

Заказчик:

Администрация Нукутского
муниципального округа
Глава округа

Исполнитель:

Индивидуальный
предприниматель
Павлов Петр Петрович

_____ / Платохонов А.М. /

_____ / Павлов П.П. /

«_____» _____ 2026 г.

«_____» _____ 2026 г.

**Актуализированная схема теплоснабжения Нукутского
муниципального округа Иркутской области
(п. Новонукутский)
(обосновывающие материалы)**

Иркутск, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	8
1. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕДАЧИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	10
<i>1.1. Функциональная структура теплоснабжения.....</i>	<i>10</i>
<i>1.2. Источник тепловой энергии.....</i>	<i>12</i>
<i>1.3. Тепловые сети, сооружения на них.....</i>	<i>28</i>
<i>1.4. Зоны действия источника тепловой энергии.....</i>	<i>41</i>
<i>1.5. Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии</i>	<i>42</i>
<i>1.6. Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки</i>	<i>46</i>
<i>1.7. Балансы теплоносителя.....</i>	<i>47</i>
<i>1.8. Топливные балансы источника тепловой энергии и система обеспечения топливом</i>	<i>48</i>
<i>1.9. Надёжность теплоснабжения.....</i>	<i>50</i>
<i>1.10. Техничко-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций.....</i>	<i>55</i>
<i>1.11. Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения.....</i>	<i>57</i>
<i>1.12. Экологическая безопасность теплоснабжения.....</i>	<i>58</i>
<i>1.13. Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения поселения</i>	<i>59</i>
2. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ И ПЕРСПЕКТИВНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ЦЕЛИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	62
3. ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ	72
4. СУЩЕСТВУЮЩИЕ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ ИСТОЧНИКА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ.....	74
5. МАСТЕР-ПЛАН РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ, ГОРОДСКОГО ОКРУГА.....	76

5.1. ОПИСАНИЕ СЦЕНАРИЕВ РАЗВИТИЯ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ, ГОРОДСКОГО ОКРУГА, ГОРОДА ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ	76
5.2. ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ПРИОРИТЕТНОГО СЦЕНАРИЯ РАЗВИТИЯ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ, ГОРОДСКОГО ОКРУГА, ГОРОДА ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ.	76
5.3. МЕРОПРИЯТИЯ ПО НИВЕЛИРОВАНИЮ ВЫЯВЛЕННЫХ УГРОЗ И СЦЕНАРИИ РАЗВИТИЯ АВАРИЙ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	77
6. СУЩЕСТВУЮЩИЕ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК И МАКСИМАЛЬНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ ТЕПЛОПОТРЕБЛЯЮЩИМИ УСТАНОВКАМИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ.....	81
7. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ, ТЕХНИЧЕСКОМУ ПЕРЕВООРУЖЕНИЮ И (ИЛИ) МОДЕРНИЗАЦИИ ИСТОЧНИКА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ.....	83
7.1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСЛОВИЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, ИНДИВИДУАЛЬНОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, А ТАКЖЕ ПОКВАРТИРНОГО ОТОПЛЕНИЯ.....	83
7.2. ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЛАГАЕМЫХ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ИСТОЧНИКА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ С КОМБИНИРОВАННОЙ ВЫРАБОТКОЙ ТЕПЛОВОЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ТЕПЛОВЫХ НАГРУЗОК	83
7.3. ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЛАГАЕМЫХ ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦИИ ДЕЙСТВУЮЩИХ ИСТОЧНИКА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ С КОМБИНИРОВАННОЙ ВЫРАБОТКОЙ ТЕПЛОВОЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ПРИРОСТОВ ТЕПЛОВЫХ НАГРУЗОК	83
7.4. ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЛАГАЕМЫХ ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦИИ КОТЕЛЬНЫХ ДЛЯ ВЫРАБОТКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В КОМБИНИРОВАННОМ ЦИКЛЕ НА БАЗЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ И ПЕРСПЕКТИВНЫХ ТЕПЛОВЫХ НАГРУЗОК	83
7.5. ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЛАГАЕМЫХ ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦИИ КОТЕЛЬНЫХ С УВЕЛИЧЕНИЕМ ЗОНЫ ИХ ДЕЙСТВИЯ ПУТЁМ ВКЛЮЧЕНИЯ В НЕЁ ЗОН ДЕЙСТВИЯ СУЩЕСТВУЮЩИХ ИСТОЧНИКА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ	84
7.6. ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЛАГАЕМЫХ ДЛЯ ВЫВОДА В РЕЗЕРВ И (ИЛИ) ВЫВОДА ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ КОТЕЛЬНЫХ ПРИ ПЕРЕДАЧЕ ТЕПЛОВЫХ НАГРУЗОК НА ДРУГИЕ ИСТОЧНИК ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ.....	84
7.7. ОБОСНОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ В ЗОНАХ ЗАСТРОЙКИ ПОСЕЛЕНИЯ МАЛОЭТАЖНЫМИ ЖИЛЫМИ ЗДАНИЯМИ.....	84

7.8. <i>ОБОСНОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗОНАХ НА ТЕРРИТОРИИ ПОСЕЛЕНИЯ, ГОРОДСКОГО ОКРУГА</i>	84
7.9. <i>ОБОСНОВАНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ БАЛАНСОВ ТЕПЛОЙ МОЩНОСТИ ИСТОЧНИКА ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ И ПРИСОЕДИНЁННОЙ ТЕПЛОЙ НАГРУЗКИ В КАЖДОЙ ИЗ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ, ГОРОДСКОГО ОКРУГА И ЕЖЕГОДНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЁМОВ ТЕПЛОЙ НАГРУЗКИ МЕЖДУ ИСТОЧНИКАМИ ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ</i>	85
7.10. <i>РАСЧЁТ РАДИУСОВ ЭФФЕКТИВНОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ (ЗОНЫ ДЕЙСТВИЯ ИСТОЧНИКА ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ) В КАЖДОЙ ИЗ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ</i>	85
7.11. <i>ПОКРЫТИЕ ПЕРСПЕКТИВНОЙ ТЕПЛОЙ НАГРУЗКИ, НЕ ОБЕСПЕЧЕННОЙ ТЕПЛОЙ МОЩНОСТЬЮ</i>	87
7.12. <i>МАКСИМАЛЬНАЯ ВЫРАБОТКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ НА БАЗЕ ПРИРОСТА ТЕПЛОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ</i>	87
7.13. <i>ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ РЕЖИМОВ ЗАГРУЗКИ ИСТОЧНИКОВ ПО ПРИСОЕДИНЁННОЙ ТЕПЛОЙ НАГРУЗКЕ</i>	88
8. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ И (ИЛИ) МОДЕРНИЗАЦИИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ	89
8.1. <i>РЕКОНСТРУКЦИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВО ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕПЛОЙ НАГРУЗКИ ИЗ ЗОН С ИЗБЫТКОМ В ЗОНЫ С ДЕФИЦИТОМ ТЕПЛОЙ МОЩНОСТИ</i>	89
8.2. <i>СТРОИТЕЛЬСТВО ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ПРИРОСТОВ ТЕПЛОЙ НАГРУЗКИ ПОД ЖИЛИЩНУЮ, КОМПЛЕКСНУЮ ИЛИ ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ ЗАСТРОЙКУ ВО ВНОВЬ ОСВАИВАЕМЫХ РАЙОНАХ ПОСЕЛЕНИЯ</i>	89
8.3. <i>СТРОИТЕЛЬСТВО ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ УСЛОВИЯ, ПРИ НАЛИЧИИ КОТОРЫХ СУЩЕСТВУЕТ ВОЗМОЖНОСТЬ ПОСТАВОК ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ ПОТРЕБИТЕЛЯМ ОТ РАЗЛИЧНЫХ ИСТОЧНИКА ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ ПРИ СОХРАНЕНИИ НАДЁЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ</i>	90
8.4. <i>СТРОИТЕЛЬСТВО ИЛИ РЕКОНСТРУКЦИЯ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, ОБЕСПЕЧЕНИЯ НОРМАТИВНОЙ НАДЁЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ПРИРОСТОВ ТЕПЛОЙ НАГРУЗКИ</i>	91
8.5. <i>СТРОИТЕЛЬСТВО И РЕКОНСТРУКЦИЯ НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ</i>	91
9. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПЕРЕВОДУ ОТКРЫТЫХ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ (ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ) В ЗАКРЫТЫЕ СИСТЕМЫ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ	92

10. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ.....	93
11. ОЦЕНКА НАДЁЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ.....	95
12. ОБОСНОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВО, РЕКОНСТРУКЦИЮ, ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ И (ИЛИ) МОДЕРНИЗАЦИЮ	98
13. ИНДИКАТОРЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ	100
14. ЦЕНОВЫЕ (ТАРИФНЫЕ) ПОСЛЕДСТВИЯ.....	102
15. РЕЕСТР ЕДИНЫХ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩИХ ОРГАНИЗАЦИЙ.....	103
<i>15.1. Единая теплоснабжающая организация.....</i>	<i>103</i>
<i>15.2. Теплосетевая организация.....</i>	<i>103</i>
16. РЕЕСТР МЕРОПРИЯТИЙ СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	105
17. ЗАМЕЧАНИЯ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ К ПРОЕКТУ СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	107
18. СВОДНЫЙ ТОМ ИЗМЕНЕНИЙ, ВЫПОЛНЕННЫХ В ДОРАБОТАННОЙ И (ИЛИ) АКТУАЛИЗИРОВАННОЙ СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	107
19. ЛИТЕРАТУРА	108

Состав Схемы теплоснабжения

№ п/п	Наименование документа	Характеристика
1	Актуализированная схема теплоснабжения Нукутского муниципального округа Иркутской области (п. Новонукутский) (утверждаемая часть)	Книга, состоящая из разделов, разработанных в соответствии с пунктами 4-22 Постановления Правительства РФ от 22.02.2012 № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения» (с действующими изменениями на дату составления схемы).
2	Актуализированная схема теплоснабжения Нукутского муниципального округа Иркутской области (п. Новонукутский) (обосновывающие материалы)	Книга, состоящая из разделов, разработанных в соответствии с пунктами 23-90 Постановления Правительства РФ от 22.02.2012 № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения» (с действующими изменениями на дату составления схемы).
3	Актуализированная схема теплоснабжения Нукутского муниципального округа Иркутской области (п. Новонукутский) (ПРИЛОЖЕНИЯ)	Книга с картами-схемами, таблицами, предоставленной и справочной информацией.

Сведений, составляющих государственную тайну в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 30.11.1995 № 1203 «Об утверждении перечня сведений, отнесенных к государственной тайне», не содержится.

ВВЕДЕНИЕ

Цели и задачи разработки схемы теплоснабжения

Настоящая книга – Актуализированная схема теплоснабжения (обосновывающие материалы) – является составной частью Актуализированной схемы теплоснабжения Нукутского муниципального округа Нукутского района Иркутской области (далее просто Схема) п. Новонукутский. Полный состав Схемы указан выше. Расчётный срок Схемы - 2030 г.

Настоящая работа выполнена в рамках актуализации Схемы теплоснабжения п. Новонукутский. Основанием для выполнения Схемы является договор № СТ-14/26 от 16.06.2026 и техническое задание к нему, представленное в *прил. 1*.

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

Схема теплоснабжения поселения представляет документ, в котором обосновывается необходимость и экономическая целесообразность проектирования и строительства новых, расширения и реконструкции существующих источника тепловой энергии и тепловых сетей, средств их эксплуатации и управления с целью обеспечения энергетической безопасности, развития экономики поселения и надёжности теплоснабжения потребителей.

Основными задачами при актуализации схемы теплоснабжения п. Новонукутский являются:

1. Обследование систем теплоснабжения и анализ существующей ситуации в теплоснабжении поселения.
2. Выявление дефицита тепловой мощности и формирование вариантов развития систем теплоснабжения для ликвидации данного дефицита.
3. Выбор оптимального варианта развития теплоснабжения и основные рекомендации по развитию систем теплоснабжения поселения.

Мероприятия по развитию систем теплоснабжения, предусмотренные настоящей схемой, включаются в инвестиционную программу теплоснабжающей организации и, как следствие, могут быть включены в соответствующий тариф организации коммунального комплекса. Схемой теплоснабжения определяется единая теплоснабжающая организация.

Объектом исследования является схема теплоснабжения п. Новонукутский.

Технической базой для выполнения данной работы являются:

- Генеральный план развития поселения;

- Проектная и исполнительная документация по объектам систем теплоснабжения;
- Эксплуатационная документация (расчётные темп. графики, гидравл. режимы, данные по тепловым нагрузкам, их видам и т.п.);
- Материалы проведения периодических испытаний ТС по определению тепловых потерь и гидравлических характеристик;
- Материалы по разработке энергетических характеристик систем транспорта тепловой энергии;
- Данные учёта потребления топлива, отпуска и потребления тепловой энергии, теплоносителя, электроэнергии;
- Документы по хозяйственной и финансовой деятельности;
- Статистическая отчётность организации о выработке и отпуске тепловой энергии и использовании топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) в натуральном и стоимостном выражении.

В качестве исходной информации при выполнении работы использованы рабочие материалы, предоставленные администрацией муниципального округа и эксплуатационной организацией, материалы Генерального плана развития (первая очередь - 2022 г., расчётный срок - 2030 г.) [12], утвержденная схема теплоснабжения [13].

Схема разработана с использованием электронной модели схемы теплоснабжения на базе ПО PipeNet.

Общие графические схемы теплоснабжения рассматриваемого поселения представлены в *прил. 2.1.* (существующее состояние) и *прил. 2.2.* (перспектива).

Общая характеристика поселения

п. Новонукутский расположен в юго-западной части муниципального образования "Нукутский район" Иркутской области. Кроме п. Новонукутский в состав рассматриваемого муниципального образования входят с. Заречный, д. Татхал-Онгой.

По данным территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Иркутской области численность населения п. Новонукутский на 01.01.2025 г. составляет 5020 человек (данные на 01.01.2025). Решениями генерального плана [12] к 2030г. прогнозируется увеличение численности населения муниципального образования.

Внешние транспортные связи с рассматриваемым поселением осуществляются в настоящее время только автомобильным транспортом. Ближайшим городом является г. Зима.

На территории п. Новонукутский имеется централизованное теплоснабжение. Потребителями тепла являются жилые дома, многоквартирные жилые дома, здания общественно-деловой сферы посёлка.

Площадь жилых территорий в границах населённого пункта составляет 229.4 га (91.8 % общей застройки поселения).

Плотность населения в границах жилых территорий составляет 21.9 чел/га.

К коммунальным услугам, предоставляемым населению и юр. лицам в поселении относятся: теплоснабжение, водоснабжение, водоотведение, электроснабжение, вывоз твердых коммунальных отходов (ТКО). В рамках данной работы подробно будут рассмотрены только вопросы централизованного теплоснабжения рассматриваемого поселения.

Локальные централизованные системы, которые обеспечивают теплоснабжение только производственных объектов, в данной работе не рассматриваются.

Климат

Климат п. Новонукутский резко-континентальный. По представленным данным генплана [12], на территории поселения вечной мерзлоты нет. Минимальная температура самого холодного месяца - -51°C . Расчётная температура наружного воздуха для проектирования отопления -38°C . Продолжительность отопительного сезона - 237 дн.

Климатические характеристики для п. Новонукутский, принятые и использованные в расчётах данной работы, приведены в *табл. 1*.

Табл. 1

Климатические характеристики п. Новонукутский

Город (по СНиП)	Продолж. отопит. периода в сутках	Температура наружного воздуха, °C						Расч. скорость ветра, м/с
		Расч. проект.		Сред за отоп. Пер	Сред. Лето	Сред. год	Абс Min	
		Отопл.	Вентил.					
Зима (с 25.06.2021)	237	-38	-27	-9.4	14.5	-0.6	-51	1.5

Среднемесячная температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$

Месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Тср.мес, $^{\circ}\text{C}$	-21.6	-18	-8.5	1.8	9.6	16	18.4	15.5	8.4	0.1	-10.4	-18.7

1. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕДАЧИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

1.1. Функциональная структура теплоснабжения

Общая принципиальная схема централизованного теплоснабжения п. Новонукутский представлена на *рис. 1-1*.

В границах рассматриваемой территории поселения функционирует один теплоисточник - котельная "Модульная".

Котельная функционирует только в отопительный период (летнего ГВС нет).

Расположение рассматриваемого теплоисточника - центральная часть поселения (Гагарина, 13).

Зоной действия рассматриваемой системы теплоснабжения является центральная часть поселения.

От котельной выходят два ответвления тепловой сети, поэтому условно существующую сеть можно разделить на «верхнюю» и «нижнюю» сеть (ветку).

Максимальный радиус централизованного теплоснабжения в рассматриваемой тепловой сети - 632 м.

В котельной тепловая энергия потребителям подаётся в горячей воде. Пар в рассматриваемом теплоисточнике не вырабатывается.

Подробные характеристики подключенных к рассматриваемому теплоисточнику п. Новонукутский потребителей тепла представлены в *прил. 5.1* и *прил. 5.2*.

Собственник рассматриваемой котельной - Администрация муниципального округа.

В прошедший отопительный сезон рассматриваемую котельную и тепловые сети эксплуатировал ИП Пономарев Д.Н. В конце отопительного сезона ИП Пономарев Д.Н. расторг договор аренды (уведомление о расторжении договора аренды см. в *прил. 6.1*). В настоящее время новая теплоснабжающая организация в п. Новонукутский не определена.

В индивидуальных жилых домах и нежилых зданиях п. Новонукутский, не подключенных к сетям централизованного теплоснабжения, источниками тепла являются электроустановки и печи (работающие на твёрдом топливе, в основном, на дровах).



Рис. 1-1 Общая схема теплоснабжения п. Новонукутский

1.2. Источник тепловой энергии

Общие характеристики теплоисточника представлены в *табл. 1.2.1*.

Табл. 1.2.1

Общие характеристики теплоисточников

Теплоисточник	Адрес		Год ввода	Тип здания	Высота, м	Площадь, м ²
	Улица	№				
котельная "Модульная"	Гагарина	13	2014	модульное здание	7	144

Общетеchnологические характеристики котельной п. Новонукотский представлены ниже в *Табл. 1.2.2*. В настоящее время её общая установленная тепловая мощность составляет **4.8 Гкал/ч**, располагаемая мощность – **3.0 Гкал/ч**, расчётная тепловая мощность – **2.50 Гкал/ч**.

Табл. 1.2.2

Общетеchnологические характеристики теплоисточников

Теплоисточник	Период работы	Топливо	Котлы, шт	Qуст, Гкал/ч	Qрасп, Гкал/ч	Qрасч, Гкал/ч
Всего:			3	4.8	3.0	2.50
котельная "Модульная"	ОтП	уголь	3	4.8	3.0	2.50

В рассматриваемой котельной сжигается - уголь Тарасовский (Q_{нр}=4781 ккал/кг). В котельной резервное топливо не предусмотрено.

Распределение установленных в котельной котлов по видам сжигаемого топлива и распределение котлов по их маркам и единичной установленной тепловой мощности представлено, соответственно, в *Табл. 1.2.3* и *табл. 1.2.4*.

На территории п. Новонукотский источников с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии нет.

Табл. 1.2.3

Распределение групп котлов по видам сжигаемых топлив

Марка котла	Количество				Суммарная мощность, Гкал/ч			
	уголь			Всего	уголь			Всего
Всего:	3			3	4.80			4.80
КВМ-1.86	3			3	4.8			4.8

Табл. 1.2.4

Распределение котлов по единичной уст. мощности

Ед. уст. мощность котла, Гкал/ч	Кол-во котлов		Суммарная тепловая мощность, Гкал/ч	
	шт.	%	Гкал/ч	%
Всего	3	100	4.80	100
1.0 - 5.0	3	100.0	4.80	100.0

1.2.1. Структура основного оборудования источника тепловой энергии

Перечень и характеристики оборудования теплоисточника вошли в *прил.3*. В этом разделе представлено описание технологических систем и оборудования котельной, полученное на основе непосредственного её обследования и предоставленных исходных данных.

Котлоагрегаты

Перечень и характеристики котлоагрегатов котельной п. Новонукутский представлены *Табл. 1.2.5* и *прил. 3.1*.

В рассматриваемой котельной установлены водогрейные угольные механизированные котлы

На котлах недостаточно необходимых приборов для проведения полноценной режимной наладки (датчики температуры и давления/разрежения) по воздушному и газовому трактам котлов.

В котельной у всех котлов располагаемая мощность меньше их паспортных значений.

Возможными причинами заниженной располагаемой мощности котлов являются:

- недостаточная производительность (и напор) вентиляторов поддува или дымососов;
- сверхнормативные сопротивления котлов и газового тракта котельных, заниженный (относительно нормативного) диаметр дымовой трубы;
- загрязнение и (или) недостаточные поверхности нагрева котлов (необходимо приборное обследование в период работы котельных);
- сверхнормативные присосы воздуха (необходимо приборное обследование в период работы котельных).

