



Ш У Ö М

ПОСТАНОВЛЕНИЕ

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

№ 614

Об утверждении актуализированной схемы теплоснабжения сельского поселения «Том»

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

администрация муниципального района «Ижемский»

ПОСТАНОВЛЯЕТ:

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

Заместитель руководителя администрации -
муниципального района «Ижемский»

А.С. Кретов

Приложение
к постановлению администрации
муниципального района «Ижемский»
№ 614 от 22 июня 2023 года

**СХЕМА
ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ «ТОМ»
ИЖЕМСКОГО РАЙОНА
РЕСПУБЛИКИ КОМИ
ДО 2029 ГОДА**

2023 г.

Оглавление	
Введение	5
ГЛАВА 1. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕДАЧИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ.....	7
Часть 1. Функциональная структура теплоснабжения.....	7
Часть 2. Источники тепловой энергии.....	7
Часть 3. Тепловые сети, сооружения на них и тепловые пункты.....	7
Часть 4. Зоны действия источников тепловой энергии.....	8
Часть 5. Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии в зонах действия источников тепловой энергии.....	8
Часть 6. Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии.....	10
Часть 7. Балансы теплоносителя.....	10
Часть 8. Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом...10	
Часть 9. Надежность теплоснабжения.....	10
Часть 10. Техничко-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций.10	
Часть 11. Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения.....	11
Часть 12 Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения поселения.....	11
ГЛАВА 2. ПЕРСПЕКТИВНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ЦЕЛИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ.....	12
ГЛАВА 3. ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ.....	12
ГЛАВА 4. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ.....	12
ГЛАВА 5. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ В ОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВКАХ И МАКСИМАЛЬНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ ТЕПЛОПОТРЕБЛЯЮЩИМИ УСТАНОВКАМИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ, В ТОМ ЧИСЛЕ В АВАРИЙНЫХ РЕЖИМАХ.....	13
ГЛАВА 6. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОМУ ПЕРЕВООРУЖЕНИЮ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ.....	13
ГЛАВА 7. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И РЕКОНСТРУКЦИИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ И СООРУЖЕНИЙ НА НИХ.....	13
ГЛАВА 8. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ.....	13
ГЛАВА 9. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ.....	13
ГЛАВА 10. ОБОСНОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВО, РЕКОНСТРУКЦИЮ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ.....	15
10.1 Предложения по источникам инвестиций, обеспечивающих финансовые потребности....15	
СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ «ТОМ» ИЖЕМСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ КОМИ РЕСПУБЛИКИ КОМИ ДО 2029 ГОДА.....	15
РАЗДЕЛ 1. ПОКАЗАТЕЛИ ПЕРСПЕКТИВНОГО СПРОСА НА ТЕПЛОВУЮ ЭНЕРГИЮ (МОЩНОСТЬ) И ТЕПЛОНОСИТЕЛЬ В УСТАНОВЛЕННЫХ ГРАНИЦАХ ТЕРРИТОРИИ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ.....	15

1.1	Площади строительных фондов и приросты площади строительных фондов, подключенных к центральной системе теплоснабжения	16
1.2	Объемы потребления тепловой энергии и приросты потребления тепловой энергии системой теплоснабжения	16
РАЗДЕЛ 2. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ ПОТРЕБИТЕЛЕ.		15
2.1.	Радиус эффективного теплоснабжения	16
2.2	Описание существующих и перспективных зон действия систем теплоснабжения и источников тепловой энергии	17
2.3	Перспективные балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в перспективных зонах действия источников тепловой энергии, в том числе работающих на одну тепловую сеть, на каждом этапе	17
РАЗДЕЛ 3. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ		18
3.1.	Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплотребляющими установками потребителей..	18
3.2.	Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок источников тепловой энергии для компенсации потерь теплоносителя в аварийных режимах работы систем теплоснабжения.....	18
РАЗДЕЛ 4. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОМУ ПЕРЕВООРУЖЕНИЮ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ		19
4.1	Предложения по строительству источников тепловой энергии, обеспечивающих перспективную тепловую нагрузку на осваиваемых территориях поселения, городского округа, для которых отсутствует возможность или целесообразность передачи тепловой энергии от существующих или реконструируемых источников тепловой энергии	19
4.2	Предложения по реконструкции источников тепловой энергии, обеспечивающих перспективную тепловую нагрузку в существующих и расширяемых зонах действия источников тепловой энергии.....	19
4.3	Предложения по техническому перевооружению источников тепловой энергии с целью повышения эффективности работы систем теплоснабжения.....	19
4.4	Решения о загрузке источников тепловой энергии, распределении (перераспределении) тепловой нагрузки потребителей тепловой энергии в каждой зоне действия системы теплоснабжения между источниками тепловой энергии, поставляющими тепловую энергию в данной системе теплоснабжения.....	19
4.5	Меры по переоборудованию котельных в источники комбинированной выработки электрической и тепловой энергии.....	20
4.6	Меры по переводу котельных, размещенных в существующих и расширяемых зонах действия источников комбинированной выработки тепловой и электрической энергии, в пиковый режим работы.....	20
4.7	Оптимальный температурный график отпуска тепловой энергии для каждого источника тепловой энергии или группы источников в системе теплоснабжения, работающей на общую тепловую сеть, устанавливаемый для каждого этапа, и оценку затрат при необходимости его изменения	20
4.8	Предложения по перспективной установленной тепловой мощности каждого источника тепловой энергии с учетом аварийного и перспективного резерва тепловой мощности с предложениями по утверждению срока ввода в эксплуатацию новых мощностей.....	21
РАЗДЕЛ 5. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И РЕКОНСТРУКЦИИ ТЕПЛОВЫХ		

СЕТЕЙ.....	21
5.1 Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии в зоны с резервом располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии (использование существующих резервов).....	21
5.2 Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки в осваиваемых районах поселения, городского округа под жилищную, комплексную или производственную застройку.....	21
5.3 Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей в целях обеспечения условий, при наличии которых существует возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надежности теплоснабжения.....	21
5.4. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности и безопасности теплоснабжения.....	22
РАЗДЕЛ 6. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ.....	22
РАЗДЕЛ 7. ИНВЕСТИЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВО, РЕКОНСТРУКЦИЮ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ.....	22
7.1 Предложения по величине необходимых инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение источников тепловой энергии.....	22
7.2 Предложения по величине необходимых инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение тепловых сетей, насосных станций и тепловых пунктов.	23
7.3 Предложения по величине инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение в связи с изменениями температурного графика и гидравлического режима работы системы теплоснабжения.....	23
РАЗДЕЛ 8. РЕШЕНИЕ ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ ЕДИНОЙ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ (ОРГАНИЗАЦИЙ).....	24
РАЗДЕЛ 9. РЕШЕНИЕ О РАСПРЕДЕЛЕНИИ ТЕПЛОЙ НАГРУЗКИ МЕЖДУ ИСТОЧНИКАМИ ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ.....	25
РАЗДЕЛ 10. РЕШЕНИЕ ПО БЕСХОЗНЫМ ТЕПЛОВЫМ СЕТЯМ.....	25
ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ.....	25
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	27
Приложение 1 - Схема тепловой сети системы теплоснабжения СП «Том».....	28

Введение

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

Система централизованного теплоснабжения представляет собой сложный технологический объект с огромным количеством непростых задач, от правильного решения которых во многом зависят масштабы необходимых капитальных вложений в эти системы. Прогноз спроса на тепловую энергию основан на прогнозировании развития населенного пункта, в первую очередь его градостроительной деятельности, определённой генеральным планом.

Рассмотрение проблемы начинается на стадии разработки генеральных планов в самом общем виде совместно с другими вопросами городской инфраструктуры, и такие решения носят предварительный характер.

