

ООО «ИнКом-Проект»

Утверждено: _____

**Схема теплоснабжения
Зюкайского сельского поселения
Верещагинского муниципального района
Пермского края**

Пояснительная записка

Шифр ТС.2016 01.А4-ПЗ

Директор

Е.С.Кучевская

г.Пермь, 2016

Оглавление

1. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЙ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗЮКАЙСКОГО СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ.....	4
1.1. Характеристика системы централизованного теплоснабжения.....	6
1.2. Структура потребления тепловой энергии.....	13
1.3. Проблемы эксплуатации централизованной системы теплоснабжения Поселения.....	15
2. НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗЮККАЙСКОГО СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ.	34
2.1. Основные направления, принципы, задачи и целевые показатели развития централизованной системы теплоснабжения.....	34
2.2. Сценарии развития системы теплоснабжения.....	38
2.3. Перспективная схема развития системы теплоснабжения.....	56
3. ПРОГРАММА ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ В СИСТЕМЕ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗЮКАЙСКОГО СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ.....	60
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	68

Состав схемы:

№ п\п	Наименование	Шифр	Кол-во листов
1.	Графическая часть		
1.1.	Схема централизованного теплоснабжения, Пермского края (масштаб 1:2000)	ТС.2016 01.01.A1	1
2.	Пояснительная записка	ТС.2016 01.A4-ПЗ	75
3.	Спецификация сетей теплоснабжения	-	-
4.	Перечень потребителей подключенных к системе централизованного теплоснабжения	-	-

1. Техничко-экономическое состояние централизованной системы теплоснабжения Зюкайского сельского поселения.

Зюкайское сельское поселение – муниципальное образование входит в состав Верещагинского муниципального района Пермского края, состоящее из населенных пунктов, объединенных общей территорией, в границах которой осуществляется местное самоуправление в целях решения вопросов местного значения населением непосредственно и через выборные и иные органы местного самоуправления.

Зюкайское сельское поселение расположено в северо-восточной части Верещагинского муниципального района. На севере Зюкайское сельское поселение граничит с Сивинским и Карагайским муниципальными районами, на востоке – с Карагайским муниципальным районом, на юге – с Бородульским сельским поселением, на западе – с Вознесенским сельским поселением.

Законом Пермской области от 9.12.2004 года № 1874-405 (ред. от 07.03.2013) «Об утверждении границ и наделении статусом муниципальных образований Верещагинского района Пермской области» Зюкайское сельское поселение наделено статусом сельского поселения.

В состав Зюкайского сельского поселения входят территории следующих населенных пунктов:

- пос. Зюкайка;
- дер. Гаврюхино;
- дер. Дурово;
- дер. Захарята;
- дер. Кузьминка;
- разъезд поселок Кукетский;
- дер. Салтыково;
- дер. Сарачи;
- дер. Сивково.

Численность населения в Поселении на 01.01.2015 года составляет 5 001 человек.

Административным центром Поселения является поселок Зюкайка.

Границы Зюкайского сельского поселения утверждены Законом Пермской области от 9.12.2004 года № 1874-405 (ред. от 07.03.2013) «Об утверждении границ и наделении статусом муниципальных образований Верещагинского района Пермской области» в виде картографического описания, выполненного в соответствии с требованиями, предъявляемыми к картографической деятельности.

По состоянию на 01.01.2015 г. площадь Поселения достигает 14 135 Га.

Климат на территории поселения умеренно-континентальный. Зима продолжительная, обычно снежная, холодная. Лето умеренное, короткое, с обилием солнечного света, в весенне - летний период возможны возвраты холодов, связанные с вторжением холодного арктического воздуха.

Средняя годовая температура воздуха составляет 2,3°C. Самым теплым месяцем является июль (18,2°C), самым холодным - январь (-13,9°C), абсолютный максимум температуры достигает 37°C, абсолютный минимум -47°C.

Снежный покров устанавливается в первой декаде ноября, максимальной высоты 44 - 45 см достигает во второй - третьей декадах марта и полностью оттаивает к концу апреля.

Согласно СНиП 23-01-99* «Строительная климатология», нормативная продолжительность отопительного периода составляет 225 суток. Согласно «Правилам технической эксплуатации тепловых энергоустановок» отопительный период начинается при достижении последней пятидневки среднесуточной температуры наружного воздуха -8°C. Расчетная температура для определения максимальной тепловой нагрузки объектов теплоснабжения составляет -35°C.

В поселке Зюкайка сосредоточены производственные предприятия, образовательные учреждения, объекты культуры, искусства и здравоохранения.

Поселок обеспечен всеми видами инженерной инфраструктуры, кроме горячего водоснабжения (холодное водоснабжение, теплоснабжение, газ, электроэнергия, связь).

Схема теплоснабжения поселения – документ, содержащий материалы по обоснованию эффективного и безопасного функционирования системы теплоснабжения, ее развития с учетом правового регулирования в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

Схема теплоснабжения разрабатывается в целях удовлетворения спроса на тепловую энергию (мощность) и теплоноситель, обеспечения надежного теплоснабжения наиболее экономичным способом при минимальном воздействии на окружающую среду, а также экономического стимулирования развития систем теплоснабжения и внедрения энергосберегающих технологий.

1.1. Характеристика системы централизованного теплоснабжения.

Теплоснабжение Зюкайского сельского поселения осуществляется по смешанной схеме. Централизованное теплоснабжение осуществляется в пос. Зюкайка от одной котельной. К централизованной системе теплоснабжения подключены общественные здания, объекты бюджетной сферы, многоквартирные жилые дома, а также часть индивидуальных домов. Подключение потребителей тепловой энергии производится непосредственно от тепловых сетей.

Теплоснабжение остальных населенных пунктов: дер. Гаврюхино, дер. Дурово, дер. Захарята, дер. Кузьминка, разъезд поселок Кукетский, дер. Салтыково, дер. Сарачи, дер. Сивково осуществляется децентрализованно от автономных теплоисточников.

В качестве автономных источников тепловой энергии применяются индивидуальные котельные, печи, электрические и газовые котлы, установленные у потребителей. В качестве топлива используются уголь, дрова, электрическая энергия и природный газ.

Таблица 1

Характеристика котельной в пос. Зюкайка.

№ п/п	Наименование котельной, ее адрес	Проектная мощность, Гкал/час	Присоединенная мощность, Гкал/час	Явный резерв мощности, Гкал/час	Скрытый резерв мощности, Гкал/час	Характеристика котлов, их количество	Вид топлива, основной/резервный
1	Котельная МУП «Зюкайские тепловые сети»	8,5	1,38	8,5	7,12	ДКВР 10/13 (10 тонн/час) – 2 шт.	Природный газ/мазут
		8,5	1,38	8,5	7,12		

Теплоснабжение от котельной МУП «Зюкайские тепловые сети»

Теплоснабжение осуществляется от газовой котельной, расположенной по адресу: пос. Зюкайка, ул. Пузачева, 42. Котельная обеспечивает тепловой энергией многоквартирные и индивидуальные жилые дома, учреждения бюджетной сферы и прочих потребителей.

Год ввода котельной в эксплуатацию – 1979. Котельная находится в муниципальной собственности и передана в хозяйственное ведение в МУП «Зюкайские тепловые сети». МУП «Зюкайские тепловые сети» является теплоснабжающей организацией.

Проектная мощность котельной составляет 8,5 Гкал/час. Присоединенная мощность равна 1,38 Гкал/час, что обеспечивает загрузку котельной на 16,2% от проектной мощности.

Система централизованного теплоснабжения двухтрубная, закрытая, зависимая (одноконтурная). Услуга по горячему водоснабжению от котельной не предоставляется.

В котельной установлено 2 паровых котла: 1 в работе и 1 в резерве. Паровые котлы работают в водогрейном режиме. Мощности одного котла достаточно для качественного теплоснабжения всех потребителей во время

отопительного периода. Расчетный график теплоносителя в системе теплоснабжения 90/70°C.

Нагретый в котлах теплоноситель поступает по подающему трубопроводу к потребителям, где отдав часть тепловой энергии, возвращается по обратному трубопроводу в котельную, для дальнейшего нагрева. Давление теплоносителя на входе в котел поддерживается регуляторами давления и запорными клапанами (таблица 2).

Регулировка температуры теплоносителя осуществляется вручную, изменением объемов подачи топлива в топочную камеру котла, согласно режимным картам котлов.

Циркуляция теплоносителя в системе теплоснабжения обеспечивается четырьмя циркуляционными сетевыми насосами (три основных и один резервный), установленными на обратном трубопроводе перед котлами.

Заполнение и подпитка системы теплоснабжения осуществляется в обратный трубопровод системы теплоснабжения двумя подпиточными насосами (основной и резервный), посредством электроконтактного манометра. Запас подпиточной воды храниться в емкости объемом $V=25 \text{ м}^3$.

Давление воды в системе теплоснабжения $P_{\text{под.}}=6,0 \text{ кгс/см}^2$, $P_{\text{обр.}}=2,8 \text{ кгс/см}^2$.

Оборудование котельной оснащено средствами измерений, технологическими защитами и сигнализацией, регулируемыми приборами и КИП. Основные показатели фиксируются при помощи КИП.

На каждом паровом котле установлена автоматическая система защиты от повышения давления, реализуемая при помощи датчиков давления и предохранительного клапана. Клапаны защищают котлы от превышения в них давления на 10% выше номинального.

В качестве КИП давления и температуры на трубопроводах установлены манометры и термометры.

Основным видом топлива для котельной является природный газ. Поставка газа осуществляется на основании договора с ООО «Газпром межрегионгаз

Пермь». Для обеспечения надежности топливоснабжения на котельной существует резервное хранилище мазута. На момент обследования оборудование мазутохранилища неисправно, необходима реконструкция. Резервный запас топлива отсутствует.

Удельный расход газа на выработку тепловой энергии составляет 0,168 т.у.т./Гкал.

Технические характеристики котлов отображены в таблице 2. Перечень вспомогательного оборудования котельной представлен в таблице 3.

Таблица 2

Технические характеристики котлов

Оборудование	Номер котла, марка	КПД, %	Теплопроизводительность, Гкал/ч (тонн/ч)		Год ввода в эксплуатацию	Примечание (резерв, работа, ремонт)
			Проектная	Фактическая		
Котел паровой	№1, ДКВР 10/13	90,4	10	8,5	1979	В работе
	№2, ДКВР 10/13	90,4	10	8,5	1979	В резерве

Таблица 3

Оборудование котельной

Оборудование	Марка	Технические характеристики	Год ввода в эксплуатацию	Кол-во, шт.
Циркуляционный сетевой насос	Wilo IL 100/170-30/2	Насосный агрегат: Q – 300м ³ /час, Н – 25м. Электродвигатель: N – 30кВт, n – 2945 об/мин.	2010	2
Циркуляционный сетевой насос	Д-450	Насосный агрегат: Q – 450м ³ /час, Н – 100м. Электродвигатель: N – 110кВт, n – 1500 об/мин.	1979	1
Циркуляционный сетевой насос (резервный)	Д-550	Насосный агрегат: Q – 550м ³ /час, Н – 100м. Электродвигатель: N – 100кВт, n – 1500 об/мин.	1979	1
Насос подпиточный	К 20/30	Насосный агрегат: Q – 20м ³ /час, Н – 30м. Электродвигатель: N – 4кВт, n – 2830 об/мин.	2000	2
Насос сырой воды	80X4-164	Насосный агрегат: Q – 150м ³ /час, Н – 50м. Электродвигатель: N – 22кВт, n – 2950 об/мин.	2000	2
Насос взрыхления	К 20/30	Насосный агрегат: Q – 20м ³ /час, Н – 30м. Электродвигатель: N – 4кВт, n – 2830 об/мин.	2000	1
Насос солевой	К 20/30	Насосный агрегат: Q – 20м ³ /час, Н – 30м. Электродвигатель: N – 4кВт, n – 2830 об/мин.	2000	1
Насос дренажный	К 20/30	Насосный агрегат: Q – 20м ³ /час, Н – 30м. Электродвигатель: N – 4кВт, n – 2830 об/мин.	2000	1
Насос рециркуляционный (не эксплуатируется)	Wilo IL 65/170-1,1/4	Насосный агрегат: Q – 20м ³ /час, Н – 11м. Электродвигатель: N – 1,1кВт, n – 1450 об/мин.	2000	1
Насос рециркуляционный (не эксплуатируется)	К-4	Насосный агрегат: Q – 15м ³ /час, Н – 11м. Электродвигатель: N – 15кВт, n – 300 об/мин.	1979	1
Дымосос	ДН-12,5	Вентилятор: Q – 24 200м ³ /час, Н – 163кгс/см ² . Электродвигатель: N – 40кВт, n – 980 об/мин.	1979	2
Вентилятор дутьевой	ВДН-10	Вентилятор: Q – 13 000м ³ /час, Н – 164кгс/см ² . Электродвигатель: N – 18,5кВт, n – 965 об/мин.	1979	2

Q – производительность, Н – высота подъема (напор), N – мощность электродвигателя, n – число оборотов.

На котельной установлены следующие узлы учета энергетических ресурсов:

- Отпущенной тепловой энергии в сеть – УРСВ «Взлет МР» (1 шт.);
- Электроэнергии – СА4У-И672 М (2 шт.);
- Газа – СГ-ЭК (1 шт.);
- Воды общий – ВСХ-100 (1 шт.);
- Воды идущей на подпитку теплоассы – УРСВ «Взлет МР» (1 шт.).

Электропитание котельной осуществляется от трансформаторной подстанции 10/0,4 кВ, по одному вводу. Питание трансформаторной подстанции осуществляется по двум ВЛ-10 кВ. Поставка электроэнергии производится на основании договоров с ОАО «Пермская энергосбытовая компания». Удельный расход электроэнергии на выработку и транспортировку тепловой энергии составляет 38,2 кВт/Гкал.

В качестве теплоносителя используется вода. Водоснабжение котельной осуществляется от сетей централизованного водоснабжения пос. Зюкайка.

Для обеспечения необходимым количеством обработанной воды в системе химводоочистки котельной установлено оборудование для очистки воды.

Установка умягчения воды осуществляется на четырех фильтрах методом натрий-катионирования воды. Данная установка предназначена для предотвращения образования в нагреваемой воде накипи. Используемый метод натрий-катионирования основан на замещении ионов кальция Ca^{2+} и магния Mg^{2+} на безвредные ионы натрия Na^+ и водород H^+ . В основе метода лежит способность фильтрующего материала задерживать из воды определенные ионы в обмен на эквивалентное количество собственных противоионов. Для дегазации воды в котельной установлен один деаэрактор. Производительность деаэрактора равна 25 м³/час. (Таблица 4).

