоснабжения.

Оценка качества оказываемых услуг по производству и (или) передаче тепловой энергии приведена в Приложении 4 к обосновывающим материалам согласно ст.3 пункт 8 ФЗ №190 от 27.07.2010 с изменениями на 25.06.2012.

## 8.2 Качество работы системы

Параметры качества услуг теплоснабжения определено в соответствии с требованиями, установленными в Постановлении Правительства Российской Федерации от 23.05.2006 № 307 «О порядке предоставления коммунальных услуг гражданам» (табл. 7). В перспективе показатели качества должны соответствовать требованиям к качеству коммунальных услуг, утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации от 06.05.2011 № 354 «О предоставлении коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домах» (с момента вступления в силу).

Таблица 6

### Показатели качества услуг теплоснабжения

Требования к качеству коммунальных услуг	Допустимая продолжительность перерывов или предоставления коммунальных услуг ненадлежащего качества	Порядок изменения размера платы за коммунальные услуги ненадлежащего качества
<b>I. Горячее водоснабжение</b>		
1. Бесперебойное круглосуточное горячее водоснабжение в течение года	Допустимая продолжительность перерыва подачи горячей воды: 8 ч (суммарно) в течение одного месяца; 4 ч одновременно, а при аварии на тупиковой магистрали – 24 ч; для проведения 1 раз в год профилактических работ в соответствии с пунктом 10 Правил предоставления коммунальных услуг гражданам	За каждый час, превышающий (суммарно за расчетный период) допустимый период перерыва подачи воды, размер ежемесячной платы снижается на 0,15% размера платы, определенной исходя из показаний приборов учета или исходя из нормативов потребления коммунальных услуг, с учетом положений пункта 61 Правил предоставления коммунальных услуг гражданам
2. Обеспечение температуры горячей воды в точке разбора: не менее 60 °С - для открытых систем централизованного теплоснабжения; не менее 50 °С – для закрытых систем централизованного	Допустимое отклонение температуры горячей воды в точке разбора: в ночное время (с 23.00 до 6.00 часов) не более чем на 5 °С; в дневное время (с 6.00 до 23.00 час.) не более чем на 3 °С	За каждые 3 °С снижения температуры свыше допустимых отклонений размер платы снижается на 0,1 % за каждый час превышения (суммарно за расчетный период) допустимой продолжительности нарушения;

Требования к качеству коммунальных услуг	Допустимая продолжительность перерывов или предоставления коммунальных услуг ненадлежащего качества	Порядок изменения размера платы за коммунальные услуги ненадлежащего качества
теплоснабжения; не более 75 °С – для любых систем теплоснабжения		при снижении температуры горячей воды ниже 40 °С оплата потребленной воды производится по тарифу за холодную воду
3. Постоянное соответствие состава и свойств горячей воды санитарным нормам и правилам	Отклонение состава и свойств горячей воды от санитарных норм и правил не допускается	При несоответствии состава и свойств воды санитарным нормам и правилам плата не вносится за каждый день предоставления коммунальной услуги ненадлежащего качества (независимо от учетных показаний)
4. Давление в системе горячего водоснабжения в точке разбора от 0,03 МПа (0,3 кгс/см <sup>2</sup> ) до 0,45 МПа (4,5 кгс/см <sup>2</sup> )	Отклонение давления не допускается	За каждый час (суммарно за расчетный период) подачи воды: при давлении, отличающемся от установленного до 25%, размер ежемесячной платы снижается на 0,1%; при давлении, отличающемся от установленного более чем на 25%, плата не вносится за каждый день предоставления коммунальной услуги ненадлежащего качества (независимо от учетных показаний)
<b>II. Отопление</b>		
5. Бесперебойное круглосуточное отопление в течение отопительного периода	Допустимая продолжительность перерыва отопления: не более 24 час (суммарно) в течение одного месяца; не более 16 ч одновременно – при температуре воздуха в жилых помещениях от 12 °С до нормативной; не более 8 ч одновременно – при температуре воздуха в жилых помещениях от 10 °С до 12 °С; не более 4 ч одновременно – при температуре воздуха в жилых помещениях от 8 °С до 10 °С	За каждый час, превышающий (суммарно за расчетный период) допустимую продолжительность перерыва отопления, размер ежемесячной платы снижается на 0,15% размера платы, определенной исходя из показаний приборов учета или исходя из нормативов потребления коммунальных услуг, с учетом положений пункта 61 Правил предоставления коммунальных услуг гражданам
6. Обеспечение температуры воздуха в жилых помещениях не	Отклонение температуры воздуха в жилом помещении не допускается	За каждый час отклонения температуры воздуха в жилом