Табл. 1.2.5**Характеристики котлоагрегатов**

Ст. №	Марка котла	Топка	Уст. мощн., Гкал/ч	Распол. мощн., Гкал/ч	Тепло-носи-тель	Тип топ-лива	Год уста-новки	КПД (пасп), %
котельная "Модульная"								
1	КВМ-1.86	ТШПМ-2.32 КБ	1.6	1	водогр	уголь	2014	60
2	КВМ-1.86	ТШПМ-2.32 КБ	1.6	1	водогр	уголь	2021	60
3	КВМ-1.86	ТШПМ-2.32 КБ	1.6	1	водогр	уголь	2014	60

Общий вид установленных котлов представлен на *рис. 1-2.1*.



Рис. 1-2.1 Котлы в котельной "Модульная".

Основные проблемы по котлоагрегатам и рекомендации по их устранению:

- Нет фактически подтверждаемых данных о КПД котлов и их располагаемой мощности. По этой причине рекомендуется провести экспресс-обследование котлов на основе переносных приборов в холодное время года;
- Технический учёт производства тепла котлами отсутствует. Рекомендуется организовать такой учёт.
- Рекомендуется дооснастить котлы минимально необходимыми приборами (датчики температуры и давления/разрежения по воздушному и газовому трактам котлов) и провести режимную наладку котлов;
- Организовать технический учет производства тепла котлами;
- Котлы №1 и №3 выработали свой ресурс и требуется их замена.

Системы топливоподачи

В рассматриваемой котельной сжигается - уголь Тарасовский ($Q_{\text{нр}}=4781$ ккал/кг)..

Сертификат качества на используемый уголь предоставлены (см. *прил. 6.2*). Топливо доставляется на склад на территории котельной автотранспортом.

Тип и состав системы топливоподачи в рассматриваемой котельной (см. *рис. 1-2.2*) - механизированная: приемный бункер угля, два последовательных скребковых транспортера, бункеры котлов.

Годовой расход топлива в котельной составил: уголь - 2387 т/год.

Площадь топливного склада котельной - 250 м².



Рис. 1-2.2 Система топливоподачи в котельной "Модульная".

Системы ШЗУ

Тип и состав системы шлакозолоудаления (ШЗУ) в рассматриваемой котельной: механизированная: Транспортёр ШЗУ ТСЦ-12,5-21 м. Накопительный бункер $V=10$ м³ с эстакадой ШЗУ К-т-1 шт. - (см. *рис. 1-2.3*).



Рис. 1-2.3 Система ШЗУ (накопительный бункер) в котельной "Модульная".

Системы воздухоподачи и удаления дымовых газов

Перечень и характеристики тягодутьевого оборудования (вентиляторы, дымососы) представлены в *табл. 1.2.6*.

Табл. 1.2.6

Вентиляторы и дымососы в котельных

Ст. №	Марка	Год установки	Расход, м3/ч	Напор, мм.в.ст.	Мощность двиг., кВт	Число оборотов, об/мин
"Модульная"						
<i>вентиляторы</i>						
1	ВР 280-46 №2,5	2014	3900	210	4.0	3000
2	ВР 280-46 №2,5	2021	3900	210	4.0	3000
3	ВР 280-46 №2,5	2014	3900	210	4.0	3000
<i>дымососы</i>						
1	ДН-8/1500	2014	10460	146	15.0	1500
2	ДН-8/1500	2021	10460	146	15.0	1500
3	ДН-8/1500	2014	10460	146	15.0	1500

Перечень и характеристики дымовых труб в топливной котельной представлены в *табл. 1.2.7*.

Дымовые трубы в котельных

Ст. №	Материал	Диаметр устья, мм	Высота, м	Год установки
"Модульная"				
1	сталь	630	24	2014



Рис. 1-2.4 Система газоудаления в котельной "Модульная"

А) – дымосос, Б) – дымовая труба, В) – золоуловители

Поверочные расчеты показали, что:

- существующие характеристики вентиляторов и дымососов соответствуют установленной тепловой мощности котлов;

- существующее сечение дымовой трубы (Ду600 мм) имеет заниженную пропускную способность по дымовым газам, относительно располагаемой и установленной тепловой мощности котельной. Это является одним из главных факторов заниженной располагаемой тепловой мощности котлов в самое холодное время года. Для нормальной работы котельной рекомендуется установка дополнительной дымовой трубы (для 2-х котлов) с Ду800 мм.

КИП и автоматика

В котельной недостаточно полного необходимого комплекта КИП и автоматики, часть стационарных приборов находятся в нерабочем состоянии. Это не позволяет в полной мере контролировать режимы работы оборудования котельной и тепловых сетей. Например, регулирование подпитки тепловых сетей производится ручным способом, что может приводить к значительным колебаниям (по давлению) режимов работы тепловых сетей.

В котельной технический учет производства тепла котлами по факту не делается. На головном участке тепловых сетей, выходящих с котельной имеется прибор учета отпущенного тепла, но в момент обследования он был неисправен.

Водоснабжение

Источником водоснабжения в рассматриваемой котельной является поселковый водопровод ($P_{хв}=3$ атм, общ. жест - н/д).

Характеристики ёмкостей, установленных в теплоисточнике представлены в табл. 1.2.8.

Табл. 1.2.8

Ёмкости (баки) в теплоисточниках

Ст. №	Объём, м ³	Высота, м	Место уста- новки	Год уста- новки	Примечание
"Модульная"	10				
запас воды	10				
1	10	2	помещ	2014	

В котельной имеющийся бак запаса холодной воды находится в удовлетворительном состоянии.

Системы водоподготовки подпиточной воды

Эффективной системы химподготовки исходной воды для подпитки теплосетей в рассматриваемой котельной нет. Вода для подпитки котлового и

сетевого контуров берется из поселкового водопровода. Эта вода проходит предварительную очистку на насосной станции центрального водозабора поселкового водопровода. Имеющийся в котельной бак запаса воды ($V=10\text{м}^3$, см. рис. 1-2.5) используется только для подпитки 1-го (котлового контура). В последний год для внутреннего контура котельной смонтирована система дополнительной обработки воды. Подпитка тепловой сети осуществляется напрямую от поселкового водопровода. Рекомендуется обязательная установка бака запаса воды для подпитки теплосети объемом не менее 20 м³.

Системы деаэрации исходной воды для подпитки теплосетей в рассматриваемой котельной нет.



Рис. 1-2.5 Система подпитки 1-го (котлового контура) в котельной "Модульная" с системой дополнительной обработки воды

Оборудование и схемы отпуска тепла

Способ регулирования отпуска тепловой энергии от теплоисточника качественный, расчетный температурный график – 95/70°C.

Дополнительно подкачивающих насосных станций (ПНС) нет.

Схема отпуска тепловой энергии в рассматриваемой котельной - независимая. На момент обследования, в котельной отпуск тепловой энергии потребителям производился по 2-х контурной схеме (независимая схема через пластинчатые теплообменники). Установленные пластинчатые теплообменники (два из 3-х установленных) требуют ремонта (замена пластин и уплотнителей).

Общая технологическая схема котельной стандартна для отопительных котельных с водогрейными котлами. Она состоит из основной системы производства и отпуска тепла и вспомогательной системы восполнения потерь теплоносителя.

В котельной отсутствуют исполнительная схема. Рекомендуется разработать исполнительную схему систем отпуска тепловой энергии, с указанием используемых и неиспользуемых элементов, а также их характеристик.

В котельной отпуск тепловой энергии в сеть обеспечивается сетевыми насосами (один рабочий, другой резервный). Подпитка теплосетей в котельной производится подпиточными насосами.

Диаметр головного участка тепловой сети - 219 мм.

Сетевые насосы и внутренние сетевые трубопроводы находятся в удовлетворительном состоянии.

Проектный и фактический (утвержденный) температурные графики: проект - 95/70 °С, факт - 77/60 °С.

Перечень и основные характеристики установленных в теплоисточнике насосов представлены в *табл. 1.2.9.* (более подробно см. *прил. 3.4*, фото на *рис. 1-2.6*).

Табл. 1.2.9

Характеристики насосов в теплоисточниках

Марка	кол-во, шт	Расход, м3/ч	Напор, м.в.ст.
котельная "Модульная"	9		
<i>котловой</i>	3		
IL 80/160-11/2 (2014г)	3	80	30
<i>подпитка котлов</i>	2		
HWJ 204 50L EM (2014г)	2	2	28
<i>подпитка сети</i>	2		
IL 32/150-2.2/2 (2014г)	2	10	26
<i>сетевой</i>	2		
IL 100/220-37/2 (2014г)	2	180	54

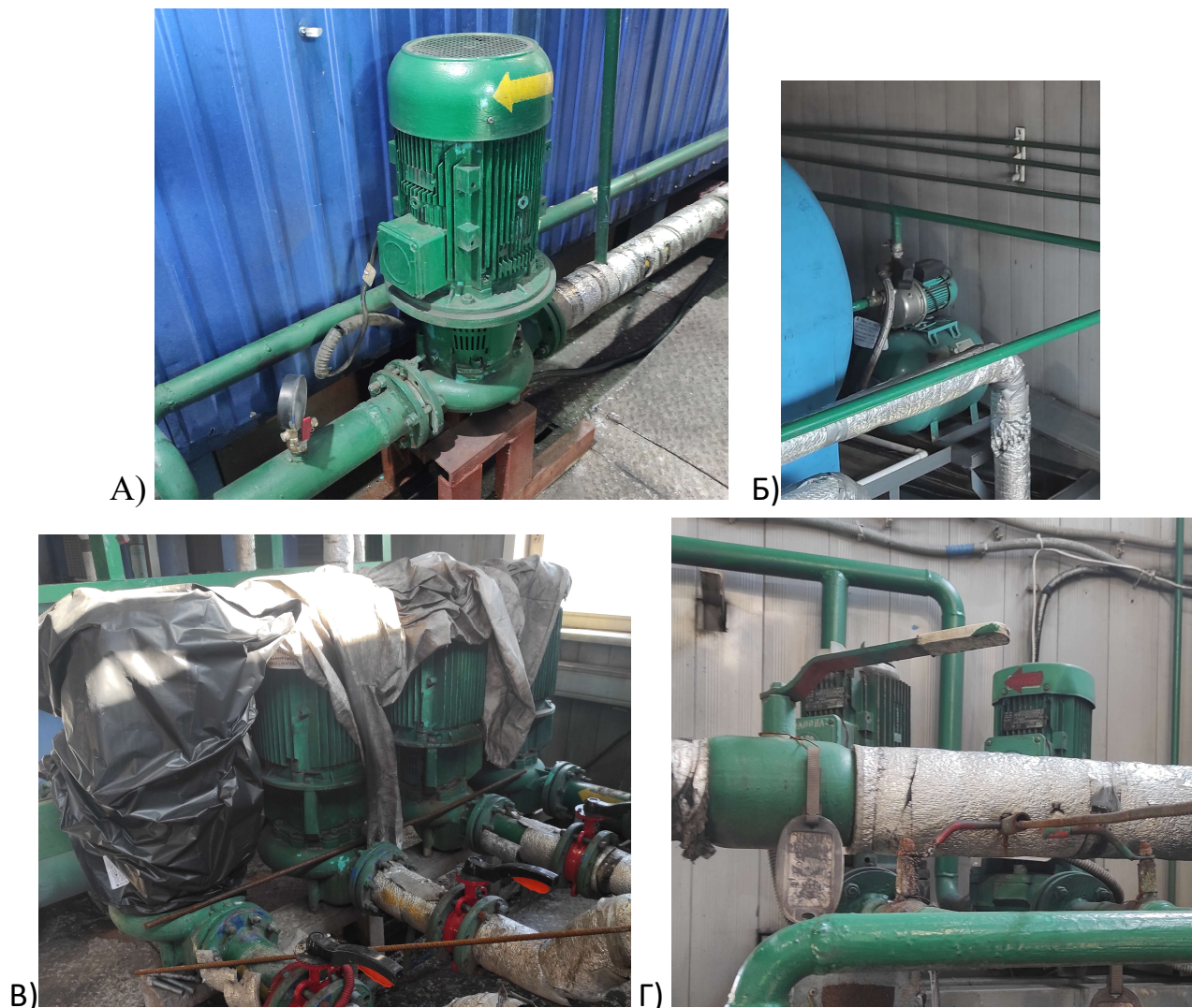


Рис. 1-2.6 Насосы в котельной "Модульная"

А) – котловые (у каждого котла), Б) – подпиточные 1-го (котлового) контура,
В) – сетевые, Г) – подпиточные для теплосети.

Электроснабжение

Общий состав системы электроснабжения рассматриваемого теплоисточника: общая ТП, кол-во вводов - 1.

Резервный электрогенератор в рассматриваемой котельной - MOTOR АД200-Т400 (200 кВт, 2018г) - фото на *рис. 1-2.7*.

Расчётная электрическая мощность, потребляемая оборудованием котельной - 200 кВт.

Годовой расход электроэнергии в котельной составил - 438.4 тыс.кВт.ч.



Рис. 1-2.7 Резервный электрогенератор в котельной "Модульная"

1.2.2. Параметры установленной тепловой мощности теплофикационного оборудования

Теплофикация – это процесс централизованного обеспечения потребителей тепловой энергией, полученной на ТЭЦ по комбинированному способу в единой технологической установке. На территории п. Новонукутский нет источников комбинированной выработки тепловой и электрической энергии.

1.2.3. Ограничения тепловой мощности и параметры располагаемой тепловой мощности

Тепловые мощности котельной п. Новонукутский представлены в *Табл. 1.2.10.*

Располагаемая тепловая мощность ($Q_{расп}$) котельной составляет - 3 Гкал/ч, (63% от $Q_{уст}$). В котельной располагаемая тепловая мощность меньше установленной мощности.

Вероятные причины уменьшения фактической мощности котла: загрязненность и (или) недостаточные поверхности нагрева, низкий КПД (температура ух. газов $>250^{\circ}\text{C}$), недостаточная производительность (и напор) вентиляторов поддува или дымососов, сверхнормативные сопротивления и

сверхнормативные присосы воздуха в газовом тракте котла, заниженное (относительно нормы) сечение дымовой трубы.

Табл. 1.2.10

Тепловые мощности теплоисточников

Теплоисточник	Q _{уст} , Гкал/ч	Q _{расп.}		Q _{расч} , Гкал/ч	Резерв Q _{расп.}	
		Гкал/ч	%Q _{уст}		Гкал/ч	%
Всего:	4.8	3.0	63%	2.50	0.5	17%
котельная "Модульная"	4.8	3.0	63%	2.50	0.5	17%

В существующем состоянии в котельной отмечается (см. табл. выше) резерв Q_{расп.}

1.2.4. Объём потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя на собственные и хозяйственные нужды и параметры тепловой мощности нетто

Тепловая нагрузка собственных нужд котельной и параметры её тепловой мощности нетто представлены в табл. 1.2.11.

Табл. 1.2.11

Тепловые мощности теплоисточников, Гкал/ч

Теплоисточник	Q _{уст} , Гкал/ч	Q _{расп} , Гкал/ч	Q _{сн} , Гкал/ч	Q _{сн} , %Q _{расп}	Q _{нетто} , Гкал/ч
Всего:	4.8	3.0	0.08		
котельная "Модульная"	4.8	3.0	0.08	2.5	2.92

Собственные нужды и их относительная доля от располагаемой (Q_{расп}) и расчетной (Q_{расч}) тепловых мощностей котельной составляют - 0.08 Гкал/ч, (2.5% от Q_{расп}, 3% от Q_{расч}).

1.2.5. Срок ввода в эксплуатацию теплофикационного оборудования, год последнего освидетельствования при допуске к эксплуатации после ремонтов, год продления ресурса и мероприятия по продлению ресурса

В п. Новонукутский нет источников комбинированной выработки тепловой и электрической энергии.

1.2.6. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок (для источников комбинированной выработки тепловой и электрической энергии)

Схемы выдачи тепловой и электрической мощности разрабатываются для комбинированных источников (например, ТЭЦ). В п. Новонукутский нет источников комбинированной выработки тепловой и электрической энергии.

1.2.7. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от источника тепловой энергии с обоснованием выбора графика изменения температур теплоносителя

По предоставленным данным в котельной п. Новонукутский способ регулирования отпуска тепловой энергии – качественный. В рассматриваемой котельной осуществление количественного или качественно-количественного способа регулирования невозможно ввиду отсутствия частотных регуляторов на электродвигателях сетевых насосов.

Проектный и фактический (утвержденный) температурные графики: проект - 95/70 °С, факт - 77/60 °С. Заниженный по факту температурный график отпуска тепла определяется завышенным расходом сетевой воды при работе 2-х сетевых насосов.

Выбор температурного графика обусловлен прямым зависимым подключением систем отопления зданий.

1.2.8. Среднегодовая загрузка оборудования

Котельная функционирует только в отопительный период (летнего ГВС нет).

В рассматриваемой котельной коэффициент использования установленной мощности и расчетный период ее использования составляют - 0.2 (1562 ч/год или 2 мес/год).

Другой информации по среднегодовой загрузке оборудования не предоставлено.

1.2.9. Способы учёта тепла, отпущенного в тепловые сети

Теплосчетчик в системе отпуска тепла котельной имеется, на момент обследования был на ремонте.

Учет тепловой энергии в п. Новонукутский ведется на основании приборов учета у потребителей и расчетных данных.

1.2.10. Статистика отказов и восстановлений оборудования источника тепловой энергии

Статистика отказов и восстановлений оборудования теплоисточника п. Новонукутский в рассматриваемой системе теплоснабжения ведётся. На момент написания данного отчёта такой статистики не было предоставлено.

1.2.11. Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации источника тепловой энергии

По предоставленной информации, на момент выполнения данной работы предписаний надзорных органов по дальнейшей эксплуатации рассматриваемого теплоисточника не было.

1.3. Тепловые сети, сооружения на них

1.3.1. Описание структуры тепловых сетей от каждого источника тепловой энергии, от магистральных выводов до центральных тепловых пунктов или до ввода в жилой квартал или промышленный объект

На момент выполнения данной работы имелись рабочие (не исполнительные) схемы тепловых сетей от котельной п. Новонукутский. В процессе визуального обследования была уточнена информация по большей части участков тепловых сетей.

В рассматриваемой системе теплоснабжения:

- магистральные сети – 2-х трубные.
- распределительные (квартальные) тепловые сети – 2-х трубные.
- постоянного резервирования тепловых сетей путём «кольцевания» нет;
- все тепловые сети находятся в границах рассматриваемого поселения, транзитных тепловых сетей нет.

Диаметр головного участка тепловой сети - 219 мм.

В рассматриваемой системе теплоснабжения центральных тепловых пунктов (ЦТП) и подкачивающих насосных станций (ПНС) нет.

Собственником рассматриваемых тепловых сетей является - Администрация муниципального округа.

В прошедший отопительный сезон эксплуатирующей организацией в рассматриваемых тепловых сетях являлся - ИП Пономарев Д.Н. В конце отопительного сезона ИП Пономарев Д.Н. расторг договор аренды (уведомление о расторжении договора аренды см. в *прил. 6.1*). В настоящее время новая теплосетевая организация в п. Новонукутский не определена.

1.3.2. Электронные и бумажные карты тепловых сетей в зонах действия источника тепловой энергии

Рабочие схемы тепловых сетей от котельной п. Новонукутский, использованные в данном отчёте, представлены в *прил. 2.1*. (существующее состояние). Электронные модели тепловых сетей выполнены в ПО PipeNet (файл *.pnt и *.xls). Перечень и характеристики существующих участков теплосетей представлены в *прил. 4.1*.

1.3.3. Параметры тепловых сетей, включая год начала эксплуатации, тип изоляции, тип компенсирующих устройств, тип прокладки

Общие характеристики тепловых сетей п. Новонукутский представлены в *Табл. 1.3.1.*

Максимальный радиус централизованного теплоснабжения в рассматриваемой тепловой сети - 632 м.

Суммарная протяжённость участков тепловых сетей в границах поселения составляет - 3642 м.

Табл. 1.3.1

Общие характеристики сетей ТС

Сеть ТС	Протяженность участков, м					Макс. перепад, м	Макс. радиус, м
	надз	непр	беск	помещ	всего		
Всего		3642			3642		
сеть ТС "Модульная"		3642			3642	18	632

Соотношение протяженностей участков тепловых сетей по их типам прокладки составляет: подз. - 100%.

Изоляция – минеральная вата и ППУ скорлупы.

Тип компенсирующих устройств - П-образные, сильфонные компенсаторы и углы поворотов. Максимальный перепад высот в пределах объектов всех сетей (с учётом высот зданий) составляет 18 м (сеть ТС "Модульная").

Присоединение потребителей к тепловым сетям осуществляется по зависимой прямой схеме.

Протяженность групп участков теплосетей по годам их прокладки представлена в *Табл. 1.3.2.*

В рассматриваемом поселении ветхих участков тепловых сетей (со сроком эксплуатации более 30 лет) нет.

Табл. 1.3.2

Протяженность участков ТС по годам прокладки

Сеть ТС, год прокладки	Протяженность участков, м					Срок эксплуат, лет
	надз	непр	беск	помещ	всего	
Всего		3642			3642	
сеть ТС "Модульная"		3642			3642	
2004		237			237	21
2007		5			5	18
2008		751			751	17
2010		90			90	15
2012		327			327	13
2013		862			862	12
2014		271			271	11
2015		146			146	10
2016		383			383	9
2017		190			190	8
2018		66			66	7
2020		144			144	5
2024		169			169	1

Протяжённость участков тепловых сетей для различных групп диаметров и типов прокладок представлена ниже в Табл. 1.3.3.