Таблица 4

Оборудование химводоподготовки

Наименование оборудования	Тип, марка	Год установки	Количество, шт.	Техническая характеристика			
				Производительность, м ³ /ч	Диаметр, мм	Объем, м ³ .	Площадь, м ²
На-катионитный фильтр I ст.(№1,2,3)	ФИПа-1-2-6	1978	3	12	1000	1,6	0,8
На-катионитный фильтр II ст.(№4,5)	ФИПа1(2)-2-6	1978	2	12	1000	-	-
Деаэратор	ДА 25/50	1978	1	25	2216	15	

Очищенная вода поступает в емкость запаса воды идущей на подпитку тепловой сети.

Тепловые сети

Тепловые сети от котельной проложены стальными трубами диаметром от 32 до 273 мм, способ прокладки - наземный на высоких опорах, подземный в ж/б лотках. Протяженность тепловых сетей в 2х трубном исполнении составляет 15 700 м. Перечень сетей теплоснабжения отображен в таблице 5.

Таблица 5

Характеристика тепловых сетей котельной

Диаметр, мм	Количество трубопроводов, их длина, м	Способ прокладки. Материал изоляции
32-273	2x15 700	Надземная на опорах, подземная бесканальная. Минераловатные маты, рудероид.
Итого:	2x15 700	

Строительство сетей теплоснабжения произведено в 1975-1979 г.г. Общее состояние трубопроводов сетей удовлетворительное, однако за весь срок эксплуатации выработали ресурс и нуждаются в замене.

Физический износ сетей теплоснабжения составляет 90–97%. Фактический уровень потерь тепловой энергии в сетях при транспортировке и утечке теплоносителя составляет 45%. Расход воды на выработку тепловой энергии – 0,4 м³/Гкал.

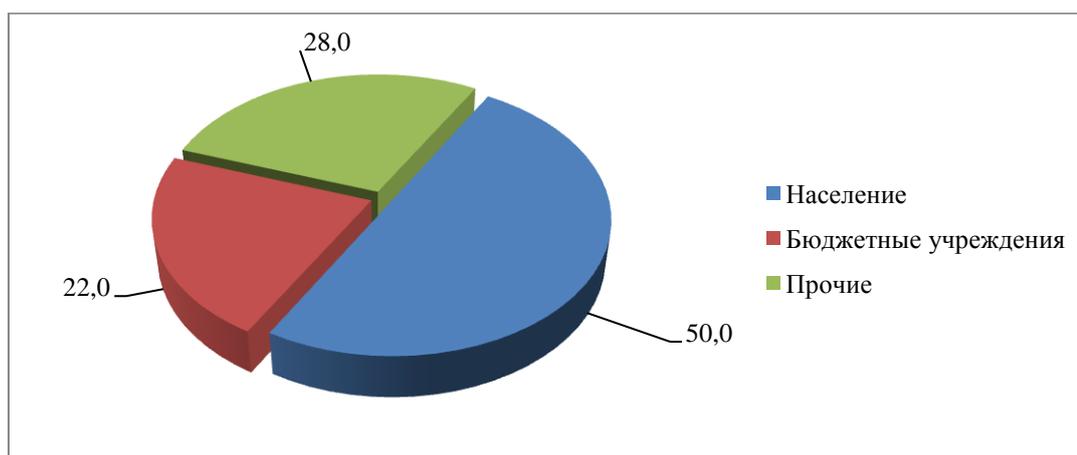
По мере износа сети реконструируются или прокладываются заново. Внештатные ситуации и порывы на сетях теплоснабжения устраняются обслуживающим персоналом.

1.2. Структура потребления тепловой энергии

Здание, оборудование котельной и сети централизованного теплоснабжения пос. Зюкайка находятся в муниципальной собственности Поселения и переданы в хозяйственное ведение МУП «Зюкайские тепловые сети».

Потребителями тепловой энергии системы централизованного теплоснабжения в пос. Зюкайка является население (50,0%), бюджетные учреждения (22,0%) и прочие потребители (28,0%) (Рисунок 1).

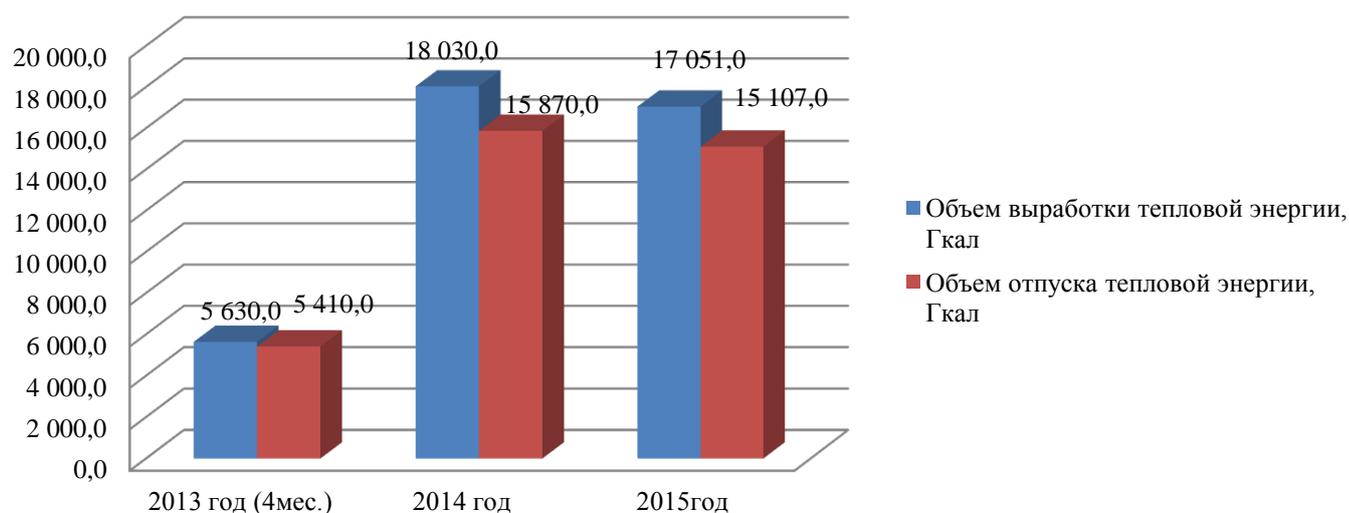
Рисунок 1. Распределение тепловой энергии по потребителям



Структура объемов выработки и отпуска тепловой энергии представлена на рисунке 2.

Рисунок 2. Структура выработки и отпуска тепловой энергии

Структура выработки и отпуска тепловой энергии



Из рисунка 2 видно, что объемы отпуска тепловой энергии год на 11% меньше объемов выработки.

Основные показатели общего объема выработки и реализации тепловой энергии представлены в таблице 6. По данным МУП «Зюкайские тепловые сети» уровень потерь тепловой энергии в сетях при транспортировке и с утечками теплоносителя составляет 6,05%. Объемы потерь тепловой энергии за 2015 год – 972,0 Гкал. (Таблица 6).

Таблица 6

Основные показатели выработки и реализации тепловой энергии МУП «Зюкайские тепловые сети»

№ п/п	Наименование показателей	2013 г.(4 мес.)	2014 г.	2015 г.
1	Выработано тепловой энергии, Гкал	5 630,00	18 030,00	17 051,00
2	Собственные нужды, Гкал	220,00	1 044,00	972,00
3	Отпуск тепловой энергии в сеть, Гкал	5 410,00	16 986,00	16 079,00
4	Потери тепловой энергии, Гкал	0,00	1 116,00	972,00
	Потери тепловой энергии, %	0,00	6,57	6,05
5	Полезный отпуск, Гкал, в том числе:	5 410,00	15 870,00	15 107,00
5.1.	населению	2 705,00	7 935,00	7 553,50
5.2.	бюджетным организациям	1 190,20	3 491,40	3 323,54
5.3.	прочим потребителям	1 514,80	4 443,60	4 229,96

1.3. Проблемы эксплуатации централизованной системы теплоснабжения Поселения.

Надежность

Надежность системы теплоснабжения определяется как способность вновь проектируемых и действующих источников теплоты, тепловых сетей и в целом системы теплоснабжения 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) следует определять по трем показателям (критериям): вероятности безотказной работы, коэффициенту готовности, живучести.

Вероятность безотказной работы системы – способность системы не допускать отказов, приводящих к падению температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже $+12\text{ }^{\circ}\text{C}$, в промышленных зданиях ниже $+8\text{ }^{\circ}\text{C}$, более числа раз, установленного нормативами.

Коэффициент готовности (качества) системы – вероятность работоспособного состояния системы в произвольный момент времени поддерживать в отапливаемых помещениях расчетную внутреннюю температуру, кроме периодов снижения температуры, допускаемых нормативами.

Живучесть системы – способность системы сохранять свою работоспособность в аварийных (экстремальных) условиях, а также после длительных (более 54 ч) остановок.

Существуют два пути для создания надежных систем. Первый путь – это повышение качества элементов, из которых состоит система; второй – резервирование элементов. Повышают надежность, реализуя прежде всего первый путь. Но, когда исчерпываются технические возможности повышения качества элементов или когда дальнейшее повышение качества оказывается экономически невыгодным, идут по второму пути. Второй путь необходим, когда надежность

системы должна быть выше надежности элементов, из которых она состоит. Повышения надежности достигают резервированием. Для систем теплоснабжения применяют дублирование, а для тепловых сетей дублирование, кольцевание и секционирование.

Надежность характеризуется долговечностью – свойством сохранять работоспособность до предельного состояния с допустимыми перерывами или без них при техническом обслуживании и ремонтах.

Системы теплоснабжения – ремонтируемые системы, поэтому они характеризуются ремонтпригодностью – свойством, заключающимся в приспособленности системы к предупреждению, обнаружению и устранению отказов и неисправностей путем проведения технического обслуживания и ремонтов. Основным показателем ремонтпригодности систем теплоснабжения является время восстановления отказавшего элемента. Время восстановления имеет большое значение при обосновании необходимости резервирования системы. Оно в основном зависит от диаметров трубопроводов и оборудования сети. При малых диаметрах время ремонта может оказываться меньше допустимого перерыва теплоснабжения. В таком случае нет необходимости в резервировании.

Для возможности оценки надежности системы прежде всего необходимо точно сформулировать понятие отказа элемента и системы. При формулировке понятия отказа элемента тепловой сети исходят из внезапности и длительности перерыва в теплоснабжении потребителей. Внезапный отказ элемента – это такое нарушение его работоспособности, когда отказавший элемент необходимо немедленно выключить из работы. При постепенном отказе вначале можно провести предварительный ремонт элемента без нарушения или с допустимым нарушением теплоснабжения, перенеся полный восстановительный ремонт на некоторое время, когда его выключение не приведет к отказу системы.

При расчете надежности системы и определении степени резервирования следует учитывать только внезапные отказы.

Причинами отказов, связанных с нарушением прочности элементов, являются случайные совпадения перегрузок на ослабленных местах элементов. Как перегрузки элементов, так и их ослабления определяются значениями ряда независимых случайных величин. Например, снижение прочности сварного шва может быть связано с непроваром, наличием шлаковых включений и других причин, которые в свою очередь зависят от квалификации сварщика, качества используемых электродов, условий сварки и т. п. Таким образом, отказы имеют случайную природу.

Изучение отказов, связанных с коррозией трубопроводов, нарушением работоспособности оборудования, приводит также к выводу, что их природа случайна. Вместе с тем совпадение ряда случайных факторов, которое может вызвать отказ, является событием редким, поэтому и отказы относятся к категории редких событий.

Таким образом, главные свойства отказов, учитываемых при расчете надежности, заключаются в том, что они представляют собой случайные и редкие события. Если нарушение работоспособности элемента не является случайным событием, то его можно предусмотреть и учесть в расчетах.

Задачей систем теплоснабжения является обеспечение требуемых уровней параметров у потребителей, при которых достигаются комфортные условия жизни людей. Аварийные отказы нарушают теплоснабжение жилых и общественных зданий, вследствие чего недопустимо ухудшаются условия труда и отдыха населения, что вызывает последствия социального характера. К этим последствиям прежде всего относится сам факт нарушения нормальных условий работы и жизни людей, который приводит к увеличению числа заболеваний людей, к падению их работоспособности. Социальные последствия не поддаются экономической оценке. Вместе с тем их значение весьма велико.

Учитывая изложенное, при оценке надежности теплоснабжения следует исходить из принципиальной недопустимости отказов, считая, что отказ системы приводит к непоправимым для выполнения задачи последствиям.

Произведя расчет надежности системы теплоснабжения Зюкайского сельского поселения можно сказать, что система является надежной. Расчет надежности систем централизованного теплоснабжения описан и произведен в Обосновывающих материалах.

Аварий на сетях централизованной системе теплоснабжения за 2013, 2014, 2015 г.г. не было. Внештатные ситуации, возникающие в котельных и на сетях теплоснабжения, оперативно устраняются персоналом обслуживающей организацией в соответствии с утвержденным регламентом.

Проанализировав надежность централизованной системы теплоснабжения Зюкайского сельского поселения можно выделить следующие проблемы:

1. Длительный срок эксплуатации и высокий износ сетей централизованного теплоснабжения в пос. Зюкайка;
2. Низкая степень автоматизации работы электрооборудования котельной МУП «Зюкайские тепловые сети»;
3. Электрооборудование и насосное оборудование котельной МУП «Зюкайские тепловые сети» морально устарело и имеет долгий срок эксплуатации;
4. Отсутствует запас резервного топлива;
5. Низкая энергоэффективность оборудования котельной МУП «Зюкайские тепловые сети».

Качество

Под качеством тепловой энергии понимается соответствие термодинамических параметров теплоносителя (температуры сетевой воды в подающем трубопроводе и ее давления), а также допустимые значения их отклонения от договорных условиям работы теплопотребляющих установок потребителя. Ясно, что перечисленные выше параметры теплоносителя не могут, а поэтому не должны быть одинаковыми для всех потребителей теплоты: они зависят от режима работы технологических установок, аккумулирующей

способности ограждающих конструкций отапливаемых зданий, допустимого уровня комфорта и др. Поэтому энергоснабжающие организации должны определять качество тепловой энергии с каждым потребителем или группой потребителей (например, жилые здания), исходя из технологических возможностей системы централизованного теплоснабжения, начиная от источника и заканчивая тепловым вводом потребителя.

Показатели качества услуг теплоснабжения 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 7).

