



Ш У Õ М

ПОСТАНОВЛЕНИЕ

от 22 июня 2023 года  
Республика Коми, Ижемский район с. Ижма

№ 612

Об утверждении актуализированной схемы теплоснабжения сельского поселения «Сизябск»

В соответствии с Федеральным законом от 06.10.2003 № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации», п.6 ч. 1ст. 6, ч.3 ст. 23 Федерального закона от 27.07.2010 №190-ФЗ «О теплоснабжении» и Постановлением правительства Российской Федерации от 22.02.2012 №154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения» и в целях актуализации схемы теплоснабжения сельского поселения «Сизябск»,

администрация муниципального района «Ижемский»

ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Утвердить актуализированную схему теплоснабжения сельского поселения «Сизябск» согласно приложению.
2. Управлению делами администрации муниципального района «Ижемский» разместить постановление на официальном сайте администрации муниципального района «Ижемский».
3. Контроль за исполнением настоящего постановления оставляю за собой.
4. Настоящее постановление вступает в силу со дня принятия.

Заместитель руководителя администрации  
муниципального района «Ижемский»



А.С. Кретов

СХЕМА  
ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ  
«СИЗЯБСК» ИЖЕМСКОГО РАЙОНА  
РЕСПУБЛИКИ КОМИ  
ДО 2039 ГОДА

## Содержание

1.	Общая часть.....	3
2.	Существующее состояние системы теплоснабжения .....	4
2.1	Функциональная структура организации теплоснабжения .....	4
2.2.1	Расчет отопительной тепловой нагрузки	
2.3	Институциональная структура организации теплоснабжения поселения .....	5
2.4	Источники тепловой энергии (теплоснабжения) .....	6
2.4.1	Источники тепловой энергии .....	6
2.6	Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки.....	9
2.7	Топливный баланс .....	9
2.8	Балансы выработки, передачи и конечного потребления тепла. Техничко-экономические показатели теплоснабжения .....	9
2.9	Услуги и тарифы.....	13
2.10	Существующие технические и технологические проблемы теплоснабжения.....	13
3.	Прогноз спроса на тепловую мощность и тепловую энергию.....	13
4.	Направления развития теплоснабжения поселения.....	13
5.	Предложения для развития систем теплоснабжения поселения.....	14
	Приложение 1 - Схема тепловой сети системы теплоснабжения СП «Сизябск».....	18

## **1. Общая часть**

В состав сельского поселения «Сизябск» включено шесть населенных пунктов: Сизябск (село), Бакур (деревня), Брыка (деревня), Варыш (деревня), Ель (деревня), Черноборская (деревня).

Расчетная температура наружного воздуха для проектирования системы отопления равна минус 39°C.

Среднее значение температуры наружного воздуха за отопительный период равно минус 6,6°C.

Продолжительность отопительного периода - 272 суток.

Общее количество жителей сельского поселения «Сизябск» составляет 2434 чел.

Централизованное теплоснабжение предусмотрено только в с. Сизябск.

## 2. Существующее состояние системы отопления

### 2.1 Функциональная структура организации теплоснабжения

#### Индивидуальное теплоснабжение

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

#### Централизованное теплоснабжение

На территории сельского поселения действует одна котельная, которые обеспечивают нагрузку системы отопления жилых и общественных зданий. Централизованное горячее водоснабжение отсутствует.

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

Описание потребителей тепловой энергии приведено в таблице 1.

Таблица 1 - Потребители тепловой энергии, вырабатываемой котельными

№ кот.	Количество отапливаемых жилых зданий, шт.	Объем отапливаемых жилых зданий, куб. м	Количество отапливаемых зданий соц. назначения, шт.	Объем отапливаемых зданий соц. назначения, куб. м	Количество отапливаемых зданий (прочее)
№1	1	1	2	11030	1

От котельных, расположенных на территории сельского поселения «Сизябск» отапливается 4 здания. Общий объем отапливаемых зданий составляет 11030 м<sup>3</sup>.