Табл. 1.3.3

Протяженность участков ТС по группам диаметров труб

Сеть ТС, диаметр труб	Протяженность участков, м					Кол-во камер	Перепад высот, м
	надз	непр	беск	помещ	всего		
Всего		3642			3642	37	
сеть ТС "Модульная"		3642			3642	37	
40		150			150	1	2
50		793			793	2	20
65		423			423	5	7
80		433			433	2	8
100		955			955	9	18
125		44			44	1	2
150		454			454	7	7
200		392			392	10	7

Протяженность участков ТС по материалу труб

Сеть ТС, материал труб	Протяженность участков, м				
	надз	непр	беск	помещ	всего
Всего		3642			3642
сеть ТС "Модульная"		3642			3642
сталь		3642			3642

Общие рекомендации по тепловым сетям рассматриваемых систем теплоснабжения:

- уточнить годы прокладки существующих участков тепловой сети и в дальнейшем вести статистику их перекладки и статистику прокладки новых участков теплосети (с указанием местоположения участка, его протяжённости, диаметра и материала проложенных труб, года и типа прокладки, установленной арматуры);
- восстановить теплоизоляцию на тех участках теплосети, на которых она находится в ветхом состоянии или полностью отсутствует;
- выполнить ремонт участка сети (20м) с сильфонным компенсатором.

1.3.4. Описание типов и количества секционирующей и регулирующей арматуры на тепловых сетях

Обследование тепловых сетей показало наличие запорной и спускной арматуры. Полная информация по количеству и типам секционирующей арматуры не предоставлена. Часть запорной арматуры находится в ветхом состоянии и требуется ее замена.

Запорная арматура имеется на вводе почти у каждого потребителя, на основных разветвлениях и определяется диаметрами подводящих и отводящих трубопроводов. По предоставленной информации, в системах теплоснабжения на вводах у потребителей ограничивающих диафрагм (или регуляторов) нет.

1.3.5. Описание типов и строительных особенностей тепловых камер и павильонов

Обследование тепловых сетей показало наличие в них тепловых камер (ТК). Месторасположение ТК представлено на картах-схемах (см. *прил. 2.1*). Обозначения тепловых камер – названия узлов с префиксом «ТК». Тепловые камеры выполнены из сборного железобетона, кирпича и дерева.

Количество тепловых камер (колодцев) на тепловых сетях - 37 шт.

Состояние части тепловых камер оценивается как «неудовлетворительное» - часть тепловых камер находится в полуразрушенном состоянии. Такие камеры не защищены от проникновения в них посторонних лиц. Некоторые камеры захламлены мусором.

Тепловых павильонов на теплосетях нет.

Рекомендации по тепловым камерам и павильонам рассматриваемых систем теплоснабжения:

- Провести инвентаризацию тепловых камер (обозначение, местоположение, состояние, характеристики, запорно-регулирующая арматура и т.д.);
- Организовать работу по ведению учёта основных характеристик каждой тепловой камеры рассматриваемой теплосети. Учет тепловых камер и их характеристик (вкл. фото) рекомендуется вести в электронной модели тепловых сетей;
- Очистить тепловые камеры от мусора, выполнить капитальный ремонт тепловых камер с неудовлетворительным техническим состоянием и устранить возможность проникновения в них посторонних лиц.

1.3.6. Описание графиков регулирования отпуска тепла в тепловые сети с анализом их обоснованности

По предоставленным данным в рассматриваемом теплоисточнике способ регулирования отпуска тепловой энергии – качественный.

Проектный и фактический (утвержденный) температурные графики: проект - 95/70 °С, факт - 77/60 °С. Температурные графики обосновываются фактическими расходами сетевой воды и прямым зависимым подключением систем отопления зданий.

В рассматриваемой системе горячего водоснабжения нет.

1.3.7. Фактические температурные режимы отпуска тепла в тепловые сети и их соответствие утверждённым графикам регулирования отпуска тепла в тепловые сети

Изменение температуры теплоносителя производится в зависимости от изменения температуры наружного воздуха.

Осуществление количественного или качественно-количественного способа регулирования невозможно ввиду отсутствия частотных регуляторов на электродвигателях сетевых насосов.

В тепловых сетях с завышенным (относительно норматива) расходом сетевой воды при работе по утвержденному температурному графику 95/70°С будет отмечаться «перетоп», особенно в осенний и весенний периоды. Основной

причиной указанного «перетопа» является разрегулировка гидравлического режима у большей части тепловых потребителей - несоответствие (в основном превышение) фактических расходов сетевой воды относительно нормативных значений. Для проведения качественной и эффективной наладки режимов работы тепловых сетей дополнительно необходимо проведение актуализации (инвентаризации) договорных нагрузок.

1.3.8. Гидравлические режимы тепловых сетей и пьезометрические графики

Сетевые и подпиточные насосы теплоисточника представлены в *табл. 1.3.5.*

Табл. 1.3.5

Сетевые и подпиточные насосы в теплоисточниках

Теплоисточник	Сетевые насосы	Подпиточные насосы
котельная "Модульная"	IL 100/220-37/2 (2 шт, 180 м ³ /ч, 54 м).	всего 4 шт, в т.ч: HWJ 204 50L EM (2 шт, 2 м ³ /ч, 28 м); IL 32/150-2.2/2 (2 шт, 10 м ³ /ч, 26 м).

В пределах отдельных сетей ТС циркуляция сетевой воды в рассматриваемых сетях теплоснабжения осуществляется только с помощью указанных групп сетевых насосов. Дополнительно повысительных насосных станций нет.

Сводные фактические и расчётные параметры работы рассматриваемой сети отопления представлены в *Табл. 1.3.6.* «наихудший» пьезометр для рассматриваемой системы теплоснабжения, представлены на *рис. 1.3.1.*

Табл. 1.3.6

Расчетные напоры и расходы в сетях

Сеть ТС	Напор, м			Расход, т/ч	
	прямая	обратка	распол.	сетевой	подпитка
сеть ТС "Модульная"					
- Расчет	32	19	13	97	0.3
- Факт	60	30	30	300	3.0

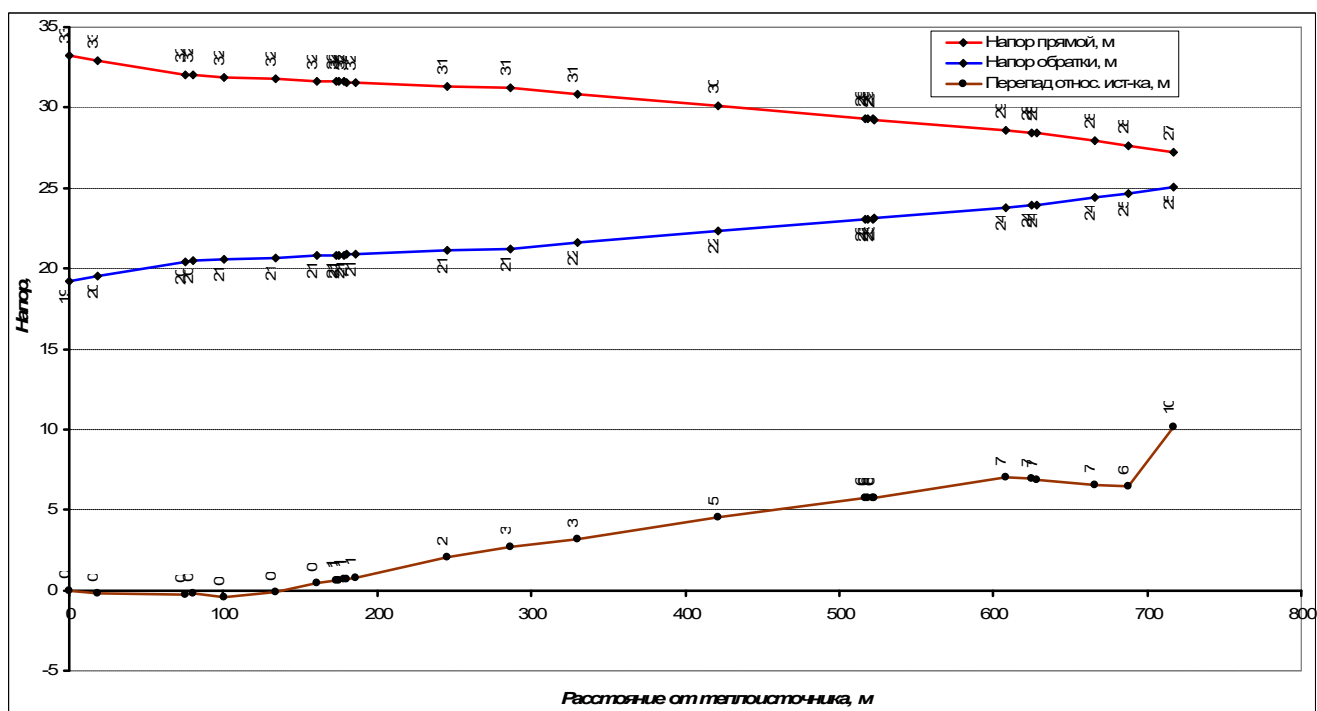


Рис. 1.3.1 График изменения расчетных (проектных) напоров в прямом и обратном трубопроводе на участке сети ТС "Модульная": ["Модульная" - ДС "Елочка" Б].

В теплоисточнике создаваемый сетевыми насосами напор тратиться на преодоление сопротивления тепловой схемы теплоисточника и тепловой сети. Превышение фактических располагаемых напоров относительно расчетных значений, указывает на вероятное сверхнормативное сопротивление тепловых схем теплоисточников. На основе составленных рабочих схем тепловых сетей выполнены проектные и поверочные гидравлические расчёты.

Проектные расчёты выполнены при следующих условиях:

- температурный график отпуска тепла 95/70°C (для сетей отопления);
- расчётный расход на участках тепловых сетей определялся как сумма расчётных расходов воды на отопление, вентиляцию (при наличии), ГВС и компенсацию тепловых потерь;
- при расчётных расходах воды на всех участках тепловых сетей были определены линейные и местные (компенсаторы, углы поворотов, задвижки) потери давления в прямом и обратном трубопроводах.

Выводы по результатам проектных гидравлических расчетов:

- При принятых условиях и заданной структуре (длинах и диаметрах участков) у всех потребителей можно обеспечить расчётные расходы воды и тепла. При этом необходимо поддержание расчётных параметров в начале теплосети (давление в обратном трубопроводе, расход сетевой воды) и проведение наладки режимов работы тепловых сетей;

- В теплосетях нет участков с заниженной пропускной способностью (удельные потери напора $> 30 \text{ мм/м}$).

Выводы по результатам поверочного гидравлического расчета (потокораспределения) :

- Без проведения наладочных мероприятий при работе существующей группы сетевых насосов в рассматриваемых тепловых сетях у части близкорасположенных потребителей будут отмечаться сверхнормативные расходы воды (превышение в 2 и более раза, относительно расчетных значений);
- Для обеспечения расчётных расходов сетевой воды (и тепла) у всех потребителей необходимо поддержание расчетного располагаемого напора в начале сети (см. *табл. 1.3.4.*) и обязательная регулировка (установка шайб или балансировочных клапанов у потребителей с завышенным относительно нормы расходом).

Выполненные гидравлические расчёты более полно учитывают только структуру и характеристики участков внешних тепловых сетей. В подключенных зданиях на вводных участках имеются местные сопротивления (зауженные участки, неучтённая запорная арматура, теплосчетчики и т.д.) и дополнительные насосы, которые могут значительно повлиять на гидравлический режим работы сети. Учитывая это, рекомендуется провести полную инвентаризацию узлов ввода, составить исполнительные схемы узлов ввода у всех подключенных зданий и выполнить более детальный гидравлический расчёт. Без составления исполнительных схем тепловых сетей и узлов ввода потребителей невозможно будет получить адекватный гидравлический расчёт, отражающий фактическое потокораспределение в тепловых сетях, и далее определить характеристики необходимых регулирующих элементов (шайбы, регулирующие клапаны).

Рекомендации:

- Провести полную инвентаризацию узлов ввода, составить исполнительные схемы узлов ввода у всех подключенных зданий и выполнить более детальный гидравлический расчёт;
- Для эффективной работы тепловых сетей поддерживать близкие к расчетным параметры, представленные в *табл. 1.3.6*;
- Отрегулировать (где это возможно) расходы сетевой воды у ближайших к теплоисточнику потребителей с завышенной (относительно расчетного графика) температурой обратной сетевой воды.
- Установить на линии подпитки недостающие автоматические регуляторы.

1.3.9. Статистика отказов тепловых сетей за последние 5 лет

Статистика отказов (повреждений) на участках тепловых сетей системы за последние 5 лет не представлена (Табл. 1.3.7).

Табл. 1.3.7

Статистика отказов тепловых сетей за последние 5 лет

Характеристика	2020	2021	2022	2023	2024
сети п. Новонукутский					
Кол-во повреждений, всего:	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
в т.ч. - основной арматуры:	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
- трубопроводов (кол-во/пмв2-х тр.):	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д

1.3.10. Статистика восстановлений (аварийно-восстановительных ремонтов) тепловых сетей и среднее время, затраченное на восстановление работоспособности тепловых сетей за последние 5 лет

Статистика восстановлений (аварийно-восстановительных ремонтов) тепловых сетей п. Новонукутский и среднее время, затраченное на восстановление работоспособности тепловых сетей, за последние 5 лет не представлена (Табл. 1.3.8).

Табл. 1.3.8

Статистика ремонтов участков тепловых сетей за последние 5 лет

Характеристика	2019	2020	2021	2022	2023
котельные п. Новонукутский					
Замена запорно-регулирующей арматуры, шт.	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
Ремонт участков тепловых сетей, км	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
Замена насосов на ТНС, шт	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
Время, затраченное на ремонты, ч	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д

1.3.11. Описание процедур диагностики состояния тепловых сетей и планирования капитальных (текущих) ремонтов

По предоставленной устной информации, диагностика состояния тепловых сетей производилась в основном в начале и по окончанию отопительного периода.

В состав процедур диагностики состояния теплосетей входили следующие мероприятия: гидравлические испытания, визуальный осмотр на предмет утечек и нарушения состояния изоляции участков, технического состояния и работоспособности запорной арматуры.

По причине недостаточности приборов контроля параметров теплоносителя (хотя бы манометров и термометров в характерных точках тепловых сетей), контроль оптимального гидравлического режима работы тепловых сетей не производится.

В плане реконструкции тепловых сетей п. Новонукутский предусмотрены мероприятия по:

- реконструкции узлов ввода у части потребителей;
- расчёту и установке ограничительных диафрагм (шайб) на вводах у тепловых потребителей с избыточным располагаемым напором;
- прокладке новых участков тепловых сетей для подключения перспективных тепловых потребителей.
- восстановлению тепловой изоляции на существующих участках тепловых сетей с ветхим состоянием изоляции;
- установке приборов контроля параметров теплоносителя в характерных точках тепловых сетей;
- организации оперативного мониторинга за работой тепловых сетей;

Рекомендуется проводить диагностику состояния тепловых сетей в соответствии с правилами технической эксплуатации теплосетей.

1.3.12. Описание периодичности и соответствия техническим регламентам и иным обязательным требованиям процедур летних ремонтов с параметрами и методами испытаний (гидравлических, температурных, на тепловые потери) тепловых сетей

По предоставленной устной информации, летние процедуры ремонтов и испытаний на тепловых сетях проводятся не в полном объёме.

В процессе эксплуатации теплосетей имеются нарушения действующих технических регламентов и обязательных требований к процедуре летних ремонтов и испытаний теплосетей. Причиной этого является недостаточность финансирования на данные виды работ.

1.3.13. Описание нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя, включаемых в расчёт отпущенных тепловой энергии и теплоносителя

Расчётные нормативные потери тепловой энергии в тепловых сетях от котельной п. Новонукутский приведены в табл. 1.3.9.

Доля расчетных потерь тепла в сетях от объема отпущенной тепловой энергии составляет - 15%.

С учётом наличия в сети участков с плохим состоянием изоляции, фактические потери будут больше.

Утвержденные потери в тепловых сетях от рассматриваемого теплоисточника составляют - 744.4 Гкал/год.

Рекомендации: При замене трубопроводов подземной прокладки, работы по их замене проводить согласно норм проектирования (нормативный диаметр, нормативная глубина прокладки, нормативная толщина изоляции и т.д.).

1.3.14. Оценка тепловых потерь в тепловых сетях за последние 3 года при отсутствии приборов учёта тепловой энергии

Значения тепловых потерь оцениваются соответствующими расчётным значениям, указанным выше в разделе 1.3.13 Схемы.

1.3.15. Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации участков тепловой сети и результаты их исполнения

По предоставленной информации, предписаний надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации участков тепловых сетей в настоящее время нет.

1.3.16. Описание типов присоединений теплопотребляющих установок потребителей к тепловым сетям с выделением наиболее распространённых, определяющих выбор и обоснование графика регулирования отпуска тепловой энергии потребителям

Присоединение потребителей к тепловым сетям осуществляется по зависимой прямой схеме, при которой горячая вода на нужды отопления из тепловой сети поступает в систему отопления напрямую.

Зависимая прямая схема подключения теплопотребляющих установок потребителей (по нагрузке отопления) определяет расчётный температурный график отпуска тепловой энергии 95/70°C.

Табл. 1.3.9

Тепловые потери в сетях ТС

Сеть ТС	Макс., Гкал/ч			Отоп.пер, Гкал			Лето, Гкал			Год, Гкал		
	от охлажд.	с утеч.	всего	от охлажд.	с утеч.	всего	от охлажд.	с утеч.	всего	от охлажд.	с утеч.	всего
Всего	0.25	0.009	0.26	979	51	1030				979	51	1030
<i>сеть ТС "Модульная"</i>	<i>0.254</i>	<i>0.009</i>	<i>0.263</i>	<i>979</i>	<i>51</i>	<i>1030</i>				<i>979</i>	<i>51</i>	<i>1030</i>

1.3.17. Сведения о наличии коммерческого приборного учёта тепловой энергии, отпущенной из тепловых сетей потребителям, и анализ планов по установке приборов учёта тепловой энергии и теплоносителя

Полная информация о наличии у потребителей п. Новонукутский установленных приборов учёта тепловой энергии не предоставлена.

На момент написания отчета, имелось письмо Администрации МО о необходимости установки приборов учета тепловой энергии на многоквартирных домах. В результате обследования (выполнено ИП Пономарев Д.Н.) домов в п. Новонукутский было выявлено, что установка приборов учета технически возможна в 6-ти многоквартирных домах. Установка приборов учета в этих домах планируется летом 2030 года.

Расчёт с потребителями, не имеющими приборов учёта, производится на основе расчётных характеристик.

1.3.18. Анализ работы диспетчерских служб теплоснабжающих (теплосетевых) организаций и используемых средств автоматизации, телемеханизации и связи

В рассматриваемой системе теплоснабжения диспетчерской службы нет. Удаленный контроль параметров работы тепловых сетей п. Новонукутский не производится.

Рекомендуется организовать работу диспетчерской службы теплоснабжающей организации с применением современного электронно-вычислительного оборудования и программного обеспечения, при помощи которого в режиме удалённого доступа (через Интернет-соединение) возможно осуществлять контроль основных параметров работы теплоисточника и потребителей тепла. За основу рекомендуется принять технологию передачи и сбора данных на собирающий сервер и разработанную электронную модель тепловых сетей п. Новонукутский.

1.3.19. Перечень выявленных бесхозных тепловых сетей и обоснование выбора организации, уполномоченной на их эксплуатацию

По информации, предоставленной Администрацией муниципального образования, в рассматриваемой системе теплоснабжения бесхозных участков тепловых сетей нет.

В случае выявления бесхозных участков, правом собственности на них рекомендуется наделить администрацию муниципального округа. В качестве эксплуатирующей организации рекомендуется определить организацию, выполняющую в рассматриваемой системе теплоснабжения функции теплоснабжающей организации.

1.4. Зоны действия источника тепловой энергии

Существующие зоны действия рассматриваемой системы теплоснабжения показаны в *табл. 1.4.1* (в виде списка улиц, здания которых отапливаются от этих систем).

Табл. 1.4.1

Зоны действия систем теплоснабжения

Сеть ТС	Qрасп, Гкал/ч	Qрасч, Гкал/ч	Макс. радиус, м	Протяж., м	Зона действия (улицы, территории)
Всего				3642	
ИП Пономарев Д.Н.	3.0	2.50		3642	
<i>сеть ТС "Модульная"</i>		<i>2.43</i>	<i>632</i>	<i>3642</i>	<i>Баторова, Гагарина, Ербанова, Ленина, Лесная, Майская, Мира, Рабочая, Советская, Школьный.</i>

В перспективе зона действия системы централизованного теплоснабжения п. Новонукутский не изменится. Перспективные потребители будут располагаться в пределах существующего радиуса теплоснабжения. Информация по новым потребителям представлена ниже в разделе 2 Схемы.