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
I. Отопление		
1. 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
2. Обеспечение температуры воздуха в жилых помещениях не ниже +18 °С (в угловых комнатах +20 °С), в районах с температурой наиболее холодной пятидневки (обеспеченностью 0,92 °С) –	Отклонение температуры воздуха в жилом помещении не допускается	За каждый час отклонения температуры воздуха в жилом помещении (суммарно за расчетный период) размер ежемесячной платы снижается: на 0,15% размера платы,

Требования к качеству коммунальных услуг	Допустимая продолжительность перерывов или предоставления коммунальных услуг ненадлежащего качества	Порядок изменения размера платы за коммунальные услуги ненадлежащего качества
<p>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>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>3. Давление во внутрисетевой системе отопления: с чугунными радиаторами не более 0,6 МПа (6 кгс/см²); с системами конвекторного и панельного отопления, калориферами, а также прочими отопительными приборами – не более 1 МПа (10 кгс/см²); с любыми отопительными приборами – не менее чем на 0,05 Мпа (0,5 кгс/см²) 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 внутрисетевой 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>

Первейшая задача персонала, обслуживающего теплоисточники и установки, заключается в том, чтобы поддерживать качество воды в системах теплоснабжения на оптимальном уровне. Цель – не допустить преждевременно

коррозии металла, что приводит к преждевременному выходу оборудования из строя, образования отложений, накипи и шлама на теплопередающих элементах оборудования в котельных и системах теплоснабжения. Достигнуть этого можно путем контроля за качеством воды и применения систем водоочистки и водоподготовки, поступающей в систему теплоснабжения.

Для достижения оптимального водно-химического режима и качества воды для работы энергетических установок достаточно обеспечить воде соответствующие концентрационные показатели, обеспечивающие ее количественные и качественные характеристики.

Требования к качеству воды, задействованной в системах теплоснабжения, заключаются в следующем:

1. Полное отсутствие свободной угольной кислоты;
2. Уровень pH должен находиться в пределах 8,3–9,5 (в закрытых системах);
3. Наличие соединений, включающих железо на уровне 0,5 мг/дм³ для закрытых систем;
4. Присутствие свободного кислорода должно быть не больше 20 мг/дм³;
5. Наличие посторонних взвешенных частиц — не больше 5 мг/дм³;
6. Присутствие продуктов переработки нефти — 1,0;
7. По согласованию с контролирующими органами санитарного надзора наличие соединений железа в системах теплоснабжения должно быть не более 0,5 мг/дм³.

Таким образом, качество воды в системах теплоснабжения должно в полной мере отвечать требованиям¹, а также санитарным нормам и правилам. Это относится к исходной воде.

Если не обращать должного внимания на качество воды в системах

¹ Приказ от 24.03.2003 № 115 «Об утверждении правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок»

теплоснабжения, то это приведет не только к падению мощности тепловой установки, но и к выходу из строя всего оборудования: котлов, радиаторов, вентилей, насосов и клапанов – вследствие коррозии.

Поэтому обслуживающему персоналу систем теплоснабжения следует особое внимание уделять качеству исходной и подпиточной воды. И если грамотно разработать меры по водоподготовке, то можно на оптимальном уровне постоянно поддерживать мощность отопительного оборудования и работоспособность всех узлов.

С газификацией населённых пунктов увеличивается количество потребителей, переходящих с централизованного теплоснабжения на индивидуальное, с использованием в качестве топлива природный газ.

В связи с отключением части потребителей от системы централизованного теплоснабжения происходит нарушение гидравлического режима тепловой сети, что отрицательно сказывается на качестве предоставляемой услуги.

Присоединенная тепловая нагрузка к котельной МУП «Зюкайские тепловые сети» составляет 1,38 Гкал/ч, что при мощности котельной 8,5 Гкал/ч составляет 16,2%. Фактическая единичная мощность котлов равная 8,5 Гкал/ч и узкий диапазон регулирования не обеспечивает поддержание температуры теплоносителя на оптимальном уровне, согласно температурному графику, в результате чего температура теплоносителя оказывается избыточной и возникает проблема «перетопа». Вследствие низкой загрузки котлов и узкого диапазоне регулирования котельного оборудования в осенне-весенние периоды возникает перерасход природного газа используемого в качестве топлива, а работа тягодутьевых устройств с постоянной производительностью не обеспечивает оптимальные режимы горения топлива, в связи с чем поступающее в топку котла топливо сгорает не полностью и часть несгоревшего топлива выносится с воздухом из котла.

Проанализировав качество системы теплоснабжения Поселения, можно сделать следующие выводы:

1. Выработка тепловой энергии на котельной в весенний и осенний периоды, а так же при температуре наружного воздуха выше -10°C сопровождается высоким перерасходом природного газа и электроэнергии;
2. Узкий диапазон регулирования и избыточная мощность котлов на котельной МУП «Зюкайские тепловые сети»;
3. Высокий износ котлов в котельной МУП «Зюкайские тепловые сети»;
4. Для снижения потерь при транспортировке и предоставление качественной услуги необходима гидравлическая настройка системы централизованного теплоснабжения от котельной МУП «Зюкайские тепловые сети»;
5. Высокий износ сетей централизованного теплоснабжения от котельной МУП «Зюкайские тепловые сети»;
6. Удаленность потребителей от котельной МУП «Зюкайские тепловые сети»;
7. Высокая протяженность транзитных сетей централизованного теплоснабжения от котельной МУП «Зюкайские тепловые сети» необходимых для теплоснабжения удаленных потребителей;
8. Необходим периодический контроль качества предоставляемой услуги в области теплоснабжения.

Экологичность

Антропогенное воздействие на окружающую среду ежегодно увеличивается в результате деятельности человека. Создание благоприятных и комфортных условий для проживания сопровождается ухудшением экологической обстановки и увеличением уровня загрязнения, в том числе за счет обеспечения населения услугой по теплоснабжению.

В настоящее время существует два варианта теплоснабжения:

- подключение к системе централизованного теплоснабжения;
- выбор автономного источника теплоснабжения.

При выборе варианта теплоснабжения населенного пункта рассчитывается экономический эффект, то есть основными факторами, определяющие выбор варианта теплоснабжения, являются пространственная удаленность системы теплоснабжения от «врезки» в систему централизованного теплоснабжения и расчетная тепловая мощность присоединяемого объекта. При этом обычно не учитывается экологическая составляющая.

Проект теплоснабжения Поселения должен содержать раздел «Охрана окружающей среды» с расчетами выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и расчетом их рассеивания в атмосфере (определение расчетной концентрации загрязняющих веществ в приземном слое и по вертикали) при необходимости, выполненным с учетом существующей застройки.

Централизованное теплоснабжение имеет ряд преимуществ и недостатков. Аварии на теплосетях представляют прямую угрозу здоровью и жизни населения. Увеличение расходов тепла в связи с их потерями при транспортировке вызывает необходимость увеличения объемов сжигаемого топлива, что приводит к увеличению массы выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Ликвидация теплопотерь в сетях требует применения сложных мероприятий по теплоизоляции.

Теплотрассы нарушают естественный температурный режим почво-грунтов, приводя к деградации почвенного и растительного покровов. При эксплуатации из теплосетей возникают утечки, которые изменяют не только геохимическую обстановку в зоне утечки, но и существенно нарушают гидрогеологическую обстановку, провоцируя развитие процессов подтопления.

Положительным аспектом является то, что по условиям подключения и эксплуатации возможен вынос объектов теплоэнергетики за пределы жилой застройки. Удаление источников воздействия от этой территории – один из наиболее простых и надежных способов уменьшения ущерба здоровью населения, как по фактору химического загрязнения атмосферы, так и по фактору акустического воздействия.

В последнее время все больше распространяется применение автономного теплоснабжения. При меньшей капиталоемкости и сроках строительства автономных систем теплоснабжения к их достоинствам можно отнести большую, чем у теплотрасс, долговечность подводящих сетей (газопроводов), практически не подверженных коррозии. При том, что плотность потока энергии в газопроводе в 50–100 раз выше, чем в теплотрассе, для подвода к отапливаемым зданиям той же энергии диаметр газопровода в 5–10 раз меньше, чем у теплосети, а следовательно, меньше нарушений рельефа, почв и растительности связано с его прокладкой.

К достоинствам автономных источников теплоснабжения можно отнести и отработанную технологию утилизации тепла. Контактные утилизаторы, устанавливаемые вместе с котельными, позволяют более эффективно использовать тепло уходящих газов (продуктов сгорания), а наиболее прогрессивные технологии, связанные с конденсацией пара в продуктах сгорания, утилизацию и этой энергии, что позволяет довести КПД источников теплоснабжения до 120–140%. За счет минимизации потерь теплоты в результате исключения ее транспортировки, более точного следования за температурным графиком и утилизации тепла продуктов сгорания значительно сокращается объем сжигаемого газа, следовательно – и выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

Сокращение площадей, занимаемых теплосетями, уменьшает негативное воздействие на окружающую среду, связанное с прокладкой и эксплуатацией, свойственные для системы централизованного теплоснабжения.

В соответствии со СНиП 3.05.03–85 «Тепловые сети» предусмотрен ряд требований при строительстве сетей теплоснабжения. Таким образом, не разрешается без согласования с соответствующей службой: производить земляные работы на расстоянии менее 2 м до стволов деревьев и менее 1 м до кустарника; перемещение грузов на расстоянии менее 0,5 м до крон или стволов деревьев; складирование труб и других материалов на расстоянии менее 2 м до стволов

деревьев без устройства вокруг них временных ограждающих (защитных) конструкций в места, указанные в проекте производства работ и согласованные с соответствующими службами.

Территория строительной площадки после окончания строительно-монтажных работ должна быть очищена от мусора.

При строительстве новых, расширении и реконструкции действующих тепловых сетей меры по охране окружающей среды следует принимать в соответствии с требованиями СНиП 3.01.01-85 «Организация строительного производства» и настоящего раздела.

Согласно СНиП 3.01.01-85 «Организация строительного производства», в первую очередь при организации строительного производства необходимо осуществлять мероприятия и работы по охране окружающей природной среды, которые должны включать рекультивацию земель, предотвращение потерь природных ресурсов, предотвращение или очистку вредных выбросов в почву, водоемы и атмосферу. Указанные мероприятия и работы должны быть предусмотрены в проектно-сметной документации.

Принятая к разработке в проекте схема теплоснабжения должна обеспечивать:

- нормативный уровень тепло-, энергосбережения;
- нормативный уровень надежности, определяемый тремя критериями: вероятностью безотказной работы, готовностью (качеством) теплоснабжения и живучестью;
- требования экологии;
- безопасность эксплуатации².

Функционирование тепловых сетей и системы централизованного теплоснабжения в целом не должно приводить к недопустимой концентрации в процессе эксплуатации токсичных и вредных для населения и окружающей среды

² СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети»

веществ в тоннелях, каналах, камерах, помещениях и других сооружениях, в атмосфере, с учетом способности атмосферы к самоочищению в конкретном населенном пункте. Также недопустимо нарушение естественного (природного) теплового режима растительного покрова, под которым прокладываются теплопроводы.

В связи с этим, система теплоснабжения выбирается на основе представляемого проектной организацией технико-экономического сравнения различных систем с учетом местных экологических, экономических условий и последствий от принятия того или иного решения.

В целях сокращения загрязнения окружающей среды и улучшения санитарных условий были разработаны рекомендации по разработке раздела проекта (рабочего проекта) «Охрана атмосферного воздуха от загрязнения вредными выбросами дымовых газов котельных» ЖЗ-189, так как котельные оказывают существенное влияние на состояние воздушного бассейна в районе их расположения.

Потребляя значительное количество топлива и воздуха, котельная установка выбрасывает в атмосферу через дымовую трубу продукты сгорания, содержащие окись углерода, сернистый ангидрид, окислы азота, а также твердые частицы, оказывающие негативное влияние на экологическую обстановку.

Предельно допустимые выбросы вредных веществ в атмосферу устанавливаются для каждого источника загрязнения атмосферы при условии, что выбросы вредных веществ от данного источника и от совокупности источников города и населенных пунктов, с учетом перспективы развития промышленных предприятий и рассеивания вредных веществ в атмосфере, не создадут приземную концентрацию, превышающую их предельно допустимые концентрации для населения, растительного и животного мира.

Основное количество углерода выбрасывается в виде углекислого газа и не относится к числу токсичных компонентов, но в глобальном масштабе может оказать некоторое влияние на состояние атмосферы и изменение климата. Окись

углерода является токсичным компонентом, но при рационально построенном процессе горения в топке котла его содержание в уходящих дымовых газах незначительно. Главными компонентами, определяющими загрязнение атмосферы на территории расположения котельных, являются сернистый ангидрид и окислы азота. В топочной камере образуется в основном окись азота. Однако при ее движении в атмосфере происходит частичное доокисление, вследствие чего расчет ведут на наиболее токсичную двуокись азота.

Другим важным компонентом, загрязняющим атмосферу в районе расположения котельных, работающих на твердых топливах, является летучая зола, но уловленная в золоуловителе. К чрезвычайно опасным веществам относятся пятиокись ванадия и бенз(а)пирен. Соединение пятиокиси ванадия образуется в небольших количествах при сжигании мазута. Бенз(а)пирен может появиться в дымовых газах при сжигании любого топлива с недостатком кислорода в отдельных зонах горения.

Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 30.05.2003 № 114 «О введении в действие ГН 2.1.6.1338-03» (вместе с «ГН 2.1.6.1338-03. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест. Гигиенические нормативы» установлены предельно допустимые концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе для населенных мест (Таблица 8). Нормативы распространяются на атмосферный воздух городских и сельских поселений.

Установленные нормативы используются при проектировании технологических процессов, оборудования и вентиляции, для санитарной охраны атмосферного воздуха, для профилактики неблагоприятного воздействия загрязняющих атмосферный воздух веществ на здоровье населения городских и сельских поселений.

Таблица 8

Предельно допустимые концентрации вредных веществ в атмосферном
воздухе

Вещества	Предельно допустимая концентрация, мг/м ³		Класс опасности
	Максимальная разовая	Среднесуточная	
Взвешенные вещества	0,5	0,15	3
Анзидрид-сернистый	0,5	0,05	3
Азота двуокись	0,085	0,04	2
Углерода окись	5	3	4
Ванадия пятиокись	-	0,002	1
Бенз(а)пирен	-	0,000001	1
Сажа	0,15	0,05	3

Значения предельно допустимых концентраций вредных веществ устанавливаются в двух показателях: максимально разовые (допустимые в течение 20 мин) и среднесуточные (допустимые в среднем за 24 ч). Среднесуточные концентрации являются основными, их назначение – не допустить неблагоприятного влияния на человека в результате длительного воздействия. Степень опасности воздействия того или иного вещества на живой организм определяется через отношение действительной концентрации вещества к предельно допустимым концентрациям в воздухе.

При одновременном содержании в воздухе нескольких вредных веществ близкого биологического влияния на живой организм происходит усиление отравляющего воздействия, в связи с чем становится недопустимым присутствие таких веществ при концентрациях, близких к предельно допустимым концентрациям каждого из них. Поэтому Министерством здравоохранения введено дополнительное требование о необходимости суммирования токсичных кратностей таких веществ.

Проектные решения по охране атмосферного воздуха от загрязнения котельной разрабатываются проектной организацией на основе исходных данных

(фоновых концентраций), выдаваемых соответствующими органами и с учетом требований действующих санитарных норм и государственных стандартов. При этом требуется определение состава, количества и параметров выбросов вредных веществ от источника загрязнения, определение санитарно-защитной зоны источника загрязнения и разработка мероприятий по сокращению вредных выбросов.