### 2.2 Расчет отопительной тепловой нагрузки

#### 2.2.1 Расчет отопительной тепловой нагрузки

Расчетная часовая тепловая нагрузка зданий ( $Q_{0max}$ )? при отсутствии проектной информации на здание, определяется по укрупненным показателям, в соответствии с МДК 4-05.2004 «Методика определения потребности в топливе, электрической энергии и теплоносителей в системах коммунального теплоснабжения»:

$$Q_{0max} = Vq_0(t_j - t_0)10 \text{ Гкал/45}$$

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

$t_0 = -39^\circ\text{C}$  расчетная температура наружного воздуха, в соответствии с данными принимаемыми при расчете

тарифов на тепловую энергию отпускаемую потребителям;

$a = 0,91$  - поправочный коэффициент, учитывающий отличие расчетной температуры наружного воздуха для проектирования отопления  $t_0 = -39^\circ\text{C}$  от  $t_0 = -30^\circ\text{C}$ , при которой определено соответствующее значение  $q_0$ ;

$V$  - строительный отапливаемый объем здания из технического паспорта, м<sup>3</sup>;  $q_0$  - удельная

отопительная характеристика здания при  $t_0 = -30\text{ }^\circ\text{C}$ , ккал/м<sup>3</sup>·ч·°C;

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

$$Q = q_{\text{от}} \times V \times \Delta t - n \text{ Гкал}$$

(  $t_j - U$

где  $Q_{\text{от}} \times V$  - расчетное значение часовой тепловой нагрузки отопления, Гкал/ч;  $t_0 = -6,6\text{ }^\circ\text{C}$  - среднее значение температуры наружного воздуха за планируемый период, в соответствии с данными принимаемыми при расчете тарифов на тепловую энергию отпускаемую потребителям;

$n = 272$  сут. - фактическая продолжительность отопительного периода, в соответствии с данными принимаемыми при расчете тарифов на тепловую энергию отпускаемую потребителям.

№ п/п	Потребитель	Унар, Объем здания*, м <sup>3</sup>	$q_0$ , удельная отопительная характеристика, ккал/м <sup>3</sup> ·ч·°C	расчетная температура воздуха в отапливаемом здании	$Q_0$ , Годовое количество т/энергии на отопление, Г кал /год	$Q_{\text{от}} \times V$ Расчетная часовая тепловая нагрузка, Г кал/ч
<b>Котельная с. Сизябск</b>						
1	Школа, с.Сизябск, ул.Школьная, д.67	6476	0.378	18	376.6	0.13366
2	Школа, с.Сизябск, ул.Школьная, д.63	2378	0.39	18	142.7	0.05064
3	8 -квартирный дом, с.Сизябск, ул.Школьная, д.64	1202	0.6	20	119.8	0.04069
4	Контора ООО "Заречье" с.Сизябск, ул.Лаппишорская, д.7	974.4	0.43	18	64.5	0.04101
<b>ВСЕГО:</b>					<b>703.4</b>	<b>0.266</b>

Расчетная суммарная тепловая нагрузка потребителей составила 0,24786 Гкал/ч. Расчетная годовая потребность системы отопления в тепловой энергии равна 703,4 Гкал.

### 2.3 Институциональная структура организации теплоснабжения поселения

Котельные, отапливающие жилые и общественные здания, находятся в собственности Администрации сельского поселения «Сизябск». От котельной отапливается 4 здания. Обслуживание централизованных систем теплоснабжения поселения осуществляет Ижемский филиал ОАО «КТК».

### 2.4 Источники тепловой энергии (теплоснабжения)

На территории сельского поселения «Сизябск» расположена одна котельная. Краткая характеристика котельных представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Источники тепловой энергии, расположенные на территории поселения

Наименование котельной	Населенный пункт	Установленная мощность, Г кал/ч
Котельная №1	с. Сизябск	<b>0,68</b>

### 2.4.1 Источники тепловой энергии

#### 1.1 Отчетные показатели работы теплоисточников (за базовый 2013 год);

Наименование расчетного элемента, адрес	Тепловая энергия Гкал	Теплоноситель, м3	Установленная мощность, Г кал/час	Затраты на собственные нужды, Г кал/час	Температурный график
<b>Котельная №1 с. Сизябск</b>	-	вода	0,68	-	70/53,21