1.5. Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии

1.5.1. Значение потребления тепловой энергии в расчётных элементах территориального деления при расчётных температурах наружного воздуха

В границах рассматриваемых территорий п. Новонукутский элементов территориального деления нет. Потребление тепловой энергии будет ниже приведено для рассматриваемой системы теплоснабжения.

В индивидуальных жилых домах и нежилых зданиях п. Новонукутский, не подключенных к сетям централизованного теплоснабжения, источниками тепла являются электроустановки и печи, работающие на твёрдом топливе (в основном, на дровах).

1.5.2. Случаи применения отопления жилых помещений в многоквартирных домах с использованием индивидуальных квартирных источника тепловой энергии

Согласно предоставленной информации, в границах п. Новонукутский случаев применения отопления жилых помещений в многоквартирных домах с использованием индивидуальных квартирных источника тепловой энергии нет.

1.5.3. Значения потребления тепловой энергии в расчётных элементах территориального деления за отопительный период и за год в целом

В границах жилых территорий п. Новонукутский отсутствуют элементы территориального деления.

1.5.4. Значения потребления тепловой энергии при расчётных температурах наружного воздуха в зонах действия источника тепловой энергии

Данные по характеристикам тепловых потребителей предоставлялись Заказчиком и эксплуатирующими организациями. В отчете представлены данные по тепловым нагрузкам по состоянию на июнь 2026г.

Уточненный перечень и характеристики существующих тепловых потребителей (жилых и нежилых), отапливаемых от рассматриваемой системы централизованного теплоснабжения, представлены в *прил. 5.1* и *5.2*.

Общие характеристики групп тепловых потребителей представлены в *Табл. 1.5.1*.

Табл. 1.5.1

Отапливаемые площади групп потребителей

Система ТС	Кол-во зданий			Отапл. площадь зданий, м2				
	жилых	нежилых	всего	жилых	%	нежилых	%	всего
Всего	21	32	53	2999		22070		25069
система ТС "Модульная"	21	32	53	2999	12	22070	88	25069
<i>сеть ТС "Модульная"</i>	<i>21</i>	<i>32</i>	<i>53</i>	<i>2999</i>	<i>12</i>	<i>22070</i>	<i>88</i>	<i>25069</i>

Распределение жилых зданий по этажности представлено в табл. 1.5.2.

Табл. 1.5.2

Распределение жилых зданий с ЦТС по этажности

Система ТС, этаж	Кол-во		Площадь		Кол-во жит., чел	Обесп., м2/чел
	шт	%	м2	%		
Всего	21		2999			
система ТС "Модульная"	21	100	2999	100		
<i>1</i>	<i>9</i>	<i>43</i>	<i>588</i>	<i>20</i>		
<i>2</i>	<i>12</i>	<i>57</i>	<i>2411</i>	<i>80</i>		

Распределение жилых зданий поселения по годам постройки представлено в Табл. 1.5.3.

Табл. 1.5.3

Распределение жилых зданий с ЦТС по годам подключения

Система ТС, годы	Кол-во		Площадь		Кол-во жит., чел	Обесп., м2/чел
	шт	%	м2	%		
Всего	21		2999			
система ТС "Модульная"	21	100	2999	100		
<i>1950-е</i>	<i>10</i>	<i>48</i>	<i>1420</i>	<i>47</i>		
<i>1960-е</i>	<i>1</i>	<i>5</i>	<i>223</i>	<i>7</i>		
<i>1970-е</i>	<i>5</i>	<i>24</i>	<i>975</i>	<i>33</i>		
<i>1980-е</i>	<i>5</i>	<i>24</i>	<i>381</i>	<i>13</i>		

Результаты расчётов нормативных тепловых характеристик потребителей, отапливаемых от котельной п. Новонукутский, представлены в табл. 1.5.4. - табл. 1.5.7. Тепловые нагрузки потребителей предоставлены эксплуатирующей организацией.

Расчетная тепловая нагрузка потребителей в системе теплоснабжения составляет - 2.17 Гкал/ч: жилые - 0.47 (22%), нежилые - 1.69 (78%).

Расчетное теплопотребление (полезный отпуск) в системе теплоснабжения составляет - 6040 Гкал/ч: жилые - 1367 (23%), нежилые - 4672 (77%).

Табл. 1.5.4

Тепловые нагрузки групп потребителей, Гкал/ч

Система ТС	Жилые			Нежилые				Всего			
	отопл	ГВС	всего	отопл	вент	ГВС	всего	отопл	вент	ГВС	всего
Всего	0.47		0.47	1.69			1.69	2.17			2.17
система ТС "Модульная"	0.47		0.47	1.69			1.69	2.17			2.17
<i>сеть ТС "Модульная"</i>	<i>0.47</i>		<i>0.47</i>	<i>1.69</i>			<i>1.69</i>	<i>2.17</i>			<i>2.17</i>

Табл. 1.5.5

Потребление тепловой энергии группами потребителей (за отопительный период), Гкал

Система ТС	Жилые			Нежилые				Всего			
	отопл	ГВС	всего	отопл	вент	ГВС	всего	отопл	вент	ГВС	всего
Всего	1367		1367	4672			4672	6040			6040
система ТС "Модульная"	1367		1367	4672			4672	6040			6040
<i>сеть ТС "Модульная"</i>	<i>1367</i>		<i>1367</i>	<i>4672</i>			<i>4672</i>	<i>6040</i>			<i>6040</i>

Табл. 1.5.6

Потребление тепловой энергии группами потребителей (за год), Гкал

Система ТС	Жилые			Нежилые				Всего			
	отопл	ГВС	всего	отопл	вент	ГВС	всего	отопл	вент	ГВС	всего
Всего	1367		1367	4672			4672	6040			6040
система ТС "Модульная"	1367		1367	4672			4672	6040			6040
<i>сеть ТС "Модульная"</i>	<i>1367</i>		<i>1367</i>	<i>4672</i>			<i>4672</i>	<i>6040</i>			<i>6040</i>

Сводные тепловые характеристики рассматриваемой системы теплоснабжения в существующем состоянии представлены в **Табл. 1.5.7.**

Табл. 1.5.7

Сводные тепловые характеристики теплоисточников

Теплоисточник	Макс., Гкал/ч	Отопит. период, Гкал	Летний период, Гкал	Год, Гкал
котельная "Модульная"				
- собственные нужды	0.08	427		427
- потери в сетях	0.26	1030		1030
- потребители	2.17	6040		6040
Всего	2.50	7497		7497

1.5.5. Существующий норматив потребления тепловой энергии для населения на отопление и горячее водоснабжение

Удельный норматив на отопление по п. Новонукутский составляет: 0.038 Гкал/м2/мес (при учете 12 мес. работы) – данные из протокола службы по тарифам.

1.6. Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки

1.6.1. Баланс установленной, располагаемой тепловой мощности и тепловой мощности нетто, потерь тепловой мощности в тепловых сетях и присоединённой тепловой нагрузки по каждому источнику тепловой энергии

Балансы установленной, располагаемой тепловой мощности и тепловой мощности нетто, потерь тепловой мощности в тепловых сетях и присоединённой тепловой нагрузки рассматриваемого теплоисточника п. Новонукутский представлены в *Табл. 1.6.1.*

Табл. 1.6.1

Тепловые балансы по вырабатывающим теплоисточникам

Теплоисточник	Q уст	Q расп	Q сн	Q нетто	Отпуск тепла			Резерв
					потери	потреб	всего	
котельная "Модульная"	4.8	3.0	0.08	2.92	0.26	2.17	2.43	0.5 (17%)

Общие расчетные потери в сетях в рассматриваемой системе теплоснабжения составляют - 0.26 Гкал/ч (1030 Гкал/год или 15% от Qотпуск).

1.6.2. Резервы и дефициты тепловой мощности нетто по каждому источнику тепловой энергии

Оценка резервов и дефицитов тепловой мощности нетто теплоисточника п. Новонукутский представлена выше в *Табл. 1.6.1.* В существующем состоянии в котельной отмечается - резерв $Q_{\text{нетто}}=0.49$ Гкал/ч (17%).

По устной информации специалистов теплоснабжающей организации, по факту в самое холодное время года, когда в работе находится 3 котла может наблюдаться недотоп. Рекомендуется выполнить оценку фактического резерва/дефицита тепловой мощности котельной в самое холодное время года.

По предоставленной информации установки дополнительных котлов в рассматриваемой котельной не предполагается.

1.6.3. Гидравлические режимы, обеспечивающие передачу тепловой энергии от источника тепловой энергии до самого удалённого потребителя и характеризующие существующие возможности (резервы и дефициты по пропускной способности) передачи тепловой энергии от источника к потребителю

Гидравлические режимы, характеризующие возможности работы рассматриваемой системы теплоснабжения (резервы и дефициты по пропускной способности) рассмотрены выше в разделе 1.3.8 Схемы.

1.6.4. Причины возникновения дефицитов тепловой мощности и последствий влияния дефицитов на качество теплоснабжения

В существующем состоянии в котельной п. Новонукутский фактического дефицита тепловой мощности нет.

1.6.5. Резерв тепловой мощности нетто источника тепловой энергии и возможности расширения технологических зон действия источников с резервами тепловой мощности нетто в зоны действия с дефицитом тепловой мощности

Расширение зон действия системы централизованного теплоснабжения п. Новонукутский в районы поселения, которые в настоящее время не охвачены централизованным теплоснабжением, возможно – на это указывает наличие резерва располагаемой тепловой мощности в рассматриваемом теплоисточнике (см. выше раздел 1.6.1-1.6.2 Схемы).

1.7. Балансы теплоносителя

Расчётные расходы сетевой воды (при расчетных температурных графиках) в системе теплоснабжения п. Новонукутский представлены в Табл. 1.7.1.

Табл. 1.7.1

Расчетные расходы сетевой воды

Сеть ТС	Расход на потребителей, т/ч				Сет.потери, т/ч			Всего, т/ч
	отопл	ГВС	утечки	всего	охлажд.	утечки	всего	
сеть ТС "Модульная"	86.6		0.16	86.8	10.1	0.17	10.3	97.1

Расчётные расходы подпиточной воды для теплосетей представлены в Табл. 1.7.2

Табл. 1.7.2

Расчетный расход подпиточной воды

Сеть ТС	Макс. расход подпитки, т/ч				Распол. расход, т/ч	Резерв	
	ГВС	утечки в здан.	утечки в сетях	всего		т/ч	%
Всего	0	0.16	0.2	0.3			
сеть ТС "Модульная"		0.16	0.17	0.3	10.0	9.7	96.7

Согласно данных *Табл. 1.7.2*, в котельной нет дефицита располагаемого расхода воды (по объему емкостей запаса и пропускной способности трубопроводов подпитки). Имеющегося располагаемого расхода подпиточной воды в котельной достаточно для обеспечения расчётных максимальных расходов воды на подпитку существующих тепловых сетей. При этом для повышения надежности и безопасности работы котельной рекомендуется установка дополнительного бака (объемом не менее 20м³) запаса подпиточной воды для теплосети.

1.8. Топливные балансы источника тепловой энергии и система обеспечения топливом

1.8.1. Описание видов и количества используемого основного топлива для каждого источника тепловой энергии

В рассматриваемой котельной сжигается - уголь Тарасовский ($Q_{нр}=4781$ ккал/кг).

Фактические и расчётные годовые расходы топлива в котельной п. Новонукутский представлены в *Табл. 1.8.1*.

Табл. 1.8.1

Топливные балансы источников тепловой энергии

Теплоисточник	Q расч, Гкал/ч	Q выраб, Гкал/год	КПД, %	Расход топлива					
				Топливо	Q _{нр} , ккал/кг	Ед. изм	Факт	Расч.	Факт- Расч.
Всего:	2.50	7497					2387	2605	-218 (-8%)
котельная "Модульная"	2.50	7497	60	уголь	4781	т	2387	2605	-218 (-8%)

Фактический расход топлива для котельной принят на основе предоставленных исходных данных за 2025г. Расчётный расход определён для существующей тепловой нагрузки (полезного отпуска) без учёта несанкционированного разбора воды из теплосетей и возможных сверхнормативных потерь, при принятом КПД котлов заводского изготовления.

Соотношение фактического и расчетного значения годового расхода топлива в котельной - меньше на 218 т/год (8%).

Вероятные причины заниженного (относительно расчетного) фактического расхода топлива: некорректные предоставленные данные (нагрузка потребителей, фактический расход топлива), завышенный относительно нормы КПД выработки тепла, фактический «недотоп» (недостаточная располагаемая мощность котельной), более «тёплый» отопительный период, относительно нормативного климата.

Стоимость топлива в котельной составляет: уголь Тарасовский - 4426.2 руб/т (1538 руб/Гкал).

1.8.2. Описание видов резервного и аварийного топлива и возможности их обеспечения в соответствии с нормативными требованиями

Резервное топливо в рассматриваемой котельной не предусмотрено.

1.8.3. Описание особенностей характеристик топлив в зависимости от мест поставки

Топливо доставляется на склад на территорию котельной автотранспортом.

Характеристики топлива (справочные данные), используемого в котельной п. Новонукутский, представлены в *табл. 1.8.2*.

Табл. 1.8.2

Показатели качества топлива, сжигаемого в котельной п. Новонукутский

№ п/п	Наименование топлива	Марка, Технологическая группа	Показатели качества				
			Зольность А, % не более	Массовая доля общей влаги в рабочем состоянии топлива Wt, % не более	Массовая доля общей серы St, % средняя	Плотность при 20°C, кг/м ³	Низшая теплота сгорания рабочего топлива Q _{нр} , ккал/кг, средняя
1	Каменный уголь Тарасовского месторождения	ДР 0-300	13	12	0.7	-	4781

1.8.4. Анализ поставки топлива в периоды расчётных температур наружного воздуха

Поставка топлива в периоды расчётных температур наружного воздуха осуществляется в соответствии с нормативными требованиями. Ограничений по организации нормативных запасов топлива нет.

Норматив создания запасов топлива на котельных должен рассчитываться в соответствии с «Порядком определения нормативов запасов топлива на

источниках тепловой энергии (за исключением источника тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии)» утвержденным приказом Минэнерго России от 10.08.2012 г. № 377.

Нормативный неснижаемый запас топлива (ННЗТ) обеспечивает работу котельной в режиме «выживания» с минимальной расчетной тепловой нагрузкой по условиям самого холодного месяца года и составом оборудования, позволяющим поддерживать плюсовые температуры в главном корпусе, вспомогательных зданиях и сооружениях.

Неснижаемые нормативные запасы топлива (ННЗТ утверждены МинЖКХ Иркутской области, №58-77-мр от 15.02.2024) составляют: ОНЗТ – 580.8 т, ННЗТ – 80.7 т, НЭЗТ – 500.1 т.

1.9. Надёжность теплоснабжения

1.9.1. Описание показателей, определяемых в соответствии с методическими указаниями по расчёту уровня надёжности и качества поставляемых товаров, оказываемых услуг для организаций, осуществляющих деятельность по производству и передаче тепловой энергии

Методика анализа показателей, используемых для оценки надежности систем теплоснабжения, изложена в приказе министерства регионального развития Российской Федерации № 310 от 26 июля 2013г.

Для оценки надежности систем теплоснабжения используются следующие показатели, установленные в соответствии с пунктом 123 «Правил организации теплоснабжения в Российской Федерации», утвержденным «постановлением Правительства Российской Федерации от 8 августа 2012 года N 808»:

- показатель надежности электроснабжения источника тепловой энергии;
- показатель надежности водоснабжения источника тепловой энергии;
- показатель надежности топливоснабжения источника тепловой энергии;
- показатель соответствия тепловой мощности источника тепловой энергии и пропускной способности тепловых сетей расчетным тепловым нагрузкам потребителей;
- показатель уровня резервирования источника тепловой энергии и элементов тепловой сети путем их кольцевания и устройств перемычек;
- показатель технического состояния тепловых сетей, характеризующий наличием ветхих, подлежащих замене трубопроводов;

- показатель интенсивности отказов систем теплоснабжения;
- показатель относительного аварийного недоотпуска тепла;
- показатель готовности теплоснабжающих организаций к проведению аварийно-восстановительных работ в системах теплоснабжения (итоговый показатель);
- показатель укомплектованности ремонтным и оперативно-ремонтным персоналом;
- показатель оснащенности машинами, специальными механизмами и оборудованием;
- показатель наличия основных материально-технических ресурсов;
- показатель укомплектованности передвижными автономными источниками электропитания для ведения аварийно-восстановительных работ.

Оценка показателей надежности систем теплоснабжения от муниципальных котельных представлена в *табл. 1.9.1*. Оценка готовности теплоснабжающей организации к проведению аварийно-восстановительных работ в *табл. 1.9.2*.

Табл. 1.9.1

Расчет надежности систем теплоснабжения

Показатели надежности системы теплоснабжения	система ТС "Модульная"
1. Электроснабжение источника тепловой энергии	
» Наличие резервного электроснабжения	Да
Показатель надежности электроснабжения, $K_{\text{Э}}$	1
2. Водоснабжение источника тепловой энергии	
» Наличие резервного водоснабжения	Да
Показатель надежности водоснабжения, $K_{\text{В}}$	1
3. Топливоснабжение источника тепловой энергии	
» Наличие резервного топливоснабжения	Да
Показатель надежности топливоснабжения, $K_{\text{Т}}$	1
4. Надежность оборудования источника тепловой энергии	
» Наличие (отсутствие) акта проверки готовности теплоисточника к отопит. периоду	Акт отсутствует
Показатель надежности оборудования источников тепловой энергии, $K_{\text{И}}$	0.5
5. Тепловая нагрузка, необеспеченная мощностью источников тепловой энергии и/или пропускной способностью тепловых сетей	
Располагаемая тепловая мощность теплоисточника, Гкал/ч	3.00
Общая тепловая нагрузка, Гкал/ч	2.50

Расчет надежности систем теплоснабжения

Показатели надежности системы теплоснабжения	система ТС "Модульная"
Тепловая нагрузка, необеспеченная мощностью теплоисточника, Гкал/ч	0.00
-//-, %	0.0
Тепловая нагрузка, необеспеченная пропускной способностью теплосетей, Гкал/ч	0
-//-, %	0.0
Показатель соответствия тепловой мощности источника тепловой энергии и пропускной способности тепловых сетей расчетной тепловой нагрузке потребителей, Кб	1.0
6. Резервирование источников тепловой энергии и тепловой сети	
Расчетная тепловая нагрузка, подлежащая резервированию, Гкал/ч	0.00
Резервируемая тепловая нагрузка по факту, Гкал/ч	0.00
-//-, %	-
Показатель уровня резервирования источников тепловой энергии и элементов тепловой сети путем их кольцевания и устройства перемычек, Кр	-
7. Техническое состояние тепловых сетей, находящихся в эксплуатации	
Общая протяженность тепловых сетей, м	3642
Протяженность <i>ветхих</i> тепловых сетей, м	0
Показатель технического состояния тепловых сетей, Кс	1.00
8. Вынужденные отключения участков тепловых сетей	
Количество отказов за предыдущий год, отказ/год	0
Общая протяженность тепловых сетей (2-х трубное исполнение), км	3.642
Интенсивность отказов, $1/(км * год)$	0.00
Показатель интенсивности отказов (надежности) тепловых сетей, Котк тс	1.0
9. Вынужденные отказы источника тепловой энергии с ограничением отпуска тепловой энергии потребителям	
Интенсивность отказов, $(Кэ+Кв+Кт)/3$	1.00
Показатель интенсивности отказов теплоисточника, Котк ит	0.60
10. Аварийный недоотпуск тепла в результате внеплановых отключений потребителей	
Фактический отпуск тепла системой теплоснабжения, Гкал/пер	7070
Недоотпуск тепла, Гкал/пер	0.0
Относительный недоотпуск тепла, %	0.0
Показатель относительного аварийного недоотпуска тепла, Кнед	1.00
11. Надежность системы теплоснабжения.	
Надежность источника тепловой энергии	надежный
Надежность тепловых сетей	надежные
Общая оценка надежности системы теплоснабжения в целом	надежная

Табл. 1.9.2

Оценка готовности теплоснабжающей организации к проведению аварийно-восстановительных работ

1. Ремонтный и оперативно-ремонтный персонал	
Численность рем.персонала по действующим нормативам, чел	2.0
Фактическая численность рем.персонала, чел	2.0
Показатель укомплектованности ремонтным и оперативно-ремонтным персоналом, Кп	1.00
2. Оснащенность машинами, специальными механизмами и оборудованием (все для ремонта)	
Количество машин, определенное по нормативам, шт	1.0
Фактическое количество машин, шт	1.0
Показатель оснащенности машинами	1.0
Количество специальных механизмов, определенное по нормативам, шт	1.0
Фактическое количество специальных механизмов, шт	1.0
Показатель оснащенности специальными механизмами	1.0
Количество оборудования, определенное по нормативам, шт	1.0
Фактическое количество оборудования, шт	1.0
Показатель оснащенности оборудованием	1.0
Показатель оснащенности машинами, специальными механизмами и оборудованием, Км	1.00
3. Наличие основных материально-технических ресурсов (все для ремонта)	
Масса необходимых труб, определенная по нормативам, т	10.0
Фактическая масса труб, т	10.0
Показатель наличия труб	1.00
Количество необходимых компенсаторов, определенное по нормативам, шт	1.0
Фактическое количество компенсаторов, шт	1.0
Показатель наличия компенсаторов	1.00
Количество необходимой запорной арматуры, определенное по нормативам, шт	5.0
Фактическое количество запорной арматуры, шт	5.0
Показатель наличия запорной арматуры	1.00
Масса необходимых сварочных материалов, определенная по нормативам, кг	10.0
Фактическая масса сварочных материалов, кг	10.0
Показатель наличия сварочных материалов	1.00
Показатель наличия основных материально-технических ресурсов, Ктр	1.00
4. Укомплектованность передвижными автономными источниками электропитания для ведения аварийно-восстановительных работ	
Требуемая электрическая мощность источника электропитания, кВт	10.0
Фактическая электрическая мощность источника электропитания, кВт	10.0
Показатель укомплектованности передвижными автономными источниками электропитания, Кист	1.00
5. Общая готовность теплоснабжающей организации к проведению аварийно-восстановительных работ	

Общий показатель готовности теплоснабжающей организации к проведению аварийно-восстановительных работ, $K_{\text{гот}} = 0.25 * K_{\text{п}} + 0.35 * K_{\text{м}} + 0.3 * K_{\text{тр}} + 0.1 * K_{\text{ист}}$	1.00
Общая оценка готовности к проведению аварийно-восстановительных работ (категория готовности)	удовлетворительная готовность

Расчёт допустимого времени устранения аварий в системах отопления жилых домов

Отказ теплоснабжения потребителя – событие, приводящее к падению температуры воздуха в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже $+12^{\circ}\text{C}$. Расчёт времени снижения температуры в жилом здании до $+12^{\circ}\text{C}$ при внезапном прекращении теплоснабжения производится по следующей формуле:

$$T = \beta \ln ((t_{\text{в}} - t_{\text{н}}) / (t_{\text{во}} - t_{\text{н}})),$$

где: β – коэффициент аккумуляции помещения (здания), приним. 70 час;

$t_{\text{во}}$ – внутренняя температура, которая устанавливается в помещении через время T , в часах, после наступления исходного события, $^{\circ}\text{C}$;

$t_{\text{н}}$ – температура наружного воздуха, усреднённая на рассматриваемом периоде времени, $^{\circ}\text{C}$;

$t_{\text{в}}$ – внутренняя температура в помещении до отказа теплоснабжения, $^{\circ}\text{C}$;

Результаты расчёта времени снижения температуры внутри отапливаемых помещений ($t_{\text{в}}=20^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{во}}=12^{\circ}\text{C}$) для климатических условий п. Новонукутский представлены в *прил. 5а*.