Требования к качеству коммунальных услуг	Допустимая продолжительность перерывов или предоставления коммунальных услуг ненадлежащего качества	Порядок изменения размера платы за коммунальные услуги ненадлежащего качества
<p>ниже +18 °С (в угловых комнатах +20 °С), в районах с температурой наиболее холодной пятидневки (обеспеченностью 0,92 °С) – 31 °С и ниже +20 (+22) °С; в других помещениях - в соответствии с ГОСТ Р 51617-2000. Допустимое снижение нормативной температуры в ночное время суток (от 0.00 до 5.00 часов) не более 3 °С. Допустимое превышение нормативной температуры не более 4 °С</p>		<p>помещении (суммарно за расчетный период) размер ежемесячной платы снижается: на 0,15% размера платы, определенной исходя из показаний приборов учета за каждый градус отклонения температуры; на 0,15% размера платы, определенной исходя из нормативов потребления коммунальных услуг (при отсутствии приборов учета), за каждый градус отклонения температуры</p>
<p>7. Давление во внутридомовой системе отопления: с чугунными радиаторами не более 0,6 МПа (6 кгс/см<sup>2</sup>); с системами конвекторного и панельного отопления, калориферами, а также прочими отопительными приборами – не более 1 МПа (10 кгс/см<sup>2</sup>); с любыми отопительными приборами – не менее чем на 0,05 МПа (0,5 кгс/см<sup>2</sup>) превышающее статическое давление, требуемое для постоянного заполнения системы отопления теплоносителем</p>	<p>Отклонение давления более установленных значений не допускается</p>	<p>За каждый час (суммарно за расчетный период) периода отклонения установленного давления во внутридомовой системе отопления при давлении, отличающемся от установленного более чем на 25%, плата не вносится за каждый день предоставления коммунальной услуги ненадлежащего качества (независимо от показаний приборов учета)</p>

## **10 Оценка капитальных вложений в новое строительство, реконструкцию и модернизацию головных и линейных объектов систем ресурсоснабжения**

Объем финансовых потребностей по реализации программы (на расчётный период)

В целом по программе 86479,1 руб.

Котельное и основное оборудование 34858 руб.

Строительно-монтажные работы 42145,8 руб.

в том числе:

Тепловые сети наружные 20944,3 тыс. руб.

Подключение внешних инженерных сетей 908,676 тыс. руб.

Проектирование 7084,35 тыс. руб.

Экспертиза проектной документации 2390,97 тыс. руб.

Как видно из приведенных далее данных, вложение финансовых средств в модернизацию и строительство двадцати котельных является экономически необоснованной ввиду недостижимости срока окупаемости инвестиционных затрат (более 20 лет).

Однако показатели повышения качества предоставляемых услуг наряду с увеличением ресурса эксплуатации источников теплоснабжения, что не учтено при расчете срока окупаемости, позволяют рассматривать данные проекты в составе общей инвестиционной программы.

Разработка и внедрение дополнительных мероприятий по возможности увеличения объемов годовой реализации тепловой энергии (в т.ч. - возможность круглогодичного горячего водоснабжения потребителей по централизованной схеме или через ИТП абонентов; подключение дополнительных строящихся объектов и т.д.) позволит значительно повысить показатели экономической эффективности и снизить срок окупаемости капитальных вложений.