#### 2.2 Описание основного оборудования котельных:

Типы используемых котлоагрегатов, вид топлива	Г од ввода в эксплуатацию	Дата последнего капитального ремонта/ количество проведенных капитальных ремонтов	Аварийный вид топлива, наличие аварийного запаса топлива	Наличие водоподготовки (подготовки теплоносителя)	Износ оборудования котельных	Расположение наиболее удаленных потребителей
<b>Котельная №1</b>						
КВр - 0,4 (1 шт.)	2019			Нет	0%	86,7 м
Богатырь 0,4	2017	Нет	Основное топливо каменный уголь			

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

#### Описание основного электрооборудования котельных

Марка, мощность двигателя, кВт	Г од ввода в эксплуатацию	Количество	Износ оборудования %
<b>Насосное оборудование</b>			
<b>Котельная №1</b>			
СМ 100-65-200/4	26.08.2010	1	65,47%
К 45/30	26.08.2010	1	100%
К 45/30	26.08.2010	1	100%
<b>Дымососы</b>			
ДН-6,3 - 1шт			

Вентиляторы
-------------

ВЦ 4,75 (ВР86-77) – 2,5
-------------------------



Приборы учета:

	Котельная №1
Электроэнергии	Электросчетчик Меркурий 230 АМ-01 5-60А
Тепловой энергии	нет
Воды	нет
Природного газа	-

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

Источник тепло-снабжения	Диаметр, мм Длина, м	Способ про-кладки	Материал труб, изоля-ции	Теплоноситель	Г од ввода
Котельная-ТК №1	Ду=76 мм длина = 1,9 м	подземная	Сталь, минвата	вода	2013
ТК№1 -ТК№2	Ду=76 мм длина = 46,8 м	подземная	Сталь, минвата	вода	2014
ТК №1 - здание средней школы	Ду=114 мм длина=105 м	надземная	Сталь, ППУ	вода	2014
ТК №3 - 8-ми кв. жилой дом	Ду=57 мм длина = 7 м	подземная	Сталь, минвата	вода	2014
ТК №2 - здание нач. школы	Ду=57 мм длина = 39,9 м	надземная	Сталь, минвата	вода	2014
Котельная - кон-тора	Ду= 42 мм длина = 43 м	надземная	Сталь, минвата	вода	2013

Длина тепловых сетей указана в двухтрубном исчислении (подача и обратка). Запорно-регулирующая арматура:

В ТК №1 - шаровые краны Д 100 мм = 2 шт., задвижки Д 70 мм = 2 шт.

В ТК №3 - шаровые краны Д 40 мм = 2 шт.

На вводе в здание средней школы - шаровые краны Д 100 мм = 2 шт.

Общий износ тепловых сетей составляет 45%.

Высотные отметки по началу и окончанию участка - нет данных.

## 2.5 Тепловые сети систем теплоснабжения и зоны действия источников тепловой энергии

Общая протяженность тепловых сетей в двухтрубном исполнении составляет 240,8 м в однострубно-м исчислении. Тепловая изоляция не отвечает современным требованиям по энергетической эффективности.

Тепловая сеть проложена подземным способом. Схема тепловых сетей радиальная, закрытая, с зависимым присоединением потребителей.

Присоединение внутридомовых систем отопления в зданиях (отопительных приборов потребителей) к тепловым сетям осуществлено по зависимой схеме. График регулирования отпуска теплоты в тепловые сети -

центральный, качественный по отопительной нагрузке с температурами теплоносителя при расчетной тепловой нагрузке.

В приложении 1 приведена схема тепловых сетей системы теплоснабжения сельского поселения «Сизябск».

## 2.6 Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки

Запас тепловой мощности рассчитывается по формуле:

$$g = \frac{Q_{кот} - Q_{сн} - Q_{потери}}{Q_{прис}} / Q_{зап}$$

где  $Q_{кот}$  - мощность котельной, Гкал/час;

$Q_{сн}$  - собственные нужды котельной, Гкал/час;

$Q_{потери}$  - потери в тепловых сетях, Гкал/час;

$Q_{прис}$  - присоединенная нагрузка (расчетная тепловая нагрузка потребителей в соответствии с п. 2.2), Гкал/час.