На основании приведённых в таблице данных можно оценить время, имеющееся для ликвидации аварии или принятия мер по предотвращению лавинообразного развития аварий, т.е. замерзания теплоносителя в системах отопления зданий, в которые прекращена подача тепла.

1.9.2. Анализ аварийных отключений потребителей

По предоставленной информации, за прошедший отопительный сезон (2025-2026 гг.) аварийных отключений потребителей в рассматриваемой системе теплоснабжения п. Новонукутский не было.

1.9.3 Анализ времени восстановления теплоснабжения потребителей после аварийных отключений

Данные по времени восстановления теплоснабжения потребителей после аварийных отключений не предоставлены.

1.9.4. Графические материалы (карты-схемы тепловых сетей и зон ненормативной надежности и безопасности теплоснабжения)

Фактические графические материалы по зонам ненормативной надёжности и безопасности теплоснабжения не предоставлены.

В пределах рассматриваемой системы централизованного теплоснабжения п. Новонкутский нет зон значительной ненормативной надёжности теплоснабжения. Вероятные зоны с недостаточной надежностью теплоснабжения обусловлены отсутствием наладки режимов работы тепловых сетей.

1.10. Техничко-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций

На основе предоставленной исходной информации были составлены электронные модели рассматриваемой системы теплоснабжения (в ПО “PipeNet” и Microsoft Excel).

Результаты расчёта нормативных тепловых характеристик котельной, полученные при помощи данной модели, представлены в *Табл. 1.10.1*.

Согласно выполненным расчётам, имеем следующие требования к расчетной тепловой мощности теплоисточника - 2.5 Гкал/ч (СН - 0.08; потери - 0.26; потреб. - 2.17).

Расчетная выработка тепловой энергии в котельной составляет - 7497 Гкал/год (СН - 427; потери - 1030; потреб. - 6040).

Табл. 1.10.1

Сводные тепловые характеристики теплоисточников

Теплоисточник	Макс., Гкал/ч	Отопит. период, Гкал	Летний период, Гкал	Год, Гкал
котельная "Модульная"				
Всего	2.50	7497		7497
• собственные нужды	0.08	427		427
• потери в сетях	0.26	1030		1030
- от охлаждения	0.25	979		979
- с утечками	0.01	51		51
• потребители	2.17	6040		6040
• жилые	0.47	1367		1367
- отопление	0.47	1367		1367
- вентиляция				
- ГВС				
• нежилые	1.69	4672		4672
- отопление	1.69	4672		4672
- вентиляция				
- ГВС				

Технико-экономические показатели функционирования рассматриваемой системы теплоснабжения представлены в *табл. 1.10.2*.

Табл. 1.10.2

Технико-экономические характеристики теплоисточников

Теплоисточник	Q _{расч} , Гкал/ч	КПД, %	Пол. отпуск, Гкал /год	Топливо, т /год	Цена топл., руб/т	Расх. ЭЭ тыс. кВт*ч /год	Цена ЭЭ, руб/ кВтч	Расх. воды т /год	Цена воды, руб /м3
котельная "Модульная"	2.50	60	6040	2387	4426.2	438	5.37	1131	60.70

Структура себестоимости отпускаемой тепловой энергии в рассматриваемой системе теплоснабжения от котельной представлена в *табл. 1.10.3*.

Анализ этой таблицы показывает, что основными статьями затрат при производстве и отпуске тепловой энергии являются: зарплата (с начислениями) и топливо – суммарно более 71% от общих затрат. Эта ситуация характерна для подобного рода систем теплоснабжения с небольшими теплоисточниками на твердом топливе.

Табл. 1.10.3

Структура себестоимости в системе ТС п. Новонкутский

Наименование	"Модульная"	
	тыс.руб	%
Расходы, всего	28435	100
1. Операционные расходы	12910	45.4
- Сырье, основные материалы	4341	15.3
- Вспомогательные материалы	407	1.4
- Затраты на оплату труда	7928	27.9
- Оплата иных работ и услуг	12	0.0
- Прочие операционные расходы	222	0.8
2. Неподконтрольные расходы	2551	9.0
- Отчисления на социальные нужды	1704	6.0
- Налоги, Аренда	847	3.0
3. Расходы на энергоресурсы	12974	45.6
- Водоснабжение и водоотведение	69	0.2
- Топливо или тепловая энергия	10552	37.1
- Электроэнергия	2354	8.3
4. Прочие расходы		0.0

Примечание: данные из протокола службы по тарифам

Именно в снижении указанных составляющих затрат кроется основной потенциал повышения эффективности работы рассматриваемой системы теплоснабжения.

Для снижения топливной составляющей необходимо повышение КПД котлов и системы в целом и использование (если это возможно) более дешевого топлива. Для уменьшения зарплатной составляющей есть 2 основных мероприятия: механизация и автоматизация технологических процессов в котельной и укрупнение систем теплоснабжения за счет их объединения на базе одного теплоисточника и подключения дополнительной тепловой нагрузки.

1.11. Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения

В *Табл. 1.11.1.* представлены действующие и прогнозные значения тарифов на тепловую энергию, установленные в границах п. Новонукутский для ИП Пономарев Д.Н. Данные тарифы установлены для этой теплоснабжающей организации приказами Службы по тарифам Иркутской области №79-148-спр от 02.08.2024, №79-439-спр от 20.12.2024 (изм.), №79-33-спр от 04.02.2026 (изм.).

Табл. 1.11.1

Тарифы на тепловую энергию

Вид тарифа (НДС не облагается)	Период действия	Вода
Для потребителей, в случае отсутствия дифференциации тарифов по схеме подключения		
однотарифный тариф, руб./Гкал	с 01.01.2025 по 30.06.2025	3 075.77
	с 01.07.2025 по 31.12.2025	3 154.62
	с 01.01.2026 по 30.06.2026	3 154.62
	с 01.07.2026 по 31.12.2026	3 253.51
	с 01.01.2027 по 30.06.2027	3 253.51
	с 01.07.2027 по 31.12.2027	3 350.53
Население		
однотарифный тариф, руб./Гкал	с 01.01.2025 по 30.06.2025	1 767.62
	с 01.07.2025 по 31.12.2025	1 979.73
	с 01.01.2026 по 30.09.2026	2 013.38
	с 01.10.2026 по 31.12.2026	2 234.85
	с 01.01.2027 по 30.06.2027	2 234.85
	с 01.07.2027 по 31.12.2027	2 020.82

По предоставленной информации, у теплоснабжающей организации п. Новонукутский отсутствовала плата за технологическое присоединение и за услуги по поддержанию резервной тепловой мощности рассматриваемой системы теплоснабжения.

1.12. Экологическая безопасность теплоснабжения

Данный раздел отчета является рекомендательным и включен на основании рекомендаций Письма Министерства энергетики РФ от 15 апреля 2020 г. № МЮ-4343/09 "Об утверждении схем теплоснабжения поселений, городских округов":

а) электронная карта территории п. Новонукутский с размещением на ней всех существующих объектов централизованного теплоснабжения представлена в *прил. 2.1*;

б) информации по фоновым концентрациям загрязняющих веществ на территории п. Новонукутский не предоставлено;

в) описание характеристик и объемов сжигаемых видов топлив в котельной представлено выше в разделе 1.8.;

г) описание технических характеристик котлоагрегатов, дымовых труб и устройств очистки продуктов сгорания представлены выше в разделе 1.8.;

д) информация по валовым и максимальным разовым выбросам загрязняющих веществ в атмосферный воздух от котельной п. Новонукутский не предоставлена;

е) информация по средним за год концентрациям вредных (загрязняющих) веществ в приземном слое атмосферного воздуха от котельной п. Новонукутский не предоставлена;

ж) информация по максимальным разовым концентрациям вредных (загрязняющих) веществ в приземном слое атмосферного воздуха в районе расположения котельной п. Новонукутский не предоставлена;

з) информация по объему (массе) образования и размещения фактических отходов сжигания топлива от котельной п. Новонукутский не предоставлена.

1.13. Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения поселения

1.11.1 Описание существующих проблем организации качественного теплоснабжения

Подробное описание проблем организации качественного теплоснабжения в рассматриваемой системе теплоснабжения было выполнено выше в разделах 1.2. (теплоисточники) и 1.3 (тепловые сети). Дополнительно можно отметить:

- Отсутствуют исполнительная технологическая схема котельной;
- Отсутствуют режимные карты тепловой схемы котельной и необходимый комплект КИП, что не позволяет эффективно управлять работой котельной.
- Отсутствуют исполнительные схемы тепловых сетей, тепловых камер и узлов ввода потребителей;
- Фактические параметры работы тепловых сетей не соответствуют расчетным (нормативным) параметрам, что отрицательно может сказываться на качественном теплоснабжении;
- Отсутствуют манометры в характерных точках тепловых сетей, что не позволяет получить оперативную картину фактического гидравлического режима работы тепловых сетей;
- Отсутствуют устройства регулирования на абонентских вводах, установленные проектами и техническими условиями присоединения этих абонентов.
- Фактический график отпуска тепла от котельной (77/60°C) не соответствует температурному графику внутренних систем отопления зданий (95/70°C) и обосновывается завышенным расходом сетевой воды (в 3 и более раза больше нормативного значения). Рекомендуется выполнить обоснование и определить наиболее эффективный график отпуска тепла для существующих условий (состав оборудования, структура сетей и потребителей и т.д.).
- Возможное сверхнормативное гидравлическое сопротивление тепловой схемы котельной (особенно в пластинчатых теплообменниках).
- По устной информации специалистов эксплуатационной организации, в котельной вероятен «недотоп», т.е. в самое холодное время в этой системе у потребителей будет наблюдаться фактическая недостаточность тепловой энергии и заниженный температурный график.

Для обеспечения соблюдения эффективного режима потребления тепловой энергии потребителями рекомендуются следующие мероприятия:

1. Выявление потребителей с превышением температуры обратной сетевой воды на выходе из индивидуальных тепловых пунктов (ИТП) потребителей;
2. Извещение потребителей с превышением температуры обратной сетевой воды на выходе из ИТП о необходимости устранить допущенные нарушения режима потребления тепловой энергии;
3. Проверка соответствия ИТП потребителей (МКД, ФЛ, ИЖС, ЮЛ) требованиям нормативной и проектной документации при проверках готовности к отопительному периоду;
4. Проведение мероприятий по приведению ИТП потребителей к требованиям нормативной и проектной документации под контролем представителей муниципального образования.

1.11.2 Описание существующих проблем организации надёжного и безопасного теплоснабжения поселения

К проблемам организации надёжного и безопасного теплоснабжения в рассматриваемой системе можно отнести проблемы, представленные выше в разделе 1.11.1 Схемы, а также следующие проблемы:

- Не проводится полноценная наладка режимов работы котлов, тепловой схемы котельной и тепловых сетей.
- Заниженная располагаемая (фактическая) тепловая мощность котельной.
- Использование в котельной воды с повышенным содержанием солей жёсткости. В котельной отсутствует система химводоподготовки подпиточной воды для теплосетей.
- Отсутствие бака запаса воды для подпитки тепловой сети. Подпитка осуществляется напрямую от поселкового водопровода.
- Заниженная пропускная способность единственной дымовой трубы в котельной.
- Физический и моральный износ запорно-регулирующей арматуры (в котельной и на тепловых сетях).
- Недостаточность финансирования текущих и капитальных ремонтов объектов рассматриваемой системы.

1.11.3 Описание существующих проблем развития систем теплоснабжения

В настоящее время основными проблемами развития в рассматриваемой системе теплоснабжения являются:

- Износ 2-х котлов и 2-х теплообменников в котельной.
- Заниженная пропускная способность дымовой трубы в котельной.
- Недостаточная располагаемая тепловая мощность котельной и недостаточный ее резерв для подключения перспективных потребителей.

Дополнительно к проблемам развития можно отнести:

- недостаточность исполнительных схем тепловых сетей (с указанием характеристик всех их элементов: участки, тепловые камеры, запорно-регулирующая арматура, приборы, подключенные тепловые потребители и их вводы и т.д.);

- отсутствие в котельной работающих приборов учёта производимой и отпускаемой тепловой энергии. Это обстоятельство не позволяет организовать экономичный режим работы оборудования, не даёт возможность выполнения достоверной оценки технико-экономических показателей работы теплоисточника и системы в целом;

- Недостаточность приборов учета тепловой энергии у потребителей;

- Отсутствие системы оперативного мониторинга за качественной работой тепловых сетей и их объектов;

- Отсутствие устройств для регулирования расходов у потребителей.

- В существующем состоянии основными затратами (более 71%) в общей себестоимости тепловой энергии в рассматриваемой системе являются затраты на топливо и фонд оплаты труда. Для снижения этих статей затрат необходимо: повышать КПД котлов (приведет к снижению расхода топлива), использовать менее дорогое топливо и использовать автоматические механизированные котлы. Эффективным мероприятием может быть укрупнение системы теплоснабжения за счет подключения дополнительных тепловых потребителей.

1.11.4 Описание существующих проблем надёжного и эффективного снабжения топливом действующих систем теплоснабжения

В существующем состоянии проблем надёжного и эффективного снабжения топливом действующей системы теплоснабжения нет.

1.11.5 Анализ предписаний надзорных органов об устранении нарушений, влияющих на безопасность и надёжность системы теплоснабжения

Сведений о наличии предписаний надзорных органов об устранении нарушений, влияющих на безопасность и надёжность рассматриваемой системы теплоснабжения, нет.

1.11.6 Описание изменений технических и технологических проблем в системах теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения, произошедших в период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения

Изменений технических и технологических проблем, произошедших в период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения, в системах теплоснабжения п. Новонкутский не произошло.

**2. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ И ПЕРСПЕКТИВНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ
НА ЦЕЛИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

2.1. Данные базового уровня потребления тепла на цели теплоснабжения

Базовые значения тепловых нагрузок групп потребителей п. Новонкутский за 2025 г. приведены в *табл. 2.1*.

Табл. 2.1

Структура базовых тепловых нагрузок

Система ТС	Жилые			Нежилые				Всего			
	отопл	ГВС	всего	отопл	вент	ГВС	всего	отопл	вент	ГВС	всего
система ТС "Модульная"	0.47 (22%)		0.47 (22%)	1.69 (78%)			1.69 (78%)	2.17 (100%)			2.17 (100%)
<i>сеть ТС "Модульная"</i>	<i>0.47</i> <i>(22%)</i>		<i>0.47</i> <i>(22%)</i>	<i>1.69</i> <i>(78%)</i>			<i>1.69</i> <i>(78%)</i>	<i>2.17</i> <i>(100%)</i>			<i>2.17</i> <i>(100%)</i>

2.2. Прогнозы приростов на каждом этапе площади строительных фондов, сгруппированные по расчётным элементам территориального деления и по зонам действия источника тепловой энергии с разделением объектов строительства на многоквартирные дома, жилые дома, общественные здания и производственные здания промышленных предприятий

Для оценки приростов площади строительных фондов в данной работе использовались материалы генплана [12] и информация по перспективе строительства, предоставленная администрацией муниципального округа и теплоснабжающей организацией п. Новонукотский. Приросты строительных фондов зданий с централизованным теплоснабжением в рассматриваемой системе п. Новонукотский представлены ниже в *табл. 2.2.*

В перспективе к системе теплоснабжения планируется подключить 3 зд. (1133.7 м²): жилые - нет, нежилые - 3 зд. (1133.7 м²).

В перспективе в рассматриваемой системе теплоснабжения отключать потребителей не планируется.

На расчетный срок Схемы общий прирост отапливаемой площади (с учетом подключаемых зданий) составит - 1133.7 м²: жилые - нет, нежилые - 1133.7 м².

Табл. 2.2

Площади строительных фондов с централизованным теплоснабжением, м²

Система ТС	Год (период)											Всего
	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	
система ТС "Модульная"												
сеть ТС "Модульная"												
Подключение, всего					114	1020						1134
нежилые					114	1020						1134
Общая площадь, всего	25069	25069	25069	25069	25183	26203	26203	26203	26203	26203	26203	
жилые	2999	2999	2999	2999	2999	2999	2999	2999	2999	2999	2999	
нежилые	22070	22070	22070	22070	22184	23204	23204	23204	23204	23204	23204	

2.3. Прогнозы перспективных удельных расходов тепловой энергии для обеспечения технологических процессов

На ближайшие годы перспективные удельные расходы тепловой энергии для обеспечения технологических процессов останутся на прежнем уровне. Изменения не планируются.

2.4. Прогнозы приростов объёмов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя с разделением по видам теплопотребления

Для оценки перспективного потребления тепловой энергии на цели теплоснабжения в данной работе использовались материалы генплана [12] и информация по перспективе строительства, предоставленная администрацией муниципального округа.

Перечень и характеристики перспективных потребителей тепла представлены в *табл. 2.3, прил. 5.3 и прил. 5.4*. Места размещения перспективных объектов представлены на перспективной схеме теплоснабжения (см. *прил. 2.2*).

В перспективе подключаемая тепловая нагрузка потребителей в системе теплоснабжения составит - 0.09 Гкал/ч: жилые - нет, нежилые - 0.09 Гкал/ч.

В перспективе в рассматриваемой системе теплоснабжения отключаемой тепловой нагрузки не будет.

На расчетный срок Схемы общий прирост тепловой нагрузки (с учетом подключаемых зданий) составит - 0.09 Гкал/ч: жилые - нет, нежилые - 0.09 Гкал/ч.

Табл. 2.3

Перечень и характеристики подключаемых в перспективе потребителей ТС

Группы потребителей, обозначение	Название, адрес	Год подкл.	Площ, м ²	Тепловая нагрузка, Гкал/ч			
				Отопл.	Вент.	ГВС	Всего
Всего			1134	0.092			0.092
сеть ТС "Модульная"			1134	0.09			0.09
<i>нежилой</i>			<i>1134</i>	<i>0.09</i>			<i>0.09</i>
<i>ЦЗН</i>	<i>ОГКУ ЦЗН Нукутского района (Центр занятости), Ленина, 30</i>	<i>2029</i>	<i>114</i>	<i>0.010</i>			<i>0.010</i>
<i>Пол_ка</i>	<i>детская поликлиника, инфекц. отделение, Майская, 21</i>	<i>2030</i>	<i>570</i>	<i>0.042</i>			<i>0.042</i>
<i>Детская пол_ка (2030)</i>	<i>детская поликлиника, Майская, 21</i>	<i>2030</i>	<i>450</i>	<i>0.040</i>			<i>0.040</i>

Для вышеуказанных перспективных объектов тепловая нагрузка рассчитывалась исходя из их строительных характеристик (отапливаемых площадей и строительных объемов). При выдаче технических условий на подключение, значения тепловых нагрузок для этих зданий, представленные в данном отчёте, необходимо будет уточнить.