Установление предельно-допустимых значений выбросов индивидуально для каждой котельной, учитывая, что при рассеивании вредных веществ в атмосферу они не создадут загрязнений выше предельно допустимой концентрации в приземном слое воздуха населенных пунктов с учетом фонового загрязнения, создаваемого выбросами других предприятий.

Основным источником загрязнения атмосферного воздуха в котельных является дымовая труба. Высота дымовой трубы определяется из условия рассеивания вредных выбросов. Основными компонентами, выбрасываемыми через дымовую трубу при сжигании твердого топлива, мазута и газа в топках котлов, являются твердые частицы, сернистый ангидрид, окись углерода, окислы азота и ванадия.

Сжигание высокосернистых мазутов при обычно принятых коэффициентах избытка воздуха сопровождается заметным образованием сажи.

При сжигании твердого топлива в котлах со слоевыми топками всегда образуется окись углерода. В зависимости от вида топлива, уровня наладки и эксплуатации величина окиси углерода меняется в пределах 0–0,3%. Дальнейшее уменьшение выбросов окиси углерода требует экономически неоправданного избытка воздуха.

При проектировании новых и реконструкции действующих котельных установок должны быть предусмотрены мероприятия, обеспечивающие очистку дымовых газов от золы с тем, чтобы концентрация ее в приземном слое атмосферного воздуха не превышала заданной величины. Выбор типа золоуловителей производится в зависимости от требуемой степени очистки,

возможных компоновочных решений, технико-экономического сравнения вариантов установки золоуловителей различных типов. Степень очистки дымовых газов от золы должна быть не менее 90%.

При повышенном требовании к очистке выбросов в атмосферу в качестве золоуловителей применяются: электрофильтры – со степенью очистки газов 96%; мокрые золоуловители типа скруббера с трубой Вентури – со степенью очистки газов до 97-98%.

Одним из перспективных путей снижения вредных веществ в атмосферу с дымовыми газами от котельных, работающих на твердом топливе, является совмещение процессов сжигания топлива с процессом улавливания серы и понижения концентрации окислов азота в одном устройстве.

Снизить выбросы соединений серы можно двумя путями: очисткой от соединений серы продуктов сгорания топлива или удалением серы из топлива до его сжигания. К числу достоинств первого способа следует отнести его значительную эффективность (удаление до 90-95% серы) и универсальность его применения для топлив всех видов, к числу недостатков – высокие капитальные вложения и эксплуатационные расходы.

Особенностью образования окислов азота является малая зависимость от вида и состава топлива, но большая зависимость от режима горения и организации топочного процесса. Существенное влияние на образование окислов азота оказывает также концентрация кислорода, определяемая избытком воздуха в топке.

В топочной камере образуется в основном окись азота. При перемешивании дымовых газов с атмосферным воздухом после выхода из дымовой трубы происходит превращение окиси азота в более токсичную двуокись азота.

Снижение выбросов окислов азота должно решаться путем внедрения специальных технологических мероприятий (первичные мероприятия), направленных на подавление образования окислов азота в процессе сгорания топлива в топках котлов и путем разложения образовавшихся окислов азота – в

специальных установках, встроенных в тракт котла (вторичные мероприятия) – очистка газов. Технологические методы значительно дешевле устройств очистки газов и они могут быть учтены непосредственно в конструкции котла и не требуют химических добавок. Поэтому система очистки газов (вторичные мероприятия) должна осуществляться только после выполнения на котле всех технологических мероприятий по подавлению образования окислов азота.

К вторичным мероприятиям глубокой очистки дымовых газов от окислов азота следует отнести высокотемпературный гомогенный метод и каталитический.

Данные мероприятия являются эффективными при сжигании попутного газа и мазута. На твердых топливах не удается достигнуть значительного эффекта по подавлению образования окислов азота, так как большинство из перечисленных выше методов затрудняют воспламенение и горение угольной пыли, что может привести к неполному выгоранию топлива.

Химическое загрязнение окружающей среды вредными выбросами один из самых опасных видов загрязнения для человека и живых существ. Однако все большую опасность за последние годы представляет тепловое загрязнение, которое заключается в повышении температуры среды, главным образом в связи с промышленными выбросами в атмосферу нагретых отработанных газов и воздуха, сбрасывание в водоприемники нагретых сточных вод, отработанных вод.

Данный вид физического загрязнения связан с работой котельных, которые изменяют термические, химические и биологические режимы водоёмов и ближайшей окружающей среды. Тепловое загрязнение выражается в ухудшении температурного режима земной поверхности, что влияет на условия жизни людей.

Снижение вредных выбросов в атмосферу котельными, а также сокращение теплового загрязнения окружающей среды достигается при проведении следующих мероприятий: демонтаж устаревших котлов с высокой концентрацией вредных веществ в дымовых газах и замена демонтируемых котлов современным оборудованием; установка вместо группы низких индивидуальных труб единой

дымовой трубы; увеличение высоты дымовых труб в тех случаях, когда не удастся доступными способами обеспечить предельные допустимые концентрации в приземном слое снижением выбросов токсичных веществ; своевременная наладка и ремонт золоуловителей, недопущение работ пылегазоочистных систем на форсированных режимах по газу.

Проанализировав работу системы теплоснабжения от котельной МУП «Зюкайские тепловые сети» в разрезе экологии, можно выделить следующие проблемы:

1. Работа котлов в весенний и осенний периоды, а так же при температуре наружного воздуха выше -10°C сопровождается избытком воздуха, в результате чего в топочной камере образуются окислы азота, с последующим доокислением в дымовой трубе до токсичной двуокиси азота;

2. Вследствие высокого износа трубопроводов и теплоизоляции сетей теплоснабжения от котельной МУП «Зюкайские тепловые сети», возникают потери тепловой энергии и теплоносителя, в результате чего нарушается естественный температурный режим почво-грунтов, возникает подтопление участков, нарушается геохимическая и гидрогеологическая обстановка;

2. Направления развития системы теплоснабжения Зюкайского сельского поселения.

2.1. Основные направления, принципы, задачи и целевые показатели развития централизованной системы теплоснабжения.

Развитие системы теплоснабжения Зюкайского сельского поселения возможно в двух вариантах.

Вариант 1 подразумевает реконструкцию и модернизацию существующей системы теплоснабжения от котельной МУП «Зюкайские тепловые сети», а так же строительство одной модульной котельной 0,9МВт по ул. Юбилейная, с последующим переключением удаленных потребителей.

Приоритетными задачами развития системы теплоснабжения Поселения при первом варианте являются:

- Строительство модульной котельной по ул. Юбилейная с последующим переключением к котельной потребителей по ул. Юбилейная;
- Реконструкция существующей котельной МУП «Зюкайские тепловые сети»;
- Реконструкция существующих сетей централизованного теплоснабжения от котельной МУП «Зюкайские тепловые сети».

Строительство модульной котельной по ул. Юбилейная позволит переключить тепловую нагрузку домов по ул. Юбилейная и исключить потери тепловой энергии при транспортировке тепловой энергии к данным домам по транзитным сетям протяженностью свыше 500м.

Установка модульной котельной исключит необходимость в последующей реконструкции транзитных сетей теплоснабжения, а применение в котельной котлов с повышенным КПД снизит расход природного газа при выработке тепловой энергии. Система автоматики модульной котельной обеспечит работу котельной в автоматическом режиме и позволит точно регулировать температуру теплоносителя в соответствии с температурным графиком.

Реконструкция существующей котельной необходима для поддержания работоспособности оборудования и снижение расходов при выработке тепловой энергии. При реконструкции котельной необходимо произвести установку нового газового котла мощностью 3,0 МВт с установкой новой горелки, а так же произвести демонтаж существующего газового котла с последующей установкой нового котла мощностью 3,0 МВт с горелкой.

Реконструкция существующих сетей централизованного теплоснабжения от котельной МУП «Зюкайские тепловые сети» включает в себя замену внутриплощадочных сетей теплоснабжения расположенных на территории производственной площадки по ул. Пузачева, а так же замену сетей

теплоснабжения расположенных в пос. Зюкайка. Для гидравлической настройки работы сетей централизованного теплоснабжения и определения необходимых технических характеристики трубопроводов нуждающихся в замене необходимо произвести гидравлический расчет трубопроводов системы централизованного теплоснабжения от котельной МУП «Зюкайские тепловые сети».

Развитие системы централизованного теплоснабжения по Варианту 1 предусматривает выполнение ряда следующих мероприятий:

- Гидравлический расчет системы централизованного теплоснабжения в пос. Зюкайка;
- Разработка проектно-сметной документации на строительство модульной котельной 0,9МВт по ул. Юбилейная;
- Строительство модульной котельной 0,9МВт по ул. Юбилейная;
- Реконструкция дымовой трубы котельной Н=30м;
- Разработка проектно-сметной документации на установку в котельной котла КСВ-3,0 с горелкой;
- Установку в котельной котла КСВ-3,0 с горелкой;
- Разработка проектно-сметной документации на реконструкцию котельной с установкой котла КСВ-3,0 с горелкой;
- Реконструкция котельной с установкой котла КСВ-3,0 с горелкой;
- Замена внутриплощадочных сетей централизованного теплоснабжения в пос. Зюкайка, протяженность 1 030м;
- Замена сетей централизованного теплоснабжения в пос. Зюкайка, 2 км;
- Текущий ремонт оборудования котельных.

Вариант 2 подразумевает децентрализацию системы теплоснабжения в пос. Зюкайка со строительством четырех модульных котельных, с последующим переключением потребителей. Строительство котельных планируется в местах сосредоточения основных тепловых нагрузок.

Строительство модульных котельных позволит снизить потери тепловой энергии при передаче по тепловым сетям и с утечкой теплоносителя. При строительстве модульных котельных исчезнет необходимость в реконструкции и замене существующих сетей централизованного теплоснабжения от котельной в пос. Зюкайка. Так же автоматизация котельных позволит работать в автоматическом режиме (без оператора), что снизит эксплуатационные расходы.

Развитие системы централизованного теплоснабжения по Варианту 2 предусматривает выполнение ряда следующих мероприятий:

- Разработка проектно-сметной документации на строительство модульной котельной 0,9МВт по ул. Юбилейная;
- Строительство модульной котельной 0,9МВт по ул. Юбилейная;
- Разработка проектно-сметной документации на строительство модульной котельной 0,22МВт по ул. Первомайская;
- Строительство модульной котельной 0,22МВт по ул. Первомайская;
- Разработка проектно-сметной документации на строительство модульной котельной 3,3МВт по ул.Пугачева;
- Строительство модульной котельной 3,3МВт по ул.Пугачева;
- Разработка проектно-сметной документации на строительство модульной котельной 1,4МВт по ул.Мичурина;
- Строительство модульной котельной 1,4МВт по ул.Мичурина;
- Текущий ремонт сетей теплоснабжения пос. Зюкайка;
- Текущий ремонт оборудования котельных.

Целевые показатели развития системы теплоснабжения:

- снижение уровня фактических потерь тепловой энергии в сетях теплоснабжения;
- снижение удельного веса сетей, нуждающихся в замене;
- снижение расхода электроэнергии на выработку и транспортировку

1 Гкал;

- снижение расхода удельного уровня топлива на выработку 1 Гкал.

Ожидаемые конечные результаты модернизации системы теплоснабжения Поселения, выраженные в соответствующих показателях, поддающихся количественной оценке:

- снижение уровня фактических потерь в тепловых сетях до 4,5%;

- снижение удельного веса сетей, нуждающихся в замене, до 70,8%;

- снижение расхода электроэнергии на выработку и транспортировку 1 Гкал, до 30,0 кВт;

- снижение расхода удельного уровня топлива на выработку 1 Гкал, 0,158 т.у.т.

Результатом модернизации системы теплоснабжения Поселения станет переход на долгосрочное регулирование тарифов методом доходности инвестированного капитала, что обеспечит увеличение доли капитальных вложений в структуре расходов организаций, а также повышение инвестиционной активности частных инвесторов.

2.2. Сценарии развития системы теплоснабжения.

Каждая система централизованного теплоснабжения состоит из следующих основных элементов:

- источника тепловой энергии;

- тепловой сети;

- абонентских вводов;

- местных систем потребителей тепла.

Тепло, как известно, является одним из видов энергии, поэтому при решении основных вопросов энергоснабжения отдельных объектов и территориальных районов теплоснабжение должно рассматриваться совместно с другими энергообеспечивающими системами – электроснабжением и

газоснабжением.

Источниками тепла в централизованных системах теплоснабжения сельских поселений в основном служат небольшие котельные, мощностью до 5–9 Гкал/час.

Полученное в источнике тепло передают теплоносителю (вода, пар), который транспортируют по тепловым сетям к абонентским вводам потребителей.

В зависимости от организации движения теплоносителя системы теплоснабжения могут быть замкнутыми, полужамкнутыми и разомкнутыми.

В замкнутых системах потребитель использует только часть тепла, содержащегося в теплоносителе, а сам теплоноситель вместе с оставшимся количеством тепла возвращается к источнику, где снова пополняется теплом (двухтрубные закрытые системы).

В полужамкнутых системах у потребителя используется и часть поступающего к нему тепла, и часть самого теплоносителя, а оставшиеся количества теплоносителя и тепла возвращаются к источнику (двухтрубные открытые системы).

В разомкнутых системах как сам теплоноситель, так и содержащееся в нем тепло полностью используются у потребителя (однотрубные системы).

На абонентских вводах происходит переход теплоносителя (в некоторых случаях только тепла при помощи теплообменников) из тепловых сетей в местные системы теплоснабжения. При этом в большинстве случаев осуществляется разделение тепловой энергии на местные системы отопления, на вентиляцию и на приготовления воды систем горячего водоснабжения.

На вводах происходит также местное (абонентское) регулирование количества и потенциала тепла, передаваемого в местные системы, и осуществляется контроль за работой этих систем.

В зависимости от принятой схемы ввода, т. е. в зависимости от принятой технологии перехода тепла из тепловых сетей в местные системы потребителей, расчетные расходы теплоносителя в системе теплоснабжения могут изменяться в

1,5–2 раза, что свидетельствует о весьма существенном влиянии абонентских вводов на экономику всей системы теплоснабжения в целом.

В централизованных системах теплоснабжения в качестве теплоносителя используются вода и водяной пар, в связи с чем различают водяные и паровые системы теплоснабжения.

Вода как теплоноситель имеет ряд преимуществ перед паром, некоторые из этих преимуществ приобретают особо важное значение при отпуске тепла. К последним относится возможность транспортирования воды на большие расстояния без существенной потери ее энергетического потенциала, т. е. ее температуры (понижение температуры воды в крупных системах составляет менее 1°С на 1 км пути). Энергетический потенциал пара (его давление) – уменьшается при транспортировании более значительно, составляя в среднем 0,1–0,15 МПа на 1 км пути.