В соответствии с данными предоставленными ресурсоснабжающей организацией расход тепла на собственные нужды котельной в 2013 г. составляет 2,4% от общей выработки тепловой энергии, потери тепла в тепловых сетях - 62,6%.

Результаты расчета приведены в таблице 30.

Таблица 30 - Технические характеристики системы теплоснабжения

Источник	Фактическая мощность котельной, Г кал/час	Собственные нужды котельной, Г кал/час	Потери в тепловых сетях, Г кал/час	Присоединенная нагрузка, Г кал/час	Запас тепловой мощности, %
Котельная	0,8	0,014	-	0,266	-

Суммарный запас мощности по котельной не определен.

## 2.7 Топливный баланс

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

Таблица 31 - Потребление топлива в котельных на цели теплоснабжения

Составляющие баланса	Ед. изм.	2017	2018	2019	2020	2021
Расход условного топлива	т у.т.	242	278	156	169	186
Расход угля	тн	339	390	219	238	261

Расход условного топлива рассчитан при теплотворной способности каменного угля 5000 ккал/кг

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

Баланс тепловой энергии (таблица 32) отражает ретроспективную динамику эффективности выработки и передачи тепловой энергии.

Таблица 32 - Технико-экономические показатели теплоснабжения

	2017	2018	2019	2020	2021
Выработано тепловой энергии, Г кал	650,54	652,3	677,67	701,34	795,01
Расход тепловой энергии на собственные нужды, Г кал	-	-	-	-	-
Отпущено в тепловые сети, Г кал	640,52	642,7	665,57	628,33	708,97
Потери тепловой энергии при передаче по тепловым сетям, Г кал	57,34	60	61,81	68,72	82,9
На хозяйственные нужды, Г кал	68,1	68,23	72	73,01	86,04
Полезный отпуск, Г кал	598,54	602,33	625,88	551,31	683,23
<b>Коэффициент использования тепла</b>	<b>86.6</b>	<b>99.0</b>	<b>92.9</b>	<b>93.4</b>	<b>90.5</b>
Расход условного топлива, т у.т.	242	278	156	169	186
<b>Удельный расход топлива на выработку тепла, т у.т./Гкал</b>	<b>0.3028</b>	<b>0.2588</b>	<b>0.2447</b>	<b>0.2825</b>	<b>0.2794</b>

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

$$КИТТ = \frac{Q_{пот}}{B \cdot Q^P_H}$$

$$B \cdot Q^P_H$$

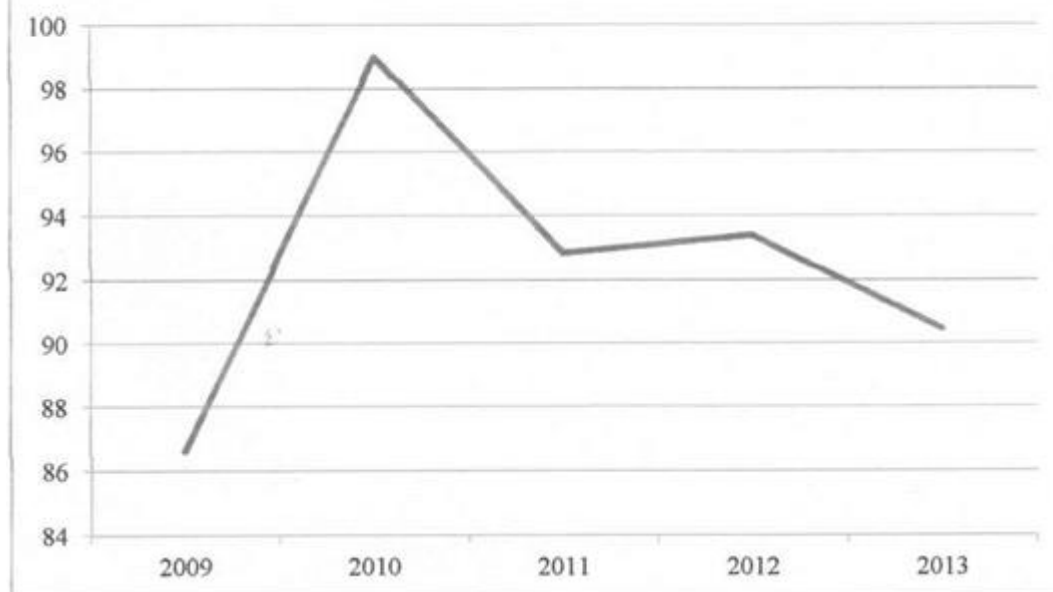
где  $Q_{пот}$  - годовой расход тепла, отпущенный потребителям, Г кал;  $B$  - годовой расход натурального топлива;