Перспективные объёмы потребления тепловой энергии (мощности) и приросты потребления тепловой энергии (мощности) в рассматриваемой системе теплоснабжения в течение всего расчётного срока Схемы представлены ниже в *табл. 2.4* и *табл. 2.5*. В качестве базового уровня потребления принят 2025г.

На расчетный срок Схемы относительный прирост тепловой нагрузки потребителей (с учетом подключаемых зданий), относительно существующего состояния составит - 4.2 %.

Табл. 2.4

Тепловая нагрузка и ее перспективный прирост, Гкал/ч

Система ТС	Год (период)											Всего
	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	
система ТС "Модульная"												
<i>сеть ТС "Модульная"</i>												
Подключение, всего					0.01	0.08						0.09
<i>нежилые</i>					<i>0.01</i>	<i>0.08</i>						<i>0.09</i>
Тепловая нагрузка, всего	2.17	2.17	2.17	2.17	2.18	2.26	2.26	2.26	2.26	2.26	2.26	
<i>жилые</i>	<i>0.47</i>	<i>0.47</i>	<i>0.47</i>	<i>0.47</i>	<i>0.47</i>	<i>0.47</i>	<i>0.47</i>	<i>0.47</i>	<i>0.47</i>	<i>0.47</i>	<i>0.47</i>	
<i>нежилые</i>	<i>1.69</i>	<i>1.69</i>	<i>1.69</i>	<i>1.69</i>	<i>1.70</i>	<i>1.78</i>	<i>1.78</i>	<i>1.78</i>	<i>1.78</i>	<i>1.78</i>	<i>1.78</i>	

Табл. 2.5

Тепловое потребление (полезный отпуск) и его перспективный прирост, Гкал/год

Система ТС	Год (период)											Всего
	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	
система ТС "Модульная"												
<i>сеть ТС "Модульная"</i>												
Подключение, всего					28	229						257
<i>нежилые</i>					28	229						257
Полезный отпуск, всего	6040	6040	6040	6040	6068	6297	6297	6297	6297	6297	6297	
<i>жилые</i>	1367	1367	1367	1367	1367	1367	1367	1367	1367	1367	1367	
<i>нежилые</i>	4672	4672	4672	4672	4700	4929	4929	4929	4929	4929	4929	

2.5. Прогнозы приростов объёмов потребления тепловой энергии и теплоносителя с разделением по видам теплопотребления в расчётных элементах территориального деления и в зонах действия индивидуального теплоснабжения на каждом этапе

В связи с отсутствием в рассматриваемом поселении расчётных элементов территориального деления, рассмотрение в данном разделе прогнозов приростов объёмов потребления тепловой энергии в этих элементах не требуется. Выше в табл. 2.3. и 2.4 представлен прогноз прироста тепловой энергии в системе теплоснабжения в целом.

Приростов объёмов потребления тепловой энергии в зонах действия индивидуального теплоснабжения не предполагается.

2.6. Прогнозы приростов объёмов потребления тепловой энергии и теплоносителя объектами, расположенными в производственных зонах, с учётом возможных изменений производственных зон и их перепрофилирования и приростов объёмов потребления тепловой энергии производственными объектами с разделением по видам теплопотребления и по видам теплоносителя (горячая вода и пар) в зоне действия каждого из существующих или предлагаемых для строительства источника тепловой энергии на каждом этапе

В производственных зонах п. Новонукутский приростов объёмов потребления тепловой энергии и теплоносителя не предполагается. На расчётный срок Схемы изменений производственных зон и их перепрофилирования не предусматривается.

2.7. Прогноз перспективного потребления тепловой энергии отдельными категориями потребителей, в том числе социально значимых, для которых устанавливаются льготные тарифы на тепловую энергию, теплоноситель

Данных по отдельным категориям потребителей, в том числе социально значимых, для которых устанавливаются льготные тарифы на тепловую энергию, теплоноситель не представлены.

2.8. Прогноз перспективного потребления тепловой энергии потребителями, с которыми заключены или могут быть заключены в перспективе свободные долгосрочные договоры теплоснабжения

Данные по перспективному потреблению тепловой энергии потребителями, с которыми заключены или могут быть заключены в перспективе свободные долгосрочные договоры теплоснабжения, не предоставлены.

3. ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ

В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации № 154 от 22.02.2012 (с изменениями на 10.01.2023) при разработке и актуализации схем теплоснабжения поселений, городских округов с **численностью населения до 100 тыс. человек** соблюдение требований по обязательной разработке электронной модели **не является обязательным**.

Электронная модель системы централизованного теплоснабжения п. Новонкутский (далее Модель) разработана автором этого отчета (г. Иркутск) на базе программного обеспечения (ПО) PureNet (графическая часть) и электронных таблиц Microsoft Excel (характеристики и расчеты объектов и систем). Графическая схема теплоснабжения поселения (*прил. 2.1* и *прил.2.2*), а также графики, таблицы, представленные в этом отчёте, являются прямыми результатами, полученными с помощью Модели.

Модель содержит графическое представление объектов централизованной системы теплоснабжения посёлка с привязкой к топографической основе муниципального образования с полным топологическим описанием связности объектов.

Модель имеет возможность:

1. паспортизации объектов систем теплоснабжения;
2. выполнения гидравлического расчёта (оценка пропускной способности участков, поверочный и наладочный расчёт – дополнительные модули на базе табличного процессора Excel) ;
3. моделирования видов переключений, осуществляемых в тепловых сетях, в том числе переключений тепловых нагрузок между источниками тепловой энергии;
4. выполнения расчёта балансов тепловой энергии по источникам тепловой энергии и по территориальному признаку;
5. выполнения расчёта нормативных потерь тепловой энергии через изоляцию и с утечками теплоносителя (дополнительный модуль на базе табличного процессора Excel);
6. выполнения групповых изменений характеристик объектов (участков тепловых сетей, потребителей и др.) по заданным критериям с целью моделирования различных перспективных вариантов схем теплоснабжения;
7. получения выходных таблиц (отчётов) для построения сравнительных пьезометрических графиков для разработки и

- анализа сценариев перспективного развития тепловых сетей (дополнительный модуль на базе табличного процессора Excel);
8. составления шаблонов пользовательских форм (генератор форм электронных таблиц Microsoft Excel);
 9. получения реестра объектов модели;
 10. получения сводных форм в виде электронных таблиц Microsoft Excel;

Компьютерное моделирование реальных процессов в системе теплоснабжения является важным элементом при эксплуатации системы теплоснабжения и ликвидации последствий аварийных ситуаций. При этом имитационные и расчетно-аналитические модели используются как инструмент для принятия решений путем построения прогнозов поведения моделируемой системы при тех или иных условиях и способах воздействия на нее.

Задачи, решаемые с применением электронного моделирования ликвидации последствий аварийных ситуаций относятся к процессам эксплуатации системы теплоснабжения, диспетчерскому и технологическому управлению системой. В эти задачи входят:

- моделирование изменений гидравлического режима при аварийных переключениях и отключениях;
- формирование рекомендаций по локализации аварийных ситуаций и моделирование последствий выполнения этих рекомендаций;
- формирование перечней и сводок по отключаемым абонентам.

Электронное моделирование при ликвидации аварийных ситуаций может быть использовано дежурным и техническим персоналом теплоснабжающей (теплосетевой) организации для принятия оптимальных решений по ведению теплоснабжения в случае аварийной ситуации. На основании полученных результатов гидравлических расчетов в программно-расчетном комплексе при электронном моделировании дежурный диспетчер должен выдать рекомендации ремонтной бригаде для проведения переключений.

При необходимости различные варианты аварийных ситуаций моделируются Заказчиком самостоятельно в программном комплексе PipeNet (например, путём отключения/включения необходимого участка трубопровода и т.д.).

При установке Модели на ряде компьютеров у Заказчика и оперативном внесении изменений в них, впоследствии (как минимум через год, согласно законодательству РФ) можно будет также оперативно актуализировать текущую схему теплоснабжения и иметь возможность оценивать (корректировать) различные варианты развития системы теплоснабжения с учётом изменившихся условий и вероятных аварий.

Кроме этого, разработанная электронная модель может стать базовой основой для:

- выполнения необходимых гидравлических расчетов для проведения наладки эффективных режимов работы рассматриваемой системы теплоснабжения п. Новонукутский;
- организации оперативной системы диспетчеризации и мониторинга режимов работы тепловых сетей;
- получения (проверки, корректировки и т.д.) технических условий на подключение новых тепловых потребителей;
- основой для разработки Плана действий по ликвидации последствий аварийных ситуаций в системе централизованного теплоснабжения, с применением электронного моделирования вероятных аварийных ситуаций в системе теплоснабжения. Указанный План действий разрабатывается муниципальным образованием для обеспечения надежности и безопасности теплоснабжения (Глава 5. статья 20. п. 4. ФЗ №190 от 27.07.2010).

4. СУЩЕСТВУЮЩИЕ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ ИСТОЧНИКА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

Перспективные балансы расчётной и располагаемой тепловой мощности рассматриваемого теплоисточника п. Новонукутский представлены в *табл. 4.1*.

Из представленной таблицы следует, что с учетом перспективной нагрузки и с учетом выполнения всех запланированных мероприятий на расчетный срок Схемы в котельной п. Новонукутский будет отмечаться достаточный резерв тепловой мощности.

Даже с учётом превышения вероятных ростов тепловых нагрузок, перспективной тепловой мощности котельной будет достаточно на расчетный срок Схемы для полного обеспечения теплом всех потребителей при любом темпе прироста тепловых нагрузок.

Табл. 4.1

Существующие и Перспективные балансы тепловых нагрузок и мощностей теплоисточников, Гкал/ч

Система ТС	Год (период)											Всего
	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	
система ТС "Модульная"												
котельная "Модульная"												
Приrost расч. мощности всего, в т.ч.:						0.01	0.08					0.09
- потери в сетях						0.001	0.002					0.002
- потребители						0.01	0.08					0.09
Расчетная мощность	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.51	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	
- собст. нужды	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	
- потери в сетях	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	
- потребители	2.17	2.17	2.17	2.17	2.17	2.18	2.26	2.26	2.26	2.26	2.26	
Располагаемая мощность теплоисточника	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	
- приrost распол. мощн.												
Резерв (+), дефицит (-)	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.49	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	
%	17	17	17	17	17	16	13	13	13	13	13	

5. МАСТЕР-ПЛАН РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ, ГОРОДСКОГО ОКРУГА

5.1. Описание сценариев развития теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения

Представленный анализ и выводы по системе теплоснабжения п. Новонукутский указывают на целесообразность рассмотрения наиболее эффективного перспективного сценария (варианта) ее развития: «Поддержание нормальной работоспособности и эффективности системы теплоснабжения с проведением необходимых для этого текущих и капитальных ремонтов оборудования».

Предполагается, что в котельной реализуются мероприятия, позволяющие исключить (снизить) существующие технические и технологические проблемы, а также повысить эффективность работы котельной.

Среди других теоретически возможных вариантов развития существующей системы теплоснабжения можно отметить вариант теплоснабжения от электрокотельной и строительство котельной на газе.

Вариант строительства электрокотельных «не проходит» по причине значительной существующей и перспективной стоимости электроэнергии.

Согласно Генеральному плану, развитие сети централизованного газоснабжения в поселении на расчетный срок не предусматривается, поэтому «газовый вариант» в данной работе рассматривать нецелесообразно.

При любом варианте развития для повышения эффективности и надежности работы котельной необходимы следующие мероприятия:

- Модернизация системы отпуска тепловой энергии, с использованием новых сетевых насосов, соответствующих подключенной тепловой нагрузке и установкой емкости запаса ($V=20\text{м}^3$) подпиточной воды для теплосети;
- Обследование системы газовоздушных трактов котельной на предмет устранения мест сверхнормативных присосов и «зауженных» элементов;
- Установка дополнительной дымовой трубы (Ду 800 мм);
- Восстановление штатных КИПиА;
- Наладка режимов работы котлов и тепловой схемы котельной.

5.2. Обоснование выбора приоритетного сценария развития теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения.

На момент написания данного отчета имелась утверждённая схема теплоснабжения по рассматриваемому поселению. Выполненный анализ актуализированной схемы теплоснабжения показал, что приоритетным сценарием (вариантом) развития системы теплоснабжения п. Новонукутский будет вариант «Поддержания нормальной работоспособности и эффективности системы теплоснабжения с проведением необходимых для этого текущих и капитальных ремонтов оборудования».

Обоснованием этого сценария является:

- Имеющиеся в существующем и перспективном состоянии резервы располагаемой тепловой мощности в котельной;
- Незначительный перспективный прирост тепловой нагрузки;
- Целесообразность рассмотрения существующей котельной в качестве теплоисточника для теплоснабжения перспективных потребителей;
- Существующие сетевые насосы имеют завышенные (в 3 раза и более относительно нормы) характеристики, что приводит к завышенным расходам воды в сетях и к перерасходу электроэнергии.

5.3. Мероприятия по нивелированию выявленных угроз и сценарии развития аварий в системах теплоснабжения

На момент актуализации данной Схемы теплоснабжения не было утвержденных методических указаний по:

- *установлению исчерпывающего (нормативного) перечня событий, приводящих к долговременным отказам источников теплоснабжения и тепловых сетей;*
- *установлению нормативного максимального времени восстановления отказавшего объекта;*
- *выполнению расчета допустимого времени функционирования систем централизованного теплоснабжения в нерасчетных условиях на основе разработанной тепло-гидравлической (электронной) модели с неустановившимися (изменяющимися) условиями теплоснабжения потребителей;*
- *разработке мероприятий, обеспечивающих живучесть (выживаемость) системы теплоснабжения на время долговременного отказа источников теплоснабжения и тепловых сетей.*

Разработку мероприятий по резервированию оборудования источника тепловой энергии или тепловых сетей, позволяющих осуществить теплоснабжение потребителей в случае долговременного отказа, с расчетом показателя живучести систем централизованного теплоснабжения можно выполнить на основе моделирования гидравлических режимов при отказах

систем теплоснабжения. При этом, эффективное моделирование может быть осуществлено только при функционирующей (откалиброванной) теплогидравлической (электронной) модели системы централизованного теплоснабжения, содержащей достоверную информацию по потребителям (тепловые нагрузки, узлы ввода с запорно-регулирующей арматурой и теплосчетчиками и т.д.) и участкам тепловых сетей (диаметр труб, тип прокладки, теплоизоляция, год ввода и т.д.). Моделирование гидравлических режимов по рассматриваемой системе теплоснабжения выполнялось на основе предоставленной рабочей информации по потребителям и участкам тепловых сетей.

Федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на осуществление федерального государственного энергетического надзора, расследует причины аварийных ситуаций, которые установлены Постановлением Правительства РФ от 02.06.2022 N 1014 «О расследовании причин аварийных ситуаций при теплоснабжении» (вместе с "Правилами расследования причин аварийных ситуаций при теплоснабжении» и приводит следующие сценарии развития аварий:

а) прекращение теплоснабжения потребителей в отопительный период на срок более 24 часов;

б) разрушение или повреждение оборудования объектов, которое привело к выходу из строя источника тепловой энергии или тепловых сетей на срок 3 суток и более;

в) разрушение или повреждение сооружений, в которых находятся объекты, которые привели к прекращению теплоснабжения потребителей.

В системах теплоснабжения п. Новонкутский в прошедшем отопительном сезоне отсутствовали ситуации аварийного характера. Прекращений подачи тепловой энергии на источниках тепловой энергии, превышающих 24 часа, не зафиксированы. В тепловых сетях наблюдались утечки, которые были устранены в период до 4 часов. Утечки, на устранение которых затрачено более 4 часов, являются потенциальной угрозой и должны учитываться при определении фактических показателей надежности в расчете на единицу длины тепловой сети теплоснабжения.

По результатам моделирования и оценки надежности теплоснабжения п. Новонкутский предлагаются мероприятия по нивелированию выявленных угроз, в том числе:

А) применение на источниках тепловой энергии рациональных тепловых схем и новых технологий, обеспечивающих нормативную готовность энергетического оборудования.

В целях выполнения этого мероприятия в котельной предлагается:

- поддержание в работоспособном состоянии 2-х контурной схемы работы котельной;

- капитальный ремонт (замена) 2-х котлов и 2-х теплообменников.

Б) установка резервного оборудования.

Установка и поддержание в рабочем состоянии резервного оборудования предусмотрена при строительстве и реконструкции источника тепловой энергии в соответствии со строительными нормами и правилами. В рассматриваемой котельной имеется основное резервное оборудование и установка дополнительного резервного оборудования не требуется.

В) организация совместной работы нескольких источника тепловой энергии на единую тепловую сеть.

В рассматриваемой системе теплоснабжения один источник теплоснабжения, поэтому данное мероприятие не требуется.

Г) резервирование тепловых сетей смежных районов поселения.

Взаимное резервирование тепловых сетей смежных районов не требуется.

Д) установка баков-аккумуляторов (баков запаса).

В рассматриваемой котельной необходима установка бака запаса подпиточной воды ($V=20\text{м}^3$) – резервного оборудования для аварийной подпитки тепловых сетей.

Е) обеспечение источника тепловой энергии аварийно-резервным топливом (см. раздел 10 настоящей Схемы теплоснабжения).

Ж) реконструкция тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности теплоснабжения потребителей предусмотрена в разделе 8 пункт 8.3. настоящей Схемы теплоснабжения.

Согласно утвержденному «Порядку ликвидации аварийных ситуаций в системах теплоснабжения...» п. Новонкутский, необходимость введения аварийных ограничений по отпуску тепловой энергии может возникнуть в следующих случаях:

- понижение температуры наружного воздуха ниже расчетных значений более чем на 10 градусов на срок более 3 суток;

- возникновение недостатка топлива на источнике тепловой энергии;

- возникновение недостатка тепловой мощности вследствие аварийной остановки или выхода из строя основного теплогенерирующего оборудования источника тепловой энергии (водогрейного котла или другого оборудования), требующего восстановления более 6 часов в отопительный период;

- нарушение или угроза нарушения гидравлического режима тепловой сети по причине сокращения расхода подпиточной воды из-за неисправности оборудования в схеме подпитки, а также прекращение подачи воды на Источник тепловой энергии от системы водоснабжения;

- нарушение гидравлического режима тепловой сети по причине аварийного прекращения электропитания сетевых и подпиточных насосов на источнике тепловой энергии;
- повреждения тепловой сети, требующие полного или частичного отключения магистральных и распределительных трубопроводов, по которым отсутствует резервирование.

6. СУЩЕСТВУЮЩИЕ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК И МАКСИМАЛЬНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ ТЕПЛОПОТРЕБЛЯЮЩИМИ УСТАНОВКАМИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

Подпитка тепловых сетей рассматриваемой системы теплоснабжения п. Новонукутский осуществляется водой хозяйственно-питьевого назначения.

В рассматриваемой системе теплоснабжения горячего водоснабжения нет.

Даже при вероятном подключении перспективных тепловых потребителей по открытой, а не закрытой схеме ГВС (а этого требует закон о теплоснабжении), перспективное увеличение максимального потребления теплоносителя (относительно существующих значений) в рассматриваемой системе будет незначительно (менее 1 $m^3/ч$). При закрытой схеме подключения, соответственно менее 0.1 $t/ч$.

Оценка перспективного изменения расчётного потребления теплоносителя (относительно базовых значений) в перспективных системах теплоснабжения представлена в *табл. 6.1*.

В соответствии с действующим законодательством, в случае наличия «открытых» систем или строительства новых систем с ГВС, необходимо предусмотреть перевод потребителей теплоисточников на «закрытую» схему присоединения систем ГВС. Согласно новых положений законодательства, перевод открытых систем теплоснабжения или отдельных участков таких систем на закрытые системы горячего водоснабжения должен осуществляться на основе оценки экономической эффективности соответствующих мероприятий по переводу. Оценка экономической эффективности перевода открытых систем теплоснабжения или их отдельных участков на закрытые системы горячего водоснабжения представлена ниже в главе 9.

Значительного увеличения максимального потребления теплоносителя (относительно существующих значений) в перспективе в рассматриваемых системах теплоснабжения не будет. Наоборот, в случае исключения открытого разбора воды из сети отопления фактическая подпитка теплосетей уменьшится.

Табл. 6.1

Существующие и Перспективные балансы максимальных часовых расходов подпиточной воды, *м³/ч*

Система ТС	Год (период)											Всего
	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	
система ТС "Модульная"												
котельная "Модульная"												
Приrost подпитки всего, в т.ч.:						0.00	0.01					0.01
- утечки в сетях						0.000	0.001					0.00
- утечки в зданиях						0.00	0.01					0.01
Подпитка всего	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	
- утечки в сетях	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	
- утечки в зданиях	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	
Располагаемый расход подпиточной воды	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	
Резерв (+), дефицит (-)	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	
%	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	

7. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ, ТЕХНИЧЕСКОМУ ПЕРЕВООРУЖЕНИЮ И (ИЛИ) МОДЕРНИЗАЦИИ ИСТОЧНИКА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

При реализации предлагаемых вариантов развития, предполагается, что в действующей котельной реализуются мероприятия, позволяющие исключить (снизить) существующие технические и технологические проблемы, а также повысить эффективность работы теплоисточника и обеспечить надежное теплоснабжение потребителей.