К другим достоинствам воды как теплоносителя относятся:

- меньшая стоимость присоединений к тепловым сетям местных водяных систем отопления, а при открытых системах еще и местных систем горячего водоснабжения;

- возможность центрального (у источника тепла) регулирования отпусков тепла потребителям изменением температуры воды;

- простота эксплуатации – отсутствие у потребителей неизбежных при паре конденсатоотводчиков и насосных установок по возврату конденсата.

Неуклонно проводимая в нашей стране ориентация на более экономичные теплофикационные системы теплоснабжения и указанные положительные свойства водяных систем способствуют их широкому применению в жилищно-коммунальном хозяйстве городов и поселков.

По способу подключения системы отопления к системе теплоснабжения системы теплоснабжения делятся:

- Зависимые (одноконтурная). Системы, в которых теплоноситель по трубопроводу попадает прямо в систему отопления потребителя, без

промежуточных теплообменников, тепловых пунктов и гидравлической изоляции. Несомненно, такая схема присоединения конструктивно простая, понятная, несложная в обслуживании, не требует дополнительного оборудования – циркуляционного насоса, автоматических приборов контроля и регулирования, теплообменников и т.д. Кроме того, она очень экономична.

Основной недостаток зависимой системы теплоснабжения – невозможность отрегулировать теплоснабжение в начале и конце отопительного сезона, когда возникает избыток тепловой энергии у конечных потребителей. Это влияет не только на комфорт потребителя, но и на потери тепловой энергии. Для повышения энергосбережения разработаны и активно внедряются методики перехода зависимой системы теплоснабжения к независимой, которые позволяют экономить тепло на 10–40% в год.

- Независимые (двухконтурная). Независимые системы теплоснабжения – системы, в которых отопительное оборудование потребителей гидравлически изолировано от производителя тепла, и для теплоснабжения потребителей используются дополнительные теплообменники устанавливаемые в котельных, центральных и индивидуальных тепловых пунктах.

Независимая система теплоснабжения имеет неоспоримые преимущества по сравнению с зависимой:

- возможность регулировать количество тепла, доставленного к потребителю (с помощью регулирования вторичного теплоносителя);
- высокая надежность;
- энергосберегающий эффект (экономия тепла 10–40%);
- возможность улучшить эксплуатационные и технические качества теплоносителя, тем самым повышая защиту котельных установок от загрязнений.

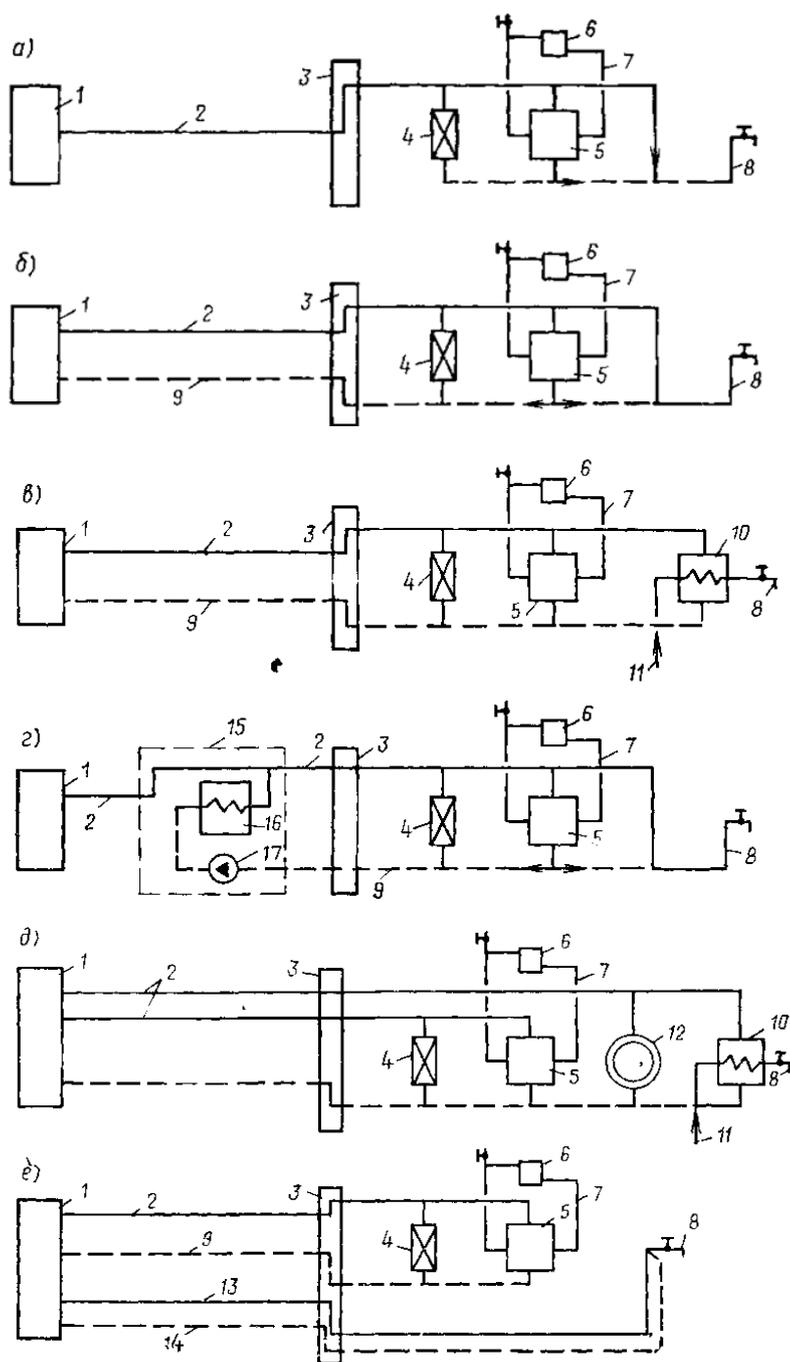
Благодаря этим достоинствам, независимые системы теплоснабжения активно применяются в крупных городах, где существует большой разброс тепловых нагрузок, значительные потери теплоносителя, а тепловые сети

достаточно протяжены. Разработаны технологии реконструкции зависимых систем в независимые, и они постепенно внедряются, несмотря на значительные капиталовложения.

Водяные системы теплоснабжения. В зависимости от числа теплопроводов в тепловой сети водяные системы теплоснабжения могут быть однотрубными, двухтрубными, трехтрубными, четырехтрубными и комбинированными (если число труб в тепловой сети не остается постоянным). Упрощенные принципиальные схемы указанных систем приведены на рисунке 3.

Наиболее экономичные в плане первичных затрат однотрубные (разомкнутые) системы (Рисунок 3, а) целесообразны только тогда, когда среднечасовой расход сетевой воды, подаваемой на нужды отопления и вентиляции, совпадает со среднечасовым расходом воды, потребляемой для горячего водоснабжения. Но для большинства районов нашей страны, кроме самых южных, расчетные расходы сетевой воды, подаваемой на нужды отопления и вентиляции, оказываются больше расхода воды, потребляемой для горячего водоснабжения. При таком дисбалансе указанных расходов неиспользованную для горячего водоснабжения воду приходится отправлять в дренаж, что является неэкономичным. В связи с этим наибольшее распространение в нашей стране получили двухтрубные системы теплоснабжения: открытые (полузамкнутые) (Рисунок 3,б) и закрытые (замкнутые) (Рисунок 3, в).

Рисунок 3. Принципиальные схемы водяных систем теплоснабжения



Принципиальные схемы водяных систем теплоснабжения: а — однотрубной (разомкнутой), б — двухтрубной открытой (полузамкнутой), в — двухтрубной закрытой (замкнутой), г — комбинированной, д — трехтрубной, е — четырехтрубной.

1 — источник тепла, 2 — подающий трубопровод теплосети, 3 — абонентский ввод, 4 — калорифер вентиляции, 5 — абонентский теплообменник отопления, 6 —

нагревательный прибор 7 – трубопроводы местной системы отопления, 8 – местная система горячего водоснабжения, 9 – обратный трубопровод теплосети, 10 – теплообменник горячего водоснабжения, 11 – холодный водопровод, 12 – технологический аппарат, 13 – подающий трубопровод горячего водоснабжения, 14 – рециркуляционный трубопровод горячего водоснабжения, 15 – котельная, 16 – водогрейный котел, 17 – насос.

Двухтрубные водяные системы теплоснабжения бывают закрытыми и открытыми. Различаются эти системы технологией приготовления воды для местных систем горячего водоснабжения.

В закрытых системах для горячего водоснабжения используется водопроводная вода, которая подогревается в поверхностных теплообменниках водой из тепловой сети.

В открытых системах воду для горячего водоснабжения берут непосредственно из тепловой сети. Отбор воды из подающей и обратной труб тепловой сети производят в таких количествах, чтобы после смешения вода приобрела нужную для горячего водоснабжения температуру.

В закрытых системах теплоснабжения сам теплоноситель нигде не расходуется, а лишь циркулирует между источником тепла и местными системами теплопотребления. Это значит, что такие системы закрыты по отношению к атмосфере, что и нашло отражение в их названии. Для закрытых систем теоретически справедливо равенство $G_{\text{под}}=G_{\text{обр}}$, т.е. объем уходящей от теплоисточника и приходящей к нему воды одинаков. В реальных же системах всегда $G_{\text{под}}>G_{\text{обр}}$. Часть воды теряется из системы через имеющиеся в ней неплотности, через сальники насосов, компенсаторов, арматуры и т. п. Эти утечки воды из системы невелики и при хорошей эксплуатации не превышают 0,5% объема воды в системе. Однако даже в таком количестве они приносят определенный ущерб, так как с ними бесполезно теряются и тепло, и теплоноситель.

Практическая неизбежность утечек позволяет исключить из оборудования водяных систем теплоснабжения расширительные сосуды, так как утечки воды из системы всегда превышают возможное приращение объема воды при повышении ее температуры в течение отопительного периода. Пополнение системы водой для компенсации утечек происходит у источника тепла.

Для открытых систем даже при отсутствии утечек характерно неравенство $G_{\text{под}} > G_{\text{отгр}}$. Сетевая вода, выливаясь из водоразборных кранов местных систем ГВС, соприкасается с атмосферой, т. е. такие системы открыты по отношению к атмосфере. Пополнение открытых систем водой происходит обычно так же, как и закрытых систем, у источника тепла, хотя в принципе в таких системах пополнение возможно и в других точках системы. Количество подпиточной воды в открытых системах значительно больше, чем в закрытых. Если в закрытых системах подпиточная вода покрывает только утечки воды из системы, то в открытых системах она должна компенсировать еще и предусмотренный отбор воды потребителями ГВС.

Отсутствие на абонентских вводах открытых систем теплоснабжения поверхностных теплообменников горячего водоснабжения и замена их дешевыми смесительными устройствами является основным преимуществом открытых систем перед закрытыми. Основной же недостаток открытых систем заключается в необходимости иметь у источника тепла более мощную, чем в закрытых системах, установку по обработке подпиточной воды во избежание появления коррозии и накипи в нагревательных установках и тепловых сетях.

Способы прокладки тепловых сетей

Для городов и населенных пунктов по архитектурным соображениям рекомендуется применять подземную прокладку теплопроводов, независимо от качества грунта, загруженности подземных коммуникаций и стесненности проездов. Для промышленных площадок подземная прокладка используется при высокой насыщенности подземных коммуникаций с целью упорядочения

технологических прокладок в одном коллекторе с теплопроводами. Подземные прокладки подразделяют на канальные и бесканальные.

Надземная прокладка тепловых сетей осуществляется при неплотной застройке либо при высокой стоимости прокладки под землей. Прокладка надземных тепловых сетей позволяет снизить затраты на земляные работы, упрощает поиск протечек труб и удешевляет ремонт.

Надземный способ прокладки

Надземный (воздушный) способ прокладки получил распространение на открытых территориях и площадках, свободных от застроек. Неоспоримо преимущество надземной прокладки и в районах с высоким уровнем грунтовых вод или с сильно пересеченным рельефом местности. Воздушная прокладка имеет ряд положительных эксплуатационных преимуществ, а именно:

а) лучшая доступность и обзоримость сетей, способствующие своевременному устранению неисправностей;

б) отсутствие разрушающего влияния грунтовых вод;

в) использование более надежных в работе П-образных компенсаторов;

г) широкая возможность устройства прямолинейного продольного профиля теплопроводов, при котором уменьшается количество воздушных и спускных вентилей.

Все вместе взятые факторы способствуют повышению долговечности и снижению стоимости сетей по сравнению с канальной прокладкой на 30-60%. Использование надземной прокладки позволяет снять ограничения параметров теплоносителей, установленных для подземных сетей.

Надземная прокладка осуществляется на отдельно стоящих стойках и эстакадах. Стойки по материалу изготовления подразделяются на деревянные, стальные и железобетонные, а по размерам высокие и низкие. Деревянные стойки недолговечны и применяются для временных прокладок. Стальные стойки дороги, поэтому они повсеместно вытесняются железобетонными стойками.

Экономическая эффективность систем централизованного теплоснабжения при современных масштабах теплового потребления в значительной мере зависит от тепловой изоляции оборудования и трубопроводов.

Тепловая изоляция служит для уменьшения тепловых потерь и обеспечения допустимой температуры изолируемой поверхности. Борьба за снижение транспортных потерь тепла в теплопроводах является важнейшим средством экономии топливных ресурсов. Дополнительные затраты, связанные с нанесением тепловой изоляции и антикоррозионных покрытий, относительно невелики и составляют 5-8% от общей стоимости тепловых сетей, но качественное изолирование повышает стойкость металла против коррозии, в результате которой существенно увеличивается срок службы трубопроводов и их надежность. Тепловая изоляция оздоравливает условия труда эксплуатационного персонала и позволяет сохранить высокие параметры теплоносителя на большом удалении от источника тепла.

Тепловая изоляция трубопроводов и оборудования тепловых сетей применяется при всех способах прокладки независимо от температуры теплоносителя. Теплоизоляционные материалы непосредственно контактируют с внешней средой, для которой свойственны непрерывные колебания температуры, влажности и давления. В крайне неблагоприятных условиях находится теплоизоляция подземных и особенно подземных бесканальных теплопроводов. Ввиду этого теплоизоляционные материалы и конструкции должны удовлетворять ряду требований. Соображения экономичности и долговечности требуют, чтобы выбор теплоизоляционных материалов и конструкций производился с учетом способов прокладки и условий эксплуатации, определяемых внешней нагрузкой на теплоизоляцию, уровнем грунтовых вод, температурой теплоносителя, гидравлическим режимом работы тепловой сети и др.

Материалы, используемые в качестве теплоизолятора, должны обладать высокими теплозащитными свойствами и низким водопоглощением в течение длительного срока эксплуатации. Водопоглощение и гидрофобность (свойство

поверхностного водоотталкивания) имеют важное значение для сохранения начальных теплофизических свойств теплоизоляционного материала и для экономии теплоснабжения. Коэффициент теплопроводности большинства сухих изоляционных материалов изменяется в пределах 0,05–0,25 Вт/м·°С, с увлажнением коэффициент теплопроводности увеличивается иногда в 3–4 раза.