$Q_{пот}$  - теплота сгорания топлива, для угля  $Q_T = 5000_{ккал/кг}$ .

Произведение расхода топлива  $B$  и теплоты сгорания топлива является тепло $Q$ вым эквивалентом топлива.

На рисунке 1 приведена график изменения величины КИТТ в 2009-2013 годах.

## Коэффициент использования теплоты топлива



В 2017 году КИТТ составил 86,6%, в 2018-2021 - 90,5-99 %, то есть в 2020-2021 году данный коэффициент увеличился на 4-13,4% по сравнению с 2009 годом, что свидетельствует о более эффективном использовании теплоты топлива (снижение потерь тепла при производстве и транспортировке тепловой энергии). По графику видно, что значение данного коэффициента в 2010 году резко увеличивается. Увеличение КИТТ объясняется увеличением планируемого отпуска в 2018 году.

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

	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Выработано тепловой энергии, Гкал</b>	650,54	652,3	677,67	701,34	795,01
Расход условного топлива, т у.т.	242	278	156	169	186
Расход электроэнергии на производство и передачу тепловой энергии, тыс. кВт-ч	40.51	21.175	26.452	18.6	19.171
Удельный расход электрической энергии на выработку единицы тепловой энергии, кВт-ч/Гкал	46.7	23.2	29.0	11.3	10.4
Расход воды, тыс. м <sup>3</sup>	0,164	0,228	0,2	0,378	0

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

В период 2009-2013 г. наблюдается снижение удельного расхода электрической энергии на производство и передачу тепловой энергии из-за увеличения количества выработанной тепловой энергии.

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

	Един. Изм.	2017	2018	2019	2020	2021
Вода, канализация	тыс. руб.	-	-	-	-	-
Расходы на топливо	тыс. руб.	-	-	-	-	-
Энергия на технологические и хозяйственные цели	тыс. руб.	-	-	-	-	-
Тариф на тепловую энергию (в соответствии с предоставленными данными)	руб./Г кал	3354,42	3488,6	3628,14	3778,1	3148,48
Полезный отпуск (товарный отпуск)	Гкал	598,54	602,33	625,88	551,31	683,23
Стоимость товарного отпуска*	тыс. руб.	1479.721	1222.037	1337.127	1449.03	1575.132

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

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

Анализ таблицы 34 показывает, что самые высокие доли затрат приходятся на топливо.

## 2.9 Услуги и тарифы

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

Службой по тарифам Республики Коми устанавливаются цены (тарифы) на тепловую энергию для предприятий, обеспечивающих выработку и передачу тепловой энергии в системах теплоснабжения с целью реализации потребителям.

В таблице 35 приведены тарифы на тепловую энергию и теплоноситель оплачиваемый потребителями сельского поселения «Сизябск».