7.1. Определение условий организации централизованного теплоснабжения, индивидуального теплоснабжения, а также поквартирного отопления

Условия организации централизованного теплоснабжения сводятся к наличию действующих централизованных тепловых сетей, наличию индивидуальных тепловых пунктов у потребителей, установке узлов учёта тепла, а также автоматизации индивидуальных тепловых пунктов.

В рассматриваемой системе теплоснабжения в существующем состоянии и в перспективе будет централизованное теплоснабжение.

7.2. Обоснование предлагаемых для строительства источника тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для обеспечения перспективных тепловых нагрузок

Строительства новых источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для обеспечения перспективных тепловых нагрузок не требуется.

7.3. Обоснование предлагаемых для реконструкции действующих источника тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для обеспечения перспективных приростов тепловых нагрузок

На территории п. Новонукутский источника тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии нет.

7.4. Обоснование предлагаемых для реконструкции котельных для выработки электроэнергии в комбинированном цикле на базе существующих и перспективных тепловых нагрузок

Реконструкции котельной для выработки электроэнергии в комбинированном цикле на базе существующих и перспективных тепловых нагрузок на территории п. Новонукутский не предполагается.

7.5. Обоснование предлагаемых для реконструкции котельных с увеличением зоны их действия путём включения в неё зон действия существующих источника тепловой энергии

В перспективе увеличения зоны действия рассматриваемой котельной путём включения в неё зон действия других существующих источников тепловой энергии не предполагается.

7.6. Обоснование предлагаемых для вывода в резерв и (или) вывода из эксплуатации котельных при передаче тепловых нагрузок на другие Источник тепловой энергии

В перспективе в границах п. Новонукутский вывод из эксплуатации существующей котельной не предполагается.

7.7. Обоснование организации индивидуального теплоснабжения в зонах застройки поселения малоэтажными жилыми зданиями

В настоящее время в зонах застройки поселения малоэтажными жилыми зданиями их теплоснабжение осуществляется от индивидуальных источников тепла на базе электроэнергии и домашних печей. При строительстве в поселении малоэтажных жилых домов близи проходящих тепловых сетей целесообразно групповое подключение таких домов к централизованному теплоснабжению через групповые ЦТП.

7.8. Обоснование организации теплоснабжения в производственных зонах на территории поселения, городского округа

Теплоснабжение производственных предприятий на территории п. Новонукутский производится обособленно и в данном проекте не рассматривается.

7.9. Обоснование перспективных балансов тепловой мощности источника тепловой энергии и теплоносителя и присоединённой тепловой нагрузки в каждой из систем теплоснабжения поселения, городского округа и ежегодное распределение объёмов тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии

Перспективные балансы тепловой мощности рассматриваемой системы теплоснабжения представлены выше в разделе 4 Схемы. В перспективе в п. Новонукутский будет работать существующая котельная. Распределение объёмов тепловой нагрузки между теплоисточниками не планируется.

7.10. Расчёт радиусов эффективного теплоснабжения (зоны действия источника тепловой энергии) в каждой из систем теплоснабжения

В соответствии с «Методическими указаниями по разработке схем теплоснабжения», утвержденными приказом Минэнерго России от 05.03.2019 г. №212 (далее Методические указания), расчет радиуса эффективного теплоснабжения следует определять для каждой подключаемой новой зоны теплоснабжения как максимальное расстояние от новой зоны теплоснабжения до ближайшего источника тепловой энергии в системе теплоснабжения, при превышении которого подключение (технологическое присоединение) теплопотребляющей установки к данной системе теплоснабжения нецелесообразно по причине увеличения совокупных расходов в системе теплоснабжения.

Если по результатам расчетов стоимость тепловой энергии в виде горячей воды, поставляемой потребителям в системе теплоснабжения исполнителя с учетом присоединения тепловой мощности заявителя к тепловым сетям системы теплоснабжения $T_i^{кп,мп}$, больше чем стоимость тепловой энергии в виде горячей воды, поставляемой потребителям в системе теплоснабжения до присоединения потребителя к тепловым сетям системы теплоснабжения исполнителя $T_i^{кп}$, то присоединение объекта заявителя к тепловым сетям системы теплоснабжения исполнителя должно считаться нецелесообразным.

В системе теплоснабжения стоимость тепловой энергии в виде горячей воды, поставляемой потребителям, рассчитывается как сумма следующих составляющих:

- а) стоимости единицы тепловой энергии (мощности) в горячей воде;
- б) удельной стоимости оказываемых услуг по передаче единицы тепловой энергии в горячей воде.

Стоимость единицы тепловой энергии (мощности) в горячей воде, отпущенной от единственного источника в системе теплоснабжения, должна вычисляться по формуле:

$$T_i^{от} = \text{НВВ}_i^{от} / Q_i, \text{ руб/Гкал},$$

Где:

$\text{НВВ}_i^{\text{отз}}$ - необходимая валовая выручка источника тепловой энергии на отпуск тепловой энергии в виде горячей воды с коллекторов источника тепловой энергии на i -й расчетный период регулирования, *тыс.руб.*;

Q_i - объем отпуска тепловой энергии в виде горячей воды с коллекторов источника тепловой энергии в i -м расчетном периоде регулирования, *тыс.Гкал.*

Удельную стоимость оказываемых услуг по передаче единицы тепловой энергии в горячей воде в системе теплоснабжения требуется вычислять как:

$$T_i^{\text{пер}} = \text{НВВ}_i^{\text{пер}} / Q_i^c, \text{руб/Гкал},$$

Где:

$\text{НВВ}_i^{\text{пер}}$ - необходимая валовая выручка по передаче тепловой энергии в виде горячей воды на i -й расчетный период регулирования, *тыс.руб.*;

Q_i^c - объем отпуска тепловой энергии в виде горячей воды из тепловых сетей системы теплоснабжения на i -й расчетный период регулирования, *тыс.Гкал.*

Расчет стоимости тепловой энергии в виде горячей воды, поставляемой потребителям в системе теплоснабжения, следует рассчитывать как:

$$T_i^{\text{кп}} = T_i^{\text{отз}} + T_i^{\text{пер}} = \text{НВВ}_i^{\text{отз}} / Q_i + \text{НВВ}_i^{\text{пер}} / Q_i^c, \text{руб/Гкал},$$

При подключении нового объекта заявителя к тепловой сети системы теплоснабжения исполнителя стоимость тепловой энергии в виде горячей воды, поставляемой потребителям в системе теплоснабжения, должна рассчитываться по формуле:

$$T_i^{\text{кп,нп.им}} = (\text{НВВ}_i^{\text{отз}} + \Delta \text{НВВ}_i^{\text{отз}}) / (Q_i + \Delta Q_i^{\text{нп.им}}) + (\text{НВВ}_i^{\text{пер}} + \Delta \text{НВВ}_i^{\text{пер}}) / (Q_i^c + \Delta Q_i^{\text{снп}}), \text{руб/Гкал},$$

Где:

$\Delta \text{НВВ}_i^{\text{отз}}$ - дополнительная необходимая валовая выручка источника тепловой энергии на отпуск тепловой энергии в виде горячей воды с коллекторов источника тепловой энергии на i -й расчетный период регулирования, которая должна определяться дополнительными расходами на отпуск тепловой энергии с коллекторов источника тепловой энергии для обеспечения теплоснабжения нового объекта заявителя, присоединяемого к тепловой сети системы теплоснабжения исполнителя, *тыс.руб.*;

$\Delta Q_i^{\text{нп.им}}$ - объем отпуска тепловой энергии в виде горячей воды с коллекторов источника тепловой энергии для теплоснабжения нового объекта заявителя, присоединяемого к тепловой сети системы теплоснабжения исполнителя, на i -й расчетный период регулирования, *тыс.Гкал.*;

$\Delta \text{НВВ}_i^{\text{пер}}$ - дополнительная необходимая валовая выручка по передаче тепловой энергии в виде горячей воды в системе теплоснабжения, которая должна

определяться дополнительными расходами на передачу тепловой энергии по тепловым сетям исполнителя для обеспечения теплоснабжения нового объекта заявителя, присоединяемого к тепловой сети системы теплоснабжения исполнителя на i -й расчетный период регулирования, *тыс.руб.*;

$\Delta Q_i^{\text{снп.им}}$ - объем отпуска тепловой энергии в виде горячей воды из тепловых сетей системы теплоснабжения исполнителя для теплоснабжения нового объекта заявителя, присоединяемого к тепловой сети системы теплоснабжения исполнителя, на i -й расчетный период регулирования, *тыс.Гкал.*

Значения **НВВ** и другие параметры, необходимые для расчетов (тарифы на топливо, электроэнергию и т.п.), ТСО, к зонам теплоснабжения которых в настоящем разделе рассматривается вопрос подключения перспективных потребителей, должны приниматься в соответствии с утвержденными параметрами финансово-хозяйственной деятельности. Расчет изменения НВВ ТСО при подключении перспективных потребителей осуществляется в соответствии с приказом ФСТ от 13 июня 2013 г. № 760-э «Об утверждении методических указаний по расчету регулируемых цен (тарифов) в сфере теплоснабжения».

Полный набор необходимых для расчета технико-экономических показателей системы теплоснабжения п. Новонкутский не предоставлен.

В перспективе изменение протяженностей и максимальных радиусов тепловых сетей составит - протяж. +44 м (+1.2%), макс. радиус 0 м (0%).

В перспективе все существующие и перспективные объекты п. Новонкутский будут располагаться в зоне действия максимального (эффективного) радиуса теплоснабжения.

7.11. Покрытие перспективной тепловой нагрузки, не обеспеченной тепловой мощностью

Вся перспективная тепловая нагрузка будет обеспечиваться существующей котельной «Модульная». Строительство других источников тепловой энергии для обеспечения перспективных тепловых нагрузок не требуется.

7.12. Максимальная выработка электрической энергии на базе прироста теплового потребления

На территории п. Новонкутский источника тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии нет.

7.13. Определение перспективных режимов загрузки источников по присоединённой тепловой нагрузке

При реализации любого из вариантов развития режимы загрузки котельной не изменятся и будут соответствовать существующим режимам.

В перспективе (при существующих условиях работы систем) температурный график подачи теплоносителя в зависимости от наружной температуры рекомендуется привести в соответствие с нормативом (95/70 °C).

8. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ И (ИЛИ) МОДЕРНИЗАЦИИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

8.1. Реконструкция и строительство тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с избытком в зоны с дефицитом тепловой мощности

Реконструкция и строительство тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с избытком в зоны с дефицитом тепловой мощности не требуется. Согласно выполненным расчетам в рассматриваемой системе теплоснабжения нет зон с недостаточной (при наличии регулировки теплосетей) тепловой нагрузкой. При наличии по факту потребителей с недостаточной тепловой нагрузкой необходимо проведение дополнительного обследования участков тепловых сетей до этих потребителей с уточнением: диаметров труб наружных сетей, местных сопротивлений в сетях и внутренних системах отопления зданий.

Перспективная схема теплоснабжения представлена в *прил. 2.2*.

8.2. Строительство тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки под жилищную, комплексную или производственную застройку во вновь осваиваемых районах поселения

Перспективные тепловые потребители п. Новонукутский находятся в зоне максимального радиуса теплоснабжения от котельной «Центральная». По мере ввода новых потребителей будет выполняться их подключение от существующих и новых магистральных трубопроводов тепловых сетей, с учетом наличия необходимых условий: свободной мощности котельной, достаточной пропускной способности трубопроводов. Для увеличения пропускной способности, часть существующих участков тепловых сетей необходимо будет заменить с увеличением диаметров труб.

Схемы и характеристики реконструируемых участков тепловых сетей для подключения перспективных потребителей представлены на перспективной схеме теплоснабжения в *прил. 2.2*. и в *прил. 4.2*.

Протяжённости перспективных (новых) участков в 2-х трубном исполнении (по группам диаметров и типам прокладки) представлены в *Табл. 8.1*. и *Табл. 8.2*.

Табл. 8.1

Перспективные участки ТС по группам диаметров труб

Сеть ТС, группа, диаметр труб	Протяженность участков, м				
	надз	непр	беск	помещ	всего
Всего		73			73
<i>сеть ТС "Модульная"</i>		73			73
новые 2029г		20			20
32		20			20
новые 2030г		24			24
50		10			10
70		13			13
перекладка 2030г		30			30
76		30			30

Табл. 8.2

Перспективные участки ТС по группам годов реконструкции

Сеть ТС, диаметр труб	Протяженность участков, м				
	надз	непр	беск	помещ	всего
Всего		73			73
<i>сеть ТС "Модульная"</i>		73			73
новые		44			44
2029		20			20
2030		24			24
перекладка		30			30
2030		30			30

Строительство новых тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки под производственную застройку в границах п. Новонукутский не предполагается.

8.3. Строительство тепловых сетей, обеспечивающих условия, при наличии которых существует возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источника тепловой энергии при сохранении надёжности теплоснабжения

Строительства тепловых сетей, обеспечивающих условия, при наличии которых существует возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источника тепловой энергии при сохранении надёжности теплоснабжения, не требуется. На расчётный срок Схемы в рассматриваемом поселении источником централизованного теплоснабжения будет одна рассматриваемая котельная.

8.4. Строительство или реконструкция тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения, обеспечения нормативной надёжности теплоснабжения, обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки

В рассматриваемой системе теплоснабжения участков тепловых сетей со сверхнормативным сроком эксплуатации (более 30 лет) нет. В перспективе предполагается перекладка части существующих участков (с увеличением диаметров труб), через которые будут подключаться перспективные потребители.

Реконструкция тепловых сетей, подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса, в рассматриваемой системе в ближайшие годы и на расчётный срок разработки Схемы теплоснабжения будет производиться в рамках ежегодных плановых ремонтов.

Для повышения эффективности функционирования систем теплоснабжения и обеспечения их нормативной надёжности необходимо проведение своевременной замены запорной арматуры, установки регулирующих (ограничивающих) устройств и проведение наладки режимов работы тепловых сетей.

В целях выявления потенциальных угроз для работы системы теплоснабжения, эксплуатирующими организациями должны выполняться комплексы мер, предусмотренные «Правилами обеспечения готовности к отопительному периоду и Порядком проведения оценки обеспечения готовности к отопительному периоду» от 13 ноября 2024 года № 2234, в том числе проведение испытаний системы теплоснабжения на прочность (по окончании отопительного сезона, перед началом отопительного сезона), весенне-осенних осмотров оборудования системы теплоснабжения, составления и выполнения планов ремонтов оборудования систем теплоснабжения.

8.5. Строительство и реконструкция насосных станций

На расчётный срок Схемы в системах теплоснабжения п. Новонукутский строительство (реконструкция) ЦТП (или ПНС) не планируется.

В котельной гидравлические режимы (в т.ч. с учётом увеличения потребления) на ближайшие годы и перспективу будут обеспечиваться группой сетевых насосов, установленных в рассматриваемой котельной.

9. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПЕРЕВОДУ ОТКРЫТЫХ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ (ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ) В ЗАКРЫТЫЕ СИСТЕМЫ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Согласно Федеральному закону от 30.12.2021 N 438-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "О теплоснабжении" с 1 января 2022 года отменяется запрет на использование централизованных открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) для нужд горячего водоснабжения. Перевод открытых систем теплоснабжения или отдельных участков таких систем на закрытые системы горячего водоснабжения должен осуществляться на основе оценки экономической эффективности соответствующих мероприятий по переводу. Порядок определения экономической эффективности перевода открытых систем теплоснабжения или их отдельных участков на закрытые системы горячего водоснабжения будет утверждать правительство.

В системах теплоснабжения п. Новонукутский официально услуги ГВС по открытой схеме нет. Т.е. нет внутридомовых систем горячего водоснабжения и потенциально нет возможности перевода открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения.

Для вероятного перевода существующих потребителей на закрытую схему ГВС (индивидуальные тепловые пункты) потребуется не менее 25 млн.руб (50 ИТП, 500 тыс.руб на 1 ИТП). Такие затраты составляют 88 % от общих годовых затрат и при существующих условиях никогда не окупятся. Это указывает на нецелесообразность перевода существующих открытых систем теплоснабжения на закрытые системы горячего водоснабжения в рассматриваемой системе теплоснабжения.

В перспективе, если у подключаемых потребителей планируется ГВС, необходимо предусматривать строительство индивидуальных и (или) центральных тепловых пунктов для ГВС.

Для групп одноэтажных домов целесообразно организовать центральные тепловые пункты.

10. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ

По информации, представленной в разделе 1.2 и 1.8 Схемы, в рассматриваемой котельной сжигается - уголь Тарасовский ($Q_{\text{нр}}=4781$ ккал/кг).

Характеристики топлив и его фактический расход за 2025 г. представлены в разделе 1.8 Схемы.

Перспективные топливные балансы рассматриваемого теплоисточника представлены в *табл. 10.1*. Баланс составлен в соответствии с выше определёнными тепловыми характеристиками перспективных систем теплоснабжения при условии обеспечения их нормативного функционирования, без учёта несанкционированного разбора воды из сетей отопления и возможных сверхнормативных потерь.

В перспективе структура топливопотребления по виду топлива, используемого в котельной п. Новонукутский не изменится.

Табл. 10.1

Перспективные балансы потребления топлива в котельных

Система ТС	Год (период)											Всего
	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	
котельная "Модульная"												
Прирост выработки, Гкал/год					31	235						266
- потери в сетях					3	6						9
- потребители					28	229						257
Расч. выработка, Гкал/год	7497	7497	7497	7497	7528	7763	7763	7763	7763	7763	7763	
- собст. нужды	427	427	427	427	427	427	427	427	427	427	427	
- потери в сетях	1030	1030	1030	1030	1033	1039	1039	1039	1039	1039	1039	
- потребители	6040	6040	6040	6040	6068	6297	6297	6297	6297	6297	6297	
Qн_расч, ккал/кг	4781	4781	4781	4781	4781	4781	4781	4781	4781	4781	4781	
Топливо	уголь	уголь	уголь	уголь	уголь	уголь	уголь	уголь	уголь	уголь	уголь	
КПД выработки, %	60.2	60.2	60.2	60.2	60.2	60.2	60.2	60.2	60.2	60.2	60.2	
Расход топлива, т/год	2605	2605	2605	2605	2615	2697	2697	2697	2697	2697	2697	
-/-, тунт/год	1779	1779	1779	1779	1786	1842	1842	1842	1842	1842	1842	
Прирост расх.топлива, тунт/год					7	56						63

11. ОЦЕНКА НАДЁЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Нормативные требования, предъявляемые к надёжности теплоснабжения, и допустимые показатели вероятности безотказной работы систем теплоснабжения представлены выше в разделе 1.9. настоящей Схемы.

Информация для оценки нормативной надёжности систем теплоснабжения (16 показателей, согласно Приказа Минрегиона России от 26.07.2013 № 310) эксплуатационной организацией в полном объеме не предоставлена.

По предоставленным данным, за прошедший отопительный период по настоящее время значительных отклонений в работе системы не наблюдалось. Оценка надёжности централизованных систем теплоснабжения определяется надёжностью основных объектов систем:

- Теплоисточников,
- Наружных тепловых сетей,
- Внутренних тепловых сетей зданий-потребителей.

В настоящее время источник централизованного теплоснабжения п. Новонкутский находится в удовлетворительном состоянии и способен как в базовом, так и в перспективном режиме (с учетом выполненных мероприятий) снабжать тепловой энергией рассматриваемую систему теплоснабжения поселения. Для повышения эффективности работы теплоисточника необходимо проведение представленных в Схеме мероприятий.

Техническое состояние основных трубопроводов рассматриваемых тепловых сетей, оценивается как «удовлетворительное».

Для повышения эффективности и надёжности теплоснабжения существующих и перспективных тепловых потребителей необходимо поддержание технической работоспособности и эффективности котельной, с увеличением её располагаемой тепловой мощности за счет проведения своевременных текущих и капитальных ремонтов котельной и её реконструкции. Дополнительные мероприятия, рекомендуемые для повышения эффективности и надёжности работы рассматриваемой системы теплоснабжения: проведение наладки режимов работы тепловых сетей, перенастройка вводов к потребителям, замена «ветхого» оборудования (запорно-регулирующая арматура) на вводах подключенных зданий на новое.

По категории отключений потребителей, инциденты на тепловых сетях классифицируются на:

- отказы (инциденты, которые не считаются авариями);
- аварии.

В соответствии с п. 2.10 Методических рекомендаций по техническому расследованию и учету технологических нарушений в системах коммунального энергоснабжения и работе энергетических организаций жилищно-коммунального комплекса МДК 4-01.2001:

«2.10. Авариями в тепловых сетях считаются:

2.10.1. Разрушение (повреждение) зданий, сооружений, трубопроводов тепловой сети в период отопительного сезона при отрицательной среднесуточной температуре наружного воздуха, восстановление работоспособности которых продолжается более 36 часов».

Как показал статистический анализ инцидентов на тепловых сетях, за последние годы аварийных ситуаций не возникало. Происходили только отказы.

Время, затраченное на восстановление теплоснабжения потребителей после аварийных отключений, в значительной степени зависит от следующих факторов: диаметр трубопровода, тип прокладки, объем дренирования и заполнения тепловой сети, а также времени, затраченного на согласование раскопок (при подземной прокладке сетей) с собственниками смежных коммуникаций.