Теплоизоляционные свойства одних и тех же материалов существенно ухудшаются и с увеличением объемной плотности. Тяжелая теплоизоляция разрушающе действует на удерживающую сетку и проволоку, провисшая теплоизоляция обрывается с трубопровода и оборудования и не выполняет своего прямого назначения. В связи с этим изоляционные материалы и бандажное крепление (сетка, проволока) должны обладать высокой механической и коррозионной стойкостью, способной противостоять воздействию внешней нагрузки и влажности.

Высокие требования предъявляются к химической чистоте теплоизоляции. Изоляционные материалы, содержащие химические соединения, коррозионно-агрессивные по отношению к металлу, не допускаются к применению, так как при увлажнении эти соединения легко вымываются из теплоизоляции, попадая на металлические поверхности, вызывают их коррозию. Наиболее агрессивными элементами являются серные и сернистые окислы, содержащиеся в большом количестве в различных шлаках и минеральных ватах. Шлаки и ваты относятся к числу качественных изоляторов, но содержание окислов серы более 3% делает их непригодными для применения во влажных условиях.

Некоторые заполнители, как асбестит, асбозурит, древесные опилки, камышит и другие, в основном органические материалы, при увлажнении изменяют структуру, растрескиваются и загнивают, вследствие чего они также не рекомендуются для теплоизоляции.

Состояние тепловой изоляции и ее долговечность зависят также от режимов работы трубопровода. Практика эксплуатации показала, что трубопроводы, периодически отключаемые на сезонные ремонты, корродируют

быстрее непрерывно действующих. В непрерывно действующих теплопроводах потоки тепла, проходящие через слой изоляции, поддерживают ее в постоянно сухом состоянии. При отключении сетей уменьшающиеся потоки тепла от остывающего теплоносителя не в состоянии противостоять диффузии влаги с поверхности слоя изоляции к поверхности труб. Миграция влаги вглубь слоя изоляции сопровождается вымыванием водорастворимых химических элементов, которые при длительном отключении сетей вызывают коррозию труб.

Абонентские вводы

Присоединение местных систем теплопотребления к тепловым сетям. Переход тепла из тепловых сетей в местные системы теплопотребления происходит или без снижения потенциала тепла, или с его снижением. Без снижения потенциала тепла в водяных системах присоединяются непосредственно к тепловой сети калориферы систем вентиляции и системы отопления производственных помещений, в которых по нормам допускается повышенная температура воды в нагревательных приборах. С понижением потенциала тепла к тепловой сети присоединяются системы отопления большинства абонентов (за исключением вышеуказанного случая) и системы горячего водоснабжения.

Для снижения потенциала тепла, передаваемые в местные системы, применяются теплообменные устройства (теплообменники) смешительного и поверхностного типа. Смешительные узлы для отопления бывают с элеватором и насосом.

Недостатками элеваторных смешительных узлов являются:

а) малый КПД (0,25–0,3), вследствие чего для создания заданной разности давлений после элеватора (в подающем и обратном трубопроводах местной системы) в трубопроводах теплосети до элеватора необходимо иметь значительно большую (в 8–10 раз) разницу давлений. Это приводит к необходимости увеличения мощности располагаемого у источника тепла

циркуляционного насоса, за счет работы которого и обеспечивается подмешивание в элеваторе;

б) невозможность осуществления автономной циркуляции воды в местной системе отопления при аварийном прекращении циркуляции воды в тепловой сети, что при отрицательных наружных температурах ускоряет остывание отапливаемых помещений и способствует замерзанию воды в наиболее уязвимых местах местной системы (например, в лестничных клетках и т. п.);

в) постоянство коэффициента подмешивания, т. е. постоянство соотношения между количеством подмешиваемой воды на обратного трубопровода и количеством сетевой воды проходящей через сопло элеватора, что жестко связывает между собой гидравлический и температурный режимы тепловой сети и местной системы отопления.

Последний недостаток элеваторов не позволяет с повышением наружной температуры уменьшать количество циркулирующей по тепловой сети воды с сохранением ее расчетной температуры, что уменьшило бы затраты электроэнергии на перемещение теплоносителя. При постоянном коэффициенте подмешивания всякое сокращение расхода сетевой воды через сопло элеватора приводит к пропорциональному сокращению расхода воды в местной системе отопления, а это вызывает ее разрегулировку, т. е. неравномерную теплоотдачу отдельных нагревательных приборов.

В тех случаях, когда по указанным выше причинам применение элеваторов невозможно (при малой разности давлений в трубах тепловой сети) или нерационально, в смесительных узлах применяют насосы.

Смесительные насосные узлы устраивают вместо элеваторов, как правило, при недостаточных располагаемых перепадах давлений в точках присоединения абонентов к наружной тепловой сети. В ряде случаев с помощью насосов одновременно со смешением повышается давление в подающем трубопроводе после теплового пункта для залива системы отопления высокого здания или, наоборот,

понижается давление в обратном трубопроводе до теплового пункта при высоком давлении в наружной тепловой сети.

Насосная схема присоединения системы отопления позволяет более точно, чем элеваторная, поддерживать необходимую температуру воздуха в отапливаемых помещениях, так как в этом случае возможно более совершенное регулирование подачи тепла на отопление путем изменения коэффициента подмешивания.

Смесительный насос можно устанавливать на перемычке между подающей и обратной магистралями, на подающем трубопроводе местной системы отопления, на обратном трубопроводе местной системы отопления. Подача насоса, установленного на подающем или обратном трубопроводе местной системы отопления, равна расходу воды в системе отопления.

Смесительные насосы подбирают по заводским характеристикам. Насос должен обеспечивать заданные подачу и напор при наибольшем значении КПД.

Групповые подогревательные установки горячего водоснабжения, размещаемые обычно в отдельных строениях, получили название центральных тепловых пунктов (далее ЦТП), хотя центральным в указанном случае является только приготовление горячей воды, так как приготовление теплоносителей для местных систем отопления происходит при этом у каждого абонента отдельно. Так же нашли широкое применение индивидуальные тепловые пункты (далее ИТП) устанавливаемые непосредственно у потребителя, имеют преимущество при невысокой плотности застройки и удаленности потребителей друг от друга.

Потребителями тепловой энергии системы централизованного теплоснабжения являются в основном теплоиспользующие санитарно-технические системы зданий (системы отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, горячего водоснабжения;

По режиму потребления тепла в течение года различают две группы потребителей:

1) сезонные потребители, нуждающиеся в тепле только в холодный период года, с зависимостью расхода тепла в основном от температуры наружного воздуха;

2) круглогодичные потребители, нуждающиеся в тепле весь год, со слабо выраженной в большинстве случаев зависимостью расхода тепла от температуры наружного воздуха.

К первой группе относятся системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, ко второй – системы горячего водоснабжения и технологические установки. Если для систем кондиционирования воздуха искусственный холод в теплый период года вырабатывается на основе использования тепловой энергии абсорбционным или эжекторным методами, то такие системы входят во вторую группу.

Потребителей, получающих тепло от централизованной системы теплоснабжения, называют абонентами этой системы, а расходуемое абонентами тепло – тепловой нагрузкой источника тепла.

В зависимости от соотношения и режимов отдельных видов теплопотребления различают три характерные группы абонентов: жилые здания, общественные здания, промышленные здания и сооружения. В последнюю группу входят также сельскохозяйственные производственные здания и комплексы.

Для жилых зданий характерны сезонные расходы тепла на отопление и вентиляцию и круглогодичный расход тепла на горячее водоснабжение. В жилых зданиях не устраивают специальной приточной вентиляции – свежий воздух поступает в помещения через форточки окон и неплотности в наружных ограждениях. Подогрев вентиляционного воздуха в этом случае возлагается на систему отопления.

Для большинства общественных зданий основное значение имеют сезонные расходы тепла на отопление, вентиляцию и кондиционирование воздуха.

У промышленных абонентов, в том числе и сельскохозяйственного направления, обычно имеются все виды теплопотребления, количественное

соотношение между которыми определяется видом основного производства. Некоторые общественно-коммунальные предприятия, такие, как бани, прачечные и т. п., по характеру теплопотребления следует рассматривать как производственные объекты.

Потребность абонентов в тепле не остается постоянной. Расходы тепла на отопление и вентиляцию изменяются в зависимости от температуры наружного воздуха, на горячее водоснабжение – в зависимости от режима потребления горячей воды населением, в технологических установках – в зависимости от режима работы теплоиспользующего оборудования.

Определяющими для проектирования и расчета централизованного теплоснабжения являются максимальные часовые (расчетные) расходы тепла по отдельным видам теплопотребления и суммарные часовые расходы тепла по абоненту в целом с учетом несовпадения часовых максимумов расходов тепла по отдельным видам теплопотребления.

Отопление

Тепловой поток системы отопления в расчетном режиме должен создавать в помещениях температуры воздуха, нормируемые СНиП³. При температуре наружного воздуха выше параметров, автоматизированные системы отопления должны обеспечивать в помещениях квартир жилых зданий допустимые температуры воздуха.

Тепловой поток системы отопления во всех случаях больше расчетных теплопотерь отапливаемого здания из-за неизбежного завышения поверхностей принимаемых к установке отопительных приборов (за счет округления их до ближайшего типоразмера или целого числа секций), теплоотдачи трубопроводов в неотапливаемых помещениях, увеличенных тепловых потерь «зарадиаторными» участками наружных ограждений. В проектах, наряду с расчетными тепловыми

³ СНиП 2.08.01-89 «Жилые здания»

потерями зданий, следует указывать величину теплового потока системы отопления.

Фактический тепловой поток от отопительных приборов в системе отопления в зависимости от значений перечисленных факторов будет отличаться от номинального в большую или меньшую сторону. В результате между тепловыми потерями помещений и номинальным тепловым потоком устанавливаемых в них отопительных приборов отсутствует формальное соответствие в киловаттах (например, в помещении с потерями теплоты 1 кВт по расчету должен быть установлен отопительный прибор с номинальным тепловым потоком 1,3 кВт), что является дефектом нового измерителя отопительных приборов, а не ошибками расчета.

Системы отопления жилых зданий при расходе теплоты за отопительный период 1000 ГДж (240 Гкал) и более следует проектировать пофасадными для возможности автоматического раздельного регулирования каждого фасада. При расходе теплоты за отопительный период меньше 1000 ГДж (240 Гкал) автоматическое регулирование теплового потока предусматривается при обосновании.

В качестве отопительных приборов предпочтительны чугунные секционные радиаторы типа МС и стальные конвекторы типа «Универсал», которые обеспечивают регулирование теплового потока «по воздуху» за счет включенного в их конструкцию воздушного клапана, что позволяет не устанавливать перед ними регулировочные краны.

В соответствии с СНиП 2.04.05-86⁴ расчетными, т.е. наилучшими, для естественной вытяжной вентиляции являются условия: температура наружного воздуха +5 °С, безветрие, температура внутреннего воздуха помещений +18 (+20) °С, окна открыты. При этих условиях рассчитывается пропускная способность вентиляционных блоков. При понижении температуры наружного воздуха и ветре

⁴ СНиП 2.04.05-86

окна закрывают, после чего располагаемое для системы вентиляции давление расходуется на преодоление сопротивления двух элементов: оконного заполнения и вытяжной вентиляционной сети. Таким образом, воздухообмен в квартире является функцией сопротивления воздухопроницанию наружных ограждений и погодных условий. С учетом изменения располагаемого давления в течение отопительного сезона (в 10–15 раз) и тенденции к максимальному сокращению воздухопроницаемости окон (для уменьшения перерасхода теплоты при низких температурах наружного воздуха) необходим переход от неорганизованной переменной инфильтрации (как во времени для одного помещения, так и для здания по высоте и ориентации фасадов относительно направления ветра) к организованному регулируемому притоку наружного воздуха с помощью специальных устройств.

Потребитель должен иметь возможность изменять воздухопроницаемость окон, следуя за изменением метеорологических условий и ориентируясь при этом на свои тепловые ощущения, однако, известные элементы стандартных окон (форточки, узкие створки) не обеспечивают из-за сложности плавного регулирования их открывания нормируемого притока. Поступающий через них наружный воздух создает дискомфорт в рабочей зоне помещений (ощущение дутья). Указанные элементы могут использоваться для залпового проветривания, но не пригодны в качестве постоянно действующих приточных устройств, обеспечивающих нормативный воздухообмен квартир.

Для осуществления организованного притока наружного воздуха в помещениях зданий рекомендуется применять регулируемые приточные устройства. Они должны отвечать следующим требованиям:

- отсутствие дискомфорта по температуре и подвижности воздуха в зоне обитания;
- герметичность клапана устройства в закрытом положении;
- термическое сопротивление клапана приточного устройства – не менее термического сопротивления оконного заполнения;

- возможность плавного регулирования во всем диапазоне - от полностью открытого до полностью закрытого положения;
- эстетичность.

На основании вышеизложенного в целях развития систем коммунальной инфраструктуры теплоснабжения предполагается модернизация системы теплоснабжения в пос. Зюкайка.

2.3. Перспективная схема развития системы теплоснабжения.

Перспективное развитие систем теплоснабжения должно быть направлено на предоставление качественной услуги, поддержание существующей работоспособности и удержание от роста тарифа на тепловую энергию.

Так же перспективное развитие систем теплоснабжения должно быть направлено на снижение негативного воздействия на окружающую среду и экологию в целом, обеспечивать надежность, безопасность работы и быть доступным для существующих и вновь подключаемых потребителей.

Существующая схема централизованного теплоснабжения нуждается в изменении.

В связи с отключением часть потребителей от системы централизованного теплоснабжения пос. Зюкайка образовались группы уделенных потребителей, теплоснабжение которых осуществляется по протяженным транзитным тепловым сетям. Для снижения расходов связанных с теплоснабжением данных потребителей необходимо произвести строительство модульных котельных с переключением групп потребителей к котельным.

Из-за высокого износа сетей теплоснабжения необходима их поэтапная реконструкция. Однако в связи с уходом части потребителей необходимо произвести гидравлический расчет трубопроводов системы централизованного теплоснабжения.

В связи с активной газификацией Поселения происходит уход от централизованной системы теплоснабжения к децентрализованной. При переходе на децентрализованную систему теплоснабжения отпадает необходимость в тепловых сетях и тепловых пунктах. Такое теплоснабжение обеспечивается для отдельного здания (сооружения), что позволяет достигнуть оптимальной температуры в помещении и исключить его перегрев.

В результате децентрализации систем отопления, основным потребителем услуги централизованного теплоснабжения останутся бюджетные организации, организации и многоквартирные жилые дома у которых невозможна установка индивидуальных теплоисточников.

Развитие децентрализованных (индивидуальных) систем теплоснабжения будет направлено на использования в качестве теплоисточников газовых котлов, с использованием в качестве топлива природного газа.