Конечной целью грамотно организованной схемы теплоснабжения является:

- определение направления развития системы теплоснабжения населенного пункта на расчетный период;
- определение экономической целесообразности и экологической возможности строительства новых, расширения и реконструкции действующих теплоисточников;
- снижение издержек производства, передачи и себестоимости любого вида энергии;
- повышение качества предоставляемых энергоресурсов;
- увеличение прибыли самого предприятия.

Значительный потенциал экономии и рост стоимости энергоресурсов делают проблему энергоресурсосбережения весьма актуальной.

Схемы разрабатываются на основе анализа фактических тепловых нагрузок потребителей с учётом перспективного развития, оценки состояния существующих источников тепла и тепловых сетей и возможности их дальнейшего использования, рассмотрения вопросов надёжности, экономичности.

С повышением степени централизации, как правило, повышается экономичность выработки тепла, снижаются начальные затраты и расходы по эксплуатации источников теплоснабжения, но одновременно увеличиваются начальные затраты на сооружение тепловых сетей и эксплуатационные расходы на транспорттепла.

Централизация теплоснабжения всегда экономически выгодна при плотной застройке в пределах данного района.

В последние годы наряду с системами централизованного теплоснабжения значительному усовершенствованию подверглись системы децентрализованного теплоснабжения, в основном, за счёт развития крупных систем централизованного газоснабжения с подачей газа крышным котельным или непосредственно в квартиры жилых зданий, где за счёт его сжигания в топках котлов, газовых водонагревателях, квартирных генераторах тепла может быть получено тепло одновременно для отопления, горячего водоснабжения, а также для приготовления пищи.

Основанием для разработки схемы теплоснабжения является:

- Федеральный закон от 26.07.2010 года № 190-ФЗ «О теплоснабжении»

Основными нормативными документами при разработке схемы являются:

- Постановление Правительства РФ от 22 февраля 2012 г. № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения»
- Приказ Министерства энергетики РФ и Министерства регионального развития РФ от 29 декабря 2012 г. № 565/667 «Об утверждении методических рекомендаций по разработке схем теплоснабжения. Методические рекомендации по разработке схем теплоснабжения (утв. Приказом Министерства энергетики РФ и Министерства регионального развития РФ от 29 декабря 2012 г. № 565/667)

Характеристика СП «Том»

Сельское поселение «Том» располагается в юго-западной части муниципального района «Ижемский». Наиболее протяженные его границы: на севере - с землями МО СП «Мохча», на западе - МО СП «Замежная» (МР «Усть-Цилемский»), с южной стороны - с землями МО ГО «Ухта», с восточной стороны - МО СП «Ижма».

В состав сельского поселения «Том» входят 3 населенных пункта - поселки сельского типа Томи Койю и деревня Картаэль.

Климат района умеренно-континентальный, лето короткое и прохладное, зима многоснежная, продолжительная и холодная. Климат формируется в условиях малого количества солнечной радиации зимой, под воздействием северных морей и интенсивного западного переноса воздушных масс. Вынос теплого морского воздуха, связанный с прохождением атлантических циклонов, и частые вторжения арктического воздуха с Северного Ледовитого океана придают погоде большую неустойчивость в течение всего года.

Годовая амплитуда составляет 32,0°C. Самым теплым месяцем года является июль (средняя месячная температура +14,6°C), самым холодным месяцем - январь (-17,4°C). Среднегодовая температура воздуха по данным метеостанции Ижма равна -2,0°C. Число дней со средней суточной температурой воздуха выше нуля градусов составляет 164.

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

· Среднее значение температуры наружного воздуха за отопительный период равно минус

13,3° С. Продолжительность отопительного периода - 259суток.

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

Часть 1. Функциональная структура теплоснабжения.

Индивидуальное теплоснабжение

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

Централизованное теплоснабжение

На территории сельского поселения «Том» действует одна котельная, которая обеспечивает нагрузку системы отопления жилых и общественных зданий. Централизованное горячее водоснабжение отсутствует.

Часть 2. Источники тепловой энергии.

На территории сельского поселения «Том» действует одна котельная, которая обеспечивает нагрузку системы отопления жилых и общественных зданий. Централизованное горячее водоснабжение отсутствует.

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

Часть 3. Тепловые сети, сооружения на них и тепловые пункты.

Тепловые сети имеют значительный износ. Для обеспечения надежности теплоснабжения рекомендуется заменить изношенные участки тепловой сети.

Схема тепловых сетей радиальная, закрытая, с зависимым присоединением потребителей.

Присоединение внутридомовых систем отопления в зданиях (отопительных приборов потребителей) к тепловым сетям осуществлено по зависимой схеме. График регулирования отпуска теплоты в тепловые сети - центральный, качественный по отопительной нагрузке с температурами теплоносителя при расчетной тепловой нагрузке.

№ п/п	Наименование участка	Наружный диаметр, мм	Условный диаметр Ду, мм	Год проектирования теплопроводов по методике)	Длина трубопроводов, м	
					ВСЕГО	
					подающего	обратного
1	3	5	6	7	10	11
10	Котельная до Ту№3 (подзем)	108	100	2014	215	215
10	От Ту3 до Ту4 (воздуш)	108	100	2018	50	50
10	От Ту4 до Ту1 (воздуш)	108	100	2012	68	68
10	От котельной до Ту5 (подз)	57	50	2008	30	30
10	От котельной до Ту6 (подз)	76	65	2017	50	50
10	От котельной до Ту7 (подз)	108	100	2008	75	75
10	От Ту7 до Ту8 (подз)	108	100	2008	73	73
10	От Ту8 до Ту9 (подз)	108	100	2009	60	60
10	От Ту9 до Ту10 (подз)	108	100	2009	204	204
10	От Ту10 до Ту11 (подз)	108	100	2009	65	65
10	От Ту 11 до Ту 12 (возд)	108	100	2018	73	73
10	От Ту12 до Ту13 (подз)	57	50	2013	125	125
10	От Ту13 до Ту14 (подз)	57	50	2013	30	30

10	От Ту1 до больницы (возд)	57	50	2011	70	70
10	От Ту1 до гаража (подз)	57	50	1989	12	12
10	От Ту3 до пищеблок (подз)	57	50	2016	50	50
	От Ту3 до Детского сада	57	50	2016	6,3	6,3
10	От тепл.трассы до ж/д (подз)	57	50	2016	50	50
10	От Ту2 до ж/д №80(подз)	45	40	2015	51	51
10	От Ту№1 до маг.Веста (подз)	57	50	2015	68	68
10	От кот.до маг Рубан (подз)	57	50	2006	40	40
10	От маг.Рубан до маг Сергеев	32	25	2010	35	35
	От Ту5 до 12-ти кв. ж. д. по ул. Центральная, д. 78	57	50	2017	65	65
	От Ту5 до 12-ти кв. ж. д. по ул. Центральная, д. 77	57	50	2017	9	9
	От Ту6 до 12-ти кв. ж. д. по ул. Центральная, д. 76	57	50	2017	9	9
	От Ту6 до 2-х кв. ж. д. по ул. Центральная, д. 77	57	50	1989	60	60
10	От Ту7 до Админ.(подз)	57	50	1989	3	3
10	От Ту8 до Дома култ(подз)	57	50	1989	2	2
10	От Ту9 до Почты (подз)	25	20	1989	2	2
10	От Ту10 до Пож часть(подз)	57	50	2015	86	86
10	От теп.сети до начшк(подз)	57	50	1989	8	8
10	От т/с до гаража шк (подз)	57	50	1989	6	6
10	От т/с до Школы (подз)	57	50	1985	10	10
10	От Ту12 до Спортз (подз)	57	50	1998	5	5
10	От Ту13 до маг Веста(подз)	25	20	2013	7	7
10	От Ту14 до Хлебопек (подз)	57	50	2013	5	5
10	От Ту14 до маг Рубан(подз)	57	50	2013	15	15
10	От Ту14 до маг Сергеев(подз)	57	50	2016	52	52
10	От Ту15 до маг Рубан	57	50	1985	4	4

1850 м

Участки тепловых сетей, находящихся в муниципальной собственности:

- п. Том, ул. Иванова, 30 м.
- п. Том, ул. Иванова, 50 м.