Среднее время, затраченное на восстановление теплоснабжения потребителей после аварийных отключений в отопительный период, зависит от характеристик трубопровода отключаемой теплосети. Нормативный перерыв теплоснабжения (с момента обнаружения, идентификации дефекта и подготовки рабочего места, включающего в себя установление точного места повреждения (со вскрытием канала) и начала операций по локализации поврежденного трубопровода). Указанные нормативы регламентированы и представлены в *табл. 11.1*.

Табл. 11.1

Среднее время, затраченное на восстановление теплоснабжения потребителей после аварийных отключений

Диаметр труб тепловых сетей, мм	Время восстановления теплоснабжения, ч
300	15
400	18
500	22
600	26
700	29
800-1000	40
1200-1400	до 54

В целом в системе теплоснабжения п. Новонукутский время восстановления работоспособности тепловых сетей соответствует установленным нормативам.

Данные по фактическому недоотпуску тепловой энергии отсутствуют.

Показатели надежности работы и энергоэффективности системы теплоснабжения п. Новонукутский представлены в *табл. 11.2*.

Табл. 11.2

Показатели надежности работы и энергоэффективности систем теплоснабжения

Система ТС	Год (период)										
	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
система ТС "Модульная"											
<i>Показатели надежности и бесперебойности работы</i>											
Количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на тепловых сетях на 1 км тепловых сетей	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на источниках тепловой энергии на 1 Гкал/час установленной мощности	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Показатели энергетической эффективности</i>											
Удельный расход топлива на производство единицы тепловой энергии, отпускаемой с коллекторов источников тепловой энергии, кг. у.т./Гкал	237.6	237.6	237.6	237.6	237.6	237.6	237.6	237.6	237.6	237.6	237.6
Величина технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя по тепловым сетям, Гкал/год	1030	1030	1030	1030	1033	1039	1039	1039	1039	1039	1039
Материальная хар-ка (МХ) тепл. сети, м2	779	779	779	779	780	783	783	783	783	783	783
Отношение величины технологических потерь тепловой энергии, к материальной характеристике тепловой сети, Гкал/м2	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.33	1.33	1.33	1.33	1.33	1.33

12. ОБОСНОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВО, РЕКОНСТРУКЦИЮ, ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ И (ИЛИ) МОДЕРНИЗАЦИЮ

Целью разработки настоящего раздела является обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение источников тепловой энергии и тепловых сетей.

Основные предложения и обоснования по строительству, реконструкции и техническому перевооружению теплоисточников и тепловых сетей представлены в разделах 7 и 8, соответственно.

Необходимые инвестиции для проведения предполагаемых работ по рассматриваемой системе теплоснабжения п. Новонукутский могут быть включены в тариф на тепловую энергию, который устанавливается для организации, осуществляющей обслуживание данных систем.

В результате выполнения предлагаемых мероприятий по тепловым сетям, подключаются перспективные тепловые потребители и повышается эффективность и надёжность централизованного теплоснабжения п. Новонукутский. Оценка затрат на строительство новых и реконструкцию (перекладку) существующих участков тепловых сетей представлена в *Табл. 12.1.* и *Табл. 12.2.*

Полный реестр мероприятий схемы теплоснабжения представлен ниже в главе 15.

Табл. 12.1

Перекладка участков ТС по группам годов реконструкции

<i>Сеть ТС, год реконструкции</i>	Протяженность, м			Затраты, тыс.руб		
	новые	пере- кладка	Всего	новые	пере- кладка	Всего
Всего	44	30	73	912	840	1751
<i>сеть ТС "Модульная"</i>	<i>44</i>	<i>30</i>	<i>73</i>	<i>912</i>	<i>840</i>	<i>1751</i>
<u>новые</u>	<u>44</u>	<u>-</u>	<u>44</u>	<u>912</u>	<u>-</u>	<u>912</u>
2029	20		20	333		333
2030	24		24	579		579
<u>перекладка</u>		<u>30</u>	<u>30</u>	<u>-</u>	<u>840</u>	<u>840</u>
2030		30	30		840	840

Табл. 12.2

Перекладка участков ТС (по группам диаметров труб)

<i>Сеть ТС, диаметр труб</i>	Протяженность, м			Затраты, тыс.руб		
	новые	перекладка	Всего	новые	перекладка	Всего
Всего	44	30	73	912	840	1751
<i>сеть ТС "Модульная"</i>	<i>44</i>	<i>30</i>	<i>73</i>	<i>912</i>	<i>840</i>	<i>1751</i>
новые 2029г	20		20	333		333
32	20		20	333		333
новые 2030г	24		24	579		579
50	10		10	230		230
70	13		13	349		349
перекладка 2030г		30	30		840	840
80		30	30		840	840

13. ИНДИКАТОРЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ

В соответствии с методическими указаниями по разработке схем теплоснабжения к числу индикаторов развития систем теплоснабжения относятся:

а) количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на тепловых сетях;

б) количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на источниках тепловой энергии;

в) удельный расход условного топлива на единицу тепловой энергии, отпускаемой с коллекторов источника тепловой энергии;

г) отношение величины технологических потерь тепловой энергии, теплоносителя к материальной характеристике тепловой сети;

д) коэффициент использования установленной тепловой мощности;

е) удельная материальная характеристика тепловых сетей, приведенная к расчетной тепловой нагрузке;

к) доля отпуска тепловой энергии, осуществляемого потребителям по приборам учета, в общем объеме отпущенной тепловой энергии;

л) средневзвешенный (по материальной характеристике) срок эксплуатации тепловых сетей;

м) отношение материальной характеристики тепловых сетей, реконструированных за год, к общей материальной характеристике тепловых сетей (фактическое значение за отчетный период и прогноз изменения при реализации проектов, указанных в утвержденной схеме теплоснабжения) – н/д;

н) отношение установленной тепловой мощности оборудования источника тепловой энергии, реконструированного за год, к общей установленной тепловой мощности источника тепловой энергии;

о) отсутствие зафиксированных фактов нарушения антимонопольного законодательства (выданных предупреждений, предписаний), а также отсутствие применения санкций, предусмотренных Кодексом Российской Федерации об административных правонарушениях, за нарушение законодательства Российской Федерации в сфере теплоснабжения, антимонопольного законодательства Российской Федерации, законодательства Российской Федерации о естественных монополиях.

Индикаторы групп а), б), в), г) представлены выше в *табл. 11.2*.

Индикаторы групп в), г), д), е), к), л), м) представлены ниже в *табл. 13.1*.

По индикаторам групп н) и о) данные не предоставлены.

Табл. 13.1

Индикаторы систем теплоснабжения

Сеть ТС	Уд. Расх топлива, <i>кг.у.т/Гкал</i>	Коэфф. использ. Q_{уст}	Мат. хар-ка (MX), <i>м2</i>	Qпотерь /MX, <i>Гкал/м2</i>	Gпотерь /MX, <i>м3/м2</i>	MX /Qрасч.наг, <i>м2/Гкал/ч</i>	Ср.взвеш. по MX срок экспл, <i>лет</i>
система ТС "Модульная"	237.6	0.20	779	1.3	1.3	360	12
<i>сеть ТС "Модульная"</i>			<i>779</i>	<i>1.3</i>	<i>1.3</i>	<i>360</i>	<i>12</i>

14. ЦЕНОВЫЕ (ТАРИФНЫЕ) ПОСЛЕДСТВИЯ

В рассматриваемой системе теплоснабжения тариф на тепловую энергию будет расти (см. *рис. 14.1* и раздел 1.11) и при этом будет оставаться сравнительно невысоким.

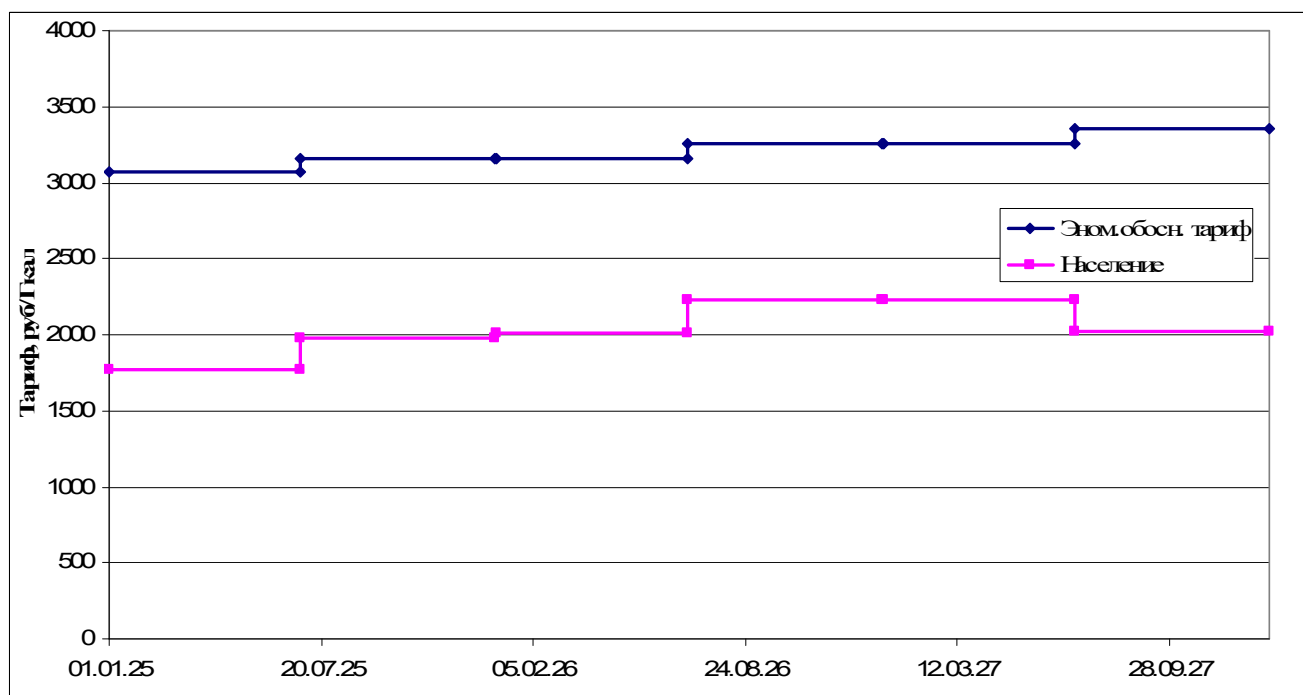


Рис. 14.1 Прогнозные значения утвержденных тарифов на тепловую энергию по системам теплоснабжения п. Новонкутский

15. РЕЕСТР ЕДИНЫХ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩИХ ОРГАНИЗАЦИЙ

15.1. Единая теплоснабжающая организация

Решение об установлении организации в качестве единой теплоснабжающей организации (ЕТО) в той или иной зоне деятельности принимает орган местного самоуправления поселения (ч. 6 ст. 6 Федерального закона № 190 «О теплоснабжении» [1]).

Обязанности ЕТО определены постановлением Правительства РФ от 08.08.2012 № 808 «Об организации теплоснабжения в Российской Федерации и о внесении изменений в некоторые законодательные акты Правительства Российской Федерации» (п. 12 Правил организации теплоснабжения в Российской Федерации, утверждённых указанным постановлением) [10].

Критериями определения единой теплоснабжающей организации являются:

- владение на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии с наибольшей рабочей тепловой мощностью и (или) тепловыми сетями с наибольшей емкостью в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации;
- размер собственного капитала;
- способность в лучшей мере обеспечить надёжность теплоснабжения в соответствующей системе теплоснабжения.

Порядок наделения теплоснабжающей организации статусом ЕТО содержится в указанных выше положениях [10].

На момент актуализации Схемы в п. Новонукотский организации со статусом ЕТО не было. В прошедший отопительный сезон котельные и тепловые сети обслуживал ИП Пономарев Д.Н. На момент актуализации Схемы новая теплоснабжающая организация была не определена.

15.2. Теплосетевая организация

В прошедший отопительный период тепловые сети п. Новонукотский эксплуатировал ИП Пономарев Д.Н. На момент актуализации Схемы новая теплосетевая организация была не определена.

Теплосетевая организация должна отвечать необходимым критериям, определяющим статус теплосетевой организации.

В соответствии с последней редакцией (от 25 ноября 2021г.) постановления правительства №808 от 8 августа 2012г «Об организации теплоснабжения в Российской Федерации и о внесении изменений в некоторые акты Правительства

Российской Федерации», отнесение собственников или иных законных владельцев тепловых сетей и (или) водопроводных сетей, используемых для оказания услуг по транспортировке горячей воды в открытых системах теплоснабжения, к теплосетевым организациям осуществляется при их соответствии одному из критериев, указанных в пункте 56.2 настоящих Правил, либо в совокупности критериям в пункте 56.1 на дату подачи заявления об установлении цен (тарифов).

Организация может быть теплосетевой организацией на основании соответствия в совокупности критериям («а», «б», «в» и «г»), указанным в пункте 56.1 постановления правительства №808 от 8 августа 2012г., а также соответствия как минимум одному критерию («в») в пункте 56.2 того же постановления.

1-е соответствие: «...в совокупности следующим критериям (пункта 56.1) на дату подачи заявления об установлении цен (тарифов)»:

а) владение на праве собственности и (или) на ином законном основании на срок более 12 месяцев тепловыми сетями, используемыми для оказания услуг по передаче тепловой энергии, теплоносителя в системе теплоснабжения и (или) водопроводными сетями, используемыми для оказания услуг по транспортировке горячей воды в открытых системах теплоснабжения, при этом неразрывная протяженность участков указанных сетей в пределах одной системы теплоснабжения составляет: ...для поселений, городских округов, в границах которых она расположена, с суммарной численностью населения менее 250 тыс. человек не менее 500 метров в 2-трубном исчислении;

б) доля присоединенной тепловой нагрузки собственных теплопотребляющих установок не превышает 20 процентов общей тепловой нагрузки, присоединенной к принадлежащим им на праве собственности и (или) на ином законном основании тепловым сетям;

в) наличие **организованной деятельности** аварийно-диспетчерской службы, в том числе путем заключения договора на оказание услуг с организацией, осуществляющей деятельность по аварийно диспетчерскому обслуживанию, на срок не менее расчетного периода регулирования;

г) наличие официального сайта в информационно телекоммуникационной сети "Интернет".

2-е соответствие: «...при соответствии одному из критериев, указанных в пункте 56.2 настоящих Правил»:

а) юридические лица или индивидуальные предприниматели, являющиеся собственником или иным законным владельцем тепловых сетей, посредством которых в системе теплоснабжения обеспечивается передача более 50 процентов присоединенных тепловых нагрузок для указанной системы теплоснабжения.

16. РЕЕСТР МЕРОПРИЯТИЙ СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Реестр мероприятий схемы теплоснабжения должен включать:

а) перечень мероприятий по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации источника тепловой энергии;

б) перечень мероприятий по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации тепловых сетей и сооружений на них;

Сводные значения инвестиций по основным системам ТС п. Новонкутский представлены в *Табл. 16.1*. Общая потребность в финансировании предлагаемых Схемой мероприятий по развитию и реконструкции системы теплоснабжения п. Новонкутский (в существующих ценах с учётом НДС) составляет **14.8 млн.руб.**

Табл. 16.1

Сводная таблица инвестиций по системам ТС п. Новонкутский

Наименование системы ТС	Инвестиции, тыс.руб		
	объекты ТС	сети ТС	всего
- система ТС "Модульная"	12800	1951	14751
Всего	12800	1951	14751

Реестр мероприятий по системе теплоснабжения п. Новонкутский с оценкой объёмов инвестиций, необходимых для реализации мероприятий приведен в *Табл. 16.2*.

Оценка инвестиций произведена совместно со специалистами теплоснабжающей компании п. Новонкутский.

Возможные источники финансирования представленных мероприятий по системам теплоснабжения: федеральный, областной, районный и местный бюджеты (в рамках утверждённых программ финансирования), собственные средства эксплуатирующего предприятия, заемные средства.

В качестве источника финансирования предполагаемых мероприятий указанных в инвестиционной программе п. Новонкутский приняты заемные средства.

Инвестиции по системе ТС "Центральная"

№ п/п	Мероприятие	Год реализации	Инвестиции, тыс.руб.
1	Мероприятия по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации источников тепловой энергии		12 800
1.1	Замена 2-х котлоагрегатов (№1 и №3) на новые с увеличенной единичной располагаемой мощностью 1.5 Гкал/ч	2027	8 000
1.2	Установка дополнительной дымовой трубы (Ду800 мм, на 2 котла) для увеличения располагаемой тепловой мощности котельной	2027	1200
1.3	Установка дополнительной емкости (V=20м3) для запаса подпиточной воды в котельной	2027	700
1.4	Капитальный ремонт 2-х теплообменников (замена пластин и уплотнителей)	2027-2028	1 500
1.5	Замена 2-х сетевых насосов	2027-2028	700
1.6	Капитальный ремонт системы топливоподачи (скребковые транспортеры)	2028	700
2	Мероприятия по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации тепловых сетей и сооружений на них		1 951
2.1	Прокладка новых участков тепловых сетей (44 м, диам[мм]: 32, 50, 70)	2029, 2030	912
2.2	Перекладка участков тепловых сетей для увеличения пропускной способности (30 м, диам[мм]: 80)	2030	840
2.5	Наладка режимов работы теплосетей	2027-2028	200
3	Всего:		14 751

17. ЗАМЕЧАНИЯ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ К ПРОЕКТУ СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

На момент актуализации Схемы поступивших замечаний и предложений не было. Возможные замечания при утверждении схемы теплоснабжения будут внесены после проведения публичных слушаний в виде перечня учтенных замечаний и предложений, а также реестра изменений, внесенных в разделы схемы теплоснабжения и главы обосновывающих материалов к схеме теплоснабжения.

18. СВОДНЫЙ ТОМ ИЗМЕНЕНИЙ, ВЫПОЛНЕННЫХ В ДОРАБОТАННОЙ И (ИЛИ) АКТУАЛИЗИРОВАННОЙ СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

По сравнению с действующей, утвержденной схемой теплоснабжения в актуализированной версии внесены следующие изменения:

- Актуализированы почти все разделы Схемы теплоснабжения;
- Уточнен состав и характеристики существующих тепловых потребителей (добавлены потребители, подключившиеся за последние годы с момента последней актуализации Схемы и удалены отключившиеся);
- Уточнен состав и характеристики перспективных тепловых потребителей (корректировка согласно предоставленных данных);
- Внесены изменения по существующим участкам тепловых сетей: выполненные перекладки (ремонт), уточнение диаметров трубопроводов, трассировок участков;
- С учетом новых данных по потребителям и участкам теплосетей, выполнены новые гидравлические расчеты по всем тепловым сетям;
- Внесены изменения по характеристикам котельных (состав оборудования, отпуск тепла, удельные и годовые расходы топлива, выполненные мероприятия по технологическим системам и т.д.);
- Составлена новая актуализированная электронная модель схемы теплоснабжения п. Новонукутский.

19. ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон от 27 июля 2010 года № 190-ФЗ «О теплоснабжении»
2. Постановление Правительства № 154 от 22 февраля 2012 г. «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения»
3. СП131.13330.2025. Строительная климатология – актуализированная версия СНиП 23-01-99*.
4. СНиП 41-01-2003. Отопление, вентиляция и кондиционирование. Введ. 01.01.2004 (Постановление Госстроя России от 26 июня 2003 г. № 115) – М.: Госстрой России, 2004.
5. СП 124.13330.2012. Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003. Введ. 01.01.2013 (Приказ министерства регионального развития РФ от 30 июня 2012 г. № 280) – М.: Аналитик, 2012. – 73 с.
6. РД-10-ВЭП. Методические основы разработки схем теплоснабжения поселений и промышленных узлов Российской Федерации. Введ. 22.05.2006 – М., 2006 г.
7. Методические рекомендации по разработке схем теплоснабжения, утверждённые приказом Минэнерго России и Минрегиона России № 565/667 от 29 декабря 2012 г.
8. Методика определения потребности в топливе, электрической энергии и воде при производстве и передаче тепловой энергии и теплоносителей в системах коммунального теплоснабжения/Госстрой России. – М.: ФГУП ЦПП, 2004. – 76 с.
9. Инструкция по организации в Минэнерго России работы по расчёту и обоснованию нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии. Приказ Минэнерго России от 30 декабря 2008 г. № 325
10. Правила организации теплоснабжения в Российской Федерации, утверждённые постановлением Правительства РФ от 8 августа 2012 г. №808.
11. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок, утверждённые приказом Министерства энергетики РФ от 24 марта 2003 г. № 115.
12. Внесение изменений в генеральный план муниципального образования «Новокуkutское» Нукутского района Иркутской области / ООО «ППМ «Мастер-План»». – г. Иркутск: 2020 г.
13. Актуализированная схема теплоснабжения п. Новокукутский / ИП Павлов ПП – Иркутск: 2025 г.
14. Приказ министерства жилищной политики, энергетики и транспорта Иркутской области от 31.05.2013 № 27-мпр «Об утверждении нормативов потребления коммунальных услуг при отсутствии приборов Учёта в Иркутской области».