Таблица 35 - Тарифы на тепловую энергию и теплоноситель для МБУ «Жилищное управление»

Дата и № приказа Службы по тарифам	Одноставочный тариф на тепловую энергию (без НДС), руб/Г кал	Категория потребителей	Срок действия тарифа
АО «Коми тепловая компания»	4559,6	Потребители, за исключением населения и приравненных к нему категорий потребителей	01.01.2020-30.06.2020
	4851,41	Потребители, за исключением населения и приравненных к нему категорий	01.07.2020-31.12.2020
	3778,18	Население и приравненные к нему категории	01.01.2020-31.12.2020

## 2.10 Существующие технические и технологические проблемы теплоснабжения

В ходе обследования системы теплоснабжения поселения и анализа предоставленной информации были выявлены следующие проблемы системы теплоснабжения:

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

## 3. Прогноз спроса на тепловую мощность и тепловую энергию

Отключение потребителей и подключение к системе централизованного теплоснабжения новых потребителей до 2039 года не планируется, поэтому потребности в тепловой мощности и тепловой энергии не изменятся и составят 703,4 Гкал и 0,24786 Гкал/час соответственно, в соответствии с расчетом, приведенном в п. 2.2.

Строящиеся частные жилые дома оборудуются автономными источниками тепловой энергии.

## 4. Направления развития теплоснабжения поселения

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

Основными направлениями развития систем теплоснабжения Сельского поселения «Сизябск» являются:

- Проведение осмотров, текущих и плановых ремонтов котельного оборудования;
- Содержание в чистоте наружных и внутренних поверхностей нагрева котлоагрегатов;
- Устранение присосов воздуха в газоходах и обмуровках через трещины и неплотности;
- Теплоизоляция наружных поверхностей котлов и теплопроводов, уплотнение клапанов и тракта котлов (температура на поверхности обмуровки не должна превышать 55 °С);
- Установка систем учета тепла у потребителей;
- Поддержание оптимального водно-химического режима источников теплоснабжения. Несоблюдение ведения водно-химического режима на источниках теплоснабжения приводит к загрязнению поверхностей нагрева котлов, точечной коррозии тепловых сетей, перерасходу топлива на выработку тепловой энергии, увеличению гидравлического сопротивления котлов и, как следствие увеличение расхода электрической энергии и топлива;
- Использование современных типов теплоизоляции трубопроводов;
- Диагностики состояния трубопроводов, составление ремонтных планов с учетом остаточного ресурса участков трубопроводов;
- Внедрение современной запорно-регулирующей и предохранительной арматуры;
- Применение сильфонных компенсаторов для компенсации температурных деформаций, снятия вибрационных нагрузок, герметизации трубопроводов, предотвращения разрушения и деформации трубопроводов теплопроводов позволяет снизить потери тепловой энергии, затраты при строительстве и эксплуатации тепловых сетей и повысить их надежность.
- Использование локальных источников для теплоснабжения многоквартирной и коттеджной застройки, а также крупных объектов общественно-делового назначения;
- Повышение энергоэффективности системы теплоснабжения путем внедрения частотного регулирования в насосах, дымососах.

Таким образом, базовым условием концепции развития системы теплоснабжения Сельского поселения «Сизябск» является поддержание действующей системы в удовлетворительном состоянии, снижение рисков выхода из строя котлоагрегатов и тепловых сетей, а также обеспечение необходимого уровня надежности теплоснабжения потребителей.

## **5. Предложения для развития систем теплоснабжения поселения**

### **1. Повышение эффективности работы котельного оборудования**

Для обеспечения оптимального уровня эффективности работы котельного оборудования рекомендуется:

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

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

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

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

Снижение присосов воздуха осуществляется с помощью:

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

### **2. Применение современных материалов тепловой изоляции трубопроводов**

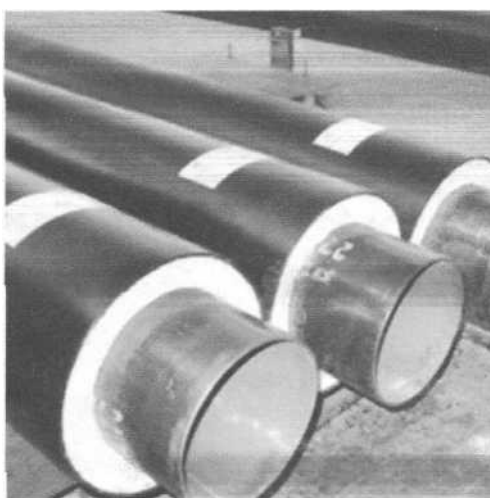
Для снижения потери тепловой энергии рекомендуется выполнять изоляцию тепловых сетей в