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

Часть 4. Зоны действия источников тепловой энергии.

К сети централизованного теплоснабжения подключено три муниципальных 12-ти квартирных жилых дома, один трех квартирный муниципальный жилой дом, а также здания клуба, администрации, конторы, магазина, Детского сада, яслей и больницы

Часть 5. Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии в зонах действия источников тепловой энергии.

Расчетная часовая тепловая нагрузка зданий (Q_{max}), при отсутствии проектной информации на здание, определяется по укрупненным показателям, в соответствии с МДК 405.2004 «Методика определения потребности в топливе, электрической энергии и теплоносителей в системах коммунального теплоснабжения»:

$$Q_{\text{max}} = aVq_0(t_j - t_0)10^{-6}, \text{ Гкал/ч};$$

где t_j - расчетная температура воздуха в отапливаемом здании согласно ГОСТ 304942011 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях», °С;
 t_0 = - 36°С расчетная температура наружного воздуха, в соответствии с данными

принимаемыми при расчете тарифов на тепловую энергию отпускаемую потребителям;

$a = 0,94$ - поправочный коэффициент, учитывающий отличие расчетной температуры наружного воздуха для проектирования отопления $t_{o} = -36^{\circ}\text{C}$ от $t_{o} = -30^{\circ}\text{C}$, при которой определено соответствующее значение q_o ;

V - строительный отапливаемый объем здания из технического паспорта, м^3 ; q_o - удельная отопительная характеристика здания при $t_o = -30^{\circ}\text{C}$, $\text{ккал}/\text{м}^3\text{ч}^{\circ}\text{C}$;

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

$$Q = \dots \text{Гкал}$$

где $Q_{\text{отmax}}$ - расчетное значение часовой тепловой нагрузки отопления, $\text{Гкал}/\text{ч}$;

$t_{\text{от}} = -6,6^{\circ}\text{C}$ - среднее значение температуры наружного воздуха за планируемый период, в соответствии с данными принимаемыми при расчете тарифов на тепловую энергию отпускаемую потребителям;

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

Результаты расчета приведены в таблице 8.

Расчетная суммарная тепловая нагрузка потребителей составила ориентировочно $0,52$ $\text{Гкал}/\text{ч}$.

Расчетная годовая потребность системы отопления в тепловой энергии равна $1962,6$ Гкал .

Часть 6. Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии.

Система централизованного теплоснабжения потребителей сельского поселения «Том» базируется на 1 котельной, работающей на дровах, малой мощности ($0,5$ - $2,0$ $\text{Гкал}/\text{час}$). В соответствии с данными предоставленными дефицит тепловой мощности отсутствует.

Часть 7. Балансы теплоносителя.

Водоподготовительных установок в котельной не предусмотрено. Потери теплоносителя обосновываются только аварийными утечками. Разбор теплоносителя потребителями отсутствует. Таким образом, при безаварийном режиме работы количество теплоносителя возвращенного равно количеству теплоносителя отпущенного в тепловую сеть.

Устройства, обеспечивающие контроль и регулирование содержания кислорода в теплоносителе, не установлены. Последнее не обеспечивает требуемой долговечности работы тепловых сетей.

Часть 8. Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом.

В качестве котельно-печного топлива в котельной используются дрова. Резервное топливо отсутствует.

Часть 9. Надежность теплоснабжения.

На текущий момент эксплуатационная надежность тепловых сетей обеспечивалась за счет текущей ликвидации возникающих повреждений в тепловых сетях и недопущению их развития в серьезные аварии с тяжелыми последствиями.

Подробный расчет надежности системы теплоснабжения приведен в Главе 9 «Обосновывающих материалов к схеме теплоснабжения».

Часть 10. Техничко-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций.

Техничко-экономические показатели работы котельной представлены в Таблице 1.

Таблица 1 - Технико-экономические показатели котельных СП «Том»

Параметры	Котельная с. Том
Установленная мощность котельной, Гкал/ч	2,08
Присоединенная нагрузка, Гкал/ч	0,52
Вид топлива	Дрова
Собственные нужды котельной к выработке, %	-
Потери тепловой энергии в тепловых сетях, %	-
Средняя температура воздуха в отопительный период, °С	минус 13,3
Продолжительность отопительного периода, часов	6528
Выработка тепловой энергии в год, Гкал	2252,0
Потери тепловой энергии при передаче по тепловым сетям, Гкал	290,0
Полезный отпуск, Гкал	1962,6

Часть 11. Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения.

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

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

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

В таблице 2 приведены тарифы на тепловую энергию и теплоноситель оплачиваемый потребителями сельского поселения «Том».

Таблица 2 - Тарифы на тепловую энергию и теплоноситель для АО «КТК»

Наименование организации	Срок действия тарифа	Потребители	Тариф, руб./Гкал (без НДС)*	
Ижемский филиал АО «Коми тепловая компания»	2020 год	с 01.01 по 30.06	Потребители тепловой энергии, за исключением населения и приравненных к нему категорий потребителей	4559,6
		с 01.07 по 31.12	Потребители тепловой энергии, за исключением населения и приравненных к нему категорий потребителей	4851,41
		с 01.01 по 31.12	Категории потребителей полностью или частично, приравненные к населению:	3778,18

Часть 12 Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения поселения.

В настоящий момент на территории СП «Том» выявлены следующие технические и технологические проблемы:

- неиспользуемый резерв источников тепловой энергии;
- оборудование котельных устарело и имеет большой износ;

- значительный износ трубопроводов тепловых сетей.

ГЛАВА 2. ПЕРСПЕКТИВНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ЦЕЛИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ.

К котельной не планируется подключение новых объектов. Существующая зона действия котельной закреплена непосредственно в здании котельной и вдоль теплотрассы, проходящей по территории населенного пункта.

ГЛАВА 3. ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Электронная модель системы теплоснабжения СП «Том» не разрабатывалась.

ГЛАВА 4. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ.

Перспективные балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки котельной представлены в Таблице 3.

Таблица 3 - Перспективные балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки котельной

Зона действия котельной	Ед. изм.	2018г.	2019г.	2020г.	2021 г.	2021-2031г г.
Установленная тепловая мощность основного оборудования	Гкал/ч	2,08	2,08	2,08	2,08	2,08
Располагаемая мощность основного оборудования	Гкал/ч	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16
Зона действия котельной	Ед. изм.	2018г.	2019г.	2020г.	2021г	2021-2031гг.
Собственные и хозяйственные нужды	Гкал/ч	-	-	-	-	-
Потери мощности в тепловой сети	Гкал/ч	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Присоединенная тепловая нагрузка	Гкал/ч	0,7245	0,7245	0,7245	0,52	0,52
дефицит (-) тепловой мощности	Гкал/ч	0,975	0,975	0,975	1,20	1,20

Анализ таблицы показывает, что котельная с. Том имеет резерв установленной мощности, тепловой энергии достаточно для обеспечения присоединенных потребителей.