Использование природного газа в качестве топлива позволяет:

- снизить стоимость выработки единицы тепловой энергии;
- улучшить условия труда работающего персонала котельной;
- обеспечить бесперебойность и повысить надежность работы систем теплоснабжения;
- уменьшить вредные выбросы в атмосферу и как следствие улучшить экологию.

Перспективная схема развития системы теплоснабжения Зюкайского сельского поселения возможно в двух вариантах.

Вариант 1 подразумевает реконструкцию и модернизацию существующей системы теплоснабжения от котельной МУП «Зюкайские тепловые сети», а также строительство одной модульной котельной 0,9МВт по ул. Юбилейная, с последующим переключением удаленных потребителей.

Приоритетными задачами развития системы теплоснабжения Поселения при первом варианте являются:

- Строительство модульной котельной по ул. Юбилейная с последующим переключением к котельной потребителей по ул. Юбилейная;
- Реконструкция существующей котельной МУП «Зюкайские тепловые сети»;
- Реконструкция существующих сетей централизованного теплоснабжения от котельной МУП «Зюкайские тепловые сети».

Строительство модульной котельной по ул. Юбилейная позволит переключить тепловую нагрузку домов по ул. Юбилейная и исключить потери тепловой энергии при транспортировке тепловой энергии к данным домам по транзитным сетям протяженностью свыше 500м.

Установка модульной котельной исключит необходимость в последующей реконструкции транзитных сетей теплоснабжения, а применение в котельной котлов с повышенным КПД снизит расход природного газа при выработке тепловой энергии. Система автоматики модульной котельной обеспечит работу котельной в автоматическом режиме и позволит точно регулировать температуру теплоносителя в соответствии с температурным графиком.

Реконструкция существующей котельной необходима для поддержания работоспособности оборудования и снижение расходов при выработке тепловой энергии. При реконструкции котельной необходимо произвести установку нового газового котла мощностью 3,0 МВт с установкой новой горелки, а так же произвести демонтаж существующего газового котла с последующей установкой нового котла мощностью 3,0 МВт с горелкой.

Реконструкция существующих сетей централизованного теплоснабжения от котельной МУП «Зюкайские тепловые сети» включает в себя замену внутриплощадочных сетей теплоснабжения расположенных на территории производственной площадки по ул. Пугачева, а так же замену сетей теплоснабжения расположенных в пос. Зюкайка. Для гидравлической настройки работы сетей централизованного теплоснабжения и определения необходимых

технические характеристики трубопроводов нуждающихся в замене необходимо произвести гидравлический расчет трубопроводов системы централизованного теплоснабжения от котельной МУП «Зюкайские тепловые сети».

Развитие системы централизованного теплоснабжения по Варианту 1 предусматривает выполнение ряда следующих мероприятий:

- Гидравлический расчет системы централизованного теплоснабжения в пос. Зюкайка;
- Разработка проектно-сметной документации на строительство модульной котельной 0,9МВт по ул. Юбилейная;
- Строительство модульной котельной 0,9МВт по ул. Юбилейная;
- Реконструкция дымовой трубы котельной Н=30м;
- Разработка проектно-сметной документации на установку в котельной котла КСВ-3,0 с горелкой;
- Установку в котельной котла КСВ-3,0 с горелкой;
- Разработка проектно-сметной документации на реконструкцию котельной с установкой котла КСВ-3,0 с горелкой;
- Реконструкция котельной с установкой котла КСВ-3,0 с горелкой;
- Замена внутриплощадочных сетей централизованного теплоснабжения в пос. Зюкайка, протяженность 1030м;
- Замена сетей централизованного теплоснабжения в пос. Зюкайка, 2 км;
- Текущий ремонт оборудования котельных.

Вариант 2 подразумевает децентрализацию системы теплоснабжения в пос. Зюкайка со строительством четырех модульных котельных, с последующим переключением потребителей. Строительство котельных планируется в местах сосредоточения основных тепловых нагрузок.

Строительство модульных котельных позволит снизить потери тепловой энергии при передаче по тепловым сетям и с утечкой теплоносителя. При

строительстве модульных котельных исчезнет необходимость в реконструкции и замене существующих сетей централизованного теплоснабжения от котельной в пос. Зюкайка. Так же автоматизация котельных позволит работать в автоматическом режиме (без оператора), что снизит эксплуатационные расходы.

Развитие системы централизованного теплоснабжения по Варианту 2 предусматривает выполнение ряда следующих мероприятий:

- Разработка проектно-сметной документации на строительство модульной котельной 0,9МВт по ул. Юбилейная;
- Строительство модульной котельной 0,9МВт по ул. Юбилейная;
- Разработка проектно-сметной документации на строительство модульной котельной 0,22МВт по ул. Первомайская;
- Строительство модульной котельной 0,22МВт по ул. Первомайская;
- Разработка проектно-сметной документации на строительство модульной котельной 3,3МВт по ул.Пугачева;
- Строительство модульной котельной 3,3МВт по ул.Пугачева;
- Разработка проектно-сметной документации на строительство модульной котельной 1,4МВт по ул.Мичурина;
- Строительство модульной котельной 1,4МВт по ул.Мичурина;
- Текущий ремонт сетей теплоснабжения пос. Зюкайка;
- Текущий ремонт оборудования котельных.

Перечень необходимых мероприятий, сроки их реализации, а так же стоимость более детально описаны в приложении 2.

3. Программа инвестиционных проектов в системе централизованного теплоснабжения Зюкайского сельского поселения.

Система программных мероприятий

Система основных мероприятий развития системы теплоснабжения определяет приоритетные направления в сфере коммунального хозяйства на

территории Зюкайского сельского поселения и предполагает реализацию следующих мероприятий:

установление долгосрочных тарифов с применением метода доходности инвестированного капитала;

привлечение частных операторов к управлению системами коммунальной инфраструктуры на основе концессионных соглашений;

утверждение и корректировка инвестиционных программ организаций коммунального комплекса;

внедрение в систему коммунального комплекса современных инновационных технологий;

повышение качества оказываемых коммунальных услуг с целью улучшения уровня жизни населения и повышения экологической безопасности;

мероприятия по строительству и реконструкции систем коммунальной инфраструктуры.

Мероприятия по строительству и реконструкции систем коммунального комплекса, включенные в схему развития системы теплоснабжения, предусматривают использование инновационной продукции, обеспечивающей энергосбережение и повышение энергетической эффективности, а также закупку российского оборудования, материалов и услуг.

В ходе реализации мероприятий развития содержание мероприятий и их ресурсное обеспечение могут быть скорректированы в случае существенно изменившихся условий.

Корректировка схемы производится на основании предложений Правительства Пермского края, администрации Верещагинского муниципального района, администрации Зюкайского сельского поселения, Совета депутатов Зюкайского сельского поселения, а также организаций коммунального комплекса поселения.

Администрация Зюкайского сельского поселения ежегодно с учетом выделяемых финансовых средств на реализацию развития системы теплоснабжения

готовит предложения по корректировке целевых показателей, затрат по мероприятиям схемы, механизма ее реализации, состава участников схемы и вносит необходимые изменения в схему.

Установление долгосрочных тарифов с применением метода доходности
инвестированного капитала.

Для повышения инвестиционной привлекательности сферы коммунального хозяйства, частным инвесторам должны быть обеспечены гарантии возврата вложенных средств. Действующая система регулирования, основанная на применении метода экономически обоснованных затрат, требует реформирования, которое должно осуществляться путем установления долгосрочных тарифов.

В случае применения данного метода тариф формируется из следующих составляющих:

- доход на инвестированный капитал, сопоставимый с доходом в других отраслях со схожими рисками;
- возврат капитала;
- операционные расходы, устанавливаемые на долгосрочный период регулирования и индексируемые с учетом роста цен в экономике.

В отличие от действующей системы тарифного регулирования применение метода доходности инвестированного капитала позволяет создать стимул для повышения эффективности операционной и инвестиционной деятельности, в том числе на основе внедрения современных энергоэффективных технологий. Кроме того, использование данного метода поможет привлечь частные инвестиции путем гарантии их возврата, осуществляемого в течение долгосрочного периода, что значительно снижает рост тарифа на первоначальном этапе. Вместе с тем при переходе на применение метода доходности инвестированного капитала компания будет нести ответственность за реализацию инвестиционной программы, рост надежности и качества услуг, а также обязательства по сокращению операционных расходов и потерь.

Привлечение частных операторов к управлению системами коммунальной инфраструктуры на основе концессионных соглашений.

Концессионные соглашения являются наиболее эффективной формой привлечения частных инвестиций в коммунальный сектор, поскольку обеспечивают четкие гарантии возврата инвестированных средств.

Переход на заключение концессионных соглашений вместо договоров аренды предполагает привлечение частных инвестиций в развитие объектов коммунальной инфраструктуры, находящихся в государственной и муниципальной собственности. При этом концессионер – организация коммунального комплекса – берет на себя обязательства по созданию, реконструкции, эксплуатации, содержанию в надлежащем состоянии имущества, являющегося предметом концессионного соглашения, на весь срок его действия.

Концессионное соглашение заключается для эффективного использования имущества, находящегося в государственной или муниципальной собственности, повышения качества товаров, работ и услуг, предоставляемых потребителям, создания и реконструкции объектов за счет средств частного инвестора. Период действия концессионного соглашения определяется в интересах и концессионера, и концедента с учетом срока создания и(или) реконструкции объекта концессионного соглашения, объема инвестиций и срока их окупаемости, а также других обязательств концессионера по концессионному соглашению.

Между концессионным соглашением и договором аренды имеются и иные, не менее важные отличия. Дополнительной гарантией прав потребителей коммунальных услуг является неизменность целевого назначения объекта концессионного соглашения, в то время как договор аренды допускает такое изменение путем внесения в него соответствующих условий. Аренда не предполагает обязательного участия органов управления в качестве стороны договора аренды муниципального имущества, которое относится к объектам коммунальной инфраструктуры, и представляет собой форму опосредованного участия муниципалитета в гражданских правоотношениях.

Кроме того, в отличие от концессионного соглашения аренда не обязывает арендатора осуществлять деятельность с использованием (эксплуатацией) объекта соглашения, что не дает возможности эффективно реализовывать публичные интересы, так как хозяйственная деятельность арендатора (при отсутствии дополнительных условий в договоре) полностью зависит от его воли и заинтересованности в извлечении прибыли.

Концессионное соглашение в отличие от договора аренды в большей степени позволяет учитывать частные интересы концессионера и публичные интересы концедента и потребителей коммунальных услуг. В связи с этим концессионное соглашение представляется более эффективной формой управления коммунальным имуществом муниципальных образований.

В рамках данных соглашений предполагается:

осуществление перехода к концессионному механизму управления коммунальным хозяйством муниципальных образований Пермского края;

разработка конкурсной документации для проведения конкурсов на право заключения концессионных соглашений по управлению объектами коммунального комплекса в Поселении;

проведение конкурсных отборов на право заключения концессионных соглашений по управлению объектами водоснабжения в муниципальных образованиях;

заключение концессионных соглашений в отношении объектов теплоснабжения в муниципальных образованиях Пермского края.

Корректировка и утверждение инвестиционных программ организаций коммунального комплекса.

Строительство и реконструкция объектов инфраструктуры осуществляются организациями коммунального комплекса, сетевыми компаниями с их последующей эксплуатацией. Окупаемость затрат на строительство и реконструкцию достигается путем формирования и защиты инвестиционных программ развития

сетей (за счет инвестиционной надбавки в тарифе). Инвестиционные программы будут корректироваться в соответствии с программами комплексного развития систем коммунальной инфраструктуры муниципальных образований. Основным требованием при утверждении инвестиционных программ организаций коммунального комплекса будет являться использование в мероприятиях инновационной продукции, обеспечивающей энергосбережение и повышение энергетической эффективности.

Организации коммунального комплекса при разработке и корректировке инвестиционных программ обязаны учитывать динамику потребления коммунальных ресурсов, поставщиками которых они являются, в результате проведения мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.

Внедрение в сферу коммунального хозяйства современных инновационных технологий.

В рамках реализации Программы необходимо:

- определить объемы модернизации объектов инфраструктуры с использованием передовых технологий для обеспечения населения Поселения качественными и надежными услугами жилищно-коммунального хозяйства;
- разработать на основе научно обоснованного подхода, оптимальную стратегию реконструкции, модернизации и развития систем коммунального комплекса;
- разработать стратегию управления объектами инфраструктуры.

Повышение качества оказываемых коммунальных услуг с целью улучшения уровня жизни населения и повышения экологической безопасности Поселения.

Надежное функционирование объектов коммунальной инфраструктуры является важнейшим фактором экологической безопасности Поселения. Для обеспечения бесперебойного функционирования объектов инфраструктуры

необходимо выполнение следующих мероприятий:

оценка влияния сброса загрязняющих веществ в окружающую среду;

оценка допустимого антропогенного воздействия на водные объекты;

разработка мероприятий по повышению надежности работы каждого звена системы с целью минимизации экологических рисков;

определение необходимых мероприятий по модернизации объектов инфраструктуры с применением современных технологий;

определение приоритетных направлений и сроков модернизации систем коммунальной инфраструктуры на основе технико-экономического обоснования.

Мероприятия по строительству, реконструкции и модернизации систем коммунальной инфраструктуры.

Источники энергетических ресурсов, строительство и реконструкция которых осуществляется в рамках Программы, подлежат обязательному оснащению приборами учета используемых энергетических ресурсов в соответствии с требованиями статьи 13 Федерального закона от 23.11.2009 № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

Для достижения цели Программы планируется привлечение финансовых средств частных инвесторов. Привлеченные средства предполагается направить на реализацию следующих мероприятий:

а) создание системы управления объектами коммунальной инфраструктуры (модернизация оборудования и установка автоматизированных систем дистанционного сбора и передачи данных об объеме потребления и качестве ресурсов в целях повышения энергетической эффективности и автоматизации регулирования режимов работы насосных станций и гидравлических режимов сети);

б) строительство или реконструкция объектов инфраструктуры с

применением новых технологий;

в) проведение проектных и изыскательских работ и(или) подготовка проектной документации;

г) другие мероприятия по строительству и модернизации систем коммунальной инфраструктуры.

Детализированный список мероприятий планируемых к реализации приведен в приложении 2.

ПРИЛОЖЕНИЯ
к схеме теплоснабжения
Зюкайского сельского поселения
Верещагинского муниципального района
Пермского края

Оценка надежности системы теплоснабжения

Надежность теплоснабжения обеспечивается надежной работой всех элементов системы теплоснабжения, а также внешних, по отношению к системе теплоснабжения, систем электро-, водо-, топливоснабжения источников тепловой энергии.

Интегральными показателями оценки надежности теплоснабжения в целом являются такие эмпирические показатели как интенсивность отказов $n_{ом}$ [1/год] и относительный аварийный недоотпуск тепла $Q_{ав}/Q_{расч}$, где $Q_{ав}$ – аварийный недоотпуск тепла за год [Гкал], $Q_{расч}$ – расчетный отпуск тепла системой теплоснабжения за год [Гкал]. Динамика изменения данных показателей указывает на прогресс или деградацию надежности каждой конкретной системы теплоснабжения. Однако они не могут быть применены в качестве универсальных системных показателей, поскольку не содержат элементов сопоставимости систем теплоснабжения.