соответствии с требованиями СНиП 41-03-2003 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов». К установке рекомендуется пенополиуретановая тепловая (ППУ) изоляция. Преимуществом труб в ППУ изоляции являются высокотехнологичные характеристики пенополиуретана. Пенополиуретан отличается прочностью, износостойкостью, устойчивостью к набуханию, обеспечивает высокую сохранность тепла, нежели чем изоляция из минеральной ваты. Трубы в ППУ изоляции надежны, устойчивы к коррозии и обеспечивают низкие тепловые потери при транспортировке теплоносителя. Применение труб в ППУ изоляции позволяет увеличить срок использования трубопроводов до 25 лет, что превышает срок службы обычных труб. Экономическим преимуществом применения труб в ППУ изоляции является сокращение сроков укладки тепловых сетей в 3 раза, снижение затрат на обслуживание в 9 раз, а на ремонтные работы - в 3 раза. Основные характеристики ППУ изоляции, а также других теплоизоляционных материалов приведены в таблице 37.

**Таблица 37 - Теплоизоляционные материалы**

Теплоизолятор	Средняя ПЛОТНОСТЬ, кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности, (Вт/м)*К	Срок эксплуатации, лет	Диапазон рабочих температур, ^
ППУ	40-160	0,019-0,035	30	-180..+150
Пенополистирол	20-30	0,025-0,041	3-7	-180.+90
Минеральная вата	55-150	0,052-0,068	5	-40..+600

При проведении ремонтных работ по замене трубопроводов тепловой системы теплоснабжения рекомендуется использовать предизолированные трубы (рисунок 2).





## **Рисунок 2 - Предварительно изолированные пенополиуретаном трубы**

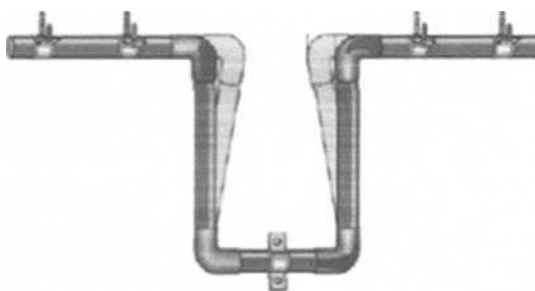
Предварительно изолированные пенополиуретаном трубы (предизолированные трубы) представляют собой конструкцию типа «труба в трубе». Пространство между стальной и полиэтиленовой трубами заполняется пенополиуретаном, который обеспечивает надежную теплоизоляцию. Наружная оболочка выполняет функции не только гидроизоляции, но также защищает слой пенополиуретановой изоляции от механических повреждений.

Преимущества предизолированных труб:

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

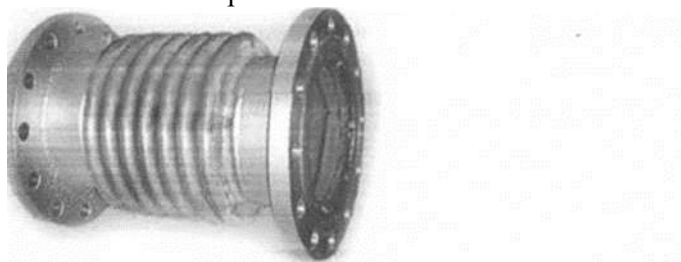
### **3. Применение сильфонных компенсаторов для компенсации температурных деформаций тепловой сети**