ГЛАВА 5. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК И МАКСИМАЛЬНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ ТЕПЛОПОТРЕБЛЯЮЩИМИ УСТАНОВКАМИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ, В ТОМ ЧИСЛЕ В АВАРИЙНЫХ РЕЖИМАХ.

Водоподготовительных установок в котельной не предусмотрено. Потери теплоносителя обосновываются только аварийными утечками. Разбор теплоносителя потребителями отсутствует. Таким образом, при безаварийном режиме работы количество теплоносителя возвращенного равно количеству теплоносителя отпущенного в тепловую сеть.

На котельных отсутствуют устройства, обеспечивающие контроль и регулирование содержания кислорода в теплоносителе. Последнее не обеспечивает требуемой долговечности работы тепловых сетей

ГЛАВА 6. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОМУ ПЕРЕВООРУЖЕНИЮ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ.

Строительство, реконструкция и техническое перевооружение источника тепловой энергии не планируется.

Подключение объекта теплоснабжения при нахождении его в зоне действия существующего теплогенерирующего источника, имеющего необходимый резерв, рекомендуется производить к существующему источнику тепловой энергии.

ГЛАВА 7. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И РЕКОНСТРУКЦИИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ И СООРУЖЕНИЙ НА НИХ

На территории СП «Том» есть необходимость в реконструкции существующих тепловых сетей.

Рекомендуется при новом строительстве и реконструкции существующих теплопроводов применять предизолированные трубопроводы в пенополиуретановой (ППУ) изоляции. Для сокращения времени устранения аварий на тепловых сетях и снижения выбросов теплоносителя в атмосферу и др. последствий, неразрывно связанных с авариями на теплопроводах, рекомендуется применять систему оперативно-дистанционного контроля (ОДК).

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

Преимущества предизолированных труб:

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

ГЛАВА 8. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ.

В качестве котельно-печного топлива в котельной используются дрова. Резервное топливо отсутствует.

ГЛАВА 9. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ.

В соответствии с пунктом 6.28 СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети» и с пунктом 6.25 Свода правил Тепловые сети актуализированная редакция СНиП 41-02-2003 (СП 124.13330. 2012) способность действующих источников теплоты, тепловых сетей и в целом системы централизованного теплоснабжения обеспечивать в течение заданного времени требуемые режимы, параметры и качество теплоснабжения (отопления, вентиляции, горячего водоснабжения, а также технологических потребностей предприятий в паре и горячей воде) следует определять по трем показателям (критериям): вероятности безотказной работы (Р), коэффициенту готовности (Кг), живучести (Ж).

В настоящей главе используются термины и определения в соответствии со СНиП 41 -022003 «Тепловые сети» и Свода правил Тепловые сети актуализированная редакция СНиП 41 -022003 (СП 124.13330. 2012).

Система централизованного теплоснабжения (СЦТ): система, состоящая из одного или нескольких источников теплоты, тепловых сетей (независимо от диаметра, числа и протяженности наружных теплопроводов) и потребителей теплоты.

Надежность теплоснабжения: характеристика состояния системы теплоснабжения, при

Вероятность безотказной работы системы (Р): способность системы не допускать отказов, приводящих к падению температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже +12

°С, в промышленных зданиях ниже +8 более числа раз, установленного нормативами.

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

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

Потребители теплоты по надежности теплоснабжения делятся на три категории:

Первая категория - потребители, не допускающие перерывов в подаче расчетного количества теплоты и снижения температуры воздуха в помещениях ниже предусмотренных ГОСТ 30494 (больницы, родильные дома, детские дошкольные учреждения с круглосуточным пребыванием детей и т.п.).

Вторая категория - потребители, допускающие снижение температуры в отапливаемых помещениях на период ликвидации аварии, но не более 54 ч: жилые и общественные здания до +12 °С; промышленные здания до +8 °С; Третья категория - остальные здания.

Расчет вероятности безотказной работы тепловой сети (не резервируемых участков) по отношению к каждому потребителю рекомендуется выполнять с применением алгоритма, используя методику в пункте 169в Приложении 9 Методических рекомендаций.

Тепловые сети подразделяются на магистральные, распределительные, квартальные и ответвления от магистральных и распределительных тепловых сетей к отдельным зданиям и сооружениям. Разделение тепловых сетей устанавливается проектом или эксплуатационной организацией.

Расчет надежности теплоснабжения не резервируемых участков тепловой сети производится на основе данных по отказам и восстановлениям (времени, затраченном на ремонт участка) всех участков тепловых сетей за несколько лет их работы.

Органы местного самоуправления и теплоснабжающая организация АО «Коми теплоснабжающая организация» не располагают информацией, необходимой для расчета надежности теплоснабжения тепловой сети, в том числе:

- статистикой по отказам и восстановлениям (времени, затраченном на ремонт участка) всех участков тепловых сетей за последние три года;
- статистикой причин аварий и инцидентов в системах теплоснабжения;
- статистикой жалоб потребителей на нарушение качества теплоснабжения.

Расчет надежности теплоснабжения не резервируемых участков тепловой сети В соответствии со СП 124.13330. 2012 расчет надежности теплоснабжения должен производиться для каждого потребителя, при этом минимально допустимые показатели вероятности безотказной работы следует принимать (пункт «б.28») для:

- источника теплоты $R_{ит} = 0,97$;
- тепловых сетей $R_{тс} = 0,9$;
- потребителя теплоты $R_{пт} = 0,99$;
- СЦТ в целом $R_{сцт} = 0,9 * 0,97 * 0,99 = 0,86$.

Расчет вероятности безотказной работы тепловой сети по отношению к каждому потребителю рекомендуется выполнять с применением следующего алгоритма:

1. Определение пути передачи теплоносителя от источника до потребителя, по отношению к которому выполняется расчет вероятности безотказной работы тепловой сети.
2. Для каждого участка тепловой сети устанавливаются: год его ввода в эксплуатацию, диаметры протяженность.
3. На основе обработки данных по отказам и восстановлениям (времени, затраченном на ремонт участка) всех участков тепловых сетей за несколько лет их работы устанавливаются следующие зависимости:

- средневзвешенная продолжительность ремонта (восстановления) участков тепловой сети в зависимости от диаметра участка;

Интенсивность отказов всей тепловой сети по отношению к потребителю представляется как последовательное (в смысле надежности) соединение элементов, при котором отказ одного из всей совокупности элементов приводит к отказу всей системы в целом. Средняя вероятность безотказной работы системы, состоящей из последовательно соединенных элементов будет равна произведению вероятностей безотказной работы:

где X_c , 1/час - интенсивность отказов всего последовательного соединения равна сумме интенсивностей отказов на каждом участке, которая рассчитывается по формуле:

$$X_c = L_1 X_1 + L_2 X_2 + \dots + L_n X_n .$$

Для описания параметрической зависимости интенсивности отказов рекомендуется использовать зависимость от срока эксплуатации $X(t)$, следующего вида:

$$X(t) = X_c(0,1t)^{a-1},$$

где t - срок эксплуатации участка, лет;

a - параметр, характеризующий изменение интенсивности отказов. Параметр a определяется по соотношению:

0,8 при сроке эксплуатации t менее 3 лет; $a = 1$ при сроке эксплуатации от 3 до 17 лет; $0,5e^{t/20}$ при сроке эксплуатации t более 17 лет. Таким образом, на безотказную работу тепловой сети и системы теплоснабжения в целом влияют год ввода в эксплуатацию, геометрические характеристики тепловой сети (диаметр, длина).

Для обеспечения требуемого уровня надежности рекомендуется своевременно проводить осмотр тепловой сети, текущие ремонты и замену устаревших участков.

ГЛАВА 10. ОБОСНОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВО, РЕКОНСТРУКЦИЮ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ.