Для оценки надежности систем теплоснабжения необходимо использовать показатели надежности структурных элементов системы теплоснабжения и внешних систем электро-, водо-, топливоснабжения источников тепловой энергии.

Показатель надежности электроснабжения источников тепла ($K_э$)

характеризуется наличием или отсутствием резервного электропитания:

- при наличии резервного электроснабжения $K_э = 1,0$;

- при отсутствии резервного электроснабжения при мощности источника тепловой энергии (Гкал/ч):

до 5,0 – $K_э = 0,8$;

5,0 – 20 – $K_э = 0,7$;

свыше 20 – $K_э = 0,6$.

Показатель надежности водоснабжения источников тепла ($K_в$)

характеризуется наличием или отсутствием резервного водоснабжения:

- при наличии резервного водоснабжения $K_в = 1,0$;

- при отсутствии резервного водоснабжения при мощности источника тепловой энергии (Гкал/ч):

до 5,0 – $K_в = 0,8$;

5,0 – 20 – $K_в = 0,7$;

свыше 20 – $K_в = 0,6$.

Показатель надежности топливоснабжения источников тепла ($K_т$)

характеризуется наличием или отсутствием резервного топливоснабжения:

- при наличии резервного топлива $K_т = 1,0$;

- при отсутствии резервного топлива при мощности источника тепловой энергии (Гкал/ч):

до 5,0 – $K_т = 1,0$;

5,0 – 20 – $K_т = 0,7$;

свыше 20 – $K_т = 0,5$.

Показатель соответствия тепловой мощности источников тепла и пропускной способности тепловых сетей фактическим тепловым нагрузкам потребителей (K_{δ}).

Величина этого показателя определяется размером дефицита (%):

до 10 - $K_{\delta} = 1,0$;

10 - 20 - $K_{\delta} = 0,8$;

20 - 30 - $K_{\delta} = 0,6$;

свыше 30 - $K_{\delta} = 0,3$.

Показатель уровня резервирования (K_p) источников тепла и элементов тепловой сети, характеризуемый отношением резервируемой фактической тепловой нагрузки к фактической тепловой нагрузке (%) системы теплоснабжения, подлежащей резервированию:

90 - 100 - $K_p = 1,0$;

70 - 90 - $K_p = 0,7$;

50 - 70 - $K_p = 0,5$;

30 - 50 - $K_p = 0,3$;

менее 30 - $K_p = 0,2$.

Показатель технического состояния тепловых сетей (K_c), характеризуемый долей ветхих, подлежащих замене (%) трубопроводов:

до 10 - $K_c = 1,0$;

10 - 20 - $K_c = 0,8$;

20 - 30 - $K_c = 0,6$;

свыше 30 - $K_c = 0,5$.

Показатель интенсивности отказов тепловых сетей ($K_{отк}$), характеризуемый количеством вынужденных отключений участков тепловой сети с ограничением отпуска тепловой энергии потребителям, вызванным отказом и его устранением за последние три года

$$I_{отк} = n_{отк} / (3 * S) [1 / (\text{км} * \text{год})],$$

где $n_{отк}$ - количество отказов за последние три года;

S - протяженность тепловой сети данной системы теплоснабжения [км].

В зависимости от интенсивности отказов ($I_{отк}$) определяется показатель надежности ($K_{отк}$)

до 0,5 - $K_{отк} = 1,0$;

0,5 - 0,8 - $K_{отк} = 0,8$;

0,8 - 1,2 - $K_{отк} = 0,6$;

свыше 1,2 - $K_{отк} = 0,5$;

Показатель относительного недоотпуска тепла ($K_{нед}$) в результате аварий и инцидентов определяется по формуле:

$$K_{нед} = Q_{ав} / Q_{факт} * 100 [\%]$$

где $Q_{ав}$ - аварийный недоотпуск тепла за последние 3 года;

$Q_{\text{факт}}$ - фактический отпуск тепла системой теплоснабжения за последние три года.

В зависимости от величины недоотпуска тепла ($Q_{\text{нед}}$) определяется показатель надежности ($K_{\text{нед}}$)

- до 0,1 - $K_{\text{нед}} = 1,0$;
- 0,1 - 0,3 - $K_{\text{нед}} = 0,8$;
- 0,3 - 0,5 - $K_{\text{нед}} = 0,6$;
- свыше 0,5 - $K_{\text{нед}} = 0,5$.

Показатель качества теплоснабжения ($K_{\text{ж}}$), характеризуемый количеством жалоб потребителей тепла на нарушение качества теплоснабжения.

$$Ж = \frac{D_{\text{жал}}}{D_{\text{сумм}}} * 100 [\%]$$

где $D_{\text{сумм}}$ - количество зданий, снабжающихся теплом от системы теплоснабжения;

$D_{\text{жал}}$ - количество зданий, по которым поступили жалобы на работу системы теплоснабжения.

В зависимости от рассчитанного коэффициента (Ж) определяется показатель надежности ($K_{\text{ж}}$)

- до 0,2 - $K_{\text{ж}} = 1,0$;
- 0,2 - 0,5 - $K_{\text{ж}} = 0,8$;
- 0,5 - 0,8 - $K_{\text{ж}} = 0,6$;
- свыше 0,8 - $K_{\text{ж}} = 0,4$.

Показатель надежности конкретной системы теплоснабжения ($K_{\text{над}}$) определяется как средний по частным показателям $K_{\text{э}}$, $K_{\text{в}}$, $K_{\text{т}}$, $K_{\text{б}}$, $K_{\text{р}}$ и $K_{\text{с}}$:

$$K_{\text{над}} = \frac{K_{\text{э}} + K_{\text{в}} + K_{\text{т}} + K_{\text{б}} + K_{\text{р}} + K_{\text{с}} + K_{\text{отк}} + K_{\text{нед}} + K_{\text{ж}}}{n},$$

где n - число показателей, учтенных в числителе.

Оценка надежности систем теплоснабжения

В зависимости от полученных показателей надежности системы теплоснабжения с точки зрения надежности могут быть оценены как:

- высоконадежные - более 0,9;
- надежные - 0,75 - 0,89;
- малонадежные - 0,5 - 0,74;
- ненадежные - менее 0,5.

Системы теплоснабжения, признанные по общему показателю надежности высоконадежными и надежными, в части обеспечения элементной надежности внешними системами электро-, водо-, топливоснабжения источников тепловой энергии по могут признаваться ненадежными.

Расчеты показателей надежности систем централизованного теплоснабжения Зюкайского сельского поселения

Показатель относительного недоотпуска тепла ($K_{нед}$) в расчетах не принимаем, т.к. недоотпуск вследствие аварий на системе централизованного теплоснабжения за последние 3 года не наблюдался.

Показатель качества теплоснабжения ($K_{ж}$) в расчетах не принимаем, т.к. жалоб от пользователей на качество работы системы не поступало.

Показатель надежности системы теплоснабжения от котельной МУП «Зюкайские тепловые сети»

$$K_{над} = \frac{1+1+0,7+1+1+0,5+1}{7} = 0,89$$

Произведя расчет и получив показатель $K_{над\ сист}=0,89$ можно сказать, что система централизованного теплоснабжения от котельной МУП «Зюкайские тепловые сети» является **надежной**.

Перечень мероприятий развития схемы теплоснабжения Зюкайского сельского поселения на 2016–2026 годы

тыс. рублей

№	Наименование мероприятия	Исполнитель мероприятия	Источники финансирования	Расходы на реализацию Программы	В том числе по годам					
					2016	2017	2018	2019	2020	2021–2026
1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12
Мероприятия в области теплоснабжения, Вариант развития №1										
1	Гидравлический расчет системы централизованного теплоснабжения в пос. Зюкайка	МУП "Зюкайские тепловые сети"	Всего по мероприятию:	80,00	-	-	80,00	-	-	-
			Федеральный бюджет	-	-	-	-	-	-	
			Бюджет Пермского края	-	-	-	-	-	-	
			Местный бюджет	80,00	-	-	80,00	-	-	
			Внебюджетные источники	-	-	-	-	-	-	
2	Разработка ПСД на строительство и строительство модульной котельной 0,9МВт по ул. Юбилейная	МУП "Зюкайские тепловые сети"	Всего по мероприятию:	5 680,00	680,00	5 000,00	-	-	-	-
			Федеральный бюджет	-	-	-	-	-	-	
			Бюджет Пермского края	-	-	-	-	-	-	
			Местный бюджет	5 680,00	680,00	5 000,00	-	-	-	
			Внебюджетные источники	-	-	-	-	-	-	
3	Реконструкция дымовой трубы котельной Н=30м.	МУП "Зюкайские тепловые сети"	Всего по мероприятию:	1 200,00	150,00	1 050,00	-	-	-	-
			Федеральный бюджет	-	-	-	-	-	-	
			Бюджет Пермского края	-	-	-	-	-	-	
			Местный бюджет	1 200,00	150,00	1 050,00	-	-	-	
			Внебюджетные источники	-	-	-	-	-	-	
4	Разработка ПСД на установку котла и установка в котельной котла КСВ-3,0 с горелкой	МУП "Зюкайские тепловые сети"	Всего по мероприятию:	1 150,00	150,00	1 000,00	-	-	-	-
			Федеральный бюджет	-	-	-	-	-	-	
			Бюджет Пермского края	-	-	-	-	-	-	
			Местный бюджет	1 150,00	150,00	1 000,00	-	-	-	
			Внебюджетные источники	-	-	-	-	-	-	
5	Разработка ПСД на реконструкцию котельной и реконструкция котельной с установкой котла КСВ-3,0 с	МУП "Зюкайские тепловые сети"	Всего по мероприятию:	1 150,00	-	-	-	150,00	1 000,00	-
			Федеральный бюджет	-	-	-	-	-	-	
			Бюджет Пермского края	-	-	-	-	-	-	

	горелкой		Местный бюджет	1 150,00	-	-	-	150,00	1 000,00	-
			Внебюджетные источники	-	-	-	-	-	-	-
6	Замена внутриплощадочных сетей централизованного теплоснабжения в пос. Зюкайка, протяженность 1030м.	МУП "Зюкайские тепловые сети"	Всего по мероприятию:	27 750,00	-	-	9 250,00	9 250,00	9 250,00	-
			Федеральный бюджет	-	-	-	-	-	-	-
			Бюджет Пермского края	-	-	-	-	-	-	-
			Местный бюджет	27 750,00	-	-	9 250,00	9 250,00	9 250,00	-
			Внебюджетные источники	-	-	-	-	-	-	-
7	Замена сетей централизованного теплоснабжения в пос. Зюкайка, 2 км.	МУП "Зюкайские тепловые сети"	Всего по мероприятию:	29 480,00	-	-	-	-	-	29 480,00
			Федеральный бюджет	-	-	-	-	-	-	-
			Бюджет Пермского края	-	-	-	-	-	-	-
			Местный бюджет	29 480,00	-	-	-	-	-	29 480,00
			Внебюджетные источники	-	-	-	-	-	-	-
8	Текущий ремонт оборудования котельных	МУП "Зюкайские тепловые сети"	Всего по мероприятию:	2 000,00	-	250,00	250,00	250,00	250,00	1 000,00
			Федеральный бюджет	-	-	-	-	-	-	-
			Бюджет Пермского края	-	-	-	-	-	-	-
			Местный бюджет	2 000,00	-	250,00	250,00	250,00	250,00	1 000,00
			Внебюджетные источники	-	-	-	-	-	-	-
Итого:				68 490,0	980,0	7 300,0	9 580,0	9 650,0	10 500,0	30 480,0
Мероприятия в области теплоснабжения. Вариант развития №2 (децентрализация)										
1	Разработка ПСД на строительство и строительство модульной котельной 0,9МВт по ул. Юбилейная	МУП "Зюкайские тепловые сети"	Всего по мероприятию:	5 680,00	680,00	5 000,00	-	-	-	-
			Федеральный бюджет	-	-	-	-	-	-	-
			Бюджет Пермского края	-	-	-	-	-	-	-
			Местный бюджет	5 680,00	680,00	5 000,00	-	-	-	-
			Внебюджетные источники	-	-	-	-	-	-	-
2	Разработка ПСД на строительство и строительство модульной котельной 0,22МВт по ул. Первомайская	Верещагинский муниципальный район	Всего по мероприятию:	2 680,00	-	580,00	2 100,00	-	-	-
			Федеральный бюджет	-	-	-	-	-	-	-
			Бюджет Пермского края	-	-	-	-	-	-	-
			Местный бюджет	2 680,00	-	580,00	2 100,00	-	-	-
			Внебюджетные источники	-	-	-	-	-	-	-
3	Разработка ПСД на	Частный	Всего по мероприятию:	13 620,00	-	1 200,00	12 420,00	-	-	-

	строительство и строительство модульной котельной 3,3МВт по ул.Пузачева	инвестор	Федеральный бюджет	-	-	-	-	-	-	-	
Бюджет Пермского края			-	-	-	-	-	-	-	-	
Местный бюджет			-	-	-	-	-	-	-	-	
Внебюджетные источники			13 620,00		1 200,00	12 420,00			-	-	
4	Разработка ПСД на строительство и строительство модульной котельной 1,4МВт по ул.Мичурина	МУП "Зюкайские тепловые сети"	Всего по мероприятию:	8 870,00	-	-	1 070,00	7 800,00	-	-	
			Федеральный бюджет	-	-	-	-	-	-	-	-
			Бюджет Пермского края	-	-	-	-	-	-	-	-
			Местный бюджет	8 870,00	-	-	1 070,00	7 800,00	-	-	-
			Внебюджетные источники	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Текущий ремонт сетей теплоснабжения пос. Зюкайка	МУП "Зюкайские тепловые сети"	Всего по мероприятию:	3 590,00	870,00	540,00	430,00	250,00	250,00	1 250,00	
			Федеральный бюджет	-	-	-	-	-	-	-	-
			Бюджет Пермского края	-	-	-	-	-	-	-	-
			Местный бюджет	3 590,00	870,00	540,00	430,00	250,00	250,00	1 250,00	
			Внебюджетные источники	-	-	-	-	-	-	-	-
6	Текущий ремонт оборудования котельных	МУП "Зюкайские тепловые сети"	Всего по мероприятию:	1 270,00	300,00	100,00	100,00	100,00	100,00	570,00	
			Федеральный бюджет	-	-	-	-	-	-	-	-
			Бюджет Пермского края	-	-	-	-	-	-	-	-
			Местный бюджет	1 270,00	300,00	100,00	100,00	100,00	100,00	570,00	
			Внебюджетные источники	-	-	-	-	-	-	-	-
Итого:				35 710,0	1 850,0	7 420,0	16 120,0	8 150,0	350,0	1 820,0	