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

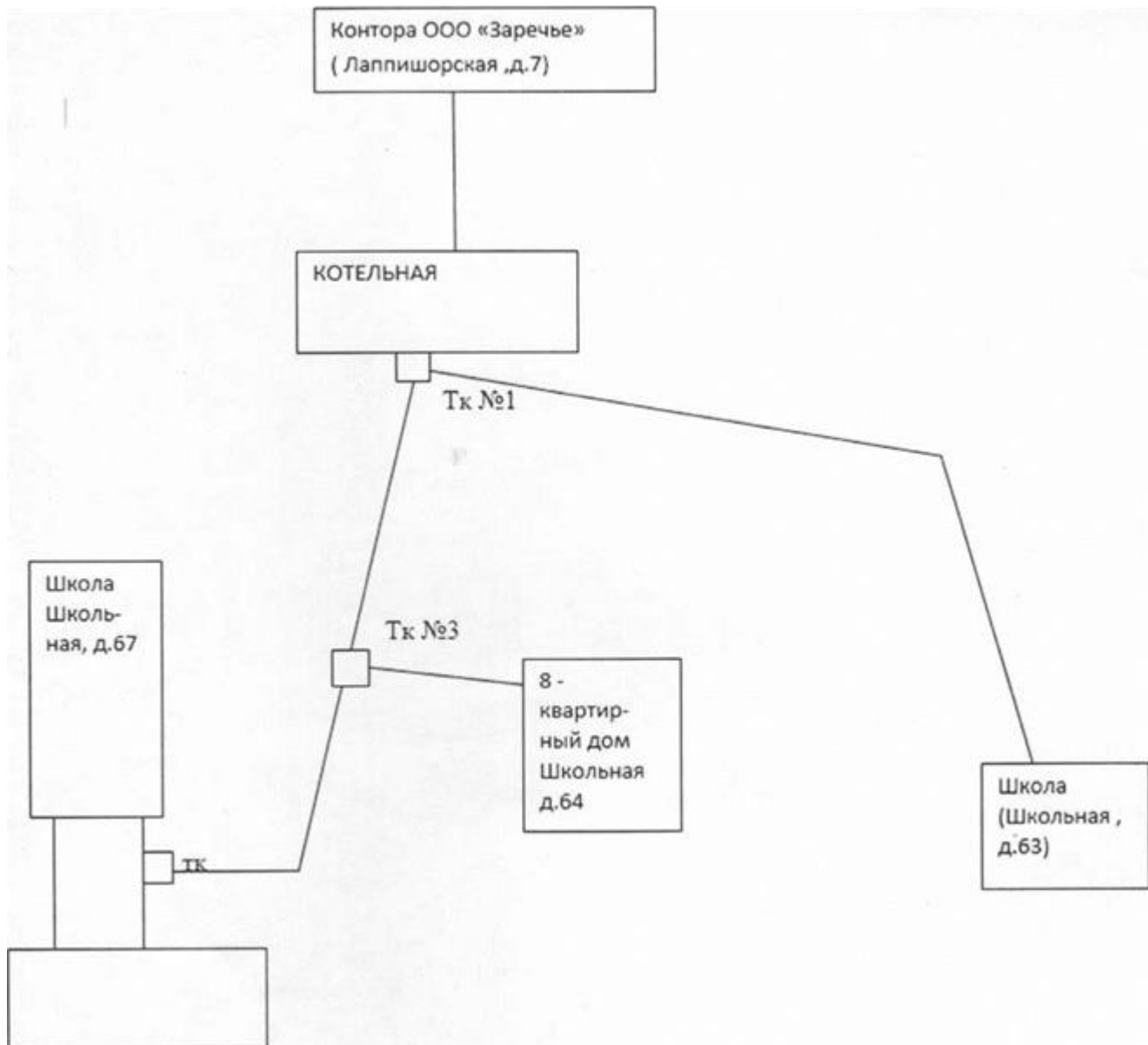


**Рисунок 3 - П-образные компенсаторы**

Данные компенсаторы просты в изготовлении, эксплуатируются в широком диапазоне температур. Главным недостатком таких устройств остается громоздкая конструкция, размеры которой определяются диаметром трубопровода. Это делает их экономически нецелесообразными при больших масштабах строительства. Кроме того, трубные компенсаторы чувствительны к изгибающим напряжениям, что требует обязательного устройства опорных конструкций, предохраняющих участки труб от сдвига. Все чаще для компенсации температурных деформаций в сетях теплоснабжения применяют сильфонные компенсаторы (рисунок 4), которые начали вытеснять традиционные П- компенсаторы.



**Рисунок 4 - Сильфонные компенсаторы**



**Приложение 1 - Схема тепловой сети системы теплоснабжения СП «Сизябск»**