10.1 Предложения по источникам инвестиций, обеспечивающих финансовую потребность.

В качестве источника инвестиций могут быть использованы бюджеты всех уровней.

СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ «ТОМ» ИЖЕМСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ КОМИ РЕСПУБЛИКИ КОМИ ДО 2029 ГОДА

РАЗДЕЛ 1. ПОКАЗАТЕЛИ ПЕРСПЕКТИВНОГО СПРОСА НА ТЕПЛОВУЮ ЭНЕРГИЮ (МОЩНОСТЬ) И ТЕПЛОНОСИТЕЛЬ В УСТАНОВЛЕННЫХ ГРАНИЦАХ ТЕРРИТОРИИ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ.

1.1 Площади строительных фондов и приросты площади строительных фондов, подключенных к центральной системе теплоснабжения

Отключение потребителей и подключение к системе централизованного теплоснабжения новых потребителей до 2029 года не планируется, поэтому потребности в тепловой мощности и тепловой энергии не изменятся.

Строящиеся частные жилые дома оборудуются автономными источниками тепловой энергии.

1.2 Объемы потребления тепловой энергии и прироста потребления тепловой энергии системой теплоснабжения

Объемы потребления тепловой энергии и прироста потребления тепловой энергии жилых и общественных зданий, подключенных к системе теплоснабжения СП «Том» приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Объемы потребления тепловой энергии и прироста потребления тепловой энергии жилых и общественных зданий, Гкал/час.

Источник теплоснабжения	2015г.	2016г.	2017г.	2018г.	2019-2024гг.	2025-2029гг.
Котельная	0,724	0,724	0,724	0,52	0,52	0,52

РАЗДЕЛ 2. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ТЕПЛОМощности Источников ТЕПЛОМощности И ТЕПЛОМощности НАГРУЗКИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ.

2.1. Радиус эффективного теплоснабжения.

Радиус эффективного теплоснабжения - максимальное расстояние от теплопотребляющей установки до ближайшего источника тепловой энергии в системе теплоснабжения, при превышении которого подключение теплопотребляющей установки к данной системе теплоснабжения нецелесообразно по причине увеличения совокупных расходов в системе теплоснабжения.

Иными словами, эффективный радиус теплоснабжения определяет условия, при которых подключение теплопотребляющих установок к системе теплоснабжения нецелесообразно по причинам роста совокупных расходов в указанной системе.

Учет данного показателя позволит избежать высоких потерь в сетях, улучшит качество теплоснабжения и положительно скажется на снижении расходов.

Подключение новой нагрузки к централизованным системам теплоснабжения требует постоянной проработки вариантов их развития. Оптимальный вариант должен характеризоваться экономически целесообразной зоной действия источника зоны теплоснабжения при соблюдении требований качества и надежности теплоснабжения, а также экологии.

Расчет оптимального радиуса теплоснабжения, применяемого в качестве характерного параметра, позволит определить границы действия централизованного теплоснабжения по целевой функции минимума себестоимости полезно отпущенного тепла. При этом возможен также вариант убыточности дальнего транспорта тепла, принимая во внимание важность и сложность проблемы.

Предлагаемая методика расчета эффективного радиуса теплоснабжения основывается на определении допустимого расстояния от источника тепла двухтрубной теплотрассы с заданным уровнем потерь и состоит из следующих задач.

1. Расчет годовых тепловых потерь через изоляцию и с утечкой теплоносителя.

Расчет годовых тепловых потерь через изоляцию с утечкой теплоносителя произведен в соответствии с методическими указаниями по составлению энергетических характеристик для систем транспорта тепловой энергии по показателям: тепловые потери и потери сетевой воды СО-153-34.20.523 2003.

2. Определение пропускной способности трубопроводов водяных тепловых сетей.
Пропускная способность Q^{Di} определена в Гкал/час при температурном графике 95/70 °С при следующих условиях: $\kappa_3=0,5$ мм, $\gamma=958,4$ кгс/м² и удельных потерях давления на трение $h=5$ кгс/м².
3. Годовой отпуск тепловой энергии через трубопровод.
Годовой отпуск тепловой энергии определим по следующей формуле:

$$Q^{Di} \cdot \rho \cdot A = Q^{Di} \cdot U \cdot \Pi_{\text{зим}} \cdot 24^{\wedge} (t_{\text{в-тср.от}}) / (t_{\text{в-тн.от}}) + n \cdot 24^{\wedge} (Q^{Di} (1 - \kappa_{\text{от}}) / \kappa_{\text{гвс}}),$$

где $k_{от}$ - коэффициент, учитывающий долю нагрузки на отопление и вентиляции; $k_{от}=0,6$;
 $P_{зим}$ продолжительность отопительного сезона,
 дней; $P_{зим}=245$; t_B -температура воздуха в помещении, °С;
 $t_B=18$;

$t_{с^ог}$ -средняя температура наружного воздуха за отопительный период, °С; $t_{с^ог} = -5,6$;
 $t_{ог}$ - расчетная температура наружного воздуха за отопительный период, °С; $t_{ог} = -36$;
 n - продолжительность бесперебойного горячего водоснабжения, дней;
 $k_{вс}$ - коэффициент, учитывающий неравномерность нагрузки ГВС;

4. Определение годовых тепловых потерь в соответствии с заданным уровнем.

Примем уровень тепловых потерь согласно предоставленным данным.

5. Определение допустимого расстояния двухтрубной теплотрассы постоянного сечения с заданным уровнем потерь.

Учитывая, что годовые потери тепловой энергии зависят от длины трубопровода линейно, определяем допустимую длину теплотрассы постоянного сечения по следующей формуле:

$$L_{доп} = QW100/X100Q_{пот}$$

где $Q_{пот}$ - суммарные тепловые потери на 100 метрах трассы.

Результаты расчетов представлены в таблице 5.

Таблица 5 - Расчет радиуса эффективного теплоснабжения

Название источника	Пропускная способность трубопровода, Гкал/час	Условный проход труб, мм	Годовой отпуск энергии черезрез трубопровод, Гкал/год	Потери тепла тепловых сетях, %	Годовые тепловые впотери, Гкал/год	Суммарные тепловые потери на 100 м тепловой сети, Гкал/год	Допустимое расстояние двухтрубной теплотрассы постоянного сечения с заданным уровнем потерь, м
Котельная	0,52	0,125	2252,0	15%	290	92,4	313,8

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

Основная часть общественных зданий подключены к централизованной системе теплоснабжения, которая состоит из котельной и тепловых сетей.

Частный сектор и дома малоэтажной постройки отапливаются от индивидуальных отопительных приборов, печей на твердом топливе.

При перекладке тепловых сетей, снабжающих теплом жилую застройку, предлагается прокладка их из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке.

Перспективная зона действия центральных систем теплоснабжения и индивидуальных источников тепловой энергии покрывает все объекты, находящиеся на территории поселения.

2.3 Перспективные балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в перспективных зонах действия источников тепловой энергии, в том числе работающих на одну тепловую сеть, на каждом этапе.

2.3.1. Перспективный баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки котельной.

- Установленная тепловая мощность - 2,0 Гкал/час;

- Располагаемая мощность основного оборудования источников тепловой энергии (снижается в результате снижения КПД котлов в процессе их эксплуатации): 2,0 Гкал/час;

- Потери тепловой энергии при ее передаче тепловыми сетями: 0,3 Гкал/час;

- Тепловая нагрузка потребителей: 0,724 Гкал/час.

Перспективные балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки котельной представлены в Таблице 6. Таблица 6 - Перспективные балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки котельной

№ п/п	Показатель	Единица измерения	Вид используемого теплоносителя (вода, пар)	Теплоносителя на указанный год в соответствии со схемой теплоснабжения				
				2021 год	2022 год	2023 год	2024 год	2025 год
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.11. Наименование источника теплоснабжения Котельная Центральная, п. Том								
	Установленная мощность	Гкал/ч	вода	2,08	2,08	2,08	2,08	2,08
	Присоединенная нагрузка	Гкал/ч	вода	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52
	Плановый полезный отпуск, всего	Гкал/год	вода	1335,27	1335,27	1335,27	1335,27	1335,27
	в том числе по группам потребителей:		вода					
	- население	Гкал/год	вода	437,622	437,622	437,622	437,622	437,622
	- бюджетные потребители	Гкал/год	вода	743,608	743,608	743,608	743,608	743,608
	- прочие потребители	Гкал/год	вода	154,04	154,04	154,04	154,04	154,04

РАЗДЕЛ 3. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ

3.1 Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплоснабжающими установками потребителей

Водоподготовительных установок в котельной не предусмотрено. Потери теплоносителя обосновываются только аварийными утечками. Разбор теплоносителя потребителями отсутствует. Таким образом, при безаварийном режиме работы количество теплоносителя возвращенного равно количеству теплоносителя отпущенного в тепловую сеть.

Устройства, обеспечивающие контроль и регулирование содержания кислорода в теплоносителе, не установлены. Последнее не обеспечивает требуемой долговечности работы тепловых сетей.

3.2 Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок источников тепловой энергии для компенсации потерь теплоносителя в аварийных режимах работы систем теплоснабжения.

Потери теплоносителя обосновываются только аварийными и технологическими утечками. Разбор теплоносителя потребителями отсутствует. Таким образом, при безаварийном режиме работы количество теплоносителя возвращенного равно количеству теплоносителя отпущенного в

тепловую сеть.

РАЗДЕЛ 4. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОМУ ПЕРЕВООРУЖЕНИЮ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ.

4.1 Предложения по строительству источников тепловой энергии, обеспечивающих перспективную тепловую нагрузку на осваиваемых территориях поселения, городского округа, для которых отсутствует возможность или целесообразность передачи тепловой энергии от существующих или реконструируемых источников тепловой энергии.

Существующих и планируемых к подключению на период до 2029 г. тепловых нагрузок системы теплоснабжения с. Том, для которых отсутствует возможность передачи тепловой энергии от существующих источников, не имеется.

Подключение объекта теплоснабжения при нахождении его в зоне действия существующего теплогенерирующего источника, имеющего необходимый резерв, рекомендуется производить к имеющейся котельной.

4.2 Предложения по реконструкции источников тепловой энергии, обеспечивающих перспективную тепловую нагрузку в существующих и расширяемых зонах действия источников тепловой энергии.

Для обеспечения перспективной тепловой нагрузки нет необходимости в реконструкции котельной. На котельной имеется достаточный резерв располагаемой мощности.

4.3 Предложения по техническому перевооружению источников тепловой энергии с целью повышения эффективности работы систем теплоснабжения.

Основной целью разработки схем теплоснабжения является повышение энергетической эффективности системы теплоснабжения, что в конечном виде приводит к эффективному использованию ресурсов теплоисточников, сокращению потерь тепла и, следовательно, к сокращению платежей конечных потребителей тепловой энергии. Основными направлениями развития систем теплоснабжения Сельского поселения «Том» являются:

- Проведение осмотров, текущих и плановых ремонтов котельного оборудования;
- Содержание в чистоте наружных и внутренних поверхностей нагрева котлоагрегатов;
- Устранение присосов воздуха в газоходах и обмуровках через трещины и неплотности;
 - Теплоизоляция наружных поверхностей котлов и теплопроводов, уплотнение клапанов и трактов котлов (температура на поверхности обмуровки не должна превышать 55 °С);
- Установка систем учета тепла у потребителей;
 - Поддержание оптимального водно-химического режима источников теплоснабжения.

Несоблюдение ведения водно-химического режима на источниках теплоснабжения приводит к загрязнению поверхностей нагрева котлов, точечной коррозии тепловых сетей, перерасходу топлива на выработку тепловой энергии, увеличению гидравлического сопротивления котлов и, как следствие увеличение расхода электрической энергии и топлива;

4.4 Решения о загрузке источников тепловой энергии, распределении (перераспределении) тепловой нагрузки потребителей тепловой энергии в каждой зоне действия системы теплоснабжения между источниками тепловой энергии,

поставляющими тепловую энергию в данной системе теплоснабжения.

Перераспределение тепловой нагрузки потребителей между источниками тепловой энергии не планируется.

4.5 Меры по переоборудованию котельных в источники комбинированной выработки электрической и тепловой энергии Согласно Генеральному плану СП «Том» переоборудование котельных в источники комбинированной выработки электрической и тепловой энергии не предусмотрено

4.6 Меры по переводу котельных, размещенных в существующих и расширяемых зонах действия источников комбинированной выработки тепловой и электрической энергии, в пиковый режим работы.

В соответствии с Генеральным планом СП «Том», а так же отсутствием на его территории источников комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, меры по переводу существующих теплогенерирующих источников в пиковый режим не предусмотрены.

4.7 Оптимальный температурный график отпуска тепловой энергии для каждого источника тепловой энергии или группы источников в системе теплоснабжения, работающей на общую тепловую сеть, устанавливаемый для каждого этапа, и оценку затрат при необходимости его изменения.
Изменение температурного графика не требуется.

Температурный график сетевой воды с параметрами T_1 T_2 тепла 95-70°C (со срезкой 70 С)

для котельных Ижемского филиала АО «Коми тепловая компания» на отопительный период 2020-2021г.г.

t			t		
график			график		
t н.в.	T1	T2	t н.в.	T1	T2
С	С	С	С	С	С
10	33	28	-21	60	47
9	34	29	-22	62	48
8	35	30	-23	62	49
7	36	31	-24	64	49
6	38	32	-25	65	50
5	39	33	-26	66	51
4	40	33	-27	67	52
3	41	34	-28	69	52
2	43	35	-29	70	53
1	44	36	-30	70	52
0	45	37	-31	70	52
-1	46	38	-32	70	51
-2	48	38	-33	70	51
-3	49	39	-34	70	51
-4	50	40	-35	70	51
-5	51	41	-36	70	51

-6	51	41	-37	70	50
-7	51	41	-38	70	50
-8	51	41	-39	70	50

-9	52	41	-40	70	50
-10	52	41			
-11	53	42			
-12	53	42			
-13	53	42			
-14	54	43			
-15	54	43			
-16	54	43			
-17	55	43			
-18	56	44			
-19	58	45			
-20	59	46			

4.8 Предложения по перспективной установленной тепловой мощности каждого источника тепловой энергии с учетом аварийного и перспективного резерва тепловой мощности с предложениями по утверждению срока ввода в эксплуатацию новых мощностей.

Нет необходимости в изменении установленной тепловой мощности источника теплоснабжения в связи с увеличением перспективного спроса на тепловую энергию.

РАЗДЕЛ 5. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И РЕКОНСТРУКЦИИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ.

5.1 Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии в зоны с резервом располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии (использование существующих резервов).

Возможность строительства или реконструкции тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии в зоны с резервом располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии на территории СП «Том», отсутствует.

5.2 Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки в осваиваемых районах поселения, городского округа под жилищную, комплексную или производственную застройку.

Для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки СП «Том» рекомендуется выполнить прокладку новых тепловых сетей от существующих магистральных трубопроводов.

При новом строительстве теплопроводов рекомендуется применять предизолированные трубопроводы в пенополиуретановой (ППУ) изоляции.

Величину диаметра трубопровода, способ прокладки и т.д. необходимо определить в ходе наладочногидравлического расчета по каждому факту предполагаемого подключения. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей в целях обеспечения условий, при наличии которых существует возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надежности теплоснабжения.

На территории СП «Том» условия, при которых существует возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надежности теплоснабжения, отсутствуют.

5.4. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности и безопасности теплоснабжения.

- Использование современных типов теплоизоляции трубопроводов;
 - Диагностики состояния трубопроводов, составление ремонтных планов с учетом остаточного ресурса участков трубопроводов;
- Внедрение современной запорно-регулирующей и предохранительной арматуры;
 - Применение сильфонных компенсаторов для компенсации температурных деформаций, снятия вибрационных нагрузок, герметизации трубопроводов, предотвращения разрушения и деформации трубопроводов теплопроводов позволяет снизить потери тепловой энергии, затраты при строительстве и эксплуатации тепловых сетей и повысить их надежность.

РАЗДЕЛ 6. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ.

В качестве котельно-печного топлива в котельной используются дрова. Резервное топливоотсутствует. Переход на другой вид топлива не планируется.

РАЗДЕЛ 7. ИНВЕСТИЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВО, РЕКОНСТРУКЦИЮ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ.

7.1 Предложения по величине необходимых инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение источников тепловой энергии.

Инвестиции в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение источников тепловой энергии необходимо уточнять по факту принятия решения.

7.2 Предложения по величине необходимых инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение тепловых сетей, насосных станций и тепловых пунктов.

Тепловые сети СП «Том» имеют сверхнормативные потери тепловой энергии и требуют ремонта.

Инвестиции в строительство, реконструкцию тепловой сети необходимо уточнять по факту принятия решения.

7.3 Предложения по величине инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение в связи с изменениями температурного графика и гидравлического режима работы системы теплоснабжения.

В настоящий момент изменение существующего температурного графика не рекомендуется.

РАЗДЕЛ 8. РЕШЕНИЕ ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ ЕДИНОЙ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ (ОРГАНИЗАЦИЙ).

В соответствии со статьей 2 пункта 28 Федерального закона от 27.07.2010 г. №190-ФЗ «О теплоснабжении»:

«Единая теплоснабжающая организация в системе теплоснабжения (далее - единая теплоснабжающая организация) - теплоснабжающая организация, которая определяется в схеме теплоснабжения федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным Правительством Российской Федерации на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения (далее - федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения), или органом местного самоуправления на основании критериев и в порядке, которые установлены правилами организации теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации».

В соответствии со статьей 6 пункта 6 Федерального закона от 27.07.2010 г. №190-ФЗ «О теплоснабжении» (далее - Федеральный закон № 190-ФЗ):

«К полномочиям органов местного самоуправления поселений, городских округов по организации теплоснабжения на соответствующих территориях относится утверждение схем теплоснабжения поселений, городских округов с численностью населения менее пятисот тысяч человек, в том числе определение единой теплоснабжающей организации».

Предложения по установлению единой теплоснабжающей организации осуществляются на основании критериев определения единой теплоснабжающей организации, установленных в Правилах организации теплоснабжения в Российской Федерации, утвержденных Постановлением Правительства Российской Федерации от 8 августа 2012 г. №808, в соответствии со статьей 4 пункта 1 Федерального закона № 190-ФЗ.

Критерии и порядок определения единой теплоснабжающей организации:

1. Статус единой теплоснабжающей организации присваивается органом местного самоуправления или федеральным органом исполнительной власти (далее - уполномоченные органы) при утверждении схемы теплоснабжения поселения, городского округа, а в случае смены единой теплоснабжающей организации - при актуализации схемы теплоснабжения.

2. В проекте схемы теплоснабжения должны быть определены границы зон деятельности единой теплоснабжающей организации (организаций). Границы зоны (зон) деятельности единой теплоснабжающей организации (организаций) определяются границами системы теплоснабжения, в отношении которой присваивается соответствующий статус.

В случае, если на территории поселения, городского округа существуют несколько систем теплоснабжения, уполномоченные органы вправе:

-определить единую теплоснабжающую организацию (организации) в каждой из систем теплоснабжения, расположенных в границах поселения, городского округа;

-определить на несколько систем теплоснабжения единую теплоснабжающую организацию, если такая организация владеет на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и(или) тепловыми сетями

в каждой из систем теплоснабжения, входящей в зону её деятельности.

3. Для присвоения статуса единой теплоснабжающей организации впервые на территории поселения, городского округа, лица, владеющие на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями на территории поселения, городского округа вправе подать в течение одного месяца с даты размещения на сайте поселения, городского округа, города федерального значения проекта схемы теплоснабжения в орган местного самоуправления заявки на присвоение статуса единой теплоснабжающей организации с указанием зоны деятельности, в которой указанные лица планируют исполнять функции единой теплоснабжающей организации. Орган местного самоуправления в течение трех рабочих дней с даты окончания срока для подачи заявок обязан разместить сведения о принятых заявках на сайте поселения, городского округа.

4. В случае, если в отношении одной зоны деятельности единой теплоснабжающей организации подана одна заявка от лица, владеющего на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями в соответствующей системе

теплоснабжения, то статус единой теплоснабжающей организации присваивается указанному лицу. В случае, если в отношении одной зоны деятельности единой теплоснабжающей организации подано несколько заявок от лиц, владеющих на праве. Ответственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями в соответствующей системе теплоснабжения, орган местного самоуправления присваивает статус единой теплоснабжающей организации в соответствии с критериями, указанными в Правилах.

5. Критериями определения единой теплоснабжающей организации являются:

1) Владение на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии с наибольшей совокупной установленной тепловой мощностью в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации или тепловыми сетями, к которым непосредственно подключены источники тепловой энергии с наибольшей совокупной установленной тепловой мощностью в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации;

2) Размер уставного (складочного) капитала хозяйственного товарищества или общества, уставного фонда унитарного предприятия должен быть не менее остаточной стоимости источников тепловой энергии и тепловых сетей, которыми организация владеет на праве собственности или ином законном основании в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации. Размер уставного капитала и остаточная балансовая стоимость имущества определяются по данным бухгалтерской отчетности на последнюю отчетную дату перед подачей заявки на присвоение статуса единой теплоснабжающей организации.

3) Способность в лучшей мере обеспечить надежность теплоснабжения в соответствующей системе теплоснабжения.

Способность в лучшей мере обеспечить надежность теплоснабжения в соответствующей системе теплоснабжения определяется наличием у организации технических возможностей и квалифицированного персонала по наладке, мониторингу, диспетчеризации, переключениям и оперативному управлению гидравлическими и температурными режимами системы теплоснабжения и обосновывается в схеме теплоснабжения.

6. В случае если в отношении зоны деятельности единой теплоснабжающей организации не подано ни одной заявки на присвоение соответствующего статуса, статус единой теплоснабжающей организации присваивается организации, владеющей в соответствующей зоне деятельности источниками тепловой энергии с наибольшей рабочей тепловой мощностью и (или) тепловыми сетями с наибольшей тепловой емкостью.

7. Единая теплоснабжающая организация при осуществлении своей деятельности обязана:

а) заключать и надлежаще исполнять договоры теплоснабжения со всеми обратившимися к ней потребителями тепловой энергии в своей зоне деятельности, при условии соблюдения указанными потребителями выданных им в соответствии с законодательством о градостроительной деятельности технических условий подключения к тепловым сетям;

б) заключать и исполнять договоры поставки тепловой энергии (мощности) и (или) теплоносителя в отношении объема тепловой нагрузки, распределенной в соответствии со схемой теплоснабжения;

в) заключать и исполнять договоры оказания услуг по передаче тепловой энергии, теплоносителя в объеме, необходимом для обеспечения теплоснабжения потребителей тепловой энергии с учетом потерь тепловой энергии, теплоносителя при их передаче;

г) осуществлять мониторинг реализации схемы теплоснабжения и подавать в орган, утвердивший схему теплоснабжения, отчеты о реализации, включая предложения по актуализации схемы теплоснабжения.

В настоящее время предприятие АО «Коми тепловая компания» отвечает всем требованиям критериев по определению статуса единой теплоснабжающей организации, а именно:

1) Владение на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии с наибольшей совокупной установленной тепловой мощностью в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации или тепловыми сетями, к которым непосредственно подключены источники тепловой энергии с наибольшей совокупной установленной тепловой мощностью в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей

организации.

2) Способность обеспечить надежность теплоснабжения определяется наличием у предприятия АО

«Коми тепловая компания» технических возможностей и квалифицированного персонала по наладке, мониторингу, диспетчеризации, переключениям и оперативному управлению гидравлическими режимами.

3) При осуществлении своей деятельности АО «Коми тепловая компания» фактически уже исполняет обязанности единой теплоснабжающей организации, а именно

Заключает и надлежаще исполняет договоры теплоснабжения со всеми обратившимися к ней потребителями тепловой энергии в своей зоне деятельности;

- надлежащим образом исполняет обязательства перед иными теплоснабжающими и теплосетевыми организациями в зоне своей деятельности;

- осуществляет контроль режимов потребления тепловой энергии в зоне своей деятельности.

- будет осуществлять мониторинг реализации схемы теплоснабжения, и подавать в орган, утвердивший схему теплоснабжения, отчеты о реализации, включая предложения по актуализации схемы теплоснабжения.

Постановлением администрации муниципального района «Ижемский» № 689 от 13 сентября 2018 г. единой теплоснабжающей организацией сельского поселения «Ижма» определен Ижемский филиал АО «Коми тепловая компания».

РАЗДЕЛ 9. РЕШЕНИЕ О РАСПРЕДЕЛЕНИИ ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ МЕЖДУ ИСТОЧНИКАМИ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ.

Возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надежности теплоснабжения отсутствует. Источники тепловой энергии между собой технологически не связаны.

РАЗДЕЛ 10. РЕШЕНИЕ ПО БЕСХОЗНЫМ ТЕПЛОВЫМ СЕТЯМ.

На территории СП «Том» в границах системы теплоснабжения бесхозных тепловых сетей (тепловых сетей, не имеющих эксплуатирующей организации) не выявлено.

В случае выявления бесхозных тепловых сетей решения принимаются органом местного самоуправления в соответствии со статьей 15 пункта 6 Федерального закона от 27.07.2010 года № 190-ФЗ «В случае выявления бесхозных тепловых сетей (тепловых сетей, не имеющих эксплуатирующей организации) орган местного самоуправления поселения или городского округа до признания права собственности на указанные бесхозные тепловые сети в течение тридцати дней с даты их выявления обязан определить теплосетевую организацию, тепловые сети которой непосредственно соединены с указанными бесхозными тепловыми сетями, или единую теплоснабжающую организацию в системе теплоснабжения, в которую входят указанные бесхозные тепловые сети, и которая осуществляет содержание и обслуживание указанных бесхозных тепловых сетей. Орган регулирования обязан включить затраты на содержание и обслуживание бесхозных тепловых сетей в тарифы соответствующей организации на следующий период регулирования».

ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

Для обеспечения надежности и эффективности систем теплоснабжения в СП «Том» и исполнения федерального законодательства в сфере теплоснабжения рекомендуется:

1. Вести статистику:

1.1 Аварийных отключений потребителей и повреждений тепловых сетей и сооружений на них раздельно по отопительному периоду и неоперативному периоду.

Статистика повреждений тепловых сетей по отопительному периоду должна отражать следующие показатели:

- место повреждения (номер участка, участок между тепловыми камерами);
- дату и время обнаружения повреждения;

- количество потребителей, отключенных от теплоснабжения;
- общую тепловую нагрузку потребителей, отключенных от теплоснабжения (из них объектов первой категории теплоснабжения: школы, детские сады, больницы) отдельно по нагрузке отопления, вентиляции, горячего водоснабжения;
- дату и время начала устранения повреждения; дату и время завершения устранения повреждения; дату и время включения теплоснабжения потребителям причину/причины повреждения, в том числе установленные по результатам расследования для магистральных тепловых сетей.

Статистика повреждений тепловых сетей по неотапительному периоду должна отражать следующие показатели:

- место повреждения (номер участка, участок между тепловыми камерами);
- дату и время обнаружения повреждения;
- количество потребителей, отключенных от горячего водоснабжения; тепловую нагрузку потребителей, отключенных от теплоснабжения (из них объектов первой категории теплоснабжения: школы, детские сады, больницы) по нагрузке горячего водоснабжения;

дату и время начала устранения повреждения;
дату и время завершения устранения повреждения;

- дату и время включения теплоснабжения потребителям;
- причину/причины повреждения, в том числе установленные по результатам расследования для магистральных тепловых сетей.

1.2. По данным гидравлических испытаний на плотность с указанием:

- места повреждения (номер участка, участок между тепловыми камерами) в период гидравлических испытаний на плотность;
- место повреждения (номер участка, участок между тепловыми камерами) в период повторных испытаний;
- причину/причины повреждения.

1.3. Отпускаемой тепловой энергии потребителям.

1.4. Температуры обратного теплоносителя.

2. По гидравлическим режимам тепловых сетей рекомендуется:

- замена теплоизоляции.
- замена изношенных участков тепловых сетей

3. При актуализации схемы теплоснабжения СП «Том» необходимо учитывать:

3.1 Предложения по модернизации, реконструкции и новому строительству, выводу из эксплуатации источников тепловой энергии с учетом перспективной застройки территории;

3.2 Техничко-экономические показатели теплоснабжающих организаций устанавливать по материалам тарифных дел;

3.3 Описывать существующие проблемы организации качественного теплоснабжения, перечень причин, приводящих к снижению качества теплоснабжения, включая проблемы в работе теплопотребляющих установок потребителей;

3.4 Анализ предписаний надзорных органов об устранении нарушений, влияющих на безопасность и надежность систем теплоснабжения;

3.5 Данные платы за подключение к системе теплоснабжения и поступлений денежных средств от осуществления указанной деятельности;

3.6 Корректировать договорные величины потребления тепловых нагрузок с использованием Правил установления и изменения (пересмотра) тепловых нагрузок (утвержденных приказом Минрегиона России от 28.12.2009 года № 610).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 26.07.2010 года № 190-ФЗ «О теплоснабжении».
2. Постановление Правительства РФ от 22 февраля 2012 г. № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения».
3. Приказ Министерства энергетики РФ и Министерства регионального развития РФ от 29 декабря 2012 г. № 565/667 «Об утверждении методических рекомендаций по разработке схем теплоснабжения»
4. Методические рекомендации по разработке схем теплоснабжения (утв. Приказом Министерства энергетики РФ и Министерства регионального развития РФ от 29 декабря 2012 г. № 565/667)

Приложение 1 - Схема тепловой сети системы теплоснабжения СП «Том»

Схема тепловой сети пст. Том

-  Котельная
-  Потребитель
-  Разветвление
-  Тепловая камера
-  Участок тепловой сети

Условные обозначения

-  Административные общественные здания
-  Жилые здания
-  Производственные